



ASPECTOS METODOLÓGICOS E ANALÍTICOS DA PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

CARLOS ALBERTO DE OLIVEIRA MAGALHÃES JÚNIOR
LEONIR LORENZETTI
(ORGANIZADORES)

Texto e Contexto
EDITORA

ASPECTOS METODOLÓGICOS E ANALÍTICOS DA PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**CARLOS ALBERTO DE OLIVEIRA MAGALHÃES JÚNIOR
LEONIR LORENZETTI
(ORGANIZADORES)**

Texto e Contexto

EDITORA

Copyright © 2025 by Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior e Leonir Lorenzetti
Todos os direitos reservados aos organizadores.

Direção: Vendelino Hauer

Projeto gráfico, capa e diagramação: Equipe Texto e Contexto

Revisão final de edição: Karla Roberta Neumann

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Aspectos metodológicos e analíticos da pesquisa em
educação em ciências e matemática [livro
eletrônico] / organização Carlos Alberto de
Oliveira Magalhães Júnior, Leonir Lorenzetti.
-- Ponta Grossa, PR : Texto e Contexto Editora,
2025.
PDF

Vários autores.
Bibliografia.
ISBN 978-65-6080-068-7

1. Ciências - Estudo e ensino 2. Educação
3. Matemática - Ensino 4. Metodologia de pesquisa
científica 5. Pesquisas educacionais
I. Magalhães Júnior, Carlos Alberto de Oliveira.
II. Lorenzetti, Leonir.

25-265211

CDD-370

Índices para catálogo sistemático:

1. Educação 370

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415

Essa obra contou com apoio e recursos:



TEXTO E CONTEXTO EDITORA
www.textoecontextoeditora.com.br
contato@textoecontexto.com.br
Tel. (42) 98883-4226

CONSELHO EDITORIAL

Dr^a. Larissa de Cássia Antunes Ribeiro (Unicentro)

Dr. Fábio Augusto Steyer (UEPG)

Dr^a. Silvana Oliveira (UEPG)

Dr. Anderson Pedro Laurindo (UTFPR)

Dr^a. Marly Catarina Soares (UEPG)

Dr^a. Naira de Almeida Nascimento (UTFPR)

Dr^a Letícia Fraga (UEPG)

Dr^a. Anna Stegh Camati (UNIANDRADE)

Dr. Evanir Pavloski (UEPG)

Dr^a. Eunice de Moraes (UEPG)

Dr^a. Joice Beatriz da Costa (UFFS)

Dr^a. Luana Teixeira Porto (URI)

Dr. César Augusto Queirós (UFAM)

Dr. Valdir Prigol (UFFS)

Dr^a. Clarisse Ismério (URCAMP)

Dr. Nei Alberto Salles Filho (UEPG)

Dr^a Ana Flávia Braun Vieira (UEPG)

Dr. Marcos Pereira dos Santos (UTFPR)

Sumário

Prefácio	9
-----------------------	----------

Apresentação	16
---------------------------	-----------

Capítulo 1 – Ensino por investigação: questões metodológicas para sua implementação e para a pesquisa	023
--	------------

Lúcia Helena Sasseron; Fernando César Silva e Rena de Paula Orofino

Capítulo 2 – A análise de dados nas pesquisas em Educação Ambiental Crítica: contribuições para o campo da pesquisa	043
--	------------

Leonir Lorenzetti e Dieison Prestes da Silveira

Capítulo 3 – Produção e análise de dados envolvendo Metacognição	058
---	------------

Cleci Rosa e Maurício Abreu Pinto Peixoto

Capítulo 4 – Pressupostos da Pesquisa-Formação e perspectivas analíticas em pesquisas na educação em ciências	078
--	------------

Leandro da Silva Barcellos; Fernanda Rodrigues Alves Costa e Geide Rosa Coelho

Capítulo 5 – O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo e a formação docente: possibilidades e parâmetros de investigação	097
---	------------

Flávia Caroline Bedin Feitosa e Neide Maria Michellan Kiouranis

Capítulo 6 – LUDATA -Uma Proposta de Análise de Dados Aplicada a Jogos Pedagógicos em Educação em Química/Ciências	118
<i>Felipe Augusto de Melo Rezende e Márlon Herbert Flora Barbosa Soares</i>	

Capítulo 7 - Percurso Metodológico da Abordagem Estruturalista das Representações Sociais	135
<i>Leonardo Deosti; Fabiene Barbosa da Silva e Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior</i>	

Capítulo 8 - História Oral na pesquisa em Educação em Ciências e em Matemática: problematizando a análise das fontes	161
<i>Emerson Roukouski</i>	

Capítulo 9 – Comunidades de Prática de Professores: formação e pesquisa	178
<i>Maria Júlia Corazza e Jéssica Laguilio Rodrigues</i>	

Capítulo 10 - Metodologias de pesquisa em Educação não formal e divulgação científica: caminhos percorridos, possibilidades e desafios	205
<i>Martha Marandino e Alessandra Bizerra</i>	

Capítulo 11 – Análise Autoscópica Reflexiva (AAR): procedimento metodológico para formar e investigar professores reflexivos	234
<i>Viviane Arrigo e Alvaro Lorencini Júnior</i>	

Capítulo 12 – A História da Ciência como fundamento para as pesquisas em educação para a ciência e a matemática	259
<i>Marcos Cesar Danboni Neves</i>	

Capítulo 13 – Uma imagem vale mais do que mil palavras? Potencialidades da análise imagética na pesquisa e na educação em ciências 273

Wilmo Ernesto Francisco Junior; Tereza Cristina Cavalcanti de Albuquerque; Isabel Lopes Fonseca Ferreira e Enadieliton dos Santos

Capítulo 14 - Introdução sobre uso de Inteligência Artificial na pesquisa científica 287

Emerson Blum Correa; Augusto Araujo Vuitik; Josie Agatha Parrilha da Silva e Pedro Paulo Ayrosa

Capítulo 15 – Exposição interlocutória de respostas a questionários de visitas técnicas em espaços de educação não formal: uma estratégia de descrição de dados 302

Itamar Soares Oliveira e Martha Marandino

Capítulo 16 - A Investigação-Formação-Ação como referencial epistemológico, metodológico e prático-teórico: notas preliminares para pesquisa sobre formação e docência em ciências 319

Roque Ismael da Costa Güllich e Daniele Bremm

Capítulo 17 – Educação em Saúde: fundamentos, caminhos e estratégias da pesquisa em Educação em Ciências 342

Tiago Venturi; Ronaldo Adriano Ribeiro da Silva e Eliane Gonçalves dos Santos

Capítulo 18 - Análise Semântica em memoriais: delineamento teórico e metodológico e implicações na perspectiva da pesquisa e formação inicial de professores em Educação Ambiental 363

Rafael Almeida de Freitas e Geide Rosa Coelho

Capítulo 19 - Análise de Similitude e Classificação Hierárquica Descendente: Aplicações do IRaMuTeQ na Interpretação de Dados Científicos	383
--	------------

Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior;

Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior e Adriano José Ortiz

Capítulo 20 - Grupo Operativo na pesquisa no ensino de Ciências	407
--	------------

Vanessa de Souza e Eliane Gonçalves dos Santos

Capítulo 21 - Construindo significados da Análise Textual Discursiva em Pesquisa Narrativa para investigações educacionais	424
---	------------

Sebastião Rodrigues Moura e Joyce Melo Mesquita

Capítulo 22 – Compreensões sobre a prática com Modelagem Matemática segundo um olhar fenomenológico-hermenêutico	450
---	------------

Lilian Akemi Kato e Wellington Piveta Oliveira

Capítulo 23 – Análise de Conteúdo de Bardin: um exemplo no tema Resolução de Problemas em Matemática	470
---	------------

Marcelo Carlos de Proença

Sobre os autores	487
-------------------------------	------------

*P*refácio

Metodologia: ritmo e pulsar da pesquisa, rigor e encantamento no ato de pesquisar.

Jorge Megid Neto

Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

Em nossa vida cotidiana, usamos com frequência o termo “pesquisa”:

- vou *pesquisar* preços deste produto na internet
- a conta de água veio muito alta nos últimos três meses; vamos *pesquisar* se temos algum vazamento na tubulação?
- precisamos fazer compra de mês; que tal *pesquisar* preços em 2 ou 3 supermercados?
- estamos precisando pintar a casa; vamos *pesquisar* alguns bons pintores e pedir orçamentos?
- preciso *pesquisar* onde encontro esta marca e modelo de torneira;
- para a próxima aula, façam uma *pesquisa* na internet sobre alimentos transgênicos;
- vou propor aos alunos uma pesquisa sobre os problemas ambientais que temos na escola e entorno;
- vamos pesquisar as condições de saúde no bairro e na cidade?
- pesquisem com seus familiares sobre as brincadeiras que faziam quando eles eram crianças.

Em todas estas situações, sempre há um “problema” que precisa ser resolvido com urgência ou não. Lança-se mão de alguns procedimentos para resolver tais problemas e não se tem preocupação alguma em tentar generalizar os resultados para outras situações, nem de buscar procedimentos que

possam ser utilizados em novas ocorrências similares, ou de comunicar os resultados obtidos para além das pessoas da convivência doméstica ou da turma de alunos da escola.

São significados mais de senso comum a respeito do termo “pesquisa” e passam pelas noções de enquete, sondagem, levantamento ou pelas ações de consultar, procurar, perguntar, compilar, encontrar, descobrir entre outras.

Há muitas semelhanças entre esse uso cotidiano do termo “pesquisa” e o significado de “pesquisa” no âmbito acadêmico ou demais espaços de produção de ciência. Mas há algumas diferenças significativas do ponto de vista ontológico, epistemológico, metodológico e sociológico, que fazem a “pesquisa científica” ou “pesquisa acadêmica” ser bastante distinta da pesquisa cotidiana ou da pesquisa que se faz na escola. E não estou querendo estabelecer – de modo algum – qualquer nível hierárquico, de supremacia ou valorização quanto aos vários significados de pesquisa. Cada um cumpre seu papel e tem sua devida importância no cenário social familiar, local, regional ou mundial.

Quero me dedicar, aqui, aos atributos metodológicos da pesquisa científica que a diferenciam dos demais significados de pesquisa na vida cotidiana. Do ponto de vista metodológico, a pesquisa científica consiste de um estudo *fundamentado, metódico, sistemático, cuidadoso e criterioso*, atributos estes que não precisam ser contemplados nas ações cotidianas de “pesquisar”, aqui ilustradas pelos exemplos mencionados.

Quando pensamos em desenvolver uma “pesquisa científica” logo nos vem à mente um tema, uma problemática, a necessidade de um referencial teórico e os possíveis resultados e contribuições que esperamos encontrar. Raramente, nessas ideias e pretensões iniciais, a modalidade de pesquisa a ser realizada, o percurso metodológico e os modos de produção e tratamento de dados são pensados. Menos ainda, o paradigma epistemológico que fundamenta e percorre todo o desenvolvimento da pesquisa, conferindo coerência e consistência a todas as suas etapas.

Algo semelhante ocorre quando observamos, por exemplo, projetos de pesquisa submetidos a processos seletivos para cursos de mestrado ou doutorado. São dedicadas várias páginas do projeto à contextualização do tema e da problemática e ao referencial teórico, enquanto a metodologia e procedimentos metodológicos são apresentados em meia ou uma página.

Ouso dizer que os aspectos metodológicos são bastante negligenciados na grande maioria dos projetos de pesquisa, algo que também pode ser evidenciado nos textos e outras formas de divulgação das pesquisas científicas, como teses, dissertações, artigos, seminários, apresentações em formato digital etc. Os elementos contextuais (temática e problemática), a fundamentação teórica, a descrição e análise dos dados e os resultados tomam a maior parte do projeto, do texto, artigo ou mídia de divulgação. Sempre a parte metodológica e os procedimentos são minimizados ou parcialmente suprimidos, dando-se maior atenção a outros tópicos ou elementos essenciais da pesquisa. Muito frequente ainda é não descrever os entraves e percalços ocorridos ao longo da pesquisa, tampouco as condições desfavoráveis a sua produção. Parece que são “esquecidas” tais dificuldades ou limitações. O texto final contempla tão somente “o que deu certo”, “o que foi bem sucedido”.

Não tenho por intenção defender qual o elemento essencial constituinte de uma pesquisa científica é o mais importante. Já ouvi pesquisadores ou pesquisadoras dizendo que o referencial teórico é o mais importante, as “lentes” do pesquisador ou pesquisadora por meio das quais enxerga o fenômeno a ser estudando e concebe o problema de investigação. Há quem diga que o problema é o elemento principal, o qual deflagra a pesquisa; sem um problema inicial, a pesquisa nem se configura. Já ouvi pesquisadores e pesquisadoras dizendo que os resultados e conclusões são o mais importante, pois eles é que implicarão nas possíveis contribuições da pesquisa e, portanto, na sua possível relevância científica, política, social, cultural entre outras dimensões. Enfim, quem é o mais importante, quem é mais imprescindível ?

Em aulas de metodologia de pesquisa na pós-graduação, várias vezes usei uma analogia das partes essenciais de uma pesquisa com os instrumentos de uma orquestra sinfônica. Pense numa orquestra executando determinada sinfonia. Geralmente, os violinos são os instrumentos mais executados; estão presentes do princípio ao fim da sinfonia, quase o tempo todo, com poucas interrupções. Violoncelos, contrabaixos e outros instrumentos de corda nem tanto. Instrumentos de sopro comparecem em boa parte da sinfonia, mas nem tanto quanto os violinos. E os instrumentos de percussão? Estes aparecem menos ainda. Já assisti execuções com duração de 1 hora em que instrumentos de percussão apareceram não mais que uns minutinhos

apenas. E por causa disto foram menos importantes para a plena compreensão da narrativa da peça musical executada ?

Dito de outro modo, entendo que todos os instrumentos são igualmente importantes numa orquestra, cada um cumprindo determinado papel que foi concebido pelo autor da peça e interpretado pelo maestro e respectivos músicos. Qualquer instrumento previsto na peça musical é essencial e imprescindível para sua plena execução.

Como toda analogia, esta tem suas limitações ou inadequações. Mas pode nos ajudar a compreender o papel e função dos elementos essenciais de uma pesquisa científica, citando tema, problemática, problema, referencial teórico, revisão de literatura, metodologia, análise de dados, resultados e conclusões, dentre outros elementos ou denominações similares. Há que se compreender que estes elementos se integram, são interdependentes, interagem, são transformados por si próprios ou por fatores externos no decorrer da pesquisa. São – todos – igualmente responsáveis pela concepção, desenvolvimento e consecução final da pesquisa.

Costuma-se associar a metodologia de uma pesquisa científica à definição da modalidade de pesquisa e respectivo fundamento teórico, à escolha e seleção dos objetos de estudo e investigação (pessoas, documentos, imagens, edificações, empresas, escolas, políticas públicas, cenários políticos, cenários históricos, cenários econômicos etc.), à definição e escolha dos instrumentos e ferramentas de produção (“coleta”) de dados, à escolha do dispositivo ou método analítico e respectiva fundamentação teórica, à definição das categorias de análise e estabelecimento das etapas procedimentais e cronograma de pesquisa. Podemos pensar nestes elementos como constituintes da Metodologia de uma pesquisa científica em stricto sensu, em seu sentido mais particular ou específico.

Mas podemos, também, compreender a Metodologia de uma pesquisa em lato sensu, em um sentido mais amplo e abrangente que aquele usualmente atribuído a ela. A Metodologia está presente em todas as escolhas e definições de uma pesquisa científica, em todas as fases da pesquisa. Ela não diz respeito somente àqueles elementos mencionados na perspectiva stricto sensu, vai muito além.

A Metodologia se estabelece também na escolha de um determinado tema de estudo, na concepção do problema, na escolha deste ou daquele referencial teórico, na escolha das bases de dados e termos e critérios de busca

de informações para o estabelecimento do estado do conhecimento a respeito do tema (revisão de literatura), na definição da estrutura do relatório final de pesquisa e formas de sua divulgação (tese, dissertação, artigo, livro, evento científico, seminário etc.) entre outros elementos pertinentes à pesquisa.

Visto dessa forma mais ampla e abrangente, podemos dizer que a Metodologia de uma pesquisa científica se faz presente desde a origem da pesquisa, desde sua concepção. O pesquisador ou pesquisadora começou a idealizar determinada pesquisa, pronto, ali está presente a Metodologia. Dito de outra forma, o “percurso metodológico” de uma pesquisa se institui e se estabelece do início ao fim da investigação, desde sua idealização e concepção até sua comunicação final.

É como se pensássemos a Metodologia como o pulsar da pesquisa, o batuque cadenciado do surdo de uma bateria de escola de samba, que dá ritmo, que conduz, que anima, que contagia, que se espalha...

Por isto, não há como negligenciar a parte metodológica de uma pesquisa científica, nem minimizar sua definição, sua fundamentação, seus critérios. Menos ainda assumir postura incompatível com o papel e responsabilidade de um pesquisador(a) científico(a), sendo menos cuidadoso, menos criterioso, menos metódico, menos sistemático, menos rigoroso ao longo do trabalho. Aqui não cabe meio termo, não cabe ser menos ou mais cuidadoso/criterioso/etc., não cabe ser parcialmente metódico/sistemático/etc. Ou assumimos plenamente tais atributos como essência de uma pesquisa científica, como compromissos indispensáveis do pesquisador ou pesquisadora à realização e plena consecução de uma pesquisa científica de qualidade, ou passamos a confundir pesquisa científica com outras formas de senso comum do se “fazer pesquisa”.

Eis, portanto, a importante contribuição da presente coletânea para a comunidade de pesquisadores e pesquisadoras em Educação em Ciências, Educação Matemática, Educação Ambiental, Educação em Saúde e áreas afins. Suas contribuições podem, inclusive, ser estendidas para outras áreas, como Educação em geral, Ciências Humanas e Sociais entre outras.

A obra pode ser de grande valia aos pesquisadores e pesquisadoras no sentido de discutir a natureza da pesquisa científica nestas áreas, sua relevância científica e seu compromisso social e, sobretudo, fomentar e contribuir para a melhoria da qualidade das pesquisas científicas que realizamos nas instituições de ensino superior, nos laboratórios e centros de pesquisa,

nos grupos de pesquisa e também nas escolas de educação básica e sistemas educacionais, seja no formato de pesquisas de natureza científica, realizadas por gestores ou professores e professoras, seja no formato de “iniciação à pesquisa científica” por crianças, jovens e adultos, respeitadas as devidas finalidades de cada espaço escolar e níveis de escolaridade.

Merece ser lida, portanto, por pesquisadores(as) de instituições de ensino superior, estudantes de graduação ou pós-graduação, gestores(as) e professores(as) da educação básica, profissionais que atuam em centros e laboratórios de pesquisa e demais interessados no desenvolvimento de pesquisas no campo do ensino e educação ou áreas afins.

Os 23 capítulos da obra trazem uma rica diversidade de modalidades de pesquisa, de abordagens metodológicas fundamentadas em diferentes paradigmas epistemológicos, de técnicas, métodos ou dispositivos analíticos variados, de tratamentos de dados em perspectiva qualitativa ou (quali)quantitativa. As fundamentações teórico-metodológicas presentes no conjunto dos capítulos, bem como os exemplos concretos de tratamentos analíticos realizados em pesquisas já desenvolvidas ilustram ricamente aspectos teóricos, epistemológicos, metodológicos e analíticos das diversas possibilidades de se fazer pesquisa científica no campo educacional.

Com frequência, ao tomarmos contato com uma coletânea, costumamos olhar o Sumário e selecionar alguns capítulos de interesse para leitura e aprofundamento. No caso desta obra, recomendo a leitura profunda de todos os capítulos, dada a variedade de abordagens metodológicas e também pedagógicas, a variedade de percursos metodológicos e de tratamentos analíticos, as variadas possibilidades de composição e interação de sujeitos e objetos de pesquisa trazidas pelos capítulos.

Muito provavelmente, o leitor e leitora que vier a desfrutar de todos os textos, perceberá semelhanças, diferenças e variadas perspectivas de abordagens teóricas, metodológicas e analíticas para a pesquisa científica, algumas já clássicas nos campos de conhecimentos envolvidos pela coletânea, outras em emergência. Tal riqueza poderá fomentar novas compreensões sobre metodologia e processos analíticos, novos percursos metodológicos, novas abordagens para o planejamento de pesquisas em curso ou futuras. Em especial, trazer contribuições formativas valiosas para os leitores(as)-pesquisadores(as) quanto ao estimulante momento do tratamento analítico dos dados e da obtenção de resultados dialógicos com o conhecimento já produ-

zido e relevantes para o avanço do campo científico e avanço dos processos, práticas e políticas educacionais.

Desejo, portanto, que a leitura desta obra seja profícua e formativa a seus leitores e leitoras. Que favoreça a produção de pesquisas com elevada qualidade teórico-metodológica. Que encante a todos e todas que tiverem contato com ela, que nos instigue e nos anime a inovar, a compartilhar, a buscar o bem comum e a justiça social por meio de nossas pesquisas científicas e educacionais. Tenhamos uma ótima leitura !!!

Apresentação

Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior

Leonir Lorenzetti

Este e-book é do tipo coletânea, que buscou reunir capítulos de diferentes temáticas que propõem técnicas/organização/sistematização/parâmetros de análise de dados para pesquisas em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Neste viés, o livro é destinado a alunos/professores/pesquisadores, subsidiando a estruturação metodológica da pesquisa e da análise dos dados.

A presente obra foi impulsionada pelas publicações iniciais do livro/e-book intitulado “Metodologia da pesquisa em educação e ensino de Ciências”, sendo a 1ª edição pela editora Massoni (2021) e a 2ª edição pela editora Atena (2023), depois com o e-book “Análise de Dados em Educação para a Ciência e a Matemática”, publicado pela editora Texto e Contexto (2024).

A estrutura da obra conta com 23 capítulos oriundos de 47 autores/pesquisadores de 22 Instituições de Ensino Superior (IFMA; IFMG; IFPA; UEAP; UEL; UEM; UEMG; UEPG; UFAL; UFES; UFFS; UFG; UFMG; UFMS; UFPB; UFPR; UFRJ; UNICESUMAR; UNILA; UNIVASF; UPF e USP) das cinco regiões geográficas do Brasil (Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste). A seguir apresentamos a essência de cada capítulo:

O *Capítulo 1* aborda algumas questões metodológicas presentes na pesquisa em Educação em Ciências sobre Ensino por Investigação. Inicialmente, os autores recuperam o histórico do Ensino por Investigação, ressaltando as acepções do mesmo como metodologia, estratégia ou proposta de ensino, bem como elemento central ou contextual das pesquisas da área, para, em seguida, debater características associadas a sua implementação, avaliando se e como elas podem ajudar na percepção do que conta como ensino por investigação em diferentes contextos e momentos. Por fim, discutem aspectos relevantes para a implementação do ensino por investigação a partir de relações entre práticas epistêmicas e domínios do conhecimento científico.

O *Capítulo 2* aborda novas perspectivas de análises para a Educação Ambiental Crítica, reafirmando a importância de novas pesquisas e metodologias, almejando um diálogo crítico, interventivo e com potencialidades de ressignificar o meio socioambiental. De igual modo, o estudo se articula com o meio socioeducacional, balizando elementos que instigam um (re)pensar em práticas e ações formativas que envolvam a Educação Ambiental Crítica, contribuindo com novos debates e reflexões no campo da pesquisa científica.

O *Capítulo 3* aborda a produção e análise de dados em metacognição, explorando seu conceito, os diversos instrumentos que permitem sua identificação e os diferentes níveis em que ela pode se manifestar em uma pesquisa. Como exemplo, são apresentados dois estudos: um sobre um erro diagnóstico ocorrido em uma competição médica e outro sobre uma intervenção didática orientada pela metacognição no ensino de Física. Os autores concluem inferindo que a metacognição é relevante tanto para a educação quanto para a pesquisa, permitindo que indivíduos e pesquisadores se tornem mais reflexivos, conscientes e eficazes em suas atividades.

O *Capítulo 4* aborda a pesquisa-formação na educação e seu papel na transformação da prática pedagógica de educadoras e educadores, valendo-se de métodos dialógicos e colaborativos, com as narrativas como eixo central para a produção de conhecimento. Ao integrar teoria e prática, essa abordagem visa à emancipação dos participantes, promovendo um processo contínuo de reflexão, autoconhecimento e formação. Além disso, discute-se a importância da escuta e interpretação das narrativas por meio da Análise Textual Discursiva e da Compreensão Cênica. O capítulo destaca, ainda, a centralidade da subjetividade, da experiência e da construção coletiva de saberes no processo de formação docente.

O *Capítulo 5* apresenta os modelos do PCK (Conhecimento Pedagógico do Conteúdo), indicando as possibilidades desse arcabouço teórico na organização e orientação das pesquisas que tenham como objetivo a formação docente. Discute-se, então, acerca da escolha dos instrumentos e métodos de análise capazes de organizar e orientar os processos de investigação que visem o desenvolvimento e/ou a identificação dos conhecimentos relacionados a esse pressuposto, em especial na formação docente.

O *Capítulo 6* propõe uma técnica de análise de dados (Ludata) para auxiliar os professores a analisarem os dados obtidos em seus jogos e verificar se ele atingiu seus objetivos pedagógicos. O Ludata tem como parâmetro

dois eixos de análise contemplando a função lúdica e a pedagógica. Ambas as funções problematizam em que aspecto elas contribuem com os processos de ensino e aprendizagem e se foram atingidos os objetivos pedagógicos do jogo. A análise dos eixos tem como parâmetro os objetivos pedagógicos delimitados pelo professor e se apoia no Método Clínico de Piaget.

O *Capítulo 7* objetiva detalhar o percurso metodológico para a condução de pesquisas fundamentadas na abordagem estruturalista das Representações Sociais. Inicialmente é apresentado um contexto do desenvolvimento da Teoria das Representações Sociais e uma visão geral de quatro das suas abordagens, com destaque para a estruturalista. Na sequência, são descritos os procedimentos comumente utilizados para a coleta e a análise dos dados e, por meio de um exemplo, é mostrado como estes processos podem ser realizados, possibilitando a interpretação dos dados e a identificação dos elementos centrais e periféricos que constituem a estrutura das representações.

O *Capítulo 8* apresenta uma discussão sobre a análise de fontes obtidas a partir da oralidade, de acordo com os pressupostos metodológicos da História Oral, conforme mobilizada pelo Grupo de Pesquisa História Oral e Educação Matemática (GHOEM). Inicialmente, introduz-se o grupo e seu papel na pesquisa em Educação Matemática, enfatizando a seleção dos depoentes, a constituição das fontes e o processo de textualização das narrativas orais. A análise das narrativas é problematizada como um dos desafios da pesquisa em História Oral, sendo exemplificada por diferentes estratégias, incluindo análises temáticas, narrativas e abordagens interdisciplinares.

O *Capítulo 9* apresenta a relevância das Comunidades de Prática (CoP) como espaços de aprendizagem e investigação no campo de pesquisa formação de professores. Ao abordar as principais pesquisas realizadas sobre e nas CoP nos últimos anos, discute-se as temáticas, a natureza da pesquisa, tipos e metodologias de análise empregadas nestes estudos. Para isto, foi realizada uma revisão da literatura sobre esta temática no período de 2017 a meados do ano de 2024. A análise desta revisão mostrou um aumento do interesse de pesquisadores em constituir e /ou realizar pesquisas em CoPs de formação de professores.

O *Capítulo 10* expõe que as pesquisas e ações educativas e comunicacionais na educação não formal, informal e divulgação científica vêm ganhando espaço dentro da área de Ensino de Ciências, a partir de abordagens metodológicas quantitativas, qualitativas e de estudos mistos. Considerando

a trajetória das autoras, é discutido aspectos metodológicos das investigações desenvolvidas a partir de casos utilizados como exemplos. Discutem, ainda, as formas de análise de dados usados e as potencialidades que oferecem. Revelar as histórias por trás das pesquisas pode apoiar o aprendizado sobre como fazer pesquisa, havendo necessidade de ampliar novos desenhos metodológicos comprometidos com a justiça social e a equidade.

O *Capítulo 11* apresenta um aporte teórico e metodológico sob a perspectiva da epistemologia da prática. É apresentado o processo de construção da fundamentação da Análise Autoscópica Reflexiva (AAR) com base na autoscopia trifásica, na qual, por meio dos processos de reflexão para a ação, reflexão sobre a ação e reflexão sobre a reflexão na ação, é possível identificar o potencial de transformação da prática educativa do professor. Portanto, a AAR se consolida como um procedimento metodológico que pode ser empregado na formação inicial e continuada de professores.

O *Capítulo 12* defende a História da Ciência (HC) como base essencial para a educação científica e matemática, destacando seu papel em contextualizar o conhecimento dentro de fatores sociais, políticos e culturais. Critica a abordagem superficial dos livros didáticos, que reduzem a ciência a “caixas de texto” descontextualizadas, e propõe integrar epistemologia e interdisciplinaridade (filosofia, sociologia) para compreender a ciência como um processo dinâmico, citando Kuhn, Popper e Feyerabend, exemplificando mudanças paradigmáticas (geocentrismo/heliocentrismo, mecânica quântica). Apresenta ainda uma produção acadêmica relativa ao uso da HC, ilustrando aplicações práticas dessa abordagem no ensino, formação docente e combate ao negacionismo científico.

O *Capítulo 13* aponta que a linguagem visual tem sido destacada como relevante no campo da educação em ciências, o que exige uma arcabouço teórico-metodológico para sua análise. Dentre as diferentes abordagens metodológicas para a análise imagética, a Gramática do Design Visual apresenta potencialidade na orientação da leitura e produção de imagens. A partir da discussão teórica de seus princípios, o capítulo exemplifica suas possibilidades de análise discutindo uma pintura de Frida Kahlo, bem como uma atividade de representação visual realizada por estudantes para um cordel sobre termodinâmica.

O *Capítulo 14* visa proporcionar uma compreensão abrangente dos benefícios e desafios inerentes ao uso da Inteligência Artificial, oferecendo

uma visão crítica sobre seu papel no avanço do conhecimento científico. Explora a definição de Inteligência Artificial, conceitos básicos sobre seu funcionamento, implicações éticas e legais, além de boas práticas. Com base em estudos nacionais e internacionais, discute-se teoricamente o uso responsável da Inteligência Artificial na produção científica, propondo diretrizes para o uso responsável dessa tecnologia.

O *Capítulo 15* apresenta uma estratégia de tratamento dos dados obtidos por meio de questionários respondidos por professores durante a realização de visitas técnicas ao Museu do Homem Americano, ao Museu da Natureza e ao Parque Nacional da Serra da Capivara, localizados no estado do Piauí, no contexto de um curso de extensão universitária. Buscou-se compreender a exposição interlocutória das respostas, de modo que a descrição das informações pudesse conferir valor à narrativa e ao discurso dos participantes da pesquisa – importantes agentes no levantamento das potencialidades, dos obstáculos e das possibilidades que os referidos espaços de educação não formal oferecem para o desenvolvimento da alfabetização científica.

O *Capítulo 16* aborda o referencial da Investigação-Formação-Ação em Ciências (IFAC) como proposta de pesquisa sobre formação e docência em Ciências. Com base em análises do Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Ciências - GEPECIEM da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, são apresentados argumentos que reforçam a IFAC como referencial epistemológico, prático-teórico e metodológico para pesquisa sobre formação e docência em Ciências. Ao final, os autores dedicam um espaço para apontar as principais defesas, lacunas e agendas de pesquisa para a área de Ensino de Ciências tendo como referência a investigação-ação de natureza crítica.

O *Capítulo 17* tem como objetivo apresentar pesquisas, caminhos metodológicos, sistematizações e estratégias de análise de dados produzidos nas pesquisas em Educação em Saúde na Educação em Ciências. São expostos os fundamentos da alfabetização científica e tecnológica e os elementos constitutivos do campo de investigação. Na sequência estratégias pautadas na análise microgenética, análise de conteúdo e análise fenomenológica, exemplificam a diversidade metodológica deste campo de investigações no âmbito escolar e da formação de professores.

O *Capítulo 18* apresenta a Análise Semântica (procedimento) e o Memorial de Formação (instrumento) como componentes metodológicos asso-

ciados à produção, organização e interpretação de narrativas (auto)biográficas, com destaque para seus fundamentos e resultados obtidos no contexto da pesquisa e formação inicial de professores em Educação Ambiental. O Memorial de Formação é admitido como instrumento potente na pesquisa-formação, e a Análise Semântica como procedimento interpretativo que suscita leituras importantes das (auto)biografias, a partir de um olhar sistematicamente elaborado e sensivelmente mobilizado na análise/interpretação de histórias e experiências de vida e formação.

O *Capítulo 19* aborda a aplicação do software IRaMuTeQ na análise de dados textuais em pesquisas acadêmicas, destacando suas funcionalidades na análise de similitude e classificação hierárquica descendente. São discutidos os conceitos teóricos relacionados à revisão bibliográfica e ao uso de ferramentas computacionais na sistematização de grandes volumes de texto. Além disso, são apresentados procedimentos para estruturação do corpus e interpretação dos resultados, enfatizando a importância da padronização textual e da escolha criteriosa dos parâmetros analíticos na obtenção de sínteses críticas robustas.

O *Capítulo 20* propõe uma metodologia de pesquisa no Ensino de Ciências por meio de um Grupo Operativo, técnica de Pichon-Rivière (1940), baseada na Psicanálise e na dinâmica de grupos. O objetivo foi refletir sobre a inserção profissional na docência em Ciências Biológicas de egressos da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo/RS. O Grupo Operativo abordou a dinâmica grupal, tarefas explícitas e implícitas, vetores do cone invertido, papéis grupais e potencialidades da metodologia para professores. Os resultados ressaltam a importância dos grupos na troca de experiências, novas aprendizagens e ressignificação da prática pedagógica.

O *Capítulo 21* propõe uma aproximação entre os pressupostos teórico-metodológicos da Análise Textual Discursiva (ATD) e o método da Pesquisa Narrativa. Os autores ressaltam o potencial da ATD no âmbito das investigações narrativas, identificando caminhos para pesquisadores interessados em integrar essas abordagens e destacando suas contribuições para os estudos na área da educação. Além de explorar as características semelhantes e complementares entre a ATD e a Pesquisa Narrativa, o capítulo também sugere direções para futuras discussões que problematizem as lacunas e distanciamentos entre as metodologias apresentadas.

O *Capítulo 22* adota a postura fenomenológica-hermenêutica como um modo de compreender os sentidos que emergem sobre a prática com Modelagem Matemática na Formação Inicial de Professores. Com a inter-rogação, “O que compreendem os licenciandos sobre a prática pedagógica com Modelagem Matemática na condição de alunos e na de professores?”, os autores trazem à baila temas profícuos no âmbito da Educação Matemática, a Formação Inicial em Matemática e a Modelagem Matemática, as quais vêm ganhando espaço nos ambientes acadêmico-científicos, em especial, os que se preocupam com o ensino e a aprendizagem da Matemática em todos os níveis educacionais.

O *Capítulo 23* apresenta um caminhar do processo de Análise de Conteúdo de Bardin para fundamentar seu uso em análise de dados na pesquisa qualitativa. Os autores apresentam os aspectos teóricos e, em seguida, apresentam um exemplo no tema resolução de problemas em Matemática, ocorrido na formação inicial, para mostrar e explicar o uso da Análise de Conteúdo, com destaque aos detalhes trazidos, sobretudo com atenção à constituição de categorias e à realização de inferências.

Diante das diversas temáticas apresentadas e contando com a experiência dos autores que se dedicaram aos capítulos, desejamos uma ótima leitura!

CAPÍTULO 1

Ensino por investigação: questões metodológicas para sua implementação e para a pesquisa

Lúcia Helena Sasseron

Fernando César Silva

Rena de Paula Orofino

Neste capítulo, pretendemos discutir algumas questões que fundamentam e circundam o trabalho com o ensino por investigação no âmbito de aulas e de pesquisas em ensino e aprendizagem de Ciências.¹ Não traremos apontamentos diretos sobre como pesquisas sobre o ensino por investigação podem ser realizadas, pois entendemos que, antes disso, é preciso discutir a própria noção de ensino por investigação para, a partir disso, discutir quais elementos dela derivados podem gerar estudos e pesquisas sobre e para a implementação do ensino por investigação em sala de aula. É preciso também afirmar, logo neste início, que este não é um texto sobre aspectos metodológicos para o ensino de Ciências, mas uma discussão metodológica para a pesquisa em Educação em Ciências.

Começamos, pois, com uma importante observação: o ensino por investigação não é uma ideia nova entre as pessoas que ensinam e pesquisam o ensino de Ciências; está tão presente neste ensino que já há trabalhos com revisões, sistematizações e reorganizações de ideias que, ao longo do tempo, sustentam seus significados e práticas. Este texto se alinha com esses trabalhos. Dada sua longevidade, em reuniões científicas e periódicos de ensino e de pesquisa, o ensino por investigação surge, por vezes, reconhecido como metodologia, estratégia ou proposta de ensino bem como elemento central ou contextual do desenho metodológico de pesquisas, havendo, inclusive,

1. Ao longo deste texto, usamos a palavra ciências para nos referirmos aos estudos sobre fenômenos naturais, ou seja, as ciências da natureza ou ciências naturais. A palavra aparece grafada com a inicial em maiúscula, para designar a disciplina escolar, ou com a inicial em minúscula, para designar a área de conhecimento que se dedica aos estudos sobre fenômenos naturais.

ideias que parecem creditar ao ensino por investigação a solução para problemas com a aprendizagem das ciências. Desta nossa constatação, desdobram outras duas perguntas: O ensino por investigação é uma metodologia de ensino? Como o ensino por investigação é incorporado a pesquisas da área de Educação em Ciências?

Indicamos algumas intenções com a escrita deste texto: expor nossas concepções sobre como o ensino por investigação surge em atividades do ensino de Ciências em diferentes momentos históricos recentes; debater características associadas a sua implementação, avaliando se e como elas podem ajudar na percepção do que conta como ensino por investigação em diferentes contextos e momentos; e discutir aspectos para a implementação do ensino por investigação a partir de relações entre práticas epistêmicas e domínios do conhecimento científico.

Uma breve discussão sobre fundamentos, concepções e mudanças do ensino por investigação

Embora o nosso foco não seja marcar temporalmente uma data de início de discussões sobre o ensino por investigação, é possível identificar ideias sobre educação e ensino que sustentam as primeiras concepções e ações.

No âmbito internacional, o livro “Experiência e Educação”, de John Dewey, publicado originalmente em 1938², já explicitava a preocupação com o desenvolvimento de raciocínio e espírito crítico de estudantes a partir da relação com experiências que vivenciam no contexto escolar. Dewey busca argumentar que há relação entre experiência e educação, mas que “não são termos que se equivalem” (Dewey, 1979, p. 14) e que “algumas experiências são deseducativas” (p.14), indicando a necessidade de considerar a qualidade das experiências. Para isso, na comparação com elementos da educação tradicional, Dewey (1979) indica deslocamentos de foco de docentes para estudantes, do ensino para o processo de aprendizagem e do tópico a ser abordado para a experiência. Ainda em âmbito internacional, ao longo das décadas de 1950 e 1960, acompanhamos o surgimento de projetos de ensino

2. A versão consultada para a escrita deste texto foi a edição traduzida para a língua portuguesa e publicada em 1979.

de Ciências que se pautavam em atividades experimentais a serem realizadas por estudantes em situações de sala de aula.

No Brasil, as ideias de Dewey fundamentam o “Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova: A reconstrução educacional no Brasil”, publicado em 1932. Para o movimento escolanovista, o processo deve ser centrado na figura discente, sendo a pessoa docente quem facilita a aprendizagem pelo despertar do interesse e da curiosidade. Entende-se que as experiências concretas de estudantes sustentam os processos de abstração para estabelecimento de noções e ideias. Para tanto, torna-se essencial equipar as escolas com laboratórios e salas em que as experiências possam ocorrer. Também no Brasil, na década de 1960, ao mesmo tempo em que há tradução de materiais estrangeiros, como o PSSC (*Physical Science Study Committee*), BSCS (*Biological Sciences Curriculum Study*) e CBA (*Chemical Bond Approach*), projetos educacionais com perspectivas semelhantes passam a ser organizados e utilizados em escolas brasileiras. É o caso, por exemplo, do PEF (Projeto de Ensino de Física), FAI (Física Auto-instrutiva) e do PBEF (Projeto Brasileiro para o Ensino de Física).³

Vale ainda recordar que a própria área de pesquisa em ensino de Ciências começou a se consolidar no período pós Segunda Guerra Mundial, uma vez que houve muitos investimentos e incentivos para a formação de cientistas e, conseqüentemente, para propostas e estudos de materiais didáticos e abordagens metodológicas para o ensino da disciplina. Os projetos de ensino mencionados anteriormente impulsionaram novas formas de conceber práticas didáticas relacionadas às ciências e reverberaram em produções de pesquisa sobre estas aulas. Exemplos importantes foram as teses de doutorado de Anna Maria Pessoa de Carvalho e Myriam Krasilchik, ambas defendidas em 1972 pelas professoras, que se tornaram importantes nomes do ensino de Ciências no Brasil, analisaram, respectivamente, o ensino de Física e de Biologia oferecido em escolas da cidade de São Paulo, tomando por base a implementação do PSSC e do BSCS.

Tanto no Brasil como no exterior, destaca-se que as ideias que sustentam o ensino de Ciências nesse momento histórico pautam-se na participa-

3. Para o presente texto, buscamos informações sobre projetos de mesma natureza voltados à Química e à Biologia que tivessem sido produzidos entre as décadas de 1960 e 1970, mas não encontramos nenhum. Entendemos que isso possa ser uma evidência de que a área de pesquisa em ensino de Física já começava a se consolidar no Brasil neste período, sendo mais tardia a consolidação de pesquisas em ensino de Química e em ensino de Biologia.

ção estudantil ativa, portanto, de modo geral, esses projetos têm forte ênfase na experimentação e no processo de aprendizagem conceitual de temas das Ciências, bem como de execução de procedimentos experimentais previamente organizados e compartilhados. Com isso, a ideia de investigação estava associada a atividades *hands-on* (ou mão na massa, para usar uma expressão de nossa língua), cujo processo de resolução está orientado para levar a uma descoberta, verificação ou comprovação de uma temática conceitual e em que docentes assumem papel de promover as atividades e de mediar as ações de estudantes.

Com o desenvolvimento das pesquisas em Educação em Ciências, ao longo dos anos 2000, foi possível reconhecer também a influência de estudos de outras áreas para a consolidação das pesquisas em ensino de Ciências (Lehrer; Schauble, 2006; Duschl, 2008) e destacamos aqui aqueles que advêm da psicologia do desenvolvimento e da história, filosofia e sociologia das ciências, também chamados de *science studies*.

Essa influência incide e implica em concepções e ações atreladas ao ensino de Ciências. Assim, conseguimos identificar influências de novos modos de conceber a atividade científica e sua relação com a sociedade (Kuhn, 2007; Carson, 2010)⁴ como marcantes para novas maneiras de conceber o próprio ensino por investigação. De modo especial, destacamos o papel conferido ao contexto sócio-histórico-cultural para os estudos em ciências e as proposições deles geradas e às influências múltiplas e mútuas entre conhecimentos científicos e adventos tecnológicos e sociedade e ambiente. Em outras palavras: as ciências, concebidas como uma atividade social, não são uma atividade neutra, estando fadadas a influências, erros e incertezas; e cujos conhecimentos propostos podem tanto representar aprofundamento de ideias e noções, como mudança de paradigmas, revelando que os conhecimentos científicos não são lineares nem cumulativos. Na relação com os aspectos mencionados acima, consolida-se o entendimento de que não se pode discutir ciências sem considerar as questões sociais e culturais de um dado momento histórico, as relações que a sociedade estabelece com informações e com o ambiente, os processos que permitiram a proposição e avaliação de conhecimentos científicos e os adventos que interferem em seu

4. Aqui fazemos menção direta aos livros “A estrutura das revoluções científicas”, de Thomas Kuhn, publicado originalmente em 1962; e “Primavera silenciosa”, de Rachel Carson, publicado originalmente no mesmo ano de 1962.

estudo. Ou seja, aprender ciências não é só saber conceitos e procedimentos, mas também entender questões atreladas ao seu desenvolvimento, influências e impactos.

Para o ensino de Ciências, parece-nos que essas novas percepções sobre a atividade científica influenciam diretamente alguns dos aspectos do trabalho em sala de aula. Se, a partir dos anos 1950 até, aproximadamente, 1980, havia uma tendência em considerar o indivíduo em seu processo de construção de entendimento sobre ciências, essa tendência muda a partir dos anos 1990, com a consideração mais acentuada de conhecimentos sobre a importância de interações para a construção de entendimentos e de que se constrói conhecimento científico em atividades sociais. Sendo assim, o trabalho em grupo passa a ser um elemento importante para a ponderação sobre a aprendizagem e as práticas a ela associadas. Outra mudança ocorre, nos temas das aulas de Ciências, que começam a ser considerados modos de relacionar os conceitos e os procedimentos com as relações que têm com a sociedade e com o ambiente. Neste panorama, a resolução de problemas assume papel central no ensino por investigação, concebida não apenas como atrelada a atividades experimentais, mas também, por exemplo, a problemas de lápis e papel e episódios históricos debatidos em aula (Carvalho *et al.*, 2014). Importante também reforçar que o trabalho em grupo passa a exigir uma atenção diferente da pessoa docente, que se torna figura de orientação das ações estudantis.

A síntese apresentada não faz justiça à quantidade de ideias propostas na área, mas já é suficiente para destacar uma nova forma de conceber o ensino por investigação. Se antes era colocado sobre os conceitos e sobre como executar ações que relacionam os fenômenos aos conceitos, agora, está voltado para os processos e as circunstâncias em que os conhecimentos científicos são construídos, avaliados e comunicados nos contextos de ensino e de aprendizagem. Com o desenvolvimento das pesquisas em ensino de Ciências e a ampliação de focos e linhas temáticas, em especial os estudos voltados para aspectos da cultura e da linguagem como elementos e prática das ciências (*e.g.*, Driver; Newton; Osborne, 2000; Sutton, 2003; Carlsen, 2008), para as questões epistemológicas das ciências e a consideração delas como perspectivas de trabalho em sala de aula (*e.g.*, Jiménez-Aleixandre; Bugallo-Rodríguez; Duschl, 2000; Kelly, 2008), torna-se evidente a necessidade

de que a crítica, essencial para a prática da atividade científica, figure como elemento didático do ensino de Ciências.

Aos poucos e cada vez de modo mais frequente, os estudos passam a discutir aspectos didáticos que pareciam consolidados no ensino de Ciências, especialmente considerando se e como as atividades de sala de aula permitem o contato da pessoa estudante com conceitos, processos e elementos epistêmicos da atividade científica (*e.g.*, Windschitl; Thompson; Braaten, 2008; Kelly, 2008; Stroupe, 2014; González-Howard; McNeill, 2020; Manz; Lehrer; Schauble, 2020). Concomitantemente, são desenvolvidos construtos teóricos sobre práticas epistêmicas no ensino de Ciências (Milena; Munford; Correia Fernandes, 2023), sendo apresentadas propostas para o trabalho com elas em atividades de ensino de Ciências e em pesquisas da área, que vão desde a especificação de ações que podem ser realizadas (Silva, 2015; Kelly; Licona, 2018; Silva, Gerolin; Trivelato, 2018), passando pela concepção ampla de quais atividades representam tais práticas (Giere, 1998; Jiménez-Aleixandre; Crujeiras, 2017).

Embora não estivesse mais em voga a percepção de ensino por investigação como exclusivamente associada à realização de procedimentos experimentais, tampouco a ênfase na abordagem centrada em conceitos, essas novas perspectivas indicam diretamente a necessidade de avaliar como instigamos estudantes para que se engajem em atividades epistêmicas durante a discussão sobre situações que se vinculam às ciências nas aulas da disciplina. Com isso, o foco do ensino por investigação fica direcionado para atividades que envolvam a investigação, a argumentação e a modelagem, trabalhadas intrínseca e concatenadamente. Além disso, pela intencionalidade de desenvolvimento de atitudes críticas frente aos temas em debate e aos modos para entendê-los e construir posicionamento sobre eles, ganha força a percepção de que as ações precisam ser executadas no coletivo, em interações entre as pessoas, com suas experiências, vivências, conhecimentos e com a materialidade.⁵ A atenção passa do indivíduo e das formas privadas de se organizar informações e de construir entendimento, para formas sociais, públicas de

5. O termo materialidade abrange os materiais concretos e abstratos, além dos seres vivos não-humanos, sugerindo que sua constituição e transformação ocorre pelas relações dinâmicas e performativas entre tais materiais e os humanos. Isso significa que a materialidade não é passiva, mas ativa e emaranhada umas com as outras e com os humanos de maneiras complexas. Essa perspectiva se contrapõe à concepção tradicional da matéria como algo estático e inerte, enfatizando sua agência e seu papel na construção do conhecimento (Tang; Cooper, 2024).

debate de ideias nos contextos em toda a sua complexidade (Stroupe, 2014; Feinstein; Waddington, 2020).

Diante disso, podemos perguntar: é possível classificar o ensino por investigação como uma metodologia de ensino?

Ensino por investigação: método, metodologia, estratégia ou abordagem?

As ideias de método e de metodologia nos remetem a encaminhamentos de ações, atividades e procedimentos que, bem executados, permitem atingir um dado objetivo. O exposto na seção anterior já deve ter consolidado a percepção de que não é assim que concebemos o ensino por investigação. Embora seja possível considerar que há ações, atividades e procedimentos que podem marcar as interações didáticas ocorridas em aulas que se pautam no ensino por investigação, restringi-las a etapas preestabelecidas não se alinha à concepção de ensino por investigação como catalisador de envolvimento intelectual ativo e crítico para construir e avaliar entendimentos sobre fenômenos naturais e sobre situações a eles relacionados abordados em aulas de Ciências. É preciso, no entanto, justificar detalhadamente o que sustenta o nosso posicionamento.

Considerando a já mencionada influência de contextos e de estudos, especialmente advindos da psicologia e de *science studies*, para a constituição de objetivos formativos da educação formal, nos dias atuais, concebemos o ensino por investigação como um modo pelo qual docentes constituem a sala de aula como um espaço de interações entre as pessoas, suas vivências e conhecimentos, materiais físicos e intelectuais, processos, procedimentos, normas e valores da atividade científica e os conhecimentos já legitimados no âmbito das ciências. O ensino por investigação, portanto, não é uma estratégia restrita à exposição e à permissão a estudantes para que verifiquem conceitos construídos a partir de estudos de fenômenos ou que executem práticas e procedimentos científicos sem avaliar sua pertinência e sua adequação ao contexto. Por isso, nossa concepção de que o ensino por investigação não se reduz ao planejamento e à execução de estratégias didáticas para o contato com temas das ciências.

De modo semelhante, entendemos que atividades e propostas pautadas no ensino por investigação não compõem uma metodologia de trabalho experimental e prático sustentada por atividades de experimentação ou de exploração predefinidas. Defendemos a importância de que estudantes e docentes engajem em avaliar coletiva e criticamente a pertinência e adequação de planos e modos de investigação ao trabalho em desenvolvimento, bem como a analisar resultados obtidos especialmente e sobretudo quando as informações coletadas não permitem sustentar interpretações já existentes ao grupo ou hipóteses por ele elaboradas.

Excluídas as demais possibilidades, resulta que entendemos o ensino por investigação como um conjunto de interações desenvolvidas ao longo de atividades e aulas de Ciências para estudo de fenômenos naturais e situações a eles atrelados a partir de uma perspectiva de contato com práticas e normas das ciências. A partir de uma ideia de “didática” que faz referência a ações desempenhadas para o ensino de algum conteúdo a um indivíduo ou grupo e de “abordagem” como forma de apresentar conhecimentos escolares das disciplinas com ressonância da cultura própria da área de conhecimento, a partir de um trabalho docente intencional (Sasseron, 2015), concordamos com a definição de ensino por investigação como uma abordagem didática, uma vez que representa as atividades, estratégias e interações estabelecidas para que estudantes possam se relacionar com os conhecimentos científicos.

O caráter interativo do ensino por investigação demanda atenção às relações que se estabelece ao longo dos processos para os estudos. Por ocorrer em aulas e atividades de Ciências em contato com práticas e normas das ciências, o ensino por investigação sustenta-se em estudos de fenômenos pautados nas atitudes crítica e cética para construção e validação de modos de resolução de problemas e análise de hipóteses e de dados. Resulta, com isso, a centralidade do papel docente para a concretização do ensino por investigação, ou seja, não há atividades e estratégias que, por si só, são investigativas; elas se tornam investigativas *pela e na* interação de pessoas com os conhecimentos científicos, com as vivências e as práticas científicas e com a materialidade que sustenta o trabalho intelectual. Sendo assim, atividades clássicas como plantar feijões, realizar reações ácido-base, ou ainda soltar dois objetos diferentes de uma mesma altura para que cheguem ao chão ao mesmo tempo podem ser transformadas em atividades investigativas se a

figura docente articular tais atividades a perguntas provocadoras e mobilizar o trabalho coletivo e intelectual de estudantes para solucionar tais perguntas. Mas, quais são estes conhecimentos, vivências, práticas e materialidade e como eles podem ser mobilizados em sala de aula?

O que se pretende ensinar em aulas pautadas no ensino por investigação?

Neste momento do texto, esperamos já ter convencido quem nos lê de que defendemos aulas de Ciências nas quais estudantes se envolvam com discussões, explorações e construções de entendimento sobre assuntos das ciências e que isso pode ser alcançado por meio da concretização do ensino por investigação propostas e fomentadas por professores. Deriva daí que os conhecimentos científicos abordados nestas aulas não são apenas conhecimentos conceituais, mas também, e (talvez até) sobretudo, as práticas e normas por meio das quais a comunidade científica constrói, avalia e legitima conhecimentos. Então, o que são os conhecimentos científicos abordados em aulas pautadas no ensino por investigação?

Podemos responder rapidamente a esta pergunta apontando os domínios do conhecimento científico como conteúdos curriculares que devem estar presentes nas aulas de ciências. Dentre as pesquisas sobre como a atividade científica é desenvolvida a partir de práticas, normas e valores estabelecidos, construídos e reconstruídos pela própria comunidade científica durante e ao longo de suas atividades, surge a proposição dos domínios do conhecimento científico (Duschl, 2008). Os aspectos conceituais, epistêmicos, sociais e materiais envolvidos na atividade científica passam a ser conteúdos que podem ser trabalhados em sala de aula para que estudantes tenham contato e conheçam não apenas os produtos da prática científica, mas também os processos e as circunstâncias que condicionam a proposição, a avaliação e a legitimação de conhecimentos em ciências. Originalmente, são propostos três domínios: conceitual, epistêmico e social (Duschl, 2008). Stroupe (2014) discute outros elementos envolvidos na prática científica e nomeia a isso de dimensões do trabalho das ciências em sala de aula, propondo que se considere a dimensão material como elemento importante para o ensino de Ciências.

Cabe aqui uma explicitação importante: Duschl (2008) e Stroupe (2014) tratam de ideias relacionadas, com foco para o ensino de Ciências, mas enquanto o primeiro apresenta definições para os domínios do conhecimento científico que dialogam diretamente com práticas e normas vinculadas à atividade científica, o segundo define as dimensões a partir de ideias sobre como elas podem ser consideradas para o trabalho em sala de aula. Outra diferença está na escolha dos termos utilizados. Duschl (2008) usa o termo domínio e Stroupe (2014), dimensão para se referirem a elementos que contribuem para a ponderação de como os temas e os processos das ciências podem ser mais amplamente abordados em sala de aula. Entendemos que as proposições são complementares, mas é importante explicitar nossa interpretação. Utilizaremos domínios, considerando que a prática científica é o fio guia para definir o trabalho de sala de aula.

Possivelmente, o domínio⁶ do conhecimento científico mais comumente reconhecido é o **conceitual**. Duschl (2008) o apresenta como “as estruturas conceituais e os processos cognitivos utilizados quando se raciocina cientificamente” (p. 277, tradução nossa), e Stroupe (2014) faz menção a “como teorias, princípios, leis e ideias são usados pelas pessoas para raciocinar a partir deles e sobre eles” (p. 492, tradução nossa). Ambas as definições permitem-nos perceber que o domínio conceitual não trata apenas dos conceitos, mas também dos processos cognitivos que nos permitem compreendê-los. É possível, diante disso, estabelecer uma relação entre estas definições e o que vemos, regularmente, como habilidades ou objetivos de aprendizagem em currículos. Por exemplo, na BNCC (Brasil, 2017), vinculada ao 3º ano do Ensino Fundamental, para as aulas de Ciências, surge a seguinte habilidade: “(EF03CI09) Comparar diferentes amostras de solo do entorno da escola com base em características como cor, textura, cheiro, tamanho das partículas, permeabilidade etc.”; percebemos que a habilidade destaca as ideias, noções e conceitos de “cor, textura, cheiro, tamanho das partículas, permeabilidade” ao mesmo tempo em que afirma que isso deve ser feito a partir do processo cognitivo de “comparar”. Embora a habilidade indique uma possibilidade para aulas pautadas no ensino por investigação, entendemos que esta abordagem didática apenas se efetiva na relação com

6. Neste trabalho adotamos o termo “domínio”, assim como utilizado por Duschl (2008), por entender que a ideia que o sustenta revela algo próprio do campo das ciências, podendo, inclusive, ser considerada dentro do âmbito do que seja domínio geral e domínio específico nas ciências. Por não ser o escopo deste capítulo, não aprofundaremos nesta discussão.

ideias trazidas na seção anterior caso os demais domínios do conhecimento científico sejam mobilizados concomitantemente.

O domínio **epistêmico** do conhecimento científico, conforme Duschl (2008), associa-se às “estruturas epistêmicas utilizadas durante o desenvolvimento e a avaliação de conhecimento científico” (p. 277, tradução nossa), definição que aponta para as ações e práticas realizadas pelas pessoas durante processos de construção de entendimento de um dado fenômeno ou situação. Stroupe (2014) nos ajuda a compreender um pouco mais sobre este domínio ao apresentá-lo como “a base filosófica por meio da qual as pessoas decidem o que eles sabem e porque estão convencidos de que sabem isso” (p. 492, tradução nossa), ou seja, ele acrescenta a ideia de que os processos epistêmicos estão vinculados a esforços para compreender algo em uma perspectiva ampla, que demanda sustentação que justifique tal compreensão. Considerando aulas pautadas no ensino por investigação, entendemos que seja possível evidenciar o domínio epistêmico do conhecimento científico sendo mobilizado ao longo de interações discursivas, em que estudantes entre si e na relação com a pessoa docente busquem expor seus entendimentos e suas ações a partir de justificativas para o que fazem e entendem. Dessa forma, os conceitos e processos cognitivos necessários para compreendê-los são somados à seleção das fontes de justificativa aceitas em determinado campo do conhecimento científico, ou seja, quais evidências sustentam as afirmações científicas.

Algumas das ideias que sustentam o domínio **social** do conhecimento científico estão relacionadas a aspectos do domínio epistêmico. Duschl (2008) o propõe como “os processos e contextos sociais que moldam como o conhecimento é comunicado, representado, explorado e debatido” (p. 277, tradução nossa) e Stroupe (2014) o entende a partir de “como as pessoas concordam com normas e rotinas para manipular, desenvolver, criticar e usar ideias” (p. 492, tradução nossa). De modo sintético, é possível entender que o domínio social do conhecimento científico se constitui pela própria natureza da atividade científica: por ser humana, é social e crítica (Longino, 1990) e, portanto, a construção de conhecimentos, sua proposição, avaliação e validação ocorrem em processos sociais, de negociação de consensos a partir e por meio do estabelecimento de normas e valores sobre o que conta como conhecimento científico. Importante destacar que, em aulas pautadas no ensino por investigação, entendemos que o domínio social do conhe-

cimento científico pode se concretizar não apenas porque esta abordagem didática é caracterizada por interações entre pessoas, conhecimentos e materiais, mas também porque promove a criação de oportunidades para que essas interações ocorram em perspectiva intelectual crítica. Em outras palavras, a participação ocorre pela construção coletiva de modos de explorar uma situação e de avaliar informações e resultados obtidos. Longino (2022) ressalta que não apenas é importante a negociação, mas também a possibilidade de discordância, tanto no que diz respeito aos conhecimentos, quanto no que diz respeito às práticas e normas que produzem tais conhecimentos. Logo, o domínio social deve dar destaque às discussões sobre as práticas científicas, pois são estas que mudarão a ciência que fazemos.

Por fim, como já mencionado, o domínio **material** do conhecimento científico é proposto por Stroupe (2014), a partir de referência ao livro de Pickering (1995), em que são discutidas relações entre agência humana, material e social. Stroupe (2014) o define a partir de ideias sobre “como as pessoas criam, adaptam e usam ferramentas, tecnologias, inscrições e outros recursos para sustentar o trabalho intelectual da prática” (p. 492, tradução nossa). Assim, o domínio material não é só um acessório usado por cientistas para se trabalhar com os domínios social, epistêmico e conceitual, mas também está envolvido nos fundamentos epistemológicos de cada área de conhecimento e de como cientistas dessa área realizam o seu trabalho (Subramaniam, 2023). Pode ser comum associar o domínio material ao contato manipulativo de objetos físicos, mas a definição apresentada revela que ele vai além e se refere a modos encontrados ou construídos para organizar informações com o objetivo de que possam ser analisadas e compreendidas. Nessa interpretação, são representantes de contato com o domínio material do conhecimento científico tanto os objetos experimentais de um laboratório quanto as anotações que a pessoa faz ao manipular estes objetos, assim como quadros, tabelas, gráficos e algoritmos construídos a partir da análise destas anotações e objetos. Em aulas de Ciências, este domínio pode ser mobilizado de modo pouco autoral, quando as etapas já estão descritas, seja pelo contato com objetos de laboratório, seja pela descrição de formas de obter e organizar dados obtidos, mas em aulas pautadas no ensino por investigação é esperado que estudantes construam conjuntamente, a partir do problema que resolvem, modos de obter e de organizar informações, po-

dendo, inclusive, alcançar formas de entendimento mais generalizáveis quanto mais aprofundado se tornar o estudo.

Diante do exposto nos parágrafos anteriores, nota-se a existência de relações intrínsecas entre estes domínios, uma vez que são elementos para compreender o próprio conhecimento científico. Assim, se do ponto de vista da estrutura textual é possível distingui-los com alguma facilidade, a tarefa é mais árdua para a constatação de como os domínios ocorrem durante a prática científica e, em decorrência, para a análise de situações em que eles são mobilizados por estudantes em situações de sala de aula. Também é importante destacar que, a partir da concepção de ensino por investigação apresentada neste capítulo, os domínios do conhecimento científico devem ocorrer de modo concomitante e devem ser mobilizados nas práticas de estudantes, e não executados a partir da indicação da atividade didática.

O ensino por investigação em desenvolvimento: algumas discussões sobre o que parece essencial

Até este momento, apresentamos uma justificativa para definirmos o ensino por investigação como uma abordagem didática e como os domínios do conhecimento científico nos ajudam nessa compreensão. Porém, exploramos pouco como ele pode ser concretizado em sala de aula. Uma vez que definimos o ensino por investigação como abordagem didática, sua concretização está diretamente relacionada ao estabelecimento de relações entre pessoas, conhecimentos, práticas e materiais. Sendo assim, é possível relacionar o ensino por investigação a práticas epistêmicas para o ensino das Ciências, ou seja, uma prática intelectual por meio da qual se busca desenvolver conhecimento sobre algo e avaliar a adequação e validade desse conhecimento no contexto em que se investiga.

A investigação já foi definida como uma prática epistêmica da ciência nos estudos sobre o tema. Ainda que haja graus de liberdade para a atuação intelectual de estudantes durante a resolução de um problema (Borges, 2002; Banchi; Bell, 2008; Carvalho, 2018), as ideias aqui apresentadas consideram o ensino por investigação como o envolvimento com práticas, normas e valores das ciências para a construção, a avaliação e a legitimação de entendimento em relação ao que é tomado como válido na comunidade científica.

Tal envolvimento se dá de forma integrada à argumentação e à modelagem (Osborne, 2014; Jiménez-Aleixandre; Crujeiras, 2017). A argumentação está relacionada à avaliação de informações e, por isso, pode ser um processo decorrente da investigação ou gerador dela, em que informações, padrões e evidências sustentam a construção de alegações sobre como se entende um fenômeno ou situação. A modelagem revela a intencionalidade de desenvolver explicações e, de mesmo modo, pode ser promovida pela investigação e pela argumentação ou gerar condições e engajamento para que ocorram, por isso apoia-se em estabelecimento de hipóteses e em raciocínios que permitam a construção de modelos explicativos e mesmo previsões sobre ocorrência de fenômenos e consequências. Entendemos que considerar as práticas epistêmicas de investigação, argumentação e modelagem e, em especial, a sua ocorrência coordenada e relacionada, é um caminho significativo para o planejamento de aulas e de atividades pautadas no ensino por investigação.

Articular tais conhecimentos para, então, concretizar aulas e atividades pautadas nesta concepção de ensino por investigação, pode ser um caminho exitoso para a avaliação do engajamento e da aprendizagem de estudantes. Este caminho pode ser trilhado pelo uso de classificações de práticas epistêmicas em como elas se consolidam durante o estudo de fenômenos e situações por estudantes em situações de ensino e aprendizagem. Uma proposta muito conhecida na área de pesquisa em Educação em Ciências sobre como as práticas epistêmicas podem colaborar para o estudo das interações estabelecidas em sala de aula foi apresentada por Kelly (2008) e as descreve como sendo interativas, contextuais, intertextuais e consequenciais.

São interativas porque são sociais e, portanto, circunscritas a práticas interativas socialmente estabelecidas. Isto significa que as atividades realizadas conjuntamente ao longo do tempo tornam-se práticas quando são incluídas em padrões que são admitidos e utilizados por uma comunidade em diferentes tempos e espaços com o objetivo comum de produção de conhecimento. São contextuais porque se vinculam a contextos em que se sustentam, sendo sustentadas por normas, regras e conhecimentos. Esses contextos se referem tanto ao contexto da sala de aula quanto ao contexto mais amplo. São intertextuais já que estão expostas a discursos coerentes ao grupo, considerando símbolos e ideias compartilhadas. São consequenciais por definirem e permitirem definir o que conta como conhecimento para o grupo, delimitando aspectos culturais compartilhados. Nem todas as práticas

são epistêmicas, pois a atividade mesmo que admitida na comunidade pode estar instanciada em protocolos não estabelecendo vínculo direto com a produção de conhecimento (Kelly, 2024).

Mais uma vez chamamos a atenção para o fato de que as práticas epistêmicas são propostas na relação direta com estudos que consideram a atividade científica como atividade social e, portanto, elas podem ser definidas por instâncias sociais em que ocorrem. Um exemplo disso surge em Silva (2015), que propõe práticas epistêmicas gerais e específicas a partir das instâncias sociais de produção, comunicação e avaliação de conhecimentos e, com isso, preocupa-se com ações para “articular os próprios saberes”, “dar sentido aos padrões de dados”, “interpretar e construir representações”, “produzir relações”, “persuadir outros membros da comunidade”, “coordenar teoria e evidência” e “contrastar as conclusões com evidências”. Em trabalho de Kelly e Licona (2018) as instâncias sociais surgem como proposição, comunicação, avaliação e legitimação de conhecimentos e são expostas para aulas pautadas no ensino por investigação, no ensino de engenharia e em questões sociocientíficas, sempre com ligeiras alterações nas práticas epistêmicas para caso, consolidando as diferenças para cada abordagem.

Considerando o exposto acima, a caracterização dos domínios do conhecimento científico permite compreender como as práticas epistêmicas são construídas e desenvolvidas (Quadro 1) em contextos de aprendizagem diferentes daqueles já explorados em estudos de referência da área, por exemplo, de Kelly e Licona (2018). A interatividade das práticas epistêmicas pode ser acessada pelos domínios social e epistêmico, pois há padrões que são acordados por uma comunidade para a produção de conhecimento. A contextualidade a partir dos domínios social e conceitual, já que os contextos sustentam e são sustentados por normas, regras e conhecimentos. A intertextualidade congrega não somente o discurso falado, o que envolve os símbolos, portanto, relaciona-se ao domínio material. A consequentialidade, a partir do acesso aos domínios social e epistêmico, pois envolve o que conta como conhecimento para o grupo vinculado a produção de conhecimento. Desse modo, a mobilização dos domínios do conhecimento científico de forma conjunta e contextualizada ajuda a promover a compreensão das práticas epistêmicas.

Quadro 1: Conexões entre os domínios do conhecimento científico e as características das práticas epistêmicas

Características das práticas epistêmicas	Domínios do conhecimento científico			
	<i>Conceitual</i>	<i>Epistêmico</i>	<i>Social</i>	<i>Material</i>
Interativas		Em interações discursivas estudante-estudante e estudante-docente, estudantes buscam expor entendimentos e ações, bem como as justificativas para o que fazem e entendem.	Normas e rotinas usadas para manipular, desenvolver, criticar e usar ideias são definidas a partir da concordância ou discordância entre participantes da ciência, resultados aos quais se chega a partir das interações.	
Contextuais	Conceitos e processos cognitivos mobilizados estão vinculados ao contexto de produção e discussão.		A possibilidade de discordância e o espaço para a construção de concordâncias são contextuais e, em sala de aula, dependem da ação docente intencional.	
Intertextuais				A criação, adaptação e uso de tecnologias, inscrições e demais recursos que sustentam o trabalho intelectual incluem diferentes formas de registro e linguagem (verbal, gráfica...).
Consequenciais		As práticas epistêmicas definem e permitem definir o que conta como conhecimento, que, no domínio epistêmico está traduzido nas ações, práticas acordadas e raciocínio para tais acordos.	A partir dos espaços para construção de concordância e discordância são firmadas as definições do que conta como conhecimento para o grupo.	

Fonte: Autoria própria.

Ponderações finais a partir das ideias expostas

Nesta seção, retomamos ideias já debatidas na expectativa de apontar, quando possível, possibilidades de novos estudos sobre o ensino por investigação e considerações para sua implementação em sala de aula.

A discussão inicial tecida neste capítulo esteve vinculada aos fundamentos, às concepções e às mudanças que as ideias sobre o ensino por investigação e sua concretização em sala de aula assumiram ao longo dos anos e ainda podem ser encontradas em pesquisas e em práticas de sala de aula. A partir dessa vertente, consideramos necessários novos estudos que aprofundem discussões acerca dos objetivos formativos do ensino por investigação na relação com as concepções sobre ele, bem como pesquisas que avaliem as oportunidades de envolvimento de estudantes com temas das ciências a partir de atividades pautadas em diferentes concepções do ensino por investigação. A partir dessas perspectivas, é possível analisar, por exemplo, se atividades investigativas com foco principal em ações de investigação, mas não de modelagem e de argumentação, permitem o envolvimento de estudantes com práticas epistêmicas de diferentes instâncias sociais e com os diferentes domínios do conhecimento científico.

Em relação a implicações das discussões sobre fundamentos e concepções do ensino por investigação para o trabalho em sala de aula, entendemos que a consideração de novas concepções deve estar presente em práticas formativas de docentes pelo diálogo não apenas de aspectos didáticos do ensino, mas também de aspectos epistemológicos das ciências; além disso, é possível que a consideração de perspectivas mais atuais sobre a atividade científica implique em novas atenções para a formação de estudantes, especialmente pela inclusão de atividades e realização de interações em que estejam presentes elementos da atividade científica representados pelos quatro domínios do conhecimento científico.

Também vale destacar possíveis implicações no entendimento do ensino por investigação como abordagem didática. No campo das pesquisas em Educação em Ciências, pode ser interessante analisar se a implementação de atividades investigativas como sendo métodos prescritos impacta na mobilização de domínios de conhecimento científico e de práticas epistêmicas e, em acontecendo, como isso impacta no engajamento de estudantes com as aulas de Ciências. Uma outra perspectiva possível é identificar, den-

tre as produções já existentes na literatura quais as concepções existentes, em termos de compreensão do ensino por investigação como método, estratégia ou abordagem, podendo definir características para cada uma delas e analisando resultados sobre aprendizagem de estudantes na relação com estas características. Com relação a contribuições para o trabalho em sala de aula, pode ser interessante considerar os domínios do conhecimento científico e as práticas epistêmicas como elementos estruturantes para o planejamento didático e para a avaliação do envolvimento estudantil no ensino por investigação.

Agradecimentos

A primeira autora agradece ao CNPq pelo financiamento recebido por meio da bolsa Produtividade em Pesquisa, processo número 306683/2022-9. O segundo autor agradece à FAPEMIG pelo financiamento recebido na Demanda Universal (processo APQ-01265-23). A primeira e a terceira autoras agradecem à FAPESP pelo financiamento recebido por meio do projeto de pesquisa Auxílio Regular 2023/11360-0.

Referências

- BANCHI, H., BELL, R. The many levels of inquiry. **Science and Children**, 46, 26-29, 2008.
- BORGES, A.T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 19 (3), 291-313, 2002. Recuperado de <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6607>.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2017. Recuperado de http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192.
- CARLSEN, W. Language and science learning. In: S.K. ABELL, N.G. LEDERMAN (eds.). **Handbook of research on science education**, 55-74. New York: Routledge: 2008.
- CARSON, R. **Primavera silenciosa**. São Paulo: Gaia, 2010.
- CARVALHO, A.M.P. **Calor e temperatura: um ensino por investigação**. São Paulo: Livraria da Física, 2014.

CARVALHO, A.M.P. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 18(3), 765-794, 2018. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2018183765.

DEWEY, J. **Experiência e educação**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.

DRIVER, R., NEWTON, P., OSBORNE, J. Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. **Science Education**, 84(3), 287-312, 2000. DOI: 10.1002/(SICI)1098-237X(200005)84:3<287:AID-SCE1>3.0.CO;2-A.

DUSCHL, R.A. Science education in three-part harmony: Balancing conceptual, epistemic, and social learning goals. **Review of Research in Education**, 32(1), 268-291, 2008. DOI: 10.3102/0091732X07309371.

FEINSTEIN, N.W., WADDINGTON, D.I. Individual truth judgments or purposeful, collective sensemaking? Rethinking science education's response to the post-truth era. **Educational Psychologist**, 55(3), 155-166, 2020. DOI: 10.1080/00461520.2020.1780130.

GIERE, R.N. **Explaining science: a cognitive approach**. Chicago: The University of Chicago Press, 1998.

GONZÁLEZ-HOWARD, M., McNEILL, K.L. Acting with epistemic agency: Characterizing student critique during argumentation discussions. **Science Education**, 104(6), 953-982, 2020. DOI: 10.1002/scs.21592.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M.P., CRUJEIRAS, B. Epistemic Practices and Scientific Practices in Science Education. In: Taber, K., Akpan, B. (Eds). **Science Education: An International Course Companion**, 69-80. Rotterdam: SensePublishers, 2017. DOI:10.1007/978-94-6300-749-8_5.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M.P., BUGALLO-RODRÍGUEZ, A., DUSCHL, R.A. "Doing the lesson" or "doing science": argument in high school genetics. **Science Education**, 84(6), 757-792, 2000. DOI: 10.1002/1098-237X(200011)84:6<757::AID-SCE5>3.0.CO;2-F.

KELLY, G.J., LICONA, P. Epistemic Practices and Science Education. In: Matthews M. (ed). **History, Philosophy and Science Teaching**, 139-165. Springer, Cham, 2018. DOI: 10.1007/978-3-319-62616-1.

KELLY, G.J. Inquiry, activity, and epistemic practice. In: Duschl, R., Grandy, R. (Eds.), **Teaching scientific inquiry: Recommendations for research and implementation**, 171-246. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers-Rotterdam, 2008.

KELLY, G.J. Epistemics and Education. **Éducation & didactique**, 18(1), 135-152, 2024. DOI: 10.4000/11ny2.

KUHN, T.S. **A estrutura das revoluções científicas**, São Paulo: Perspectiva, 2007.

LEHRER, R., SCHAUBLE, L. Scientific thinking and science literacy. In: Damon, W., Lerner, R., Renninger, K. A., Sigel, I. E. (Eds.). **Handbook of child psychology: child psychology in practice**, 153-196. New Jersey, United States of America: John Wiley & Sons Inc, 2006. DOI: 10.1002/9780470147658.chpsy0405.

LONGINO, H.E. **Science as social knowledge**: values and objectivity in scientific inquiry, Princeton: Princeton University Press, 1990.

LONGINO, H.E. What's Social about Social Epistemology? **Journal of Philosophy** 119(4), 169-195, 2022. DOI: 10.5840/jphil2022119413.

MANZ, E., LEHRER, R., SCHAUBLE, L. Rethinking the classroom science investigation. **Journal of Research in Science Teaching**, 57 (1148-1174), 2020. DOI: 10.1002/tea.21625.

MILENA, L.M., MUNFORD, D., CORREIA FERNANDES, P. O construto de práticas epistêmicas em pesquisa brasileiras em Educação em Ciências, **Investigações em Ensino de Ciências**, 28(1), 227-259, 2023. DOI: 10.22600/1518-8795.ienci2023v28n1p227.

OSBORNE, J., Scientific practices and inquiry in science classroom, In: Lederman, N.G., Abell, S.K. (Eds.), **Handbook of research in science education**, 2, 579-599, New York: Routledge, 2014.

PICKERING, A. **The mangle of practice**, Chicago: The Chicago University Press, 1995.

SASSERON, L.H. Alfabetização Científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola, **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, 17(no. Especial), 49-67, 2015. DOI: 10.1590/1983-2117201517s04.

SILVA, M.B., GEROLIN, E.C., TRIVELATO, S.L.F. A Importância da Autonomia dos Estudantes para a Ocorrência de Práticas Epistêmicas no Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 18(3), 905-933, 2018. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2018183905.

SILVA, A.C.T. Interações discursivas e práticas epistêmicas em salas de aula de ciências, **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, 17(no. Especial), 49-67, 2015. DOI: 10.1590/1983-2117201517s05.

STROUPE, D. Examining classroom science practice communities: How teachers and students negotiate epistemic agency and learn science-as-practice. **Science Education**, 98(3), 487-516, 2014. DOI: 10.1002/sce.21112.

SUBRAMANIAM, K. Pre-service elementary teachers' images of scientific practices: A social, epistemic, conceptual, and material dimension perspective. **Research in Science Education**, 53(3), 633-649, 2023. DOI: 10.1007/s11165-022-10074-6.

SUTTON, C. Los profesores de ciencias como profesores de lenguaje, **Enseñanza de las Ciencias: Revista de investigación y experiencias didácticas**, 21(1), 21-25, 2003. DOI: 10.5565/rev/ensciencias.3939.

TANG, K.S., COOPER, G. The Role of Materiality in an Era of Generative Artificial Intelligence. **Science & Education**, 34, 731-746, 2025. DOI: 10.1007/s11191-024-00508-0

WINDSCHITL, M., THOMPSON, J. BRAATEN, M. Beyond the scientific method: Model-based inquiry as a new paradigm of preference for school science investigations, **Science Education**, 92(5), 941-967, 2008. DOI:10.1002/sce.20259.

CAPÍTULO 2

A análise de dados nas pesquisas em Educação Ambiental Crítica: contribuições para o campo da pesquisa

Dieison Prestes da Silveira

Leonir Lorenzetti

Contextualização e relevância

A Educação Ambiental, por ser uma forma de intervenção, permite diálogos de saberes acerca da diversidade de problemáticas que permeiam as (con)vivências em sociedade, necessitando constantemente de provocações e trocas de conhecimentos. Em meados “[...] da década de 1990, educadores ambientais que apresentavam um olhar mais crítico propuseram a efetivação da EAC” (Arrais; Bizerril, 2020, p. 7), especialmente devido às correntes críticas, indo além de uma visão tecnicista e descontextualizada dos problemas socioambientais.

A Educação Ambiental Crítica surge com a intencionalidade de romper com a lógica dominante de desenvolvimento, instigando debates sobre as questões socioambientais, culturais, políticas, econômicas, científicas, tecnológicas e educacionais (Loureiro, 2006; 2019). É nesta premissa de formação crítica e libertadora que a Educação Ambiental Crítica se ancora na Teoria Crítica, embasada na escola de Frankfurt, motivando diálogos de saberes e interações socioculturais para munir a sociedade de conhecimento.

Compreendendo a pertinência do conhecimento, como uma forma de resistência e engajamento sociopolítico, entende-se necessário (re)pensar a Educação Ambiental Crítica nos mais variados espaços da sociedade, tanto no contexto formal, quanto não formal, construindo um arcabouço de conhecimentos para o processo de intervenção e participação social. Notoriamente, as constantes tentativas de silenciamentos, necropolíticas, zona de

exclusão, negacionismo e *fake news*, deixa em evidência a vulnerabilidade e a liquidez da sociedade (Bauman, 2011), sendo emergente o diálogo com os pares, visando combater a dominação capitalista sobre a pessoa humana.

Leff (2012) entende que no século passado, em meados da década de 1970, almejava-se desenvolver para gerar riquezas e qualidade de vida à população. Esta conotação se articula com a ideia de Revolução Verde, com a importação de maquinários e implementos agrícolas, visando produzir alimentos para combater a fome. No entanto, este *slogan*, difundido de forma intencional nos meios midiáticos, permitiu que a população acreditasse nessa falácia, sendo uma porta, visivelmente, escancarada para o capitalismo adentrar e se instalar na sociedade. Nesta perspectiva, Harari (2019, p. 116), comenta que “a Revolução Agrícola foi a maior fraude da história”, sendo imperioso discutir para frear os problemas socioambientais.

É pensando nos problemas socioambientais, educacionais, científicos, tecnológicos, culturais, econômicos e históricos que o presente estudo apresenta algumas articulações teórico-metodológicas e epistemológicas para a Educação Ambiental Crítica. De forma especial, no contexto da Educação em Ciências, sinalizando potencialidades para instruir alunos, professores e a comunidade como um todo a refletirem e pensarem nas análises das pesquisas em Educação Ambiental Crítica, visando promover diálogos plurais, indo contra a hegemonia vigente de alienação social e ideológica.

O presente estudo, de natureza qualitativa, se inter-relaciona com as vivências e experiências dos autores do capítulo, os quais apresentam tese de Doutorado com foco na Educação Ambiental. Lorenzetti (2008), em sua tese, por meio do mapeamento de dissertações e teses brasileiras, que discutem a Educação Ambiental, cujo marco temporal contemplou os anos de 1981 até 2003, identificou dois estilos de pensamentos em Educação Ambiental, à luz da epistemologia fleckiana, sendo eles: Estilo de Pensamento Ecológico e Estilo de Pensamento Crítico-Transformador. Em síntese, o Estilo de Pensamento Ecológico articula-se com uma visão reducionista e conservadora de Educação Ambiental, pautado em práticas descontextualizadas dos problemas socioambientais. Ainda, o Estilo de Pensamento Crítico-Transformador inter-relaciona com a ideia de libertação, rompendo com a cultura hegemônica de desenvolvimento, imerso em práticas e ações que permitem discutir os problemas socioambientais na sua totalidade, permi-

tindo o processo de intervenção e tomada de decisão frente aos problemas emergentes (Lorenzetti, 2000).

Silveira (2024), em sua tese de Doutorado, propôs a criação de oito indicadores de Educação Ambiental Crítica, visando contribuir com o debate socioambiental em um sentido integrador, contra hegemônico e com possibilidades de (trans)formação social. Em se tratando dos indicadores de Educação Ambiental Crítica propostos por Silveira (2024), cujo marco temporal do estudo foi 1981 até 2020, por meio de dissertações e teses e trabalhos completos em eventos, tem-se: a) Temática socioambiental emergente; b) Compreensão da relevância socioambiental; c) Interdisciplinaridade e diálogo crítico-educativo; d) Intervenção socioambiental com vistas a justiça ambiental; e) Conhecimento autônomo, empírico e crítico; f) Atividade intencional político-pedagógica e crítica; g) Formação para a cidadania; h) Tomada de decisão. Estes indicadores têm a intencionalidade de contribuir com os estudos, práticas e ações envolvendo a Educação Ambiental Crítica, especialmente quando se busca o desenvolvimento de atividades contextualizadas e que despertem a atenção da sociedade acerca dos problemas socioambientais.

No entanto, mesmo com as contribuições teórico e metodológicas dos Estilos de Pensamentos em Educação Ambiental à luz de Fleck (Lorenzetti, 2008) e os indicadores de Educação Ambiental Crítica (Silveira, 2024), bem como outros estudos, evidencia-se fragilidades nas análises das pesquisas em Educação Ambiental, tendo em vista a polissemia de metodologias de análises de dados que, por vezes, são de outras áreas do conhecimento e não permitem uma análise minuciosa do estudo em Educação Ambiental, haja vista a pluralidade de problemáticas existentes na contemporaneidade.

Foi pensando nestas inquietações que o presente estudo busca trazer novas perspectivas de análises para a Educação Ambiental Crítica, reafirmando a importância de novas pesquisas, almejando um diálogo crítico, interventivo e com potencialidades de ressignificar o meio socioambiental. À vista desta exposição inicial, expõe-se que os autores deste estudo apresentam familiaridade com a Educação Ambiental no cenário brasileiro, portanto, as proposições desta pesquisa ensejam contribuições e reflexões, *a priori*, apresentando um panorama da historicidade da Educação Ambiental Crítica no âmbito brasileiro e, posteriormente, discutindo alguns caminhos para analisar as pesquisas em Educação Ambiental Crítica. Destaca-se que o

presente estudo é de natureza qualitativa, centrado nos estudos de Chizzotti (2003) e Lüdke e André (2013), de caráter teórico, centrando os debates em autores que discutem a Educação Ambiental Crítica e suas epistemes.

A Educação Ambiental Crítica: entre lutas, entraves e resistência

Nestes tempos obscuros, de incertezas, desvalorização da pessoa humana, práticas descontextualizadas, crise climática e o capitalismo compreendido como única forma de desenvolvimento, fica evidente que ser crítico nunca “[...] foi tão urgente e necessário como nesses tempos atuais obscuros – social e politicamente – em vários países do mundo” (Tozoni-Reis, 2019, p. 3). Ser crítico consiste em questionar, argumentar e, sobretudo, tomar decisões assertivas e que culminem em transformações sociais.

Os retrocessos sociopolíticos, o desmatamento, as queimadas, a falta de empatia e a desvalorização da pessoa humana, bem como outros elementos latentes na atualidade reforçam as premissas de que vivenciamos uma crise ambiental e climática e que as ações e intervenções precisam ser intensificadas em escala global (Tabatcheik, 2023). Neste cenário, desenvolver pesquisas de forma contextualizada com as realidades locais, promover a socialização e a divulgação científica pode ser uma forma de despertar a atenção da sociedade acerca da diversidade de problemas que existem e que precisam ser sanados.

No contexto brasileiro, Layrargues e Lima (2014) mapearam macro-tendências político-pedagógicas da Educação Ambiental brasileira, sendo elas: conservacionista, pragmática e crítica. A macro-tendências conservacionista pauta-se em uma visão conservadora de Educação Ambiental, deixando de lado as questões sociais, culturais, políticas, econômicas, históricas e culturais. Já a macro-tendências pragmática apresenta uma visão pautada no desenvolvimento sustentável, Pós II Guerra, não especificando como combater a lógica capitalista. Por fim, a macro-tendência crítica aglutina a visão de Educação Libertadora e Emancipatória, almejando discutir as problemáticas socioambientais, culturais, políticas, econômicas, científicas e tecnológicas, de forma integrada e contextualizada.

Layrargues e Loureiro (2013, p. 64) abordam que, em se tratando da Educação Ambiental Crítica, em síntese:

[...] busca-se pelo menos três situações pedagógicas: a) efetuar uma consistente análise da conjuntura complexa da realidade a fim de ter os fundamentos necessários para questionar os condicionantes sociais historicamente produzidos que implicam a reprodução social e geram a desigualdade e os conflitos ambientais; b) trabalhar a autonomia e a liberdade dos agentes sociais ante as relações de expropriação, opressão e dominação próprias da modernidade capitalista; c) implantar a transformação mais radical possível do padrão societário dominante, no qual se definem a situação de degradação intensiva da natureza e, em seu interior, da condição humana.

É nesta perspectiva de engajamento sociopolítico, resistência, cultura de participação e diálogo de saberes que se deve pensar a Educação Ambiental Crítica, munindo a sociedade de conhecimento em prol de qualidade de vida e assecuridade dos direitos. Carvalho (2012, p. 158) entende que “[...] esse processo educativo crítico tem raízes nos ideais emancipatórios da educação popular, a qual rompe com uma visão de educação determinante da difusão e do repasse de conhecimentos [...]”, ou seja, os indivíduos passam a dialogar uns com os outros, desenvolvem ações embasadas na reflexão e assumem a função de agentes de transformação.

Silveira (2024) defende que a Educação Ambiental Crítica, por ser uma ação educativa, busca inquietar alunos, professores e a comunidade como um todo a buscar soluções coletivas nos problemas socioambientais que se apresentam e estão articulados com o dia a dia de cada um. Noutras palavras, a Educação Ambiental Crítica desperta a atenção para as especificidades dos grupos, visando tomada de decisão e ações pontuais para gerar qualidade de vida e bem-estar social a todos. Bomfim e Piccolo (2011, p. 191) afirmam que:

A principal característica de uma Educação Ambiental que se propõe crítica é: primeiro, desejar sempre obter a posição mais avançada de um debate, mais liberto possível, o que provavelmente só acontece com quem tem menos a perder e esconder. Segundo, é entender que mesmo alcançando a posição de vanguarda, ela precisa estar em revolucionamento permanente, com uma revisão permanente da prática.

A Constituição Federal de 1988, especialmente o Artigo 225, garante saúde, educação e moradia (Brasil, 1988), porém, sabe-se que isso, em sua totalidade, não acontece. É pensando na assecuridade de direitos e deveres que se deve buscar a criticidade dos sujeitos sociais, reconhecendo a pertinência do conhecimento como caminho de resistência. A crise climática permite indagações acerca da lógica de desenvolvimento vigente, de caráter hegemônico, pautada no lucro e o capitalismo, bem como em quais ações o poder público e privado, bem como a sociedade como um todo estão pensando para minimizar os efeitos e os impactos causados pela crise. Beck (1992), na década de 1990, já sinaliza a existência de uma sociedade de risco, em que os riscos são mais severos na população mais pobre e vulnerável socioeconomicamente.

No contexto da crise climática, há de se considerar o aumento da temperatura e a perda da biodiversidade, constantes alagamentos, tempestades, queimadas, pobreza, crise política, desvalorização da vida humana, exploração do trabalho e da mão-de-obra, baixos salários e pouco estímulo à vida. Estes elementos sinalizam a pertinência de ações para assegurar qualidade de vida e frear a crise existente. Tabatcheik (2023, p. 953) destaca que “o futuro ainda é incerto quanto aos efeitos das mudanças climáticas no planeta, porém o envolvimento de diferentes áreas e dimensões é o melhor caminho para chegar a uma perspectiva desse cenário”. À vista desta exposição, destaca-se que a inter-relação entre diferentes saberes pode fomentar debates e promover uma cultura de participação social, rompendo com a hegemonia vigente e mitigando os problemas socioambientais. Silveira e Lorenzetti (2021, p. 3) explicitam que:

[...] a crise ambiental existente provoca questionamentos sobre a necessidade de mudanças de atitudes e paradigmas, visto que, por meio do saber ambiental, o homem adquire conhecimentos que entrelaçam sociedade e natureza, partindo de um olhar complexo das relações estabelecidas entre estas variáveis.

Entender fatos, temas, conceitos e conhecimentos científicos, bem como a natureza da ciência, fatores éticos e políticos e as relações entre Ciência, Sociedade, Tecnologia e meio ambiente contemplam os Eixos Estruturante da Alfabetização Científica (Sasseron; Carvalho, 2008), sendo imprescindíveis quando se discute a Educação Ambiental Crítica. A partir do

conhecimento, os sujeitos percebem o teor hegemônico que está presente na contemporaneidade, sendo necessário intervir sócio e politicamente nos processos decisórios.

Arrais e Bizerril (2020, p. 7) entendem que “a Educação Ambiental Crítica, no âmbito brasileiro, emergiu como uma espécie de releitura da EA que era vista como comportamentalista, tecnicista ou com alternativas meramente biologizantes e instrumentalistas”. De igual modo, ela vai muito além de uma visão verde e biologizante de Educação Ambiental, especialmente porque homem e natureza são vistos como indissociáveis, portanto, tem-se uma visão socioambiental (Guimarães, 2009; Loureiro, 2019).

Por meio da Educação Ambiental Crítica pensa-se em ações pontuais, contextualizadas com as realidades, por meio de um diálogo crítico e de resistência. Queiroz (2019, p. 82-83) explicita que “o intuito da EA crítica é mudar a visão oprimida e equivocada de mundo daqueles que recebem tais ensinamentos, em todas as áreas e não só ambiental, e que a partir disso vidas possam ser transformadas”. À vista disso, entende-se que a Educação Ambiental Crítica visa a libertação dos sujeitos por meio do conhecimento, da participação social e da tomada de decisão, provocando reflexões das questões antrópicas, especialmente na busca pela qualidade de vida de todos os grupos, combatendo as desigualdades sociais, motivando a luta pelo território, pela perpetuação de saberes e a assecuridade dos direitos e deveres.

(Re)pensando a pesquisa em Educação Ambiental Crítica: contribuições para o campo da pesquisa

Loureiro e Layrargues (2013, p. 54) entendem que “o processo de institucionalização da produção acadêmica e da consolidação da educação ambiental como campo social no Estado brasileiro intensificou-se consideravelmente na última década”. Na mesma perspectiva, Megid Neto (2009) aponta que a produção acadêmica em Educação Ambiental, no cenário brasileiro, teve seu início no ano de 1981, sendo perceptível uma crescente produção de conhecimento a partir dos anos 90, em Programas de Pós-Graduação da área de Educação.

À vista desse crescimento, vê-se pertinente (re)pensar as formas de análises desta produção acadêmica, bem como compreender tendências e

pressupostos das pesquisas, articulando com a pluralidade de temáticas e estudos que reverberam na atualidade. É sabido que existe uma polissemia nas pesquisas que realizam mapeamentos ou panoramas da produção acadêmica. Alguns pesquisadores denominam de estado da arte, estado do conhecimento, revisão sistemática, revisão integrativa, dentre outras metodologias. No entanto, Slongo, Silveira e Lorenzetti (2024, p. 77) defendem estudos intitulados de metapesquisas, haja vista que “o foco central das metapesquisas, que realizam estudos histórico-epistemológicos, é a problematização da própria área do conhecimento, de modo que é, também, sobre ela que incidem seus resultados, visando desenvolvê-la, permanentemente”.

Como observa-se, a produção em Educação Ambiental, especialmente a análise das pesquisas já desenvolvidas por outros pesquisadores pode se ater aos estudos de metapesquisas, porém, deve-se pensar em outras formas de análise de dados em Educação Ambiental, especialmente quando ocorre a atuação direta do pesquisador com outros sujeitos da pesquisa. Assim, de que forma podemos analisar os dados qualitativos das pesquisas realizadas com professores, estudantes e/ou com a comunidade? De que modo podemos analisar este quantitativo de dados, especialmente quando se pensa na diversidade sociocultural, bem como nas problemáticas emergentes que estão presentes na atualidade?

Pensando nestas questões, propomos uma reflexão analítica acerca das pesquisas em Educação Ambiental Crítica, à luz dos indicadores propostos por Silveira (2024), sinalizando a necessidade de reconhecer a problemática socioambiental emergente como propulsora do estudo, ou seja, a problemática socioambiental emergente precisa ter relevância para os mais diversos segmentos da sociedade. Esta fase inicial da análise de dados em Educação Ambiental Crítica baliza e reconhece a preocupação do autor em discutir e, ao mesmo tempo, fomentar inquietações acerca das problemáticas presentes nos mais variados espaços e que inquietam não apenas o pesquisador, mas a sociedade como um todo. O Quadro 1 apresenta os indicadores e parâmetros de Educação Ambiental Crítica propostos por Silveira (2024).

Quadro 1: Indicadores e Parâmetros de Educação Ambiental Crítica

Indicadores	Parâmetros
Temática socioambiental emergente	As discussões envolvendo a Educação Ambiental Crítica devem partir de um assunto/temática emergente, sendo relevante para um ou mais grupo.
Compreensão da relevância socioambiental	Quando se discute a Educação Ambiental Crítica, deve-se inter-relacionar e compreender que sociedade e ambiente são indissociáveis.
Interdisciplinaridade e diálogo crítico-educativo	A partir da interdisciplinaridade e do diálogo crítico-educativo cria-se condições de conhecimento de mundo.
Intervenção socioambiental com vistas a justiça ambiental	Precisa-se buscar a intervenção socioambiental, reconhecendo o ambiente como um espaço de formação humana, movimentos de luta e resistência, visando a justiça ambiental.
Conhecimento autônomo, empírico e crítico	Pauta-se na valorização do conhecimento de diferentes grupos, tendo em vista que existe uma multiplicidade de saberes, vivências e experiências e sua partilha é imprescindível. O conhecimento autônomo, empírico e crítico culmina em um processo de fortalecimento do conhecimento local, das diferentes culturas.
Atividade intencional político-pedagógica e crítica	Toda a atividade que apresenta uma intencionalidade político-pedagógica e crítica apresenta em sua essência traços de uma Educação Ambiental Crítica.
Formação para a cidadania	As ações desenvolvidas e que apresentam relação com a Educação Ambiental Crítica necessitam contribuir com o exercício da cidadania, almejando formar sujeitos dotados de criticidade, autonomia e responsabilidade no meio socioambiental.
Tomada de decisão	Tomar decisões implica em exercer a cidadania, reivindicando direitos e construindo uma cultura de participação nos processos socioambientais.

Fonte: Silveira (2024, p. 63).

Quando se reconhece a existência de uma problemática socioambiental emergente, entende-se que existe uma preocupação, especialmente reconhecendo a indissociabilidade entre homem e natureza, com vistas a um diálogo contra hegemônico, de resistência e engajamento sociopolítico. Layrargues e Lima (2014) entendem que a Educação Ambiental Crítica envolve fatores éticos, políticos, de forma a munir a sociedade de conhecimen-

to. Na mesma perspectiva, Loureiro (2006; 2019) reforça a pertinência de debater temas contemporâneos, buscando a participação social.

Ao se pensar em Educação Ambiental Crítica vê-se relevante pensar em caminhos, percursos e estratégias didático-metodológicas para o desenvolvimento da ação, tendo uma intencionalidade didático-pedagógica, por meio de um olhar interdisciplinar, destacando articulações com o meio socioambiental, cultural, político, econômico, científico e tecnológico (Silveira, 2024). Noutras palavras, as ações e intervenções em Educação Ambiental Crítica a serem desenvolvidas durante a pesquisa precisam ser direcionadas a um público, portanto, de forma contextualizada, haja vista a temática socioambiental identificada e que carece de problematizações e direcionamentos. De igual modo, deve-se ter um diálogo crítico entre os envolvidos, visando pensar e discutir estratégias metodológicas conjuntas, buscando soluções de forma colaborativa com outros segmentos da sociedade.

Sabe-se que toda a ação pedagógica precisa ter uma intencionalidade (Freire, 1987), principalmente quando se busca uma cultura de participação, exercício da cidadania, diálogo de saberes, formação crítica e tomada de decisão frente aos desafios contemporâneos. É pensando neste contexto que as pesquisas em Educação Ambiental Crítica precisam debater a natureza da ciência, suas intencionalidades, fatores éticos e políticos, articulando homem e natureza e perfazendo debates socioambientais.

Em se tratando de estratégias didático-metodológicas que podem ser desenvolvidas, visando ações e intervenções em Educação Ambiental Crítica, cabe sinalizar: aulas de campo, visitas em parques, Intervenções Pedagógicas, Sequências Didáticas, Círculos de Cultura, o uso dos Três Momentos Pedagógicos, ludicidade, Temas Geradores, Ensino por Investigação, Aprendizagem Baseada em Problemas, interdisciplinaridade, entre outros, tanto na educação formal, quanto não formal. A partir destas estratégias didático-metodológicas, os instrumentos de análise de dados precisam ser pensados visando a constituição dos dados, podendo ser entrevistas, gravações, questionários, desenhos, imagens, entre outros.

A interdisciplinaridade e o diálogo crítico-educativo precisam estar presentes quando se pensa no contexto da pesquisa em Educação Ambiental Crítica, uma vez que as ações precisam dialogar com as realidades socioambientais, envolvendo questões culturais, econômicas, educacionais, científicas e tecnológicas. A interdisciplinaridade aqui defendida vai muito além das

disciplinas (Fazenda, 1994), principalmente porque se articula com questões contemporâneas, imersas ou não no contexto formal de educação.

Leff (2012) expõe que o diálogo de saberes se torna um elemento fundamental em Educação Ambiental, uma vez que ultrapassa limites geográficos e insere diferentes grupos com distintas realidades nos processos de participação. O diálogo intercultural, baseia-se em trocas de saberes, vivências e experiências. Quando se analisa os dados de uma pesquisa em Educação Ambiental o diálogo entre os grupos e atores sociais precisa estar em evidência, ensejando compreender a hegemonia vigente em prol da resistência.

Notoriamente, toda atividade investigativa que envolva a Educação Ambiental Crítica precisa buscar a intervenção socioambiental com vistas à justiça ambiental. À vista disso, compreende-se que a análise dos dados deve, necessariamente, buscar por meio do diálogo crítico e educativo uma discussão que insere qualidade de vida e bem-estar social, indo contra a cultura do silenciamento, da exclusão social, da desvalorização de saberes e da pessoa humana (Silveira, 2024).

Loureiro (2006) e Carvalho (2012) defendem a ideia de que a Educação Ambiental Crítica auxilia no processo de transformação social, inserindo o homem nas problemáticas socioambientais. Nesse contexto, o conhecimento precisa permear diferentes saberes, culturas e identidades, de modo a ser potencializado e difundido na atualidade. No contexto da análise dos dados, o pesquisador deve valorizar as diversas expressões e linguagens decorrentes da pesquisa, tendo o intuito de evitar o processo de colonização do conhecimento científico.

Ainda, neste processo de pensar a análise de dados em Educação Ambiental Crítica, a partir da temática socioambiental emergente impera problematizar: Qual sujeito pretende-se formar na contemporaneidade? Destarte, a formação para a cidadania é um elemento indispensável na análise de dados em Educação Ambiental Crítica, pois, formar um sujeito dotado de criticidade, envolvimento com as questões emergentes e contextualizadas fortifica as premissas de transformação social e tomada de decisão nos processos decisórios. Sorrentino *et al.* (2005, p. 287) entendem que “ao educar para a cidadania, pode construir a possibilidade da ação política, no sentido de contribuir para formar uma coletividade que é responsável pelo mundo que habita”.

Tozoni-Reis (2019) afirma que a formação para a cidadania é um elemento fundamental nas pesquisas em Educação Ambiental Crítica, pois articula-se com a assecuridade dos direitos e deveres, bem como promove as (com)vivências sociais. Do mesmo modo, a formação para a cidadania inter-relaciona-se com as premissas de Alfabetização Científica e Tecnológica, compreendendo a importância do conhecimento científico, bem como da natureza da ciência e das articulações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e meio ambiente. Outrora, a formação para a cidadania, possibilita pensar na atual sociedade e nas futuras, de modo a garantir acesso a educação de qualidade, moradia, saúde e bem-estar a todos, independente de religião, política ou cultura.

Pensar em metodologias de análises de dados para as pesquisas que discutem a Educação Ambiental Crítica, demonstra-se um desafio, especialmente porque comumente se utiliza metodologias já existentes, como por exemplo, Análise de Conteúdo, Análise Textual Discursiva, Análise Crítica do Discurso, entre outras. Neste estudo, refletimos sobre a pertinência dos indicadores de EAC propostos por Silveira (2024) como uma forma de pensar a análise, reconhecendo a temática socioambiental emergente e, ampliando o debate interdisciplinar, com intencionalidade didático-pedagógica, visando a formação para a cidadania e a tomada de decisão frente aos problemas existentes.

Considerações finais

O presente estudo teórico sinaliza a importância de discutir a Educação Ambiental Crítica nos mais diversos espaços, fomentando inquietações acerca da formação crítica dos sujeitos sociais. É sabido que existe uma diversidade teórico-metodológica e epistemológica, porém, quando se discute a Educação Ambiental Crítica homem e natureza precisam ser vistos como indissociáveis. Pensando em metodologia de análise de dados em Educação Ambiental Crítica, incumbe explicitar a relevância da temática socioambiental emergente, uma vez que sinaliza a relevância do estudo e da temática a ser estudada.

O diálogo de saberes, com viés crítico e contra hegemônico, visando uma cultura de participação demonstra-se pertinente, especialmente porque

se articula com as premissas de libertar os sujeitos das ideias e posicionamentos alienadores e que promovem a exclusão social. Ao se discutir a análise de dados em Educação Ambiental Crítica evoca compreender alguns pressupostos e tendências desta ação educativa, como por exemplo, os indicadores de Educação Ambiental Crítica propostos por Silveira (2024) e a necessidade de uma formação continuada de professores, visando o aperfeiçoamento docente e a atualização de saberes.

Em síntese, este estudo sinaliza que os indicadores de Educação Ambiental Crítica podem ser um aliado nos estudos que evidenciam a indissociabilidade entre homem e natureza, tanto na educação formal quanto não formal, buscando uma formação crítica e participativa. De igual modo, a diversidade sociocultural, bem como de problemáticas existentes reforçam as premissas de estudos longitudinais, interdisciplinares e com potencialidades de transformação social.

Referências

- ARRAIS, A. A. M.; BIZERRIL, M. X. A. A Educação Ambiental Crítica e o pensamento freiriano: tecendo possibilidades de enfrentamento e resistência frente ao retrocesso estabelecido no contexto brasileiro. **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.**, Rio Grande, v. 37, n. 1, p. 145-165, jan./abr. 2020.
- BAUMAN, Z. **44 cartas do mundo líquido moderno**. Tradução Vera Pereira. Rio de Janeiro: Zahar, 2011.
- BECK, U. **Risk Society: towards a new modernity**. London: Sage, 1992.
- BRASIL, **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. 31. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.
- BOMFIM, A. M. do; PICCOLO, F. D. Educação Ambiental Crítica: a questão ambiental entre os conceitos de cultura e trabalho. **Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient.**, Rio Grande, v. 27, p. 184-195, jul./dez. 2011.
- CARVALHO, I. C. de M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 6 ed. São Paulo: Cortez, 2012.
- CHIZZOTTI, A. A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, v. 16, n. 2, p. 221-236, 2003.
- FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. Campinas: Papirus, 1994.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GUIMARÃES, M. **A dimensão ambiental na educação**. Campinas: Papirus, 2009.

HARARI, Y. N. **Sapiens: uma breve história da humanidade**. Tradução Janaína Marcoantonio. Porto Alegre: L&PM, 2019.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. As macro tendências político-pedagógicas da Educação Ambiental brasileira. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 23-40, 2014.

LAYRARGUES, P. P.; LOUREIRO, C. F. B. Ecologia Política, justiça e Educação Ambiental Crítica: perspectivas de aliança contra-hegemônica. **Trabalho, educação e saúde**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 53-71, 2013.

LEFF, E. **Aventuras da epistemologia ambiental: da articulação das ciências ao diálogo de saberes**. São Paulo: Cortez, 2012.

LORENZETTI, L. **Estilos de pensamento em Educação Ambiental: uma análise a partir de dissertações e teses**. 2008. 407 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

LOUREIRO, C. F. B. Educação Ambiental e “teorias críticas”. In: Guimarães, M. (Org.). **Caminhos da Educação Ambiental: da forma à ação**. Campinas, SP: Papirus, 2006.

LOUREIRO, C. F. B. Questões ontológicas e metodológicas da Educação Ambiental Crítica no capitalismo moderno. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 36, n. 1, p. 79-95, 2019.

LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P. Ecologia política, justiça e educação ambiental crítica: perspectivas de aliança contra hegemônica. **Trab. Educ. Saúde**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 1, p. 53-71, jan./abr. 2013.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa qualitativa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2013.

MEGID NETO, J. Educação Ambiental como campo de conhecimento: a contribuição das pesquisas acadêmicas para sua consolidação no Brasil. **Pesquisa em Educação Ambiental**, Rio Claro, v. 4, n. 2, p. 95-100, 2009.

QUEIROZ, D. P. N. de. **A Educação Ambiental Crítica e o saber popular na escola: o exemplo das plantas medicinais**. 125 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2019.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SILVEIRA, D. P. da. **A proposição de indicadores de Educação Ambiental Crítica: concepções, práticas e tendências**. 356 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2024.

SILVEIRA, D. P. da; LORENZETTI, L. Estado da arte sobre a Educação Ambiental Crítica no Encontro Pesquisa em Educação Ambiental. **Praxis & Saber**, Bogotá, v. 12, n. 28, p. 1-15, 2021.

SLONGO, I. I. P.; SILVEIRA, D. P. da; LORENZETTI, L. A. Metapesquisa e a área de Educação em Ciências: de que pesquisa estamos falando? In: JÚNIOR, C. A. de O. M. (Org.). **Análise de Dados em Educação para a Ciência e a Matemática**. Ponta Grossa: Texto e Contexto, 2024. p. 70-87.

SORRENTINO, M.; TRAJBER, R.; MENDONÇA, P.; JUNIOR, L. A. F. Educação Ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, 2005.

TABATCHEIK, A. S. Crise climática: caminhos para enfrentar seus efeitos nas habitações em Curitiba. **Cad. Metrop.**, v. 25, n. 58, p. 947-967, set./dez. 2023.

TOZONI-REIS, M. F. de C. Sobre educar e transgredir. Editorial. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 25, n. 1, p. 3-4, 2019.

CAPÍTULO 3

Produção e análise de dados envolvendo metacognição

Cleci Teresinha Werner da Rosa

Mauricio Abreu Pinto Peixoto

Introdução

O capítulo explora a metacognição, definida como um discurso de segundo nível sobre a cognição (Flavell, 1976), e suas implicações tanto na educação quanto na pesquisa. Ela é descrita como um sistema de pensamento focado na atividade cognitiva humana, envolvendo o monitoramento e controle dos processos cognitivos (Metcalf; Shimamura, 1994; Hacker, 1998). Aqui, é relevante mencionar que a metacognição engloba atividades de monitoramento e o consequente controle dos processos cognitivos.

Considerada uma Tecnologia Educacional Simbólica, a metacognição pode ser estendida para contextos de pesquisa, dado que tanto a aprendizagem quanto a pesquisa buscam produzir conhecimento (Peixoto; Brandão; Santos, 2007). Nesse entendimento, propomos aqui a extensão desse conceito para uma tecnologia aplicada a contextos de pesquisa. Justificamos essa extensão ao argumentar que a pesquisa é um processo contínuo de aprendizagem, na qual a metacognição pode ser uma ferramenta valiosa para o pesquisador

Para discorrer sobre a perspectiva de entender a metacognição como uma tecnologia aplicada a contextos de pesquisa, organizamos o texto em três partes: a primeira introduz conceitos e definições de metacognição no campo educacional; a segunda demonstra como essa tecnologia pode auxiliar pesquisadores em educação, especialmente na produção e análise de dados; e a terceira é dedicada a pesquisadores e aprendizes que utilizam a metacognição como campo de trabalho.

Metacognição

John Flavell, psicólogo americano, define nos anos 1970 o termo “metacognição”, associando-o com a capacidade de refletir sobre os próprios processos cognitivos (Flavell, 1976). Embora o termo tenha sido cunhado por Flavell, a ideia de metacognição pode ser rastreada já em filósofos como Platão, Aristóteles e Descartes, que exploraram conceitos de autoconhecimento e reflexão. O filósofo Spinoza (1632–1677), por sua vez, mostrou que ser reflexivo incorpora uma compreensão e consciência do próprio processo de aprendizagem (Tarricone, 2011), o que no entender de Flavell está associado à metacognição.

O teórico, a partir dos estudos relacionados à metamemória, ampliou esse termo para abranger toda a estrutura cognitiva e sistematizou a metacognição como uma área de estudo independente, fundamental para a psicologia e para a educação (Flavell, 1971). Ann Brown, psicóloga americana, contribuiu significativamente para o desenvolvimento do conceito, especialmente em contextos educacionais, ao enfatizar os mecanismos autorregulatórios associados à metacognição e, ainda, ao demonstrar como a metacognição pode ser ensinada para melhorar o aprendizado dos alunos.

Os avanços nos estudos envolvendo metacognição e sua utilização por várias áreas do conhecimento levaram a uma variedade de entendimentos e detalhamentos para esse conceito. Mas é consensual, conforme destacam Zohar e Barzilai (2013), que na base de tudo isso está um núcleo conceitual comum, centrado no entendimento trazido por Flavell (1976): a capacidade de refletir sobre os próprios processos cognitivos. No campo educativo, prevalece essa perspectiva do psicólogo que inaugurou o conceito, complementada pelos estudos de Brown e, mais recentemente, de Anastasia Efklides (Rosa *et al.*, 2020). Desses estudos, depreende-se que a metacognição se estrutura a partir de três componentes principais, entendidos como os conhecimentos, habilidades e experiências metacognitivas, que se inter-relacionam e sustentam o processo de aprendizagem.

Duas tendências predominam na aplicação da metacognição no campo educacional: uma, baseada na proposta de Brown (1978; 1987), foca nas habilidades metacognitivas como planejamento, monitoramento e avaliação; e a outra, proposta por Rosa (2011), inclui a consciência dos sujeitos sobre seus conhecimentos, conforme enfatizado por Flavell (1979). Efklides acres-

centa a importância das experiências metacognitivas, considerando sentimentos e juízos envolvidos nas atividades cognitivas (Corrêa, 2021). Hacker (1998) mostra que essas três componentes representam o modo de pensar metacognitivo, uma vez que o pensamento, nesse caso, pode ser do que alguém sabe (conhecimento cognitivo e metacognitivo), do que alguém está atualmente fazendo (habilidade metacognitiva), ou do estado afetivo ou cognitivo atual de alguém (experiência metacognitiva). Embora todas elas partam das discussões de Flavell e envolvam o anunciado no seu modelo de 1979, as três compreensões se diferenciam pelas ênfases que cada um dos autores dá em termos do detalhamento frente a uma situação de ensino-aprendizagem.

O objetivo deste texto não está em explorar em detalhes cada componente ou dimensão, nem as diferentes interpretações dadas. Todavia, é importante destacar que o mencionado em termos da metacognição tem profundas implicações para a educação, sugerindo que ensinar os alunos a refletir sobre seus processos de aprendizagem pode melhorar seu desempenho acadêmico e formar indivíduos mais críticos e autônomos.

Metacognição como competência do pesquisador

Este texto propõe um princípio fundamental para pesquisadores: o sucesso na pesquisa científica não depende apenas do conhecimento específico da área, mas também da capacidade de organizar e relacionar esse conhecimento de forma a resolver problemas científicos. A criatividade é essencial, mas precisa ser cultivada por meio de um pensamento estruturado e sistemático. A esse conjunto de elementos que constitui a prática do pesquisador em um processo de investigação científica, denominamos de “competência metacognitiva do pesquisador”.

A metacognição é apresentada como uma ferramenta valiosa para auxiliar pesquisadores do campo da educação e de outras áreas do conhecimento. Seu uso pode melhorar a elaboração, condução e análise de pesquisas, tornando os cientistas mais reflexivos, conscientes e eficazes. Tendo em vista a importância de que a pesquisa seja um processo reflexivo, o presente capítulo infere indicações de situações práticas em que a metacognição pode ser aplicada, oferecendo benefícios concretos para o processo de pesquisa.

Ainda que as estratégias metacognitivas possam, por vezes, se sobrepor às recomendações didáticas, o texto além de mostrar as possibilidades de incluir a metacognição com parte da pesquisa, mostra a aplicação dessas estratégias sob a perspectiva do pesquisador, destacando a relevância de uma abordagem metacognitiva para a realização de pesquisas mais eficientes e bem fundamentadas no recorte do campo da educação.

Para tanto, apresentamos a seguir possibilidades de onde essa competência é capaz de se expressar, por meio de exemplos de situações em que a metacognição pode estar presente, auxiliando o pesquisador e a própria pesquisa. Embora as sugestões apresentadas possam parecer apenas boas práticas de pesquisa já aplicadas em diversos contextos, é essencial destacar dois aspectos centrais da metacognição. Primeiro, a metacognição não introduz necessariamente algo novo, mas pode ser vista como uma nova denominação para práticas mentais saudáveis, que realizamos quando refletimos sobre temas relevantes. Além disso, a construção da metacognição como uma categoria específica permite que ela seja usada como uma ferramenta de foco, tornando um campo muitas vezes despercebido em objeto de reflexão e consideração explícita na pesquisa. Ainda, ao se tornar um objeto explícito, a metacognição pode gerar procedimentos específicos para instrumentalizar seu uso. Por isso, o texto inclui um subtópico intitulado “Implementação prática”, que oferece sugestões para aplicar a metacognição na pesquisa.

Ressaltamos que, para evitar que o texto fique longo e exaustivo, optamos por, em cada situação, apresentar um ou dois exemplos hipotéticos onde essa competência pode se mostrar presente.

a) Planejamento de pesquisas educacionais

No planejamento de uma pesquisa de intervenção didática, o pesquisador pode utilizar as estratégias metacognitivas para estruturar sua ação didática (estratégia de planejamento da aula) ou incorporá-las à intervenção didática (estratégia didática) na qual essa forma de pensar atua como elemento central da atividade.

Exemplo: Psicopedagogia.

Situação: Planejamento por parte do pesquisador de intervenções pedagógicas com estudantes que apresentam dificuldades de aprendizagem.

Metacognição: Pesquisadores podem utilizar as dimensões metacognitivas para planejar as intervenções didáticas ou na própria intervenção didática. No primeiro caso – planejar a intervenção –, eles podem tomar como referência o processo reflexivo sobre seus próprios conhecimentos, sentimentos e abordagens/metodologias utilizadas. Por exemplo, verificar seus sentimentos em relação a esse tipo de ensino, o que julgam ser importante e como percebem que podem contribuir com essa problemática. E, na sequência, proceder a uma reflexão relacionada a seus conhecimentos sobre o assunto, tarefas e estratégias que a atividade requer; por fim, levando isso em conta, planejar a intervenção de modo a se questionarem sobre as possíveis estratégias de ensino, avaliar a eficácia de métodos anteriores e prever desafios potenciais. Da mesma forma, o professor pode incorporar estratégias metacognitivas na atividade a ser desenvolvida pelos estudantes, ou seja, propor atividades em que o objetivo didático seja a ativação do pensamento metacognitivo nos estudantes.

Implementação prática: O planejamento das intervenções pode ser acompanhado por diários de aula e de natureza reflexiva onde os pesquisadores registram suas ideias, estratégias e reflexões sobre o processo. Isso permite ajustes contínuos e uma abordagem mais adaptativa. Especificamente, tais diários podem conter material a ser incluído no tópico de discussão do futuro artigo. No caso de a intervenção ser diretamente com os estudantes, é possível utilizar ferramentas didáticas de natureza metacognitiva, com veremos mais adiante.

b) Produção de dados em pesquisa qualitativa

A metacognição pode desempenhar um papel central na produção de dados em uma pesquisa qualitativa, seja como foco do estudo, gerando dados diretamente, ou como um aspecto organizador para o pesquisador em relação aos instrumentos de coleta. Ela permite ao pesquisador realizar um movimento metacognitivo alinhado aos objetivos da pesquisa, utilizando ferramentas como entrevistas e observação para a produção de dados.

Exemplo: Entrevistas e observação.

Situação: Realização de coleta de dados por meio de entrevistas com professores e alunos ou observação de práticas pedagógicas em sala de aula.

Metacognição: Os pesquisadores podem identificar seus sentimentos em relação à atividade a ser realizada, tomar consciência de seus próprios co-

nhecimentos e proceder a ações de planejamento, monitoramento e avaliação do realizado. Esse movimento auxilia o ajuste nas técnicas de entrevista ou de observação em tempo real, oportunizando refletir sobre as perguntas feitas e as respostas obtidas, ou mesmo sobre os itens/critérios selecionados para integrar o protocolo de observação. Isso pode ajudar na adaptação da abordagem para obter dados mais ricos e relevantes.

Implementação prática: Para a realização de entrevistas ou de observações, é importante a utilização de protocolos, revisão por pares e reflexões pós-entrevista ou observação. A utilização de protocolos na forma de *check-lists* metacognitivos durante o trabalho de campo ajuda a garantir que todas as áreas relevantes sejam cobertas. Além disso, auxilia a avaliar a eficácia das perguntas/itens elaborados. No caso da revisão por pares, é importante promover sessões de revisão com especialistas para identificar possíveis vieses ou áreas de melhoria, especialmente para verificar se o pretendido se alinha com a metacognição, uma vez que há uma fronteira muito tênue entre a cognição e metacognição. Por fim, destacamos a importância de haver um momento, após as entrevistas ou observações, em que os pesquisadores possam refletir sobre o processo, registrando suas percepções e ajustes necessários para futuras entrevistas ou observações – e, ainda mais, proteger-se de falhas de interpretação, como, por exemplo, a ilusão da transparência (Gilovich; Medvec; Savitsky, 1998) ou viés de confirmação (Nickerson, 1998).

c) Análise de dados quantitativos

Na análise quantitativa, a metacognição pode se expressar por meio de instrumentos de avaliação, como é o caso dos questionários metacognitivos, que produzem dados quantitativos analisáveis de forma quantitativa ou qualitativa. Além disso, pode ser incorporada ao procedimento de análise do pesquisador ao examinar os resultados obtidos.

Exemplo: Avaliação educacional.

Situação: Análise de dados em avaliações de consciência metacognitiva, desempenho dos alunos em uma determinada intervenção ou no desenvolvimento de determinada atividade didática para avaliar o uso de estratégias de aprendizagem por parte deles.

Metacognição: Além de se revelar a tônica dos testes, a metacognição pode auxiliar os pesquisadores na verificação da precisão dos cálculos, avaliando

a adequação das análises estatísticas escolhidas e permitindo refletir sobre possíveis vieses na interpretação dos dados.

Implementação prática: No caso do uso para análise de dados, citamos as revisões periódicas dessa análise, que oportunizam aos pesquisadores questionar e verificar suas próprias interpretações e métodos estatísticos, utilizando ferramentas de software que permitam simulações e verificações de consistência. Para esses casos, e de forma mais específica, destacamos as seguintes possibilidades: a) Verificação cruzada: implementar procedimentos de verificação cruzada em que diferentes membros da equipe de pesquisa revisam e discutem as análises para identificar inconsistências; b) Documentação reflexiva: manter um registro detalhado das decisões analíticas e dos raciocínios por trás delas, permitindo uma revisão crítica posterior e ajustes conforme necessário; c) Capacitação contínua: promover treinamentos regulares em técnicas analíticas e práticas reflexivas para a equipe de pesquisa, garantindo uma abordagem metacognitiva consistente.

d) Estratégia didática em sala de aula

Aqui, retomamos o já mencionado no primeiro tópico sobre a possibilidade de a metacognição guiar a ação didática do professor de modo a promover o pensamento metacognitivo, tornando-se um elemento central da pesquisa. Nesse caso, ela assume o papel principal na intervenção didática, sendo apoiada por estratégias específicas (Rosa, 2011; Biazus, 2021; Ribeiro, 2021; Maman, 2021). Nessa abordagem, o foco da pesquisa é algum aspecto da intervenção em que a metacognição se manifesta, e a atividade didática torna-se a fonte de dados. Essa opção é vista como uma estratégia geral que beneficia todos os alunos em sala de aula, excetuando aqueles que precisam de atendimento especializado. Para exemplificar essa abordagem, são apresentadas três possibilidades distintas, como veremos mais adiante.

Exemplo: Ensino-aprendizagem.

Situação: Implementação de estratégias de ensino de natureza metacognitiva para melhorar o desempenho dos alunos.

Metacognição: As estratégias podem estar apoiadas nas componentes e nos elementos metacognitivos de modo a ativar o pensamento metacognitivo, modificando a ação didática pelo uso dessas estratégias. Além disso, os professores podem usar a metacognição para refletir sobre suas práticas de

ensino, identificar áreas de melhoria e ajustar suas estratégias pedagógicas para melhor atender às necessidades dos alunos.

Implementação prática: Para essa intervenção, várias ferramentas didáticas podem ser utilizadas como parte do processo didático e também como produção de dados, dentre as quais selecionamos quatro: a) Diários de aula: incentivar os alunos a manterem diários de aprendizagem onde registram suas reflexões sobre o que e como aprenderam, dificuldades encontradas e estratégias utilizadas durante as atividades (Boszko, 2019); b) Sessões de *feedback*: realizar sessões de *feedback* regulares em que alunos e professores avaliam como estão procedendo em relação ao acompanhamento/desenvolvimento das atividades (a avaliação do professor pode servir de referência para que o aluno realize a sua autoavaliação de forma mais eficaz) e também discutem o progresso e identificam áreas de melhoria; c) Atividades colaborativas: promover atividades que primam pela cooperação entre os alunos dentro da sala de aula, mostrando a sua relevância para o desenvolvimento do pensamento metacognitivo e, em outra possibilidade, incentivar atividades de planejamento colaborativo entre professores, em que eles compartilham e refletem sobre suas práticas pedagógicas, identificando estratégias eficazes e ajustando abordagens conforme necessário; d) Questionamentos metacognitivos: associar às atividades didáticas os questionamentos de natureza metacognitiva como forma de oportunizar que os estudantes sejam mais conscientes e autorregulados em sua atividade.

e) Práticas educacionais inovadoras

A metacognição pode auxiliar pesquisadores que focam em inovações no campo educacional, oferecendo elementos para refletir sobre o conceito de inovação e as demandas emergentes nesse contexto. Por exemplo, as inovações que envolvem tecnologias digitais têm se destacado, com o potencial de promover o desenvolvimento do pensamento metacognitivo dos alunos (Batistela, 2021), ou de orientar a organização da investigação do pesquisador com base em aspectos metacognitivos. Nesse último cenário, a metacognição serve como ponto de partida e guia para o pesquisador, facilitando a organização de estratégias que garantam o sucesso de projetos, como o desenvolvimento de aplicativos ou softwares.

Exemplo: Tecnologias educacionais digitais.

Situação: Criação de novos aplicativos ou softwares educacionais que facilitem o aprendizado.

Metacognição: A metacognição pode ser utilizada em diferentes momentos, dentre os quais citamos a situação em que os pesquisadores podem refletir sobre como diferentes funcionalidades do aplicativo ou software impactam o processo de aprendizagem dos usuários. Ou, ainda, podem avaliar continuamente o *feedback* dos usuários para ajustar e melhorar o design do aplicativo.

Implementação prática: Para ilustrar a aplicação, elencamos três possibilidades: a) Testes-piloto: realizar ciclos de teste e reflexão metacognitiva, onde os desenvolvedores e pesquisadores analisam os dados de uso do aplicativo, refletem sobre os resultados e implementam melhorias iterativas; b) Sessões de *brainstorming*: realizar sessões regulares de *brainstorming* reflexivo com a equipe de desenvolvimento para discutir melhorias e inovações baseadas em *feedback* e observações; c) Análise iterativa: adicionar a reflexão metacognitiva ao ciclo iterativo de desenvolvimento, em que novos recursos são continuamente testados, refletidos e melhorados.

f) *Formação de professores*

Em pesquisas sobre a formação de professores, a metacognição pode ser aplicada de várias maneiras, desde a organização das formações pelo pesquisador até a avaliação dos impactos na prática pedagógica. A metacognição também pode auxiliar na verificação de como os professores integram aspectos metacognitivos em suas atividades docentes. Para ilustrar essas possibilidades, selecionamos a utilização da metacognição pelo pesquisador para conduzir uma investigação avaliativa de cursos ou programas de formação continuada de professores.

Exemplo: Formação de professores.

Situação: Avaliação de um curso/programa de formação continuada para professores.

Metacognição: Os pesquisadores podem usar a metacognição para avaliar a eficácia dos programas de formação, refletindo sobre o que funciona bem e o que precisa ser ajustado. Isso envolve a autoavaliação das próprias práticas/atividades utilizadas no curso/programa e a recepção de *feedback*. Além

disso, a metacognição pode ser utilizada como um processo de autoavaliação por parte dos cursistas.

Implementação prática: Frente ao uso da metacognição como mecanismo de avaliação por parte do pesquisador, mencionamos três possibilidades: a) Autorreflexão: incentivar os professores participantes a manterem diários reflexivos onde registram suas percepções sobre as aulas ministradas, dificuldades encontradas e estratégias de ensino; b) *Feedback* coletivo: após cada módulo do curso/formação, realizar sessões regulares de *feedback* com os professores em formação para discutir o que foi eficaz e o que pode ser melhorado; c) Planejamento iterativo: utilizar os *insights* obtidos por meio da reflexão e *feedback* para ajustar continuamente o programa de formação, criando um ciclo de melhoria contínua.

g) *Implementação de políticas educacionais*

Na área das políticas educacionais, a metacognição pode ser um recurso valioso para tornar o pesquisador mais consciente durante a interpretação e análise de documentos legais, além de ser útil na avaliação dessas políticas. A metacognição pode qualificar o processo de pesquisa, contribuindo para uma análise mais crítica e reflexiva no campo das políticas educacionais.

Área: Políticas educacionais.

Situação: Avaliação de políticas públicas relacionadas à educação.

Metacognição: Os pesquisadores podem refletir sobre os dados coletados em avaliações anteriores de políticas, identificar padrões e tendências e ajustar as metodologias de avaliação para capturar dados mais precisos. Além disso, podem manter uma vigilância sobre o procedimento de produção e análise dos dados, questionando a si próprios sobre o que está sendo produzido e o que vai ser alcançado com o estudo.

Implementação prática: Como possibilidade, temos a criação de grupos de discussão metacognitiva entre os pesquisadores e os *stakeholders*, onde se debate e reflete sobre a implementação e os resultados das políticas, promovendo uma abordagem colaborativa e interativa.

Analizando dados da metacognição

Definir metacognição como a capacidade de refletir sobre os próprios processos cognitivos (Flavell, 1976) é relevante, mas também simplista. Apesar do consenso sobre a existência da metacognição e o fato de que suas bases estão apoiadas em Flavell, não há acordo sobre haver um aporte teórico que sustente uma compreensão única para ela, como já mencionado. A complexidade aumenta quando nos dirigimos a aspectos operacionais da pesquisa, pois, como Nelson e Narens (1994) apontam, um alvo de pesquisa deve ser definido em termos de comportamento, categoria, organismo e situação ambiental específicos. No campo metacognitivo, essas variáveis são numerosas, o que torna a pesquisa desafiadora.

Embora sejam essenciais para guiar a pesquisa, como afirma Rubem Alves, teorias só capturam parte da realidade, deixando de fora outros aspectos importantes. Por isso, nesta etapa, apresentaremos as múltiplas possibilidades de tornar os processos metacognitivos presentes na pesquisa, partindo de dois aspectos centrais: o que eu colete e o que eu analiso.

a) Metacognição é o que eu colete

A pesquisa sobre metacognição tem recorrido a uma variedade de instrumentos para produção de dados com o objetivo de explorar como as pessoas pensam sobre seu próprio pensamento. E, como sabemos, a maneira de observar condiciona o que podemos identificar, enquanto oculta outros aspectos. O processo de avaliar a metacognição é difícil, uma vez que envolve pensamento, portanto, é algo interno ao sujeito e que para ser verificado necessita ser externalizado por ele (Thomas, 2013). Esse processo de externalização pode se dar por meio de diferentes instrumentos, dos quais selecionamos os mais utilizados nas pesquisas em metacognição.

Entrevistas e questionários

Esses instrumentos que geram dados de pesquisa focam naquilo que o sujeito diz, na sua manifestação e, nesse sentido, temos que, a partir da mediação do pesquisador, a metacognição é o que o sujeito diz que é. Esses instrumentos envolvem pedir aos participantes para refletirem sobre seus processos de pensamento e estratégias de aprendizado manifestado por

meio de respostas referentes ao seu pensamento metacognitivo. Essas entrevistas ou questionários podem ser de dois tipos:

- **Consciência metacognitiva:** envolve a capacidade dos participantes de identificar e descrever suas estratégias de aprendizado e processos de pensamento. Aqui temos o *Metacognitive Awareness Inventory* – MAI (Schraw; Dennison, 1994), que é um dos questionários mais utilizados quando se trata de consciência metacognitiva.
- **Estratégias metacognitivas:** corresponde à frequência e ao tipo de estratégias metacognitivas relatadas pelos participantes. O uso de estratégias metacognitivas, por mais que envolva também a consciência, mostra-se mais ampla à medida que possibilita aos sujeitos analisar de que modo determinadas tarefas estão sendo realizadas.

Experimentos de laboratório

As atividades envolvendo experimentos de laboratório analisam a metacognição que se manifesta como resposta à tarefa proposta. Neles os pesquisadores criam situações controladas para observar como os indivíduos tomam consciência de si e conscientemente planejam, monitoram e avaliam suas ações. Tarefas específicas, como a resolução de problemas ou a leitura de textos, são utilizadas para entender os processos metacognitivos em tempo real. Nessa perspectiva podemos localizar os estudos que buscam analisar:

- o **desempenho em tarefas específicas:** comparação do desempenho antes e depois de intervenções metacognitivas;
- o **tempo de resolução de problemas:** avaliação de quanto tempo os participantes levam para resolver problemas com e sem estratégias metacognitivas;
- a **identificação de obstáculos de compreensão:** avaliação da capacidade do sujeito de identificar lacunas de conhecimento, por meio de mecanismos de consciência e controle.

Estudos de caso

Esta metodologia qualitativa envolve uma análise detalhada de indivíduos ou grupos específicos, permitindo uma compreensão aprofundada das estratégias metacognitivas em contextos reais de ensino. As variáveis habitualmente utilizadas nesses estudos são:

- **desenvolvimento de estratégias metacognitivas:** análise detalhada do desenvolvimento e aplicação de estratégias metacognitivas ao longo do tempo e vinculadas ao conteúdo específico;
- **impacto no desempenho acadêmico:** análise das melhorias no desempenho escolar ou em contextos específicos a partir do uso da metacognição.

Observações e protocolos de pensamento em voz alta

Nesses estudos, os participantes são solicitados a verbalizar seus pensamentos enquanto realizam uma tarefa. Isso permite aos pesquisadores capturar o processo metacognitivo conforme ele ocorre. As variáveis habitualmente utilizadas são:

- **verbalizações metacognitivas:** envolve a frequência e qualidade das verbalizações metacognitivas durante a execução de tarefas;
- **mudanças nas estratégias cognitivas:** estão associadas à identificação de mudanças nas estratégias cognitivas utilizadas durante a tarefa.

Diários de aprendizagem

Nesses materiais, os participantes mantêm registros escritos de suas experiências de aprendizado, refletindo sobre as próprias estratégias metacognitivas e sua eficácia. As variáveis que podem ser analisadas nos diários são:

- **reflexões sobre o aprendizado:** qualidade e profundidade das reflexões sobre estratégias e processos de aprendizado;
- **evolução das estratégias metacognitivas:** mudanças nas estratégias metacognitivas ao longo do período de manutenção do diário.

Métodos neurocientíficos

Técnicas como ressonância magnética funcional (fMRI) e eletroencefalografia (EEG) são utilizadas para explorar as bases neurais da metacognição, permitindo a observação das áreas cerebrais ativadas durante esses processos. No entanto, não se pode falar em metacognição diretamente observada no registro neural. O que se observa é a metacognição resultante da tarefa proposta para produzi-la, enquanto o componente neural apenas indica sua localização. Esses componentes neurais podem estar associados:

- à **ativação cerebral:** áreas do cérebro ativadas durante o uso de estratégias metacognitivas, identificadas por fMRI ou EEG;

- a **padrões de atividade neural**: padrões específicos de atividade neural vinculados a diferentes processos metacognitivos.

Análise de desempenho

Caracteriza-se pela comparação do desempenho em tarefas antes e depois de intervenções metacognitivas para avaliar a eficácia de diferentes estratégias metacognitivas de ensino e aprendizagem. Esses estudos envolvem variáveis como:

- **melhoria no desempenho acadêmico**: avaliação das melhorias no desempenho acadêmico após a implementação de intervenções metacognitivas;
- **eficácia de intervenções metacognitivas**: comparação da eficácia de diferentes tipos de intervenções metacognitivas.

Simulações e jogos educacionais

Dizem respeito à utilização de ambientes de aprendizado baseados em computador para estudar como os indivíduos aplicam estratégias metacognitivas em contextos simulados. Esses estudos envolvem variáveis como:

- **aplicação de estratégias metacognitivas**: frequência e tipo de estratégias metacognitivas usadas durante as simulações;
- **desempenho em contextos simulados**: avaliação do desempenho dos participantes em tarefas simuladas, com e sem uso de estratégias metacognitivas.

b) Metacognição é o que eu analiso

Já vimos que a metacognição que se revela depende de como a observamos, mas nos casos anteriores referimo-nos à técnica de coleta. Outra forma de observar e, portanto, de falar sobre a sua presença, características ou benefícios é utilizar o seu nível de agregação, podendo ser mais ampla ou mais específica a cada situação. E aqui, fazendo uso de uma metáfora química, detalhamos esse entendimento nos referindo a uma metacognição “molar”, “atômica” ou “subatômica”.

Metacognição “molar”

É o seu maior nível de agregação e também o mais genérico, uma vez que podemos apenas avaliar a metacognição presente em uma dada situação. Por exemplo, posso obter um resultado em que se afirma que os sujeitos têm

muita ou pouca metacognição, e eu defino essa metacognição como “metacognição molar”. Aqui, a metacognição é uma variável binária, existindo ou não, embora o mais recorrente seja falar de muita ou pouca metacognição, uma vez que ela é intrínseca ao ser humano.

Metacognição “atômica”

Há estudos/resultados que subdividem essa metacognição molar em categorias, descrevendo-a segundo seus atributos mais globais. E aqui fazemos uso de características mais específicas, criando um processo de categorização. Uma das alternativas possíveis é dividir a metacognição nas componentes anunciadas por Flavell: conhecimento metacognitivo; habilidades metacognitivas; e experiências metacognitivas. Ou, como é mais comum, apenas em conhecimento e habilidades metacognitivas. Ou, ainda, em monitoramento e controle, a depender do referencial teórico selecionado para o estudo.

Metacognição “subatômica”

Finalmente, há estudos/resultados que apresentam a metacognição em partes ainda menores em que cada componente está subdividida em partes menores. Neste caso, temos a “metacognição subatômica”, e um exemplo seria considerar as variáveis que integram o conhecimento metacognitivo (pessoa-tarefa-estratégia) e as operações associadas às habilidades metacognitivas (planejamento-monitoramento-avaliação). Essa divisão auxilia a compreensão de eventos metacognitivos ou possibilita criar ações didáticas que busquem promover a metacognição de forma mais específica.

Estudos realizados envolvendo a produção e análise de dados a partir da metacognição

A título de fechamento do capítulo, e frente ao apresentado, passamos a relatar dois estudos realizados com a participação dos autores deste texto em que a metacognição foi tomada com elemento central, sendo analisada a partir da perspectiva “subatômica”.

a) O caso do erro diagnóstico

O texto descreve um estudo publicado por Peixoto *et al.* (2021) que explora a metacognição no contexto de um erro diagnóstico ocorrido durante uma Olimpíada de Atendimento a Pacientes Críticos, realizada em um Congresso de Educação Médica. A equipe vencedora foi inicialmente eliminada no primeiro cenário, considerado o mais fácil. Mas, após ser repescada, venceu a competição ao superar as demais equipes em estações progressivamente mais difíceis. Esse fato intrigou os pesquisadores, que decidiram investigar como uma equipe competente o suficiente para vencer pôde falhar no início da competição.

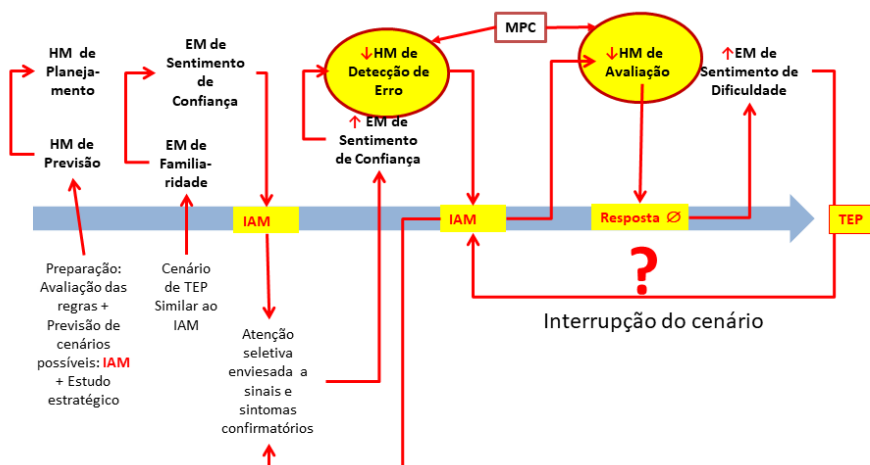
Para isso, a equipe foi convidada¹ a participar de uma entrevista semiestruturada, que foi gravada, transcrita e posteriormente analisada qualitativamente. Na análise, os eventos metacognitivos presentes nos discursos foram identificados e classificados, o que permitiu traduzi-los em termos de variáveis metacognitivas.

Em seguida, os pesquisadores construíram uma linha do tempo, relacionando os eventos factuais descritos pelos sujeitos com os correspondentes eventos metacognitivos (Figura 1). Isso revelou que o erro diagnóstico ocorreu devido a um raciocínio em túnel: ao se depararem com um quadro clínico familiar, a equipe não considerou outras possibilidades e prosseguiu, em um viés de confirmação, com os procedimentos sem perceber o erro, levando ao fracasso. Na entrevista, os membros da equipe afirmaram saber diagnosticar e tratar o quadro proposto no cenário. Isso levou os pesquisadores à conclusão de que possuir o conhecimento é necessário, mas não suficiente para o sucesso. Pensar corretamente é parte essencial do processo.

1. Para tal, os procedimentos padrão de pesquisa foram seguidos.

Essa análise permitiu identificar momentos pedagógicos críticos em que a intervenção do educador poderia ter ocorrido, além de sugerir medidas metacognitivas para a correção e o aprendizado dos alunos.

Figura 1: Linha do tempo. HM = Habilidade metacognitiva, EM = Experiência metacognitiva, TEP = Tromoembolismo pulmonar, IAM = Infarto agudo do miocárdio, MPC = Momentos pedagógicos críticos



b) *Intervenção didática orientada pela metacognição*

O estudo desenvolvido por Rosa (2011) envolveu uma intervenção didática guiada pela metacognição em que foram explorados os componentes metacognitivos e seus desdobramentos em elementos metacognitivos. A intervenção foi associada a um conjunto de aulas experimentais de Física para estudantes do ensino médio e que teve o roteiro-guia modificado de forma a explicitar momentos de ativação do pensamento metacognitivo.

No estudo, a opção foi por introduzir nos roteiros-guia perguntas na forma de questionamentos metacognitivos, levando a que os estudantes se tornassem mais conscientes do seu próprio conhecimento, e com isso pudessem operar um maior controle e uma avaliação sobre a atividade em desenvolvimento. Na proposta didática, cada conjunto de questionamentos envolvia um grupo de elementos metacognitivos, de modo que ao final fossem estimulados todos os apontados no estudo como essenciais para um pensar metacognitivo.

Para produção dos dados, foi utilizada uma ficha de observação envolvendo as componentes metacognitivas (conhecimento e habilidades) e os elementos metacognitivos (pessoa, tarefa, estratégia, planificação, monitoramento e avaliação) em análise. A ficha foi preenchida por observadores externos devidamente treinados para isso e continha espaço para uma análise individual de cada estudante que integrava o grupo de trabalho. Em cada atividade havia quatro grupos de trabalho, cada um deles composto por três estudantes e um observador.

Os resultados apontaram potencialidades e limites para atividades como a desenvolvida. Inicialmente, a potencialidade de que frente ao uso dos questionamentos os estudantes passam a refletir melhor sobre seus conhecimentos, sobre a atividade em si, sobre cada passo seguido, permitindo ser mais conscientes sobre a ação, bem como operar um processo de avaliação sobre o realizado. Ou seja, passam explicitamente a recorrer a um pensamento de natureza metacognitiva. Já os limites do estudo se situam na necessidade de estabelecer outras formas de ativar a metacognição que não apenas com perguntas, uma vez que essa estratégia pode se tornar exaustiva e levar à automaticidade do processo, o que não contribui para um pensar metacognitivo.

Referências

BATISTELA, Fernanda. **A estratégia metacognitiva procedimental com influências do pensamento computacional**: um estudo de caso. 2021. 260f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2021.

BIAZUS, Marivane de Oliveira. **Estratégias metacognitivas no ensino de Física**: análise de uma intervenção didática no ensino médio. 2021. 277f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2021.

BOSZKO, Camila. **Diários de aprendizagem e os processos metacognitivos**: estudo envolvendo professores de Física em formação inicial. 2019. 93f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2019.

BROWN, Ann L. Knowing when, where, and how to remember: a problem of metacognition. In: GLASER, Robert (ed.). **Advances in instructional psychology**. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1978. v. 1. p. 77-165.

BROWN, Ann L. Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. In: WEINERT, Franz E.; KLUWE, Rainer H. (eds.). **Metacognition, motivation and understanding**. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1987. p. 65-116.

CORRÊA, Nancy Nazareth Gatzke. **Mapeamento da percepção do sistema metacognitivo na aprendizagem em Física**: um estudo dos relatos de estudantes do Ensino Médio. 2021. 191f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2021.

FLAVELL, John H. Developmental studies of mediated memory. **Advances in Child Development and Behavior**, v. 5, p. 181-211, 1970.

FLAVELL, John H. First discussant's comments: what is memory development the development of? **Human Development**, n. 14, p. 272-278, 1971.

FLAVELL, John H. Metacognition and cognitive monitoring: a new area of cognitive – developmental inquiry. **American Psychologist**, v. 34, n. 10, p. 906-911, 1979.

FLAVELL, John Hurley. Metacognitive aspects of problem solving. *In*: RESNICK, Lauren B. (ed.). **The nature of intelligence**. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1976. p. 231-236.

GILOVICH, T.; MEDVEC, V. H.; SAVITSKY, K. The Illusion of Transparency: Biased Assessments of Others' Ability to Read One's Emotional States. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 75, n. 2, p. 332-346, 1998.

HACKER, Douglas J. Definitions and empirical foundations. *In*: HACKER, Douglas J.; DUNLOSKEY, John; GRAESSER, Arthur (eds.). **Metacognition in educational theory and practice**. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1998. p. 1-23.

MAMAN, Andréia Spessato. **Uso de recursos experimentais e computacionais para o desenvolvimento do pensamento metacognitivo no ensino de Física**. 2021. 171f. Tese (Doutorado em Ensino) – Universidade do Vale do Taquari – Univates, Lajeado, 2021.

METCALFE, Janet; SHIMAMURA, Arthur P. (orgs.). **Metacognition: Knowing about knowing**. Cambridge: ABB, 1994. p. 1-25.

NELSON, Thomas O.; NARENS, Louis. Why investigate metacognition. *In*: METCALFE, Janet; SHIMAMURA, Arthur P. (orgs.). **Metacognition: Knowing about knowing**. Cambridge: ABB, 1994. p. 1-25.

NICKERSON, R. S. Confirmation Bias: A Ubiquitous Phenomenon in Many Guises. **Review of General Psychology**, v. 2, n. 2, p. 175-220, 1998.

PEIXOTO, Mauricio A. P. *et al.* Usando a metacognição para analisar um caso de erro diagnóstico em simulação de alta fidelidade. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 45, n. 2, p. e080, 2021.

PEIXOTO, Mauricio A. P.; BRANDÃO, Marcos A. G.; SANTOS, Gladis. Metacognição e tecnologia educacional simbólica. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 31, n. 1, p. 67-80, 2007.

RIBEIRO, Cássia de A. G. **Estratégias metacognitivas para leitura e compreensão de textos**: avaliação de uma proposta no contexto do ensino de Física. 2021. 120f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2021.

ROSA, Cleci T. W. *et al.* Metacognição e seus 50 anos: uma breve história da evolução do conceito. **Revista Educar Mais**, v. 4, n. 3, p. 703-721, 2020.

ROSA, Cleci Teresinha Werner da. **A metacognição e as atividades experimentais no ensino de física**. 2011. 324f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

SCHRAW, Gregory; DENNISON, Rayne Sperling. Assessing metacognitive awareness. **Contemporary Educational Psychology**, v. 19, n. 4, p. 460-475, 1994.

TARRICONE, Pina. **The Taxonomy of Metacognition**. New York, USA: Psychology Press Kindle Edition, 2011.

THOMAS, Gregory P. Changing the metacognitive orientation of a classroom environment to stimulate metacognitive reflection regarding the nature of physics learning. **International Journal of Science Education**, v. 35, n. 7, p. 1183-1207, 2013.

ZOHAR, Anat; BARZILAI, Sarit. A review of research on metacognition in science education: current and future directions. **Studies in Science Education**, v. 49, n. 2, p. 121-169, 2013.

CAPÍTULO 4

Pressupostos da pesquisa-formação e perspectivas analíticas em pesquisas na educação em ciências

Leandro da Silva Barcellos

Fernanda Rodrigues Alves Costa

Geide Rosa Coelho

Introdução

Iniciamos este texto sinalizando para um importante movimento das pesquisas em educação, principalmente a partir da década de 1980, que ressignificaram os modos de produção de conhecimento nas ciências humanas. As relações estabelecidas entre pesquisador e pesquisado passaram a reconhecer a importância do encontro de palavras e contra-palavras, apontando para dimensão dialógica, para o compromisso ético das relações humanas, o que nos encaminha para a importância de se pesquisar *com* as pessoas e *com* a escola (André, 2001; Lima, Geraldi, Geraldi, 2015). Ao pensar e agir seguindo esses princípios, no campo da formação de professores, que tem sido foco dos nossos estudos, temos nos aproximado dos estudos biográficos/narrativos pelo fato de apresentar “as experiências e o processo histórico de educadores e aprendizes, de pesquisadores e pesquisados como elementos centrais” (Freguglia; Coelho, 2022, p. 198).

Nessa aproximação com o campo das narrativas, assumimos a pesquisa-formação como método em nossas pesquisas. Segundo Passeggi (2016), uma das grandes contribuições do movimento socioeducativo dos estudos biográficos/narrativos foi conceituar como pesquisa-formação a prática da narrativa na qual o narrador toma as próprias experiências como objeto de interpretação em um processo formativo. Neste capítulo, apresentamos os pressupostos da pesquisa-formação como método de pesquisa. Destacamos como a interlocução com outros referenciais teórico-metodológicos da pes-

quisa em educação em ciências tem estruturado nosso modo de organizar e interpretar os processos de pesquisa e formação.

A formação e a pesquisa no método da pesquisa-formação

Passeggi (2016) atrela o surgimento da pesquisa-formação à necessidade de novos modos de pensar e agir na educação e na pesquisa, de modo a contemplar as especificidades da formação de adultos. Para tanto, adotam-se diferentes estratégias metodológicas interativas que se aglutinam para compor a pesquisa-formação. Isto possibilita atingir os três principais objetivos desse método: a compreensão teórica, o objetivo praxeológico de estratégia de formação e o objetivo emancipatório, sendo este último o sustentáculo da pesquisa-formação, pois pesquisa e formação estão imbricadas. É a pesquisa que possibilita o processo de tomada de consciência e de se formar por ela. Assim, a dicotomia ‘teoria contra aplicação prática’ dá lugar ao objetivo emancipatório de conscientização e autonomização (Passeggi, 2016).

O pesquisador-formador e a pesquisadora-formadora se (trans)formam enquanto constroem significados e sentidos com o grupo durante a pesquisa, sendo esse um processo não linear que exige constante vigilância epistemológica (Perrelli et al., 2013). Motta e Bragança (2019) nos dizem que a pesquisa-formação é um conceito em constante processo de ressignificação, sendo múltiplo e polifônico, o que o torna uma palavra-conceito não-delimitável. A perspectiva dialógica, inerente a esse método, nos ajuda a compreender a ausência de um sentido único para esse tipo de pesquisa.

Cientes de que o conhecimento científico se caracteriza por ser teleológico e metódico, entendemos que a pedra angular do debate sobre o rigor metodológico da pesquisa-formação encontra-se na sua intencionalidade, isto é, quando as ações são mentalmente planejadas antes de serem materialmente realizadas, tornando-se finalidade, a partir da intenção de quem pesquisa. A intencionalidade da pesquisa científica evidencia-se em seu caráter organizado de investigar a essência dos seres e dos fenômenos. O conceito de método também se vincula à intencionalidade por ser entendido como “[...] a forma exterior, materializada em atos, assumida pela propriedade fundamental da consciência, a sua intencionalidade” (Pinto, 2020a, p. 370). O

método é a expressão externa da consciência, e a consciência é um caminho para alcançar algo além dela mesma.

De acordo com Abrahão (2016), a intencionalidade da pesquisa-formação é formar professoras e professores em processo investigativo e reflexivo sobre a práxis, além de contribuir para o processo de constituição identitária do docente. O caráter intencional do método nos permite estabelecer as possíveis vias para alcançarmos os objetivos da pesquisa. Em outras palavras, determinando a intencionalidade da pesquisa-formação, podemos estabelecer as estratégias para realizá-la. Não se trata de uma tentativa de esgotar a definição de pesquisa-formação, e sim de refletir sobre os parâmetros epistemológicos desse método de pesquisa. A intencionalidade dá sentido às estratégias metodológicas a serem escolhidas, flexíveis aos contextos, permitindo transbordar e demarcar a via, o caminho para se alcançar o objetivo. Servir-se de um método é, antes de tudo, tentar ordenar o trajeto através do qual se possa alcançar os objetivos projetados.

Dialogando com Bragança (2012), também associamos a intencionalidade à dimensão epistemológica dos estudos biográficos, ao reconhecer que o conhecimento se estrutura no diálogo com o outro e nas possibilidades que emergem dos encontros nos quais é possível ensinar, aprender e transformar-se em comunhão. Do ponto de vista organizacional, assumimos os elementos biográficos (autobiografia, narrativas e outras variações) no processo de pesquisa-formação por meio da perspectiva experiencial e/ou tematizada. Trabalhamos na perspectiva tematizada pelas abordagens da educação que assumimos como anteprojeto formativo, intencional, relacionado ao modelo de sociedade que aspiramos construir/ser, o qual deve permear o processo de compreensão e interpretação ao longo do processo da pesquisa-formação.

Segundo Passeggi (2016), o conceito de pesquisa-formação está relacionado com a prática da narrativa, na qual o narrador utiliza suas próprias experiências como foco de reflexão em um processo formativo. Nas narrativas, os sujeitos “contam não o que a vida lhes ensinou, mas o que se aprendeu experiencialmente nas circunstâncias da vida” (Josso, 2010, p. 40). Ao associar experiência, temporalidade e memória, podemos pensar no acúmulo de experiência ao longo da vida, a qual fundamenta nossos modos de agir, refletir e reagir. Isto nos permite pensar no potencial formador de promover experiências e sobre elas refletir, para aprendermos sobre nós mesmos

e o mundo. Ancorados nesses pressupostos, podemos defender, reconhecer e legitimar a experiência como lugar da pesquisa-formação, a partir de narrativas sobre a docência e a vida como objetos de pesquisa de professores e professoras. Cabe ressaltar que assumimos a experiência em seu aspecto marcante e transformador, envolvendo o reconhecimento de algo novo em nós mesmos, de aprendizado a partir das relações que estabelecemos com o outro e com o mundo, o que inclui fontes externas, como um curso ou a leitura de um texto, aos quais nos submetemos, nos abrimos, e que emerge nos processos narrativos de forma mais ou menos consciente.

Pesquisadores e pesquisadoras que trabalham com a experiência dos participantes devem compreender que lidam com o singular, o pessoal e o subjetivo, de modo que receituários ou fórmulas prescritas de como proceder podem limitar as potencialidades do estudo. No entanto, como destacam Lima, Geraldi e Geraldi (2015), a falta de uma sequência predefinida não implica ausência de um método. Manter a rigorosidade metódica da elaboração de conhecimento científico é um desafio que precisamos enfrentar, o qual não superaremos apostando na neutralidade, no distanciamento entre sujeito e objeto, na investigação *sobre* as pessoas ao invés de *com* elas, enfim, na busca por qualquer forma de evitar o encontro da palavra com a palavra.

Ao elegermos a narrativa como eixo estruturante da formação e da pesquisa, estamos assumindo que ela é procedimento que orienta, mas não limita, a pesquisa-formação nos processos de formação e pesquisa, abrindo caminho para as diferentes estratégias metodológicas, a partir dos caracteres intencional e metódico do conhecimento e da pesquisa científica.

A estruturação e interpretação dos processos de pesquisa-formação: algumas experiências

A formação inicial e continuada de professoras e professores “[...] ocorre sobre a base da história e da experiência cultural do indivíduo e todos seus processos de socialização, embora comece sistematicamente com o ingresso na formação inicial” (Campos; Lara, 2010. sp). Tais bases nutrem a profissão e condicionam o alcance e o significado da formação para cada participante. Assim sendo, a capacidade de interpretar a si e os elementos da formação possui papel decisivo sobre o potencial de transformação dos

processos formativos, sendo necessário estabelecer uma articulação entre os saberes da formação e a experiência dos/das participantes, ou seja, com as bases sociais e históricas de suas vidas pessoal e profissional. A pessoa docente precisa ter a oportunidade e ser capaz de analisar-se criticamente, de tomar consciência para estabelecer essa relação, o que ratifica a importância das permanentes ações de formação promoverem a ampliação dos repertórios conceituais e momentos de reflexão coletiva.

Para Vieira Pinto (1982), a formação dar-se-á em duas vias: externa e interna. A primeira acontece nos cursos, seminários, eventos nos quais se pode ampliar a capacidade profissional por meio da aquisição de saberes necessários à práxis docente. A segunda consiste na reflexão crítica que a pessoa docente faz sobre seu papel social, a partir dos saberes trabalhados na via externa. Trata-se de um processo de ampliação do repertório teórico-conceitual (via externa) que empodera a capacidade de reflexão crítica, de conscientização sobre os saberes da formação em/na relação com as bases sociais e culturais dos/das docentes (via interna), isto é, suas experiências, ideias, conceitos, representações que desenvolveram ao longo da vida.

Na perspectiva crítica que assumimos, a via externa é essencial para fortalecer a capacidade de reflexão, pois amplia a fundamentação teórica que permite à pessoa, na via interna, analisar criticamente suas experiências (tanto as anteriores quanto as do processo formativo). Isso possibilita a identificação dos fatores condicionantes da realidade, visando compreendê-los, até atribuir um significado aquela experiência. A via externa de formação se concentra na compreensão teórica, enquanto a via interna relaciona-se ao objetivo emancipatório.

O significado atribuído, na via interna de formação, será decisivo para a incorporação ou não dos saberes da formação à realidade docente. Nesse viés, o processo de formação tem que estar vinculado aos pressupostos da emancipação do/da docente, o que ocorre por meio da articulação e da reflexão crítica sobre a vida, a profissão e as ações desenvolvidas. A narrativa desempenha um papel fundamental nesse contexto, pois narrar é um importante meio para formação docente, promovendo experiências que enriquecem o processo educativo.

Ao convidar o professor e a professora (ou o licenciando e a licencianda) a compartilhar suas histórias, assumindo a subjetividade de tal ato com vistas à compreensão da realidade, podemos dialogar com o aspecto contí-

nuo e identitário da formação docente. As narrativas, em sua forma oral ou escrita, apresentam potencialidades para os processos de reflexão pedagógica e de formação (Galvão, 2005). Elas estabelecem uma interlocução entre as memórias de um indivíduo e sua trajetória, possibilitando uma autorreflexão sobre a vida. Narrar ultrapassa a perspectiva de relato de eventos e torna-se o ato de “[...] enunciar uma experiência particular refletida sobre a qual construímos um sentido e damos um significado” (Souza, 2007, p. 66).

Os momentos nos quais o grupo tem a oportunidade de narrar, seja de forma oral ou escrita, se constituem como oportunidades para conhecê-los melhor e legitimar o caráter dialógico e democrático da formação. As narrativas também se constituem como vias para produção de dados que sustentarão a compreensão dos processos de conscientização, reflexão crítica, (trans)formação e emancipação. Memoriais, fotos, planos de aula, discussões, debates e intervenções conduzidas pelos educadores-educandos podem revelar indícios importantes desse processo. Narrar se torna um meio de refletir e socializar trajetórias de vida, profissionais e acadêmicas, possibilitando a exteriorização da consciência e a construção do processo de formação em partilha entre formadores, formadoras e participantes.

Neste sentido, compreendemos que a narrativa pode orientar a pesquisa-formação atuando como eixo estruturante que guia as ações de formação e de pesquisa, contemplando o objetivo praxeológico de estratégia de formação (Passeggi, 2016). Essa estrutura consiste em fases que expressam a intenção do formador-pesquisador e da formadora-pesquisadora em “passos” que delineiam o caráter metódico do processo de formação e de pesquisa, assim como a construção do conhecimento científico associado a eles. No entanto, sem o restringir ou limitá-lo quanto às possibilidades inerentes à pesquisa-formação e à narrativa.

Em nossos estudos, a pesquisa-formação tem perpassado quatro fases, as quais assumem diferentes configurações conforme a intencionalidade de quem pesquisa. Em tais fases, a narrativa nos ajuda a edificar o processo de pesquisa e de formação.

I - Fase de aproximação e levantamento de saberes prévios

Partimos do princípio de que quem pesquisa se forma ao mesmo tempo em que trabalha a formação do grupo, em um processo coletivo e recíproco. Nesse sentido, a aproximação entre formador/formadora e grupo de professores e professoras requer um autêntico espírito de colaboração que se afasta de concepções hierarquizadas ou tradicionalistas, nas quais o sujeito e o objeto de pesquisa são separados (Bragança, 2009).

Ao assumirmos o método de pesquisa-formação, por meio do qual o pesquisador-formador e a pesquisadora-formadora tornam-se também narradores no interior do grupo, buscamos um caminho de transformação de si no encontro com outros, bem como um processo para a transformação da realidade por meio das experiências formadoras. Nesse sentido, a aproximação entre pesquisador/pesquisadora e participantes “longe de ser um mecanismo de ‘contaminação’ da pesquisa, significa a possibilidade de construção de outras compreensões acerca das nossas experiências” (Lima; Geraldi; Geraldi, 2015, p. 19).

A escuta sensível das demandas dos professores e das professoras é uma via para promover a aproximação e romper com a impessoalidade nas atividades de formação. Estamos falando de uma abordagem investigativa, dialógica e coletiva desde o planejamento da ação, passando pelo convite e acolhimento do grupo de trabalho. Neste sentido, o primeiro encontro representa uma oportunidade valiosa para o pesquisador-formador e a pesquisadora-formadora compartilhar suas experiências de formação e de pesquisa, buscando estabelecer conexões com os participantes, construir um contexto propício à partilha de experiências e mostrar-se como pessoa que também está em constante aprendizado.

O conhecimento anterior ao processo formativo (histórias de vida, de trajetória profissional, sobre algum elemento específico que é foco da formação, entre outros) é inseparável da pessoa docente, pode ser compartilhado e contribuir com a aquisição de saberes, afinal, é possível aprender com a experiência do outro. O compartilhamento de saberes prévios, por meio da narrativa, é uma forma de reconhecê-los e valorizá-los como conhecimentos legítimos, ainda que não sistematizados. É também uma via para conhecer uns aos outros, aproximar os professores e as professoras, pois o ser huma-

no é naturalmente contador de histórias, nas quais podemos nos identificar empaticamente.

Neste sentido, a exteriorização das experiências, via narração, permite organizar e reconfigurar as histórias de maneira enriquecida pelos saberes desenvolvidos na formação. As boas narrativas apresentam pontos de convergências entre as histórias de quem narra e de quem escuta. Tais pontos tornam verossímeis as narrativas, aumentando seu poder de evocar e provocar. Isso ratifica a relevância da capacidade de escuta sensível de quem pesquisa, bem como da base conceitual, da experiência e da visão de mundo do/a pesquisador/a, pois condicionam os efeitos da narrativa.

O avanço para a próxima fase tem a ver com a redução da barreira da interpessoalidade, com a aproximação entre pesquisador/pesquisadora e participantes. É quando se sente que existe certa familiaridade entre os envolvidos na pesquisa, confiança na possibilidade de compartilhar sem julgamentos e na relevância da formação em desenvolvimento. Não é possível delimitar o tempo necessário para que isso ocorra, de modo que, uma vez mais, a capacidade de leitura e interpretação da realidade do/da pesquisador/pesquisadora mostra-se fundamental. Assim, preparamo-nos para a fase seguinte.

II - Fase de elaboração das narrativas de pesquisa

Denominamos de narrativas de pesquisa aquelas elaboradas intencionalmente para fins de produção e análise de dados do estudo a ser comunicado. Isso não significa que os construtos da fase anterior não possam ser o foco de investigações, mas sim que eles possuem, a princípio, como dissemos, o objetivo de aproximar os envolvidos na pesquisa, romper a barreira de interpessoalidade e levantar saberes prévios. Ademais, estamos discutindo a pesquisa-formação como reflexão ampliada e tomada de consciência das experiências prévias e das vividas na formação, o que não é factível no início do processo formativo. Entendemos que a formação em pauta, independente do conteúdo e do formato, transformará a consciência dos participantes em algum grau ou medida, de modo que as reflexões mais profícuas emergirão nas etapas mais avançadas do processo, ainda que se resgate muito do que foi narrado na fase anterior.

Não é simples estabelecer um limiar ou período para garantir que o objetivo da formação alcançou certo grau de desenvolvimento junto aos participantes, pois as narrativas não são temporalmente lineares e o progresso do processo formativo depende de muitos fatores do contexto no qual se desenrola. Novamente, a base conceitual do/da pesquisador/pesquisadora e a capacidade de escuta sensível serão determinantes. É possível produzir narrativas ao longo de todo o processo formativo, mas a decisão de quais e como as utilizar, para atender ao objetivo de pesquisa e de formação, depende da intencionalidade do pesquisador e da pesquisadora. Abordaremos as entrevistas, as rodas de conversa, os relatórios de estágio e memoriais, ponderando algumas de suas respectivas potencialidades e limitações, sem almejar esgotar o debate sobre os métodos de produção das narrativas de pesquisa, pois, como dissemos, existem diferentes possibilidades e momentos para produzi-las.

As entrevistas individuais são normalmente conduzidas perto do fim do processo formativo. Em alguns casos, acontecem certo tempo após a formação, quando se investiga o que permaneceu ou o que os participantes continuam mobilizando em seus respectivos contextos pós-formação. Elas permitem maior grau de profundidade na narração, sendo geralmente mais longas, e não sofrem influência de constrangimentos advindos da presença de outros participantes. Todavia, dependendo do número de cursistas, serão necessárias várias entrevistas, exceto se houver uma seleção interna, a qual exigirá um critério pertinente, mas que pode sugerir que as narrativas de algumas pessoas não atenderam às expectativas ou aos interesses do/a formador/a.

A roda de conversa, para além de uma forma de produzir e coletar várias narrativas simultaneamente, é “[...] um método de participação coletiva de debate acerca de determinada temática em que é possível dialogar com os sujeitos, que se expressam e escutam seus pares e a si mesmos por meio do exercício reflexivo” (Moura; Lima, 2014, p. 101). Essa estratégia metodológica tem a ver com a intenção de se compreender o sentido que o grupo oferece ao fenômeno em estudo. Assim sendo, a partilha, que pressupõe a fala e a escuta na interação com os outros, permite concordar, discordar, refletir e silenciar em um processo no qual o pesquisador e a pesquisadora se inserem como participantes. Ademais, caso a barreira da interpessoalidade não tenha sido consideravelmente reduzida, o comparti-

lhamento de experiências numa roda de conversa pode propiciar constrangimentos ou inibições, que podem ser acentuados pelo número de participantes e a familiaridade entre eles.

As narrativas escritas, apesar de individuais, podem refletir a coletividade das experiências formativas. Elas assumem diferentes formatos, conforme as características do processo formativo (como nos relatórios de estágio supervisionado e nos memoriais de formação) na formação docente inicial e continuada, respectivamente. Em ambos os casos, temos textos que almejam a reflexão sobre a influência da formação desenvolvida sobre a pessoa, contemplando as dimensões descritiva e reflexiva das experiências. A escrita de si pode não ser habitual para todos e todas, especialmente no ambiente acadêmico, pois a herança positivista de separação entre sujeito e objeto, por vezes, condena a redação em primeira pessoa do singular. Por conseguinte, esse tipo de escrita carece de estímulo e a qualidade da produção depende da familiaridade do/da participante com ela.

Passeggi (2008) exalta a importância do que denomina de mediação biográfica, que tem a ver com o progresso da apropriação da escrita de si, por parte de quem narra e de quem lê, de formador e participante, segundo o avanço do processo formativo. Sem a mediação adequada e a oportunidade de praticar a escrita de si, pode-se obter narrativas estritamente descritivas, curtas, nas quais não se associa o conteúdo da formação às experiências, o que pode levar a conclusões equivocadas sobre eles.

Em síntese, a intencionalidade do/a pesquisador/a, ao propor a formação, dará contornos as decisões metodológicas de produção das narrativas de pesquisa, as quais devem considerar as características dos participantes, investigadas na primeira fase, no que diz respeito: a familiaridade com a escrita de si; a pessoalidade do tema a ser narrado (mais ou menos suscetível a constrangimentos e inibições, quando compartilhado); quantidade de participantes; tempo para a produção de dados e possíveis transcrições. Independente da estratégia adotada, é preciso assumir o caráter idiossincrático do ato de narrar (oral e escrito), no qual não temos controle sobre sua extensão e conteúdo, ainda que seja direcionado por meio de perguntas geradoras e auxiliares.

III - Fase de compreensão e interpretação das narrativas

Produzidas as narrativas de pesquisa, avança-se para a terceira fase, na qual se busca compreendê-las e interpretá-las. A escolha de um método de análise de dados deve preservar a coerência interna com a base teórica (autores e autoras) adotada, o objetivo, o cunho (ou paradigma) e as formas de produzir as narrativas. Existem diferentes possibilidades, conforme a matriz teórico-epistemológica de quem pesquisa, dentre as quais destacamos: a Análise Textual Discursiva (ATD) e a Compreensão Cênica, que temos utilizado em nossos estudos.

Análise Textual Discursiva (ATD)

Com base na apropriação de pressupostos hermenêuticos, a ATD realiza a interpretação de fenômenos experienciados e produz argumentos e enunciados, bem como metatextos analíticos (Moraes; Galiazzi, 2006). A ATD valoriza teorizações emergentes do processo interpretativo e a reconstrução de compreensões, tanto de quem narra quanto de quem escuta (Moraes, 2020). Trata-se de um método auto-organizado estruturado em: unitarização, categorização e comunicação.

Parte-se do princípio de que todo texto pode originar diferentes interpretações. Logo, o pesquisador e a pesquisadora, com suas concepções, significações e compreensões prévias, colocam-nas à prova no movimento interpretativo, ressignificando-as conforme interagem com outras pessoas, com os referenciais teóricos nas diferentes etapas do processo. Destaca-se, ainda, a relevância de se ter um argumento central ou “tese” que integre as partes que compõem o todo (Moraes, 2003; 2020). Foi essa a perspectiva que Silva (2023) trouxe para compreensão das narrativas dos participantes de sua pesquisa e para emergência de sua tese.

A pesquisa foi desenvolvida no âmbito da Educação Profissional Tecnológica (EPT) a partir da constituição de um Grupo de Formação Compartilhada (GFC), composto por técnicas em educação e professores de engenharia do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG), campus Betim. A pergunta central da pesquisa foi: *quais transformações e aprendizagens experienciais podem ser proporcionadas em uma ação de formação compartilhada fundamentada na Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) em profissionais técnicas em educação e em professores engenheiros?*

O processo interpretativo mediado pela ATD assume um caráter cíclico e recursivo, de caos e ordem com a empiria, o qual Silva (2023) sistematizou em uma planilha. Na figura 1, temos um exemplo do movimento interpretativo da primeira roda de conversa em uma planilha com sete colunas: sequência, código de identificação, categorias e subcategorias de análise, recortes das narrativas, categorias a priori ou emergentes e, por fim, comentários. A criação de códigos de identificação foi uma estratégia para localização do momento de produção das narrativas, com a marcação de tempo, a identificação do narrador e sendo definida pelo formato: “1-0:00:01-C01”, em que “1” significa “roda 1 ou primeira roda” e “0:00:01” significa o tempo no registro em roda, em horas, minutos e segundos. Os códigos C ou N identificam os participantes da pesquisa.

Figura 1: Organização do processo interpretativo

Sequ.	Código	#Cat. Análise	Sub. Cat.	Narrativa	A.priori/ Emerg.	Comentários
30	1-47:09-C01	Aproximações à abordagem CTS.	CTS como nova dimensão educacional.	CTS para alcançar e uma outra dimensão Educacional e foi muito interessante e assim tem muita coisa para estudar ainda e é isso que me adoeça o paladar!	P	Santos e Mortimer (2012) alertam que adotar uma proposta CTS é muito diferente de simplesmente maquiar currículos com ilustrações do cotidiano.
31	1-52:24-N01	Histórias de vida e identidade docente.	Complexidade da educação verticalizada EBT: Diversidade de modalidades.	Eu enxergo no IFMG nessa docência, tem que fazer um recorte que a diferença muito gritante entre o integrado e superior, porque o integrado tem características muito específicas inclusive aí falando das disciplinas técnicas, tem uma separação muito clara que o aluno do integrado ele vai acabar que ele não vai atuar profissionalmente na sua maioria com aquela formação tecnológica, mas o aluno do superior vai atuar na sociedade como aquela profissão.	E	Precisamos vencer essa polêmica entre bacharéis (não sabem "dar aula") e licenciados (só falem em educação mas não entendem da Educação Tecnológica).

Fonte: Dados de Silva (2023)

Essa organização foi fundamental para a fase de unitarização, na qual as unidades de significado foram organizadas em categorias e enunciados descritivos durante a redução fenomenológica. Os metatextos assumem a perspectiva de complexidade e visão sistêmica, evidenciando novas compreensões do pesquisador durante todo processo interpretativo, principalmente nas categorias e nas sínteses conclusivas da investigação.

Silva (2023) apresenta quatro categorias iniciais e uma categoria emergente, com 53 enunciados descritivos (EDs) e 133 observações. No eixo “Formação do professor engenheiro”, foram constituídas as categorias de análise: “A importância e os desafios para a formação do professor engenheiro” e “Discussões e articulações para o desenvolvimento profissional”. No eixo “Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)”, destacam-se as categorias: “Concepções e compreensões sobre ciência, tecnologia e socie-

dade e suas inter-relações” e “Articulações entre a Educação CTS e a Educação em Engenharia” e como categoria emergente: “Participação e coletividade”. As interpretações evidenciaram que as movimentações individuais e coletivas na ação de formação compartilhada contribuíram para importantes compreensões da formação do professor engenheiro, como: democratização e criação de novos espaços/tempos de formação docente, humanização, partilha e aprendizagens experienciais, valorização de conhecimentos profissionais docentes, formação crítica e reflexiva, contextualização e interdisciplinaridade, diversidade e processos identitários.

Ao final, são apresentados sete argumentos centrais e um argumento aglutinador para a tese final. Importante destacar que Silva (2023) assume a emergência da tese: ela não foi estabelecida a priori. O autor foi ao encontro dela na interação com as categorias e os metatextos produzidos no processo interpretativo. Esse movimento é resultante da relação com a ATD que, por meio do seu caráter sistêmico, cíclico e reconstrutivo, produz a formação do pesquisador, resultando em aprendizagens, novas compreensões ao longo da pesquisa. Assim como Freguglia e Coelho (2022) destacam, a ATD ao se articular aos pressupostos das narrativas/estudos biográficos, deve ser entendida como abordagem de pesquisa e formação e não simplesmente como uma ferramenta de análise. Neste momento anunciamos a tese final para que o leitor possa compreendê-la como argumento aglutinador resultante do processo interpretativo. Para Silva (2023), a tese corresponde a: *assumir a ação de formação compartilhada como movimento singular/plural de pesquisa-formação em um locus privilegiado de compreensão dos processos sociais e históricos da formação do(a) Professor(a) Engenheiro(a) possibilita a postura crítica, reflexiva, humanizadora e participativa em uma via de mão dupla para a abertura da Educação em Engenharia ao espaço público da educação por meio da Educação CTS.*

Compreensão cênica

A compreensão cênica tem como base a fundamentação dialética para compreender a historicidade e a totalidade do processo de produção de narrativas. Parte-se do princípio de que existe uma relação entre a história individual e a coletiva, porque a primeira é compreendida como a história em um sistema social complexo, o qual foi e é intencionalmente construído. Portanto, abriga fatores condicionantes da realidade, histórica e socialmente criados, que são difundidos e assimilados pelas pessoas (Marinas, 2007).

As narrativas são compreendidas em totalidade, incorporando elementos do passado, além de conflitos e contradições que integram a história de quem narra. De acordo com Marinas (2007, p. 118), “entender a compreensão cênica implica entender o relato não como história linear, acumulativa, mas como um repertório de cenas”. Tais cenas acontecem em contextos que abrigam personagens em ações em espaços/tempos diversos. Santamarina e Marinas (1994) indicam três contextos que refletem categorias dialéticas: o primeiro comporta cenas que aproximam quem narra e quem escuta, por meio dos contextos sociais e das condições da narração; o segundo contém cenas do presente do narrador, as quais estão imersas nas redes de relações sócio-históricas que condicionam as experiências; e último envolve as cenas do passado da vida do narrador.

Essa é a concepção interpretativa que Barcellos (2024) traz para sua tese, na qual foi realizada uma pesquisa-formação no contexto da disciplina de Estágio Supervisionado, do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, de uma universidade federal brasileira. A intencionalidade envolvia a realização de um processo formativo que almejava a conscientização de futuros professores e professoras sobre a alfabetização científica e o ensino por investigação, na perspectiva humanizadora defendida por Barcellos e Coelho (2022a).

Na primeira fase, no início do semestre, foi feito um encontro para apresentar a proposta e convidar a turma para participar da pesquisa, no intuito de demarcar a relevância do tema para a formação docente. Houve a gravação de áudio dos encontros na universidade, nos quais os/as graduandos/as narraram sobre as experiências nas escolas e debateram os textos-base que fundamentaram o conteúdo trabalhado (a disciplina de estágio como via externa de formação). Isso permitiu analisar a mediação pedagógica dialógica e democrática estabelecida na construção de um ambiente de compartilhamento de saberes e responsabilidades sobre a formação, na qual a barreira da impessoalidade fosse a mais enfraquecida possível. A turma elaborou planos de aulas, os quais foram posteriormente implementados e tiveram seus resultados analisados e debatidos em sala.

No último encontro do estágio, houve a socialização das experiências de cada licenciando/licencianda na disciplina e os formadores fizeram uma retomada do processo formativo, além de compartilharem suas impressões sobre a experiência do semestre. Discutiram-se as estratégias formativas e os

resultados alcançados. Os relatórios de estágio (narrativas escritas) se constituíram como o principal instrumento para a produção e coleta de dados da pesquisa, visto que foram elaborados e entregues no final do semestre letivo. Esses documentos aliados às transcrições dos áudios dos encontros foram analisados por meio da compreensão cênica, devido à fundamentação dialética da base teórica escolhida para construir a proposta formativa e a pesquisa.

Para a compreensão do processo de conscientização dos participantes, foram estabelecidas três cenas que refletiram categorias da dialética. Nas cenas da totalidade, analisaram-se elementos do contexto sócio-histórico correlacionados ao processo formativo, como: a volta ao ensino presencial após a pandemia; o calendário acadêmico; a disputa presidencial, em um ambiente de extremismos; e a copa do mundo de futebol masculino, cujos jogos interferiram no calendário. Nas cenas da contradição, reflexões foram estabelecidas sobre as resistências e se aquele era um cenário desfavorável à realização da formação e da pesquisa.

Contudo, o entendimento dialético da contradição ensina que era e não era o cenário adequado para a realização do processo formativo, em que não é preciso, tampouco possível, eliminar toda e qualquer forma de resistência para a realização de projetos autênticos.

Assim, os elementos da totalidade foram tomados como fatores condicionantes para a realização do processo, o qual preservou aspectos criticados das formações envolvendo alfabetização científica, sendo realizado pontual e tardiamente (Barcellos; Coelho, 2022b). Essa contradição tem a ver com os condicionantes do contexto, em que era preciso começar de algum lugar e em algum momento para esperar mudanças a serem incorporadas a partir dos resultados, afinal, a educação não precede nem sucede o processo de desenvolvimento, acompanha-o contemporaneamente porque estão dialeticamente relacionados (Pinto, 2020b). Nas cenas da historicidade, narrou-se a sucessão de eventos ao longo do semestre, culminando numa análise individual de cada relatório. Observou-se a idiossincrasia da conscientização, em que cada graduando desenvolveu elementos associados à própria trajetória de vida e de formação, em um processo permeado pela politicidade da formação docente e da perspectiva humanizadora de alfabetização científica defendida.

IV - Fase de balanço dos formadores e participantes

Assumindo que as pessoas se educam, se formam em comunhão, no ato recíproco de transformação das consciências, a quarta fase busca compartilhar as compreensões com o grupo a partir do balanço das ações anteriores. Esse ato visa contemplar elementos da pesquisa e da formação. Do ponto de vista da formação, é o momento de compartilhar as compreensões e extrair as “lições da experiência” que tem relação com “conhecimentos produzidos a posteriori, resultante do embate entre a experiência e os estudos teóricos realizados após a experiência narrada” (Lima; Geraldi; Geraldi, 2015, p. 27). Em termos de pesquisa, sempre existirá uma pessoa ou um grupo responsável pelo movimento analítico e comunicação do estudo, sendo necessário atentar-se aos critérios de rigorosidade nas pesquisas em educação.

Moreira (2018) indica a verificação pelos participantes para conferir credibilidade à interpretação realizada pelo pesquisador-formador/pesquisadora-formadora, que tem o compromisso ético de representar as realidades dos participantes e proporcionar garantias para isso. Trata-se de um processo que essencialmente consiste em apresentar as interpretações aos participantes para que eles determinem a precisão. Então, a credibilidade é garantida quando quem narrou concorda que o movimento analítico-interpretativo reflete suas experiências, sentimentos, opiniões etc. É uma forma de reduzir a incidência de mal-entendidos, sem temer por “contaminações” nos dados, porque a boa narrativa precisa ser autêntica. É possível enviar o texto para os participantes, realizar uma apresentação para o grupo ou, ao final de uma entrevista, mostrar anotações para o entrevistado e resumir o que foi dito para que a pessoa ratificar ou retificar.

A verificação pelos participantes também é uma oportunidade de retomar elementos do processo formativo, incluindo narrativas da primeira fase, suscitando reflexões sobre a formação. Tais reflexões podem subsidiar a avaliação das estratégias, da organização, dos recursos, da mediação estabelecida e dos demais elementos que compuseram o processo. Para tanto, pode-se resgatar as etapas do processo formativo, as narrativas das três fases anteriores, rememorando ações, significações construídas, o desempenho individual de cada participante, sua autoavaliação no que diz respeito aos objetivos da formação atingidos e as principais lições da experiência.

Considerações finais

Neste capítulo, propusemo-nos a discutir os entrelaçamentos entre narrativas e pesquisa-formação, além das possibilidades de interpretação em pesquisas de educação em ciências. Sendo o conhecimento científico metódico e teleológico, argumentamos que a intencionalidade do pesquisador e da pesquisadora orienta as decisões metodológicas, sendo assim, as narrativas interpretadas pela ATD e compreensão cênica apresentam-se como possibilidades de balizar, sem limitar, o percurso metodológico dos processos de pesquisa e de formação.

Entendemos que este estudo traz contribuições para todos e todas que utilizam (ou pretendem utilizar) a pesquisa-formação como método, ao trazer elementos que auxiliam na tomada de decisão sobre os aspectos metodológicos, com base na intencionalidade e no arcabouço teórico das narrativas e as suas possibilidades de interpretação. Essa abordagem é uma forma de preservar a gama de possibilidades que a pesquisa-formação precisa ter, dada a complexidade do ato formativo, sem fragilizar a dimensão metódica do conhecimento científico produzido. Essa gama de possibilidades implica na necessidade de mais investigações sobre como materializar a pesquisa-formação utilizando as diferentes formas de produzir, analisar e compartilhar narrativas.

Referências

- ABRAHÃO, M. H. M. B. Intencionalidade, reflexividade, experiência e identidade em pesquisa (auto)biográfica: dimensões epistemo-empíricas em narrativas de formação. In: BRAGANÇA, Inês Ferreira de Souza; ABRAHÃO, M. H. M. B.; FERREIRA, M. S. (Org.). **Perspectivas epistêmico-metodológicas da pesquisa (auto)biográfica**. Curitiba: CRV, 2016. v.1, p. 29-50.
- ANDRÉ, M. Pesquisa em educação: buscando rigor e qualidade. **Cadernos de Pesquisa**, n.113, p. 51-64, 2001.
- BARCELLOS, L. da S. **Alfabetização científica humanizadora como anteprojeto de conscientização: um estudo na formação inicial de Professoras e Professores de Ciências**. 2024. Tese (Tese em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2024.

- BARCELLOS, L. da S.; COELHO, G. R. Formação de professores de ciências, práticas pedagógicas e alfabetização científica humanizadora. **Formação em Movimento**, v. 4, i.1, n.8, p. 383-404, 2022a.
- BARCELLOS, L. da S.; COELHO, G. R. Formação Continuada de Professores do Ensino Fundamental e a Alfabetização Científica: Estado do Conhecimento de 1992 a 2020. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, [S. l.], e29664, p. 1–31, 2022b.
- BRAGANÇA, I. F. de S. O/a professor/a e os espelhos da pesquisa educacional. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. v. 90, n.224, p.87-101, 2009.
- BRAGANÇA, I. F. de S. **Histórias de vida e formação de professores: diálogos entre Brasil e Portugal**. Rio de Janeiro: EDUERJ; FAPERJ, 2012.
- CAMPOS, M. R.; LARA, D. R. Formação docente na América Latina e no Caribe. In: OLIVEIRA, D. A.; DUARTE, A. M. C.; VIEIRA, L. M. F. **Dicionário: trabalho, profissão e condição docente**. Belo Horizonte: UFMG/Faculdade de Educação, 2010.
- FREGUGLIA, J.; COELHO, G. R. Narrativa e análise textual discursiva: lições das experiências em pesquisas sobre formação docente na área de ciências da natureza. In: COUTINHO, F. A.; SILVA, F. A. R. e; FRANCO, L. G.; VIANA, G. M. (Org.). **Tendências de pesquisas para a Educação em Ciências**. 1ed.São Paulo: Editora Na Raiz, 2022, p. 197-223.
- GALVÃO, C. Narrativas em educação. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, p. 327-345, 2005.
- JOSSO, M.-C. **Experiência de vida e formação**. Natal: EDUFRRN; São Paulo: Paulus, 2010.
- LIMA, M. E. C. de C.; GERALDI, C. M. G.; GERALDI, J. W. O trabalho com narrativas na investigação em educação. **Educação em Revista**, v. 31, n. 01, p. 17-44, 2015.
- MARINAS, J. M. **La escucha en la historia oral. Palabra dada**. Madrid: Síntesis, 2007.
- MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 9, p. 191-211, 2003.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.
- MORAES, R. Avalanches reconstrutivas: movimentos dialéticos e hermenêuticos de transformação no envolvimento com a análise textual discursiva. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 8, n. 19, p. 595-609, 2020.
- MOREIRA, H. Critérios e estratégias para garantir o rigor na pesquisa qualitativa. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 1, 405-424, 2018.
- MOTTA, T. da C.; BRAGANÇA, I. F. de S. Pesquisa formação: uma opção teórico-metodológica de abordagem narrativa (auto)biográfica. **Artes de dizer fazer dizer os saberes da experiência. Revista Brasileira de Pesquisa (Auto)Biográfica**, v. 04, n. 12, p. 1034-1049, set./dez, 2019.

MOURA, A. F.; LIMA, M. G. A Reinvenção da Roda: Roda de Conversa, um instrumento metodológico possível. **Revista Temas em Educação**, v. 23, n. 1, p. 95–103, 2014.

PASSEGGI, M. C. Memoriais: injunção institucional e sedução autobiográfica. In: PASSEGGI, M. C.; SOUZA, E. C. (Org.). **(Auto)Biografia: formação, territórios e saberes**. São Paulo: Paulus, 2008. p. 103-132.

PASSEGGI, M. da C. Narrativas da experiência na pesquisa-formação: do sujeito epistêmico ao sujeito biográfico. **Roteiro**, v. 41, n. 1, p. 67-86, jan./abr. 2016.

PERRELLI, M. A. de S. *et al.* Percursos de um grupo de pesquisa-formação: tensões e (re) construções. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 94, n. 236, p. 275- 298, 2013.

PINTO, Á. V. **Sete lições sobre educação de adultos**. São Paulo, Cortez Editora, 1982.

PINTO, Á. V. **Ciência e existência: problemas filosóficos da pesquisa científica**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 2020a.

PINTO, Á. V. **Consciência e realidade nacional: volume I: a consciência ingênua**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 2020b.

SANTAMARINA, C.; MARINAS, J. M. Historias de vida y historia oral. In: DELGADO, J. M.; GUTIÉRRES, J. (Org.). **Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales**. Madrid: Síntesis, 1994. p. 259-285.

SILVA, R. de L. **Formação compartilhada do(a) Professor(a) Engenheiro(a) e Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade no contexto do Instituto Federal de Minas Gerais**. 2023. Tese (Tese em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2023.

SOUZA, E. C. de. (Auto)biografia, histórias de vida e práticas de formação. In: NASCIMENTO, A. D.; HETKOWSKI, T. M. (Orgs.). **Memória e formação de professores**. Salvador, BA: EDUFBA, p.9-74, 2007.

SOUZA, E. C. de. (Auto)biografia, identidades e alteridade: modos de narração, escritas de si e práticas de formação na pós-graduação. **Revista Fórum Identidades**, v. 2, n. 4, p. 37-50, jul.-dez. 2008.

CAPÍTULO 5

O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) e a Formação Docente: Possibilidades e parâmetros de investigação

Flávia Caroline Bedin Feitosa

Neide Maria Michellan Kiouranis

A formação de professores de Ciências, especificamente, neste contexto marcado pelas urgentes demandas sociais por uma educação de qualidade, emerge como um campo de pesquisa e prática de fundamental relevância. Dentre os fatores inerentes à qualidade desse ensino, pode-se destacar a formação inicial e continuada dos docentes, de modo a construírem e a elaborarem um conjunto de conhecimentos que os auxiliem no desempenho de suas funções de maneira eficaz.

Uma das premissas fundamentais na formação do professor, segundo Carrascosa-Alís (2024), é desenvolver a habilidade de aprender bem, considerando tratar-se de um processo em que sempre há a possibilidade de melhor fazê-lo. O autor menciona que para tanto, há a necessidade de gerar conhecimentos que permitam favorecer os processos de ensino e de aprendizagem continuamente. Desse modo, têm-se distintos conhecimentos, em consenso entre os pesquisadores da educação, os quais apesar de sua complexidade são inerentes para a formação docente.

Nesse mesmo sentido da existência de conhecimentos intrínsecos à profissão docente, o professor e pesquisador Lee Shulman, na década de 1980, argumenta que o conhecimento de um professor não se limita ao domínio de um conteúdo específico, mas envolve uma profunda compreensão de como ensinar esse conteúdo de forma a torná-lo significativo para os estudantes. O autor também percebeu a necessidade urgente de um quadro teórico mais coerente, com vistas ao fortalecimento da profissionalidade docente e, nessa mesma época, as discussões acerca da existência de uma base de conhecimentos necessárias ao ensino começam a ganhar atenção.

Em entrevista realizada por Born, Prado e Felipe (2019), Shulman menciona que estudou durante alguns anos a interação entre a metodologia e os conteúdos e, então, foi progressivamente reconhecendo a necessidade de eles serem pensados de forma contextualizada. Além disso, identificou a importância de estarem sempre conectados mutuamente, pois a partir do momento em que um conteúdo é pensado como algo a ser ensinado, o mesmo conteúdo torna-se diferente de um ponto de vista cognitivo.

Desse modo, Shulman (1987) ao afirmar que o processo de ensino se inicia com o professor entendendo o que deve ser aprendido e como deve ser ensinado, não se resumindo apenas ao domínio do conteúdo específico, propõe uma base de conhecimentos para o ensino organizada em sete categorias, a saber:

- a) “conhecimento do conteúdo”;
- b) “conhecimento pedagógico geral – referente aos princípios e estratégias acerca da organização e gestão da sala de aula”;
- c) “conhecimento do currículo – compreensão dos materiais e programas que subsidiam o trabalho docente”;
- d) “conhecimento pedagógico do conteúdo – amálgama entre o conhecimento pedagógico e o conteúdo, específico dos professores e indicativo de sua compreensão profissional”;
- e) “conhecimento dos alunos e de suas características”;
- f) “conhecimento de contextos educacionais – compreensão do que tange desde o funcionamento da sala de aula até a gestão dos sistemas educacionais, ainda, conhecimento concernente à cultura e característica do contexto social”;
- g) “conhecimento dos fins, propósitos e valores da educação e de sua base histórica e filosófica” (Shulman, 1987, p. 8).

A estruturação dessa base de conhecimentos é o que confere a terminologia “conhecimento” ao invés de “saberes”, como adotado por Tardif (2000), por exemplo, ao referir-se à construção do pensamento do professor, mesmo porque estes termos não apresentam o mesmo significado, como afirma Fernandez (2015). A autora menciona que o conhecimento é a especialização do saber, pois passa pela reflexão do “saber fazer”, permitindo que a prática ocorra por meio do processo de conscientização, reflexão, análise, sistematização e intenção. Além disso, a pesquisadora menciona que

Shulman nomeia de “conhecimentos de professores” com a intencionalidade de buscar a valorização da atividade profissional docente, ascendendo-a a um espaço de construção e transformação dos conhecimentos específicos necessários à profissão.

Cada vez que se investiga e se aprende mais sobre o ensino, novas categorias são reconhecidas e, desse modo, Shulman (1987) reforça que a base de conhecimentos para o ensino não é imutável e definitiva e que boa parte dos conhecimentos que a constitui ainda não foram identificados. Com base nesta discussão inicial, outras pesquisas versaram sobre a elaboração e identificação dos conhecimentos necessários para o ensino, como, por exemplo, o trabalho de Pamela Grossman (1990), em que a pesquisadora reorganizou esta estrutura em quatro categorias, sendo essas: conhecimento do tema, conhecimento pedagógico geral, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento do contexto.

Dentre as categorias propostas, há uma que ganhou maior atenção dos pesquisadores, pois é considerada como uma ferramenta de identificação dos distintos grupos de conhecimentos necessários para ensinar, denominada como “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo” (Pedagogical Content Knowledge - PCK), o qual é compreendido como uma representação da combinação de conteúdo e pedagogia de um determinado tópico, problema ou questão da área específica. Esse, por sua vez, é organizado, representado e adaptado conforme os diversos interesses e aptidões dos estudantes, sendo apresentado no processo educacional em sala de aula.

Park e Oliver (2008) sistematizam uma definição para o PCK a partir da análise dos trabalhos de outros pesquisadores, compreendendo-o como o

[...] entendimento e a representação de como ajudar um grupo de estudantes a entenderem questões específicas da matéria utilizando múltiplas estratégias instrucionais, representações e avaliações, enquanto se trabalha em um ambiente de aprendizagem caracterizado por um determinado contexto social e cultural (p. 264, *tradução nossa*).

Esta categoria de conhecimentos da base é o que diferencia um profissional da educação de um especialista de um determinado conteúdo da mesma área, por exemplo, pois representa a junção entre o conhecimento do conteúdo específico com seu respectivo conhecimento pedagógico e didático. Esse conhecimento é a amálgama que contribui para que o professor

transforme de um modo mais compreensível aos alunos o conteúdo a ser ensinado, auxiliando-o nas tomadas de decisões dentro e fora da sala de aula.

A partir do surgimento desse conceito, as pesquisas na área da formação de professores, seja inicial ou continuada, passaram a investigar os distintos aspectos que envolvem o desenvolvimento do PCK: sua definição e sistematização; sua relação com a prática docente; o impacto dos professores formadores em sua construção; o impacto do PCK na aprendizagem dos estudantes e, ainda, para estabelecer comparações entre o PCK de professores em formação inicial, iniciantes e experientes.

Desse modo, este capítulo pretende apresentar, de forma sucinta, os modelos do PCK, as possibilidades de instrumentos de coleta de dados e métodos de análise para que se possa organizar e orientar os processos de investigação que visem o desenvolvimento e/ou a identificação dos conhecimentos relacionados a esse pressuposto. Para tanto, faz-se necessário compreender os modelos elaborados a partir das pesquisas desenvolvidas na área com base no conceito estabelecido por Shulman (1987). Isto, pois esses modelos servirão como fundamentação teórica a orientar a investigação, evidenciando qual a compreensão de PCK do pesquisador, bem como a fundamentar as escolhas metodológicas, a fim de selecionar os instrumentos de coleta de dados mais adequados para atender aos objetivos da pesquisa e as metodologias de análise mais apropriadas para esta finalidade.

Os modelos do PCK e suas particularidades: subsídios para as pesquisas

A compreensão dos modelos do PCK possibilita a construção de um arcabouço teórico consistente, o qual auxiliará o pesquisador na construção de seu percurso investigativo de modo a responder aos objetivos delineados e, ainda, auxiliar na compreensão do PCK em sua complexidade. É a partir dessas discussões que os programas formativos, nos quais a investigação ocorrerá, deverão ser elaborados.

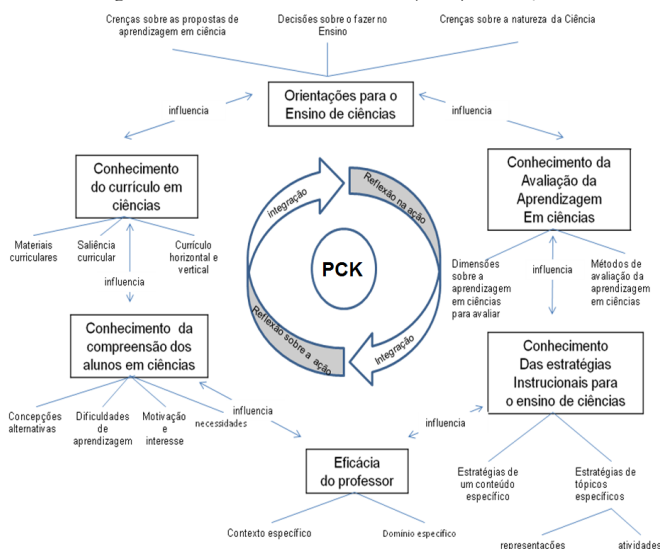
Em vista disso, esses referenciais, segundo Sarkar e seus colaboradores (2024), podem auxiliar na compreensão de como os professores planejam suas atividades de aprendizagem, como transformam o conhecimento do conteúdo a ser ensinado em distintas formas de representação a fim de se-

rem compreensíveis e relevantes para os alunos. Nessa perspectiva, o planejamento deve valorizar o contexto de vida dos alunos, com ênfase no questionamento, na tomada de decisão e ainda que tenham significado de modo a possibilitar o seu desenvolvimento. Assim, o PCK une conhecimentos sobre ensino e aprendizagem e uma abordagem fundamentada nesses aspectos subsidia os professores - tanto em formação inicial quanto experientes e professores formadores - em toda sua prática docente.

Com o intuito de contribuir na formação da base de conhecimento para o ensino, incluindo o ensino de Ciências especificamente, surgem diferentes modelos organizacionais baseados nas primeiras ideias apresentadas, os quais apresentam concepções únicas em relação ao PCK. Dentre esses modelos, pode-se mencionar na década de 1990: o modelo de Grossman (1990); de Carlsen (1999); de Gess-Newsome (1999) e, especificamente no ensino de Ciências, o modelo de Magnusson, Krajick e Borko (1999).

Nos anos 2000, no âmbito do ensino de Ciências, Park e Oliver (2008), apresentam outras perspectivas ao identificarem o efeito do conhecimento em e na ação sobre o PCK, elaborando o denominado “Modelo Hexagonal do PCK”. Nesse novo modelo (Figura 1), é inserido um novo componente afetivo, denominado de eficácia do professor, o qual refere-se às crenças dos professores em sua capacidade de afetar os resultados dos alunos.

Figura 1: Modelo Hexagonal do PCK de Park e Oliver (2008); tradução Fernandez (2011, p. 6)



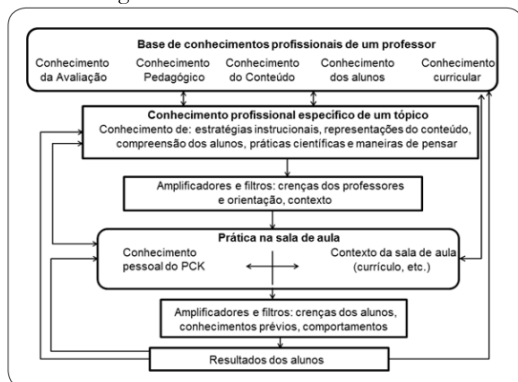
Fonte: Fernandez (2015), adaptado e traduzido de Park e Oliver (2008, p. 279).

As autoras afirmam ainda que os professores desenvolvem o PCK por meio de uma interação dinâmica na construção do conhecimento, em novas aplicações e no processo de reflexão sobre o seu uso atrelado à prática, sendo essas experiências as responsáveis pelas mudanças mais eminentes nas ações docentes, mais do que a aprendizagem receptiva. Essa perspectiva reforça a ideia de que os professores são produtores do conhecimento para o ensino considerando suas próprias experiências, o que é fundamental para a compreensão da profissionalização docente.

No ano de 2012, ocorre um evento conhecido como “Cúpula do PCK”, no qual 11 grupos de pesquisa, 22 educadores de Ciências de 7 países distintos, com visões diversas sobre o PCK, reuniram-se para discutir e examinar a sua construção. A partir da descrição detalhada de cada pesquisador a respeito de sua visão sobre o PCK (natureza, modelos, relações com outras bases de conhecimento, instrumentos e ferramentas de coleta, entre outros) buscaram chegar a um consenso e refinar tal construção (Gess-Newsome, 2015). Esses pesquisadores identificaram que, embora o PCK estivesse sendo útil para melhorar a preparação de professores de Ciências, a pesquisa e a aplicação destas ideias exigiam definições e conceituações compartilhadas no campo.

Essas discrepâncias com relação ao conceito do PCK, segundo Carlson *et al.* (2015), o enfraqueceram e minimizaram sua eficácia, impedindo que contribuições efetivas para melhorias no ensino e na aprendizagem dos alunos proporcionadas por essas discussões ocorressem. Como resultado dessa reunião, os pesquisadores chegaram à construção de um novo modelo, que ficou conhecido como “Modelo Consensual (MC)” (Figura 2), no qual muitas ideias anteriormente confusas ou opostas foram reorganizadas.

Figura 2: Modelo Consensual do PCK



Fonte: Fernandez (2015).

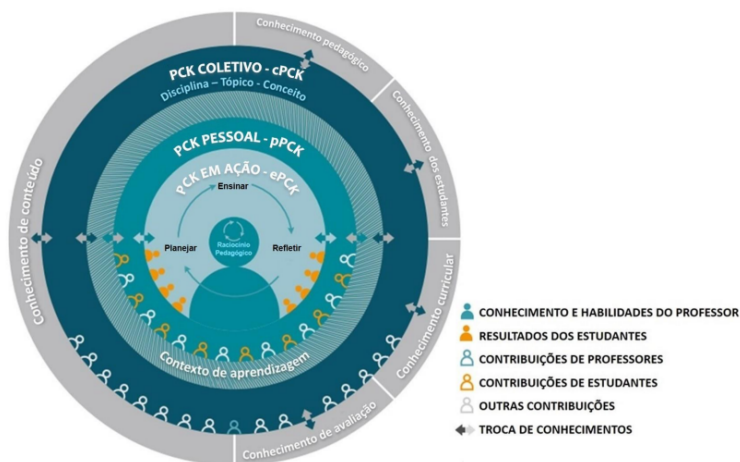
Essa nova proposta (Figura 2) identifica o papel amplo do conhecimento profissional do professor, situando o PCK dentro desse modelo, incluindo toda a complexidade do ensino e da aprendizagem. Deste modo, no MC ficam definidos cinco conhecimentos de base, os quais são: a. conhecimento da avaliação; b. conhecimento pedagógico; c. conhecimento do conteúdo; d. conhecimento dos alunos; e. conhecimento curricular. Especialmente nesse modelo, o PCK é definido tanto como uma base de conhecimentos adotada no planejamento e na execução de instruções específicas de um determinado contexto de sala de aula, quanto como uma habilidade quando esse tema é atrelado ao ato de ensinar (Carlson *et al.*, 2015).

Porém, à medida que os pesquisadores adotavam o MC em seus trabalhos, suas possibilidades e limitações tornaram-se mais evidentes. Uma das principais limitações encontradas no MC foi a insuficiente explanação acerca da compreensão do PCK, pois sua complexidade não foi especificada de forma suficiente. Desse modo, em dezembro de 2016, foi convocada uma segunda Cúpula, com o objetivo de compartilhar instrumentos e ferramentas para quantificar esse conhecimento, os dados resultantes das pesquisas até então realizadas e avaliar o alinhamento do trabalho das pesquisas com o MC de 2012 (Carlson; Daehler, 2019).

Carlson e Daehler (2019) mencionam que a segunda cúpula visou articular um modelo mais específico sobre PCK, de modo que pudesse ter maior utilidade para orientar a ampla variedade de estudos, no intento de desenvolver uma compreensão mais profunda do PCK dos professores de Ciências e suas implicações para a formação docente, para a estruturação dos currículos e das políticas educativas. Este modelo levou a denominação de “Modelo Consensual Refinado (MCR)”.

No MCR, representado na Figura 3, o PCK está no centro das práticas voltadas ao ensino de Ciências. Segundo Oliveira (2019), a prática passa a ter um papel de destaque e as complexas camadas referentes aos conhecimentos e às experiências dos professores, as quais modificam, revelam sua prática e mediam os resultados com os alunos.

Figura 3: Modelo Consensual Refinado do PCK



Fonte: Oliveira, 2019, traduzido de Carlson e Daehler (2019) pelo Grupo PEQuim.

A característica central desse modelo, e que merece destaque, é a identificação de três domínios distintos do PCK: PCK-coletivo (cPCK) - referente ao conhecimento profissional especializado de estudiosos de uma determinada área; PCK-pessoal (pPCK) – relativo ao conhecimento profissional individual de um professor de Ciências; e PCK- em ação (ePCK) – referente ao subconjunto único de conhecimentos que um professor mobiliza para realização do raciocínio pedagógico durante o planejamento, ensino e reflexão sobre um determinado conteúdo (Oliveira, 2019).

De um modo geral, esse novo modelo para a interpretação do PCK oferece uma maneira de pensar em como apoiar o desenvolvimento do professor ao longo de toda sua trajetória profissional, desde a formação inicial até a continuada, levando em consideração o papel da experiência, dos alunos e dos colegas professores no desenvolvimento do PCK para o ensino de Ciências à nível individual.

Nesse sentido, muitas pesquisas vêm desenvolvendo e implementando o PCK não apenas com professores iniciantes ou experientes, mas com professores em formação (Garritz, 2007; Demirdöğen *et al.*, 2016; Cetin-Dindar *et al.*, 2018; Arrigo, 2021; Feitosa, 2021). Porém, independente do contexto de investigação, a identificação e acesso ao PCK é uma tarefa que exige, em muitos casos, a combinação de instrumentos de coleta de dados distintos para que, a partir da interpretação dos dados fornecidos através desses instrumentos, os pesquisadores consigam identificar como os professores, ou futuros

professores, constroem, modificam e mobilizam esses conhecimentos ao longo do processo investigativo, o que será discutido no tópico a seguir.

Identificação do PCK

Ao escolher investigar os conhecimentos necessários ao ensino de um determinado tema/conteúdo/assunto, faz-se mister compreender as escolhas, as ferramentas e os processos empregados por aquele quem irá fazer a mediação entre o tópico em questão e os alunos em sala de aula. É necessário, desse modo, ao traçar o percurso metodológico a ser desenvolvido, questionar-se sobre alguns aspectos para que, a partir desses, possa-se organizar e escolher os instrumentos e o método de análise mais adequados para atender ao objetivo da investigação.

Com base nos objetivos traçados é preciso definir qual(is) aspecto(s) do PCK deseja-se avaliar; quais os recursos disponíveis, sejam eles materiais ou pessoais (como tempo, recursos e sujeitos); em qual contexto a pesquisa será realizada (o PCK a ser identificado ou desenvolvido será de um profissional em exercício ou em formação?); e qual o grau de profundidade da análise que se estima.

Como mencionado anteriormente, por mais que haja a compreensão do que é o PCK, sua identificação não é um processo simples. Segundo Loughran, Mulhall e Berry (2014), o PCK de um professor não é algo evidente para o pesquisador, uma vez que é necessário um período maior para que seja desenvolvido, desse modo, não se torna possível sua compreensão dentro dos limites de uma aula ou experiência pontual de ensino. Além disso, ao avaliarem o resultado de outras pesquisas, os autores também afirmam que como o PCK é uma construção interna e complexa e os professores de Ciências não utilizam uma linguagem que necessariamente se assemelha ou inclua a construção do PCK, sua identificação não é simples, pois também muito do seu conhecimento da prática é tácito.

Assim, os pesquisadores supracitados desenvolveram um método para identificar, documentar e retratar o PCK dos professores de Ciências, o qual compreende duas ferramentas de coleta de dados: a Representação de Conteúdo (CoRe)¹ e a Repertório de Experiência Pedagógica e Profissional (Pa-

1. A sigla inglesa CoRes é adotada para Content Representations.

P-eRs).² Com relação ao CoRe especificamente, esse é um instrumento que define e discute a compreensão dos participantes sobre aspectos particulares do PCK, como, por exemplo, a visão geral das ideias principais, formas de testar a compreensão, conhecimento de concepções alternativas, pontos de confusão de conhecimentos, sequenciamento eficaz e abordagens importantes para a disposição de ideias (Loughran; Mulhall; Berry, 2004).

Os elaboradores do instrumento ainda destacam que é importante enfatizar que o CoRe é tanto uma ferramenta de pesquisa para acessar a compreensão dos professores de Ciências sobre um determinado conteúdo, quanto uma forma de representar tal conhecimento. Ademais, o CoRe propõe questões que permitem investigar como o professor ou futuro professor seleciona os conteúdos, à medida que reflete sobre estratégias, metodologias e aspectos sociais, econômicos e culturais (Fernandez, 2011).

Loughran, Mulhall e Berry (2004) mencionam que o objetivo é auxiliar na codificação dos conhecimentos dos professores de uma forma comum em qualquer área de conteúdo a ser investigado. O CoRe conta com oito perguntas, para as quais, o respondente precisa indicar a ideia central ou, como os autores denominam, “A grande Ideia” sobre o conteúdo a ser ensinado, em ordem de prioridade. A construção das oito perguntas tem o intento de identificar o raciocínio dos professores em suas escolhas e ações pedagógicas, como ilustra a Figura 2.

Figura 2: Instrumento de análise CoRe

CoRe	Grande Ideia 01	Grande Ideia 02	Grande Ideia 03
1. O que você pretende que os alunos aprendam a respeito desta ideia?			
2. Por que é importante para os alunos aprenderem esta ideia?			
3. Quais são as dificuldades e limitações ligadas ao ensino desta ideia?			
4. Que conhecimentos sobre as concepções prévias dos alunos têm influência sobre o ensino desta ideia?			
5. Que outros fatores influenciam no ensino desta ideia?			
6. Que procedimentos/estratégias você emprega para que os alunos se envolvam com a ideia?			
7. Que maneiras específicas você utiliza para avaliar a compreensão dos alunos sobre esta ideia?			
8. Quais conteúdos/conceitos da sua área de conhecimento são importantes para que os alunos compreendam essa ideia?			

Fonte: Tradução e adaptação nossa de Loughran, Mulhall e Berry (2004).

2. A sigla inglesa PaP-eRs utilizada para Pedagogical Experience Repertoires.

A própria estrutura do instrumento exige, do respondente, reflexão sobre todo o processo de ensino, o que o torna também uma interessante ferramenta no planejamento das atividades docentes. No âmbito da formação inicial, por exemplo, pode ser empregado pelo professor formador como ferramenta de ensino, no intento de auxiliar os futuros professores na construção do planejamento das atividades que desenvolverão no meio escolar. Esse mesmo material produzido, posteriormente, poderá ser analisado pelo pesquisador a fim de identificar PCK dos participantes, se configurando como instrumento de coleta de dados em contexto de investigação.

Um exemplo dessa estratégia foi desenvolvido por Feitosa (2021), na qual a pesquisadora utilizou-se do CoRe em uma das etapas de sua investigação, tanto com o objetivo de auxiliar os futuros professores de Química no planejamento de uma oficina temática pautada na abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), quanto como forma de identificar os conhecimentos mobilizados por eles a partir de suas escolhas e compreensões pedagógicas e metodológicas referentes à abordagem.

Na investigação realizada por Silva e Fernandez (2021), o CoRe também foi empregado como um dos instrumentos de coleta de dados para a identificação do PCK de um professor de Química experiente. As autoras também se utilizaram da entrevista e, a análise dessa, foi realizada com base nas respostas do professor às questões do CoRe. Deste modo, buscaram em suas colocações identificar elementos que revelassem o entendimento sobre o conteúdo de Química Orgânica, sua importância, as estratégias de ensino adotadas por ele e, ainda, as dificuldades dos estudantes na construção desse conhecimento. Os dados obtidos por meio dessa análise foram relacionados com o PCK pessoal do professor, conforme o MCR.

Com relação aos PaP-eRs, conforme Loughran, Mulhall e Berry (2014), esses registros têm o objetivo de retratar como um conteúdo específico é ensinado em um determinado contexto e, ainda, ajudar a ilustrar aspectos do PCK em ação, uma vez que tenta extrair aspectos do PCK de um professor em sua atividade. O PaP-eR é uma descrição detalhada do raciocínio e pensamento do professor sobre um aspecto específico do conhecimento, sendo comumente apresentado como relato narrativo da aula na perspectiva do professor. É um instrumento de coleta e análise de dados que emerge da prática real dos professores.

Os PaP-eRs também podem ser elaborados a partir das observações em sala de aula, bem como do resultado das discussões acerca de questões, ideias ou situações pertencentes ao CoRe individual e/ou como resultado de discussões sobre esse instrumento. De modo geral, segundo os autores, o CoRe está pautado na explicação das “grandes ideias” do conteúdo específico através das respostas às questões, enquanto os PaP-eRs oferecem a compreensão para algumas dessas explicações por meio da representação em diferentes formas, como, por exemplo, as contidas nas descrições de observações de sala de aula, em procedimentos de ensino, questões curriculares, concepções alternativas dos alunos, entre outros aspectos (Loughran Mulhall; Berry, 2014).

Uma vez que o acesso e identificação do PCK não é tarefa simples, para um resultado mais fidedigno, é imprescindível a utilização de diversos instrumentos e estratégias de coleta de dados para conseguir reconhecer o PCK do conteúdo ou tema em questão. Dentre os quais, pode-se mencionar: entrevistas semiestruturadas, observação de sala de aula, portfólios, questionários, gravações de áudio e vídeo das aulas ministradas pelos profissionais e diário de bordo do pesquisador. Cada um, com suas especificidades, poderá auxiliar a evidenciar um ou mais aspectos do PCK atrelados aos objetivos da pesquisa.

Em estudo publicado por Sarkar e colaboradores (2024), ao realizarem um trabalho de revisão sistemática de literatura utilizando cinco importantes bases de dados (ERIC, Scopus, Web of Science, CINAHL Plus e Medline), a fim de compreenderem como PCK é conceituado e investigado em estudos empíricos, identificaram que mais da metade dos artigos analisados envolveram mais de uma fonte de coleta de dados, o que indica um reconhecimento da complexidade dos dados necessários para investigar a construção do PCK.

Os autores também identificaram que as entrevistas foram o método de coleta de dados mais utilizado, seguido das observações em sala de aula. Nos estudos qualitativos em que as investigações empregaram um método único de coleta de dados, as entrevistas foram o instrumento mais comum, seguido por ferramentas específicas do PCK, ou seja, o CoRe e o PaP-eR (Sakar *et al.*, 2024). Métodos de investigação mistas, utilizam-se da análise quantitativa usualmente para identificar a frequência que cada componente do PCK aparece e, dentre os métodos empregados, pode-se citar o “Principal Components Analysis (PRINCALS)”, elaborado por Padilla e Van Driel (2011).

Esse método consiste no cálculo da frequência relativa de cada sub-componente identificado nas entrevistas, por exemplo, atribuindo-lhes um valor ao identificá-los uma, duas ou três vezes em fragmentos específicos. Segundo os autores, o PRINCALS é, em sua essência, o mesmo que Análise de Componentes Principais, pois permite realizar o cálculo das cargas para cada uma das variáveis, bem como prever a pontuação individual para objetos ou pessoas, ambos com relação à mesma dimensão (Padilla; Van Driel, 2011).

Vale ressaltar que, independentemente do percurso metodológico escolhido, como mencionado no início deste tópico, ao iniciar o processo de investigação, seja com vistas a desenvolver e/ou identificar o PCK de professores experientes ou em formação, é necessário escolher em qual, ou quais, dos modelos do PCK a investigação está pautada. Isso, pois essa escolha tanto guiará a elaboração dos instrumentos de coleta de dados, quanto na forma com que esses materiais serão analisados. Usualmente, os constituintes dos modelos do PCK também são empregados nas pesquisas da área como categorias de análise, o que será discutido a seguir.

O PCK como ferramenta de análise

As pesquisas que visam desenvolver e/ou identificar o PCK, também podem encontrar tanto nos modelos desse conhecimento, quanto na base de conhecimentos proposta por Shulman (1987) ferramentas importantes para a realização da análise dos dados coletados. Isso, pois como mencionado no item introdutório deste capítulo, essa organização contempla os conhecimentos que os constituem, especificando-os. Deste modo, ao analisar os dados coletados na investigação, os pesquisadores podem contar com os descritores desses conhecimentos e seus constituintes como suporte para a compreensão do cerne da investigação e na identificação das conexões entre os distintos conhecimentos.

Quando na investigação adota-se a Análise de Conteúdo de Bardin (2016) para a interpretação dos dados coletados, por exemplo, os componentes do modelo do PCK e/ou da base de conhecimentos para o ensino podem ser empregados como categorias definidas *a priori*, uma vez que tem sua base nas discussões teóricas sobre o PCK. Esses componentes enqua-

dram-se na classificação de boas categorias, segundo Bardin (2016), uma vez que apresentam qualidades, como: homogeneidade, exclusão mútua, pertinência, objetividade e fidelidade.

Na pesquisa desenvolvida por Oliveira (2021), a qual investigou a implementação de um curso de formação continuada para professores de Química com base nos princípios da aprendizagem cooperativa como possibilidade de promover o desenvolvimento do PCK sobre o conteúdo de “eletroquímica”, a análise dos dados coletados foi realizada a partir dos pressupostos da Análise de Conteúdo. Nesse caso, o pesquisador utilizou dos componentes da base de conhecimentos profissionais e do conhecimento profissional de um tópico específico do modelo consensual do PCK, para serem os indicadores dos registros. Já como categorias definidas *a priori*, utilizou os três domínios do MCR, sendo eles: a. PCK coletivo; b. PCK pessoal; e c. o PCK em ação. A análise e a discussão dos resultados, desse modo, estiveram pautadas no agrupamento e na interpretação dos conhecimentos elencados dentro das três referidas categorias.

Outro trabalho que também adotou as categorias *a priori* na Análise de Conteúdo foi a pesquisa de Feitosa (2021). Segundo a autora, a escolha das categorias *a priori* ocorreu para que os conhecimentos que compõe o PCK para o ensino de Ciências, de modo geral, fossem os orientadores da análise dos conhecimentos mobilizados. Desse modo, os índices escolhidos foram baseados no modelo hexagonal do PCK para o ensino de Ciências, de Park e Oliver (2008) e no Modelo Consensual do PCK, com o objetivo de compreender a mobilização do PCK de futuros professores de Química ao longo de um processo formativo de elaboração, aplicação e avaliação de uma Oficina Temática de caráter CTS durante a etapa do Estágio Supervisionado.

A adoção da Análise de Conteúdo para a interpretação dos dados obtidos pelos distintos instrumentos de coleta de dados utilizando-se de categorias *a posteriori*, emergentes da leitura flutuante, também podem ser adotadas neste campo de investigação. Para tanto, reforça-se a importância da clareza quanto aos objetivos a serem alcançados e os aspectos do PCK a serem compreendidos por meio da análise.

A Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiuzzi (2011) também surge como possibilidade de interpretação de dados, como no trabalho realizado por Arrigo, Lorencini Júnior, Broietti e Freire (2022). Na pesquisa em questão, os autores buscaram investigar o desenvolvimento do PCK de

uma licencianda em Química no contexto do Estágio Supervisionado. Para tanto, utilizaram-se da ATD para construir os significados a partir das transcrições das discussões entre a licencianda e a professora-formadora durante todo o processo formativo, ou seja, desde o planejamento, na implementação e na avaliação das atividades de Estágio.

A escolha do método de análise que será empregado na interpretação dos dados obtidos é uma etapa crucial para a eficácia da pesquisa, uma vez que é por meio desse que as informações coletadas tomarão forma e, assim, contribuirão para a interpretação e compreensão do PCK. A escolha adequada do método pode assegurar que os dados obtidos sejam analisados de forma rigorosa e, ainda, que os resultados encontrados por meio desse processo sejam confiáveis e válidos, a fim de responder aos objetivos da investigação.

Efeitos de Conclusão

Este capítulo buscou apresentar, de forma sucinta, os modelos do PCK, as possibilidades de instrumentos de coleta de dados e sugestões de métodos de análise, a fim de que contribuir como subsídio para organizar e orientar os processos de investigação pautados nos pressupostos do PCK. Como o PCK pode ser considerado como a amálgama entre o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico, os resultados das pesquisas desenvolvidas nessa área podem contribuir para que as lacunas entre a dicotomia “teoria x prática” possam ser minimizadas, a partir de ações que promovam sua construção ao longo dos processos formativos docentes, sejam eles de caráter inicial ou continuado.

Desenvolver ações formativas que promovam o PCK sobre um determinado conteúdo pode ainda ser um recurso capaz de mitigar possíveis limitações no desenvolvimento desse assunto em sala de aula. Porém, faz-se necessário identificar quais são os conhecimentos que estão envolvidos no ensino do conteúdo em questão. Uma vez que o PCK é um conjunto de conhecimentos mobilizados durante todo o percurso de ensino, desde o planejamento até a execução e avaliação da proposta, acessá-lo e identificá-lo é uma estratégia eficaz para pensar e estruturar os processos formativos, no intento de fortalecer o desenvolvimento profissional docente e sua identidade.

Ao identificá-los, os programas formativos também poderão ser orientados com vistas a promoverem discussões que forneçam subsídios para que os discentes e/ou docentes consigam elaborar suas ações pedagógicas com base nessas reflexões, tornando-os assim, mais compreensíveis aos estudantes. Para que isso ocorra, é necessário que as pesquisas com esta temática se utilizem das ferramentas adequadas para o seu acesso em sua completude e complexidade, para então fornecerem importantes contribuições para a área, como, por exemplo, na promoção de melhorias dos programas formativos docentes, na compreensão dos processos de ensino e aprendizagem e no desenvolvimento de materiais, bases de conhecimentos e materiais didáticos para as discussões dos conteúdos específicos das áreas.

Há, no entanto, outros aspectos a serem considerados. Shulman (2015) afirma que o conhecimento do professor, específico de um domínio, não pode ser operacionalizado se não for também contextualizado, pois outras questões também são importantes e precisam ser reconhecidas. É por isso que o PCK, hoje, assume uma conformação distinta, pois no início o discurso da época era diferente. O autor elenca, desse modo, algumas limitações em sua concepção original do PCK, uma vez que atributos não cognitivos como a emoção, o afeto e os sentimentos não faziam parte. Porém, em seu discurso o autor reforça a necessidade de que as novas pesquisas na área levem em consideração e se atentem às dimensões afetivas e morais do ensino, com vistas a promover uma sociedade igualitária e justa.

Outro aspecto considerado como uma limitação das compreensões iniciais diz respeito à rigidez intelectual, pois no início das discussões sobre PCK deu-se maior atenção aos aspectos referentes à vida da mente pedagógica, mas não à sua ação. Isso fez com que os professores fossem vistos como solucionadores de problemas, tomadores de decisão, o que não foi suficiente para a operacionalização de todo o pensamento docente. Um dos questionamentos concernentes à essa limitação, segundo Shulman (2015) é com relação a como pensar e refletir sobre práticas sobre as quais não se tem habilidade. A terceira limitação está relacionada à ausência de atenção às questões de contexto social e cultural, as quais são determinantes nos processos de ensino e aprendizagem.

É por essa razão que o PCK precisa ser compreendido não apenas como conhecimento pedagógico do conteúdo, mas também como conhecimento da cultura e do contexto pedagógico.

É também sobre linguagem, religião e identidade como características dos ambientes vividos em que ocorrem o ensino, a aprendizagem e o desenvolvimento. Eu agora entendo que a grande ideia dentro do PCK era que todo o ensino deve ser situado conscientemente nas configurações disciplinares, culturais, pessoais e sociais em que ocorre. PCK é sobre a importância de situar o ensino em todas aquelas “culturas” no sentido de «cultura» que usamos na ciência, como um meio no qual as coisas crescem (ou morrem)” (Shulman, 2015, p. 11, tradução nossa).

Após o reconhecimento do criador da ideia sobre as limitações das discussões iniciais do PCK, na década de 1980, ao não abarcarem outros aspectos além do conteúdo do componente curricular, segundo Feitosa (2021), nota-se uma mudança de perspectiva com relação ao modelo formativo docente. A autora menciona que nas primeiras discussões o foco da formação versava sobre o conteúdo específico da área em questão, o chamado conteúdo disciplinar, voltando-se à perspectiva acadêmica. Hoje, faz-se necessária a formação de professores pautada em outras perspectivas formativas, como, por exemplo, racionalidade crítica.

Esses aspectos mencionados são de extrema relevância a serem considerados nas pesquisas a serem realizadas sobre o desenvolvimento e mobilização do PCK. Quando os resultados obtidos nas investigações sob este prisma, permitem a identificação de padrões e relações entre os conhecimentos profissionais do ensino, os componentes do PCK e o contexto social e cultural onde as investigações ocorrem, importantes informações sobre os conhecimentos docentes poderão emergir, de modo a contribuir também para a compressão dos processos de ensino e aprendizagem e da complexidade do trabalho docente, o que é um importante recurso na organização e profissionalização de seu trabalho.

Outro aspecto que passou a ser inserido nas discussões sobre o PCK é a tecnologia, tendo em vista que cada vez mais os recursos tecnológicos digitais têm adentrado o espaço da sala de aula, implicando diretamente na ação docente. Leite (2019), ao referir-se às aplicações da *Web 2.0*, (como por exemplo as plataformas digitais de aprendizagem), menciona que sua utilização tem crescido exponencialmente nas práticas pedagógicas, fator que revelou um impacto positivo dessas tecnologias digitais da informação e comunicação nos processos de ensino e aprendizagem. Entretanto, a melhoria nos processos de aprendizagem não pode ser atribuída às tecnologias digitais

sem levar em consideração a forma com que essas são utilizadas e em quais contextos estão inseridas. Ou seja, não podem apenas ser empregadas de forma banal, a fim de “dourar a pílula”, mas de forma bem-intencionada e com propósitos bem definidos, condizentes com os objetivos de aprendizagem almejados. Além disso, de nada adianta a inserção desses instrumentos em sala de aula se a prática adotada pelo professor não considerar o aluno como um sujeito ativo e protagonista no processo da construção de seu conhecimento e é esse aspecto que a inserção dessas discussões começou a ser incorporado ao PCK, surgindo assim o Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (*Technological Pedagogical Content Knowledge* – TPACK), com Koehler e Mishra (2005).

Os autores mencionam que embora haja muito debate sobre o que os professores precisam saber sobre tecnologia, pouca atenção foi dada à forma com que deveriam aprendê-la. É por isso que os pesquisadores argumentam que o uso pedagógico da tecnologia requer o desenvolvimento de uma forma de conhecimento complexa e situada, o que levou à identificação do Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo. Desde o surgimento, pesquisas na área da formação de professores de Ciências vêm utilizando essa organização em suas pesquisas (Cetin-Dindar *et al.*, 2018; Assis; Vieira-Santos, 2021; Silva; Bilessimo; Machado, 2021).

Em suma, além de auxiliar os futuros professores a criarem um raciocínio para a ação pedagógica, o PCK é capaz de auxiliar na compreensão da forma como constroem sua base de conhecimentos para o ensino, importante fator para a valorização profissional docente. Isso, pois a sistematização dos conhecimentos referentes ao trabalho do professor garante que, cada vez mais, a profissionalidade e a profissionalização docente estejam em discussão, reforçando que ser professor é um verdadeiro ofício e para o qual se faz imprescindível o estudo, a formação e o conhecimento, conferindo assim um *status* profissional ao ensino.

Referências

ARRIGO V.; LORENCINI JÚNIOR A.; BROIETTI, F. C. D.; FREIRE, L. I. F. Desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) de uma licencianda em Química no Estágio Supervisionado. **Educação em Revista**, v. 39, p. e33826, 2022. DOI 10.1590/0102-469833826. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-469833826>. Acesso em: 23 ago. 2024.

ARRIGO, V. **O Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de uma licencianda em Química: implicações para o desenvolvimento profissional docente**. 2021. 162p. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2021.

ASSIS, M. S.; VIEIRA-SANTOS, J. V. Conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPACK) na construção do saber docente virtual: uma revisão sistemática. **Acta Scientiarum**, v. 43, e e51998, 2021. Disponível em <https://doi.org/10.4025/actascieduc.v43i1.51998>. Acesso em 10 set. 2024.

BORN, B. B.; PRADO, A. P. D.; FELIPPE, J. M. F. G. Profissionalismo docente e estratégias para o seu fortalecimento: entrevista com Lee Shulman. **Educação e Pesquisa**, v. 45, p. e201945002003, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201945002003>. Acesso em: 15 ago 2024.

CARLSEN, W. Domains of Teacher Knowledge. In: GESS-NEWSOME, J.; LEDERMAN, N. G. (org. **Examining pedagogical content knowledge: the construct and its implications for science teaching**. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1999. p. 21-50.

CARRASCOSA ALÍS, J. Prefácio. In: MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. (org.). **Análise de dados em Educação para a Ciência e a Matemática**. Ponta Grossa: Texto e Contexto. E-book. 316 p. DOI 978-65-6080-018-2. Disponível em: <https://www.textoecontextoeditora.com.br/assets/uploads/arquivo/cb032-ebook-analise-de-dados-em-educacao-para-a-ciencia-e-a-matematica-2405.pdf> . Acesso em: 05 ago. 2024.

CARLSON, J.; STOKES, L.; HELMS, J.; GESS-NEWSOME, J.; GARDNER, A. The PCK summit: a process and structure for challenging current ideas, provoking future work, and considering new directions. In: Berry, A., Friedrichsen, P., Loughran, J. (org.). **Re-examining Pedagogical Content Knowledge in Science Education**. Taylor and Francis Inc., 2015, p. 135-146.

CARLSON, J.; DAEHLER, K. R. The Refined Consensus Model of Pedagogical Content Knowledge in Science Education. **Repositioning Pedagogical Content Knowledge in Teachers' Knowledge for Teaching Science**, 2019, p. 77–92.

CETIN-DINDAR, A; BOZ, Y.; SONMEZ, D. Y.; CELEP, N. D. Development of pre-service chemistry teachers' technological pedagogical content knowledge. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 19, p. 167-183, 2018.

DEMIRDÖĞEN, B.; HANUSCIN, D. L.; UZUNTIRYAKI-KONDAKCI, E.; KÖSEOĞLU, F. Development and Nature of Preservice Chemistry Teachers' Pedagogical Content Knowledge for Nature of Science. **Research in Science Education**, v. 46, n. 4, p. 575–612, 2016.

FEITOSA, F. C. B. **A formação inicial de professores de Química e os conhecimentos para ensinar sob a perspectiva CTS: implicações na ação docente**. 2021. 183 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática). Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2021.

FERNANDEZ, C. PCK - Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: perspectivas e possibilidades para a formação de professores PCK - Perspectives and possibilities for teacher education. In: *Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, p. 1–12, 2011.

_____. Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de professores de ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 500-528, 2015.

GARRITZ, A. Análisis del conocimiento pedagógico del curso “ciencia y sociedad” a nivel universitario. **Revista Eureka**, v. 4, n. 2, p. 226–246, 2007.

GESS-NEWSOME, J. Pedagogical Content knowledge: an introduction and orientation. In: GESS-NEWSOME, J.; LEDERMAN, N.G. (org.). **Examining Pedagogical Content Knowledge**. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1999, p. 3-17.

GESS-NEWSOME, J. A model of teacher professional knowledge and skill including PCK. In: Berry, A., Friedrichsen, P., Loughran, J. (org.). **Re-examining Pedagogical Content Knowledge in Science Education**. Taylor and Francis Inc., 2015, p. 28-42.

GROSSMAN, P. L. **The making of a teacher: teacher knowledge and teacher education**. New York: Teachers College Press, 1990.

KOEHLER, M. J.; MISHRA, P. What happens when teachers design educational technology? The development of Technological Pedagogical Content Knowledge. **Journal of Educational Computing Research**, v. 32, n. 2, p. 131-152, 2005.

LEITE, B. S. Tecnologias digitais e metodologias ativas no ensino de química: análise das publicações por meio do corpus latente na internet. **Revista Internacional de Pesquisa em Didática das Ciências e Matemática** v. 1, p. e020003, 2020. Disponível em: <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/revin/article/view/18>. Acesso em: 20 set. 2024.

LOUGHRAN, J.; MULHALL, P.; BERRY, A. In Search of Pedagogical Content Knowledge in Science: Developing Ways of Articulating and Documenting Professional Practice. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 41, n. 4, p. 370–391, 2004.

MAGNUSSON, S.; KRAJICK, J.; BORKO, H. Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In: GESS-NEWSOME, J.; LEDERMAN, N. G. (org.). **Examining pedagogical content knowledge: the construct and its implications for science education**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1999. p. 95-132.

MONTENEGRO, V. L. DOS S.; FERNANDEZ, C. Processo Reflexivo e Desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo numa intervenção formativa com Professores de Química. **Revista Ensaio (Belo Horizonte)**, v. 17, n. 1, p. 251-275, 2015.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva** 2. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2011. 224 p.

OLIVEIRA, B. R. M. **Eletroquímica e a formação continuada: caminhos para desenvolver o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de professores de Química**. 2019. 301p. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

PADILLA, K.; VAN DRIEL, J. The relationships between PCK components: the case of quantum chemistry professor. **Chemistry Education Research and Practice**, v. 12, n. 3, p. 367-378, 2011.

PARK, S.; OLIVER, S. Revisiting the conceptualization of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. **Research in Science Education**, New York, v. 38, p. 261-284, 2008. DOI 10.1007/s11165-007-9049-6. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s11165-007-9049-6>. Acesso em: 15 ago. 2024.

SARKAR, M.; GUTIERREZ-BUCHELI, L.; YIP, S. Y.; LAZARUS, M.; WRIGHT, C.; WHITE, P. J.; ILIC, D.; HISCOX, T. J.; BERRY, A. Pedagogical content knowledge (PCK) in higher education: A systematic scoping review. **Teaching and Teacher Education**, v. 144, p. e104608, 2024. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.tate.2024.104608>. Acesso em: 10 ago. 2024.

SILVA, J. B. D.; BILESSIMO, S. M. S.; MACHADO, L. R. Integração de tecnologia na educação: proposta de modelo para capacitação docente inspirada no TPACK. **Educação em Revista**, v. 37, p. e232757, 2021. Disponível em <https://doi.org/10.1590/0102-4698232757>. Acesso em 10 set. 2024.

SILVA, A. N.; FERNANDEZ, C. Um professor de química, um conteúdo e dois contextos escolares: do PCK pessoal para o PCK em ação. **ENSAIO: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 23, p. e26404, 2021. DOI 10.1590/1983-21172021230116. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172021230116> . Acesso em: 15 ago. 2024.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Educational Review**, Harvard, v. 57, n. 1, p. 1-21, 1987. DOI 10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411. Disponível em: <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>. Acesso em: 10 ago. 2024.

_____. PCK: Its genesis and exodus. In: BERRY, A.; FRIEDRICHSEN, P.; LOUGHRAN, J. (org). **Re-examining pedagogical content knowledge in science education**. New York: Routledge, 2015. p. 3-13.

TARDIF, M. **Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério**. **Revista Brasileira de Educação**, p. 5-24, 2000.

CAPÍTULO 6

LUDATA -Uma Proposta de Análise de Dados Aplicada a Jogos Pedagógicos em Educação em Química/Ciências

Felipe Augusto de Melo Rezende

Márlon Herbert Flora Barbosa Soares

Técnica de análise de dados para trabalhos de jogos

Conforme indicado por Rezende (2023), no campo do lúdico no ensino de Química/Ciências, se tem observado um problema estrutural no que concerne à coleta e análise dos dados, que decorre da preocupação quase que exclusiva dos autores em enfatizar como os estudantes gostaram dos jogos e como a atividade os motivou. Todavia, na literatura existe uma diversidade de teóricos do jogo educativo (Kishimoto, 2011; Soares, 2015; Rezende; Soares, 2022) que enfatizam a importância de equilibrar as duas funções do jogo levado para sala de aula, que consiste na função educativa/pedagógica, atrelada ao conhecimento científico, e na função lúdica, relacionada à diversão.

Pensando nisso, e complementando a pesquisa desenvolvida por Rezende (2023), que propõe técnicas de coleta de dados para trabalhos que utilizam jogos para o ensino e aprendizagem de Química/Ciências, idealizamos uma técnica qualitativa para análise dos dados que são obtidos nas aplicações que envolvem o lúdico. Embora a técnica tenha sido idealizada tomando como base a Química/Ciências, ressaltamos que ela poderá ser utilizada em análises de dados de jogos de qualquer área de conhecimento.

O aspecto qualitativo da técnica de análise decorre do entendimento dos autores acerca da amplitude do jogo no que concerne aos processos de ensino e aprendizagem, haja visto que a técnica presume conhecimentos inerentes ao lúdico e a aspectos pedagógicos, logo, destacamos que dificilmente dados coletados em um viés essencialmente quantitativo e/ou via técnicas

de coleta de dados que não permitam ter uma leitura ampla do contexto investigado, como questionários fechados, seriam possíveis de serem analisados mediante a técnica de análise proposta.

A técnica de análise de dados, **Ludata (Técnica de Análise da Dados do Lúdico nos processos de Ensino e Aprendizagem)**, tem como premissa a compreensão de se o jogo aplicado atingiu seus objetivos pedagógicos. Em consonância com Rezende (2023), faz-se necessário que os jogos educativos tenham objetivos pedagógicos bem definidos, considerando-se que a ausência de delimitação dos objetivos pedagógicos dificulta a coleta dos dados - uma vez que não se tem bem definido o que se pretende observar no jogo -, e compromete a análise dos dados obtidos. Nestes casos, a discussão tende a convergir em inferências rasas de que o jogo “funcionou”, porque são fundamentadas muitas das vezes em bases de dados limitadas, como questionários fechados, que trazem perguntas como: “O jogo auxiliou na compreensão dos conceitos Químicos?”; “Gostaram do jogo?”. A análise se limita a confirmação do que o professor gostaria que acontecesse no jogo, e não apresenta dados que elucidem que de fato houve aprendizado ou que os estudantes se divertiram (Rezende; Soares, 2022).

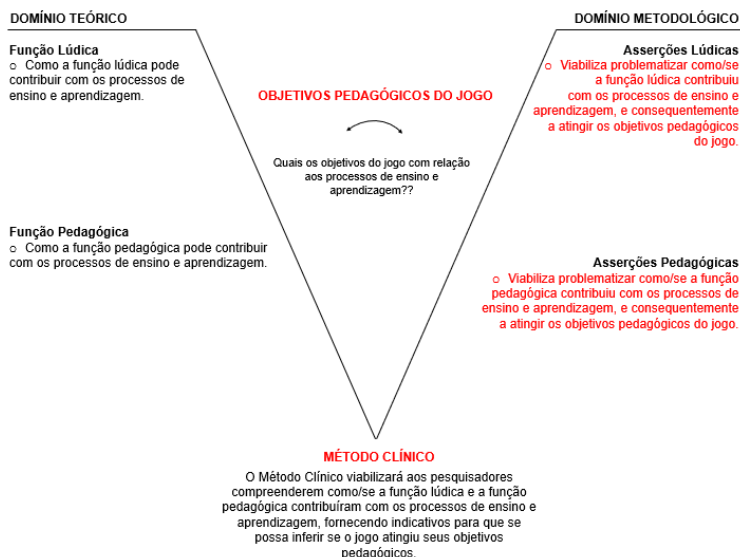
Tomando como base as lacunas evidenciadas na coleta e análise dos dados de trabalhos de jogos, a Ludata tem como base o V Epistemológico de Gowin, que consideramos ser um método capaz de fornecer aos professores um caminho para compreensão de como os estudantes mobilizam os conhecimentos no jogo, logo, viabilizará a análise de se os objetivos pedagógicos foram contemplados no jogo em questão (Gowin; Alvarez, 2005).

O V Epistemológico de Gowin foi proposto por Gowin em 1977, a partir de uma estrutura em V, por entender que o formato possibilitaria uma melhor interação entre os conhecimentos já consolidados na literatura que usualmente fundamentam as nossas pesquisas, e os conhecimentos que ainda seriam obtidos nos estudos que nos propuséssemos a fazer. Neste sentido, Gowin e Alvarez (2005) denominaram cada lado do V como um **domínio**, sendo que o lado esquerdo consiste no **domínio teórico**, e contempla os conhecimentos já consolidados na literatura, enquanto o lado direito foi intitulado como **domínio metodológico**, e abrange os conhecimentos que ainda serão obtidos na pesquisa.

Na proposição da Ludata, optamos por inserir dois eixos no **domínio teórico**, sendo-os: **função lúdica** e **função educativa** (Figura 1). A inser-

ção dos eixos decorre do entendimento dos autores de que para analisar dados em trabalhos de jogos no ensino e aprendizagem de Química/Ciências se faz necessário conhecimentos específicos de jogo *stricto* - que seriam contemplados no eixo **função lúdica** -, e conhecimentos relacionados às teorias de ensino e aprendizagem, que direcionarão os professores durante a análise dos dados com o intuito de compreender **se** e **como** o jogo contribuiu com os processos de ensino e aprendizagem.

Figura 1: Ludata - Técnica de análise de dados proposta para trabalhos que envolvam jogos



Fonte: Autores (2024).

Para o **domínio metodológico** também criamos dois eixos, sendo-os: **asserções lúdicas** e **asserções pedagógicas**. Conforme mencionado anteriormente, o domínio metodológico gera asserções, ou seja, sistematiza os dados/resultados da pesquisa, logo, indicamos que os resultados obtidos na aplicação serão discutidos na técnica a partir do **eixo** relacionado aos **aspectos lúdicos** - que viabilizarão aos professores compreenderem como/se os aspectos lúdicos favoreceram os processos de ensino e aprendizagem no jogo aplicado, e consequentemente irão gerar **asserções lúdicas** -, e do **eixo** relacionado aos **aspectos pedagógicos**, cujo objetivo consiste em analisar especificamente se a estrutura do jogo favoreceu o ensino, bem como se os estudantes conseguiram se apropriar dos conceitos trabalhados, gerando então **asserções pedagógicas** que serão imprescindíveis para constatar se os objetivos pedagógicos do jogo foram atingidos.

Entendendo a necessidade de interação entre os dois domínios, Gowin e Alvarez (2005) inserem questões investigativas ao centro do V, dado entendimento de que para responder tais questões e gerar resultados/asserções, seriam necessários os conhecimentos já consolidados. Para a proposição da Ludata realizamos adaptações ao método de Gowin e Alvarez (2005), ao ponto de inserir no centro do V os **objetivos pedagógicos do jogo**, que na nossa concepção consiste no ponto central da análise de trabalhos que utilizam jogos para o ensino e aprendizagem de Química/Ciências. Assim como indicado por Gowin e Alvarez (2005), também entendemos que responder as questões investigativas/objetivos e gerar resultados/asserções, é preciso conhecimentos consolidados na literatura, logo, é necessário a interação dos objetivos pedagógicos do jogo com os domínios teórico e metodológico.

A base do V é intitulada por Gowin e Alvarez (2005) como **eventos/objetos**, e tem como principal função interagir com os domínios e fornecer asserções à análise. Para a técnica que propomos, inserimos na base do V o **Método Clínico** proposto por Jean Piaget (Delval, 2002), por considerar que a estrutura do método viabilizará aos professores realizar toda a análise em vista a considerar tanto os aspectos lúdicos quanto os pedagógicos como elementos essenciais dos jogos educativos.

Para melhor entendimento do leitor iremos apresentar em tópicos os elementos que compõem os domínios teórico e metodológico, com suas respectivas fundamentações teóricas, e discorrer sobre o Método Clínico, de forma que os professores possam compreender as características do método, e como ele contribuirá para análise dos dados dentro da técnica proposta. Inicialmente iremos trazer a fundamentação atrelada ao domínio teórico, para em seguida apresentar as características do Método Clínico e finalizar com o Domínio Metodológico, porque entendemos que para orientar os professores a analisar os dados e gerar asserções lúdicas e pedagógicas precisamos antes de mais nada entender o método que dará suporte à análise dos dados (Método Clínico), além do fato de que conhecendo o Método Clínico poderemos indicar já no Domínio Metodológico como ele poderá ser utilizado pelos professores.

Domínio Teórico

Conforme destacado anteriormente, o domínio teórico da Ludata será composto dos eixos: **função lúdica** e **função pedagógica**. Para a **função lúdica**, sugerimos que os professores utilizem referenciais do jogo *stricto* - jogo filosófico -, dado fato de que a função lúdica contempla elementos que não necessariamente se relacionam com o ambiente escolar, mas, que são importantes de serem consideradas nos jogos educativos. Dentre os teóricos do jogo que o discutem no sentido *stricto*, utilizaremos dois que consideramos imprescindíveis: Johan Huizinga (2019) cuja obra **Homo Ludens** é uma das principais referências no campo do lúdico; e Roger Caillois (2017) que por meio do livro **Os jogos e os homens** classifica os jogos em categorias, que viabilizam ao leitor compreender as particularidades dos diferentes tipos de jogos.

O termo jogo *stricto* é utilizado para designar o jogo no sentido filosófico e epistemológico, ou seja, faz alusão à essência do jogo, a uma atividade utilizada em nosso cotidiano com finalidade de lazer e/ou socialização, sem qualquer finalidade educativa, no qual o jogador participa simplesmente por sentir prazer e para se divertir. Dado a ausência de discernimento entre jogo educativo e jogo *stricto* evidenciada nos trabalhos de jogos disponíveis na literatura (Rezende; Soares, 2022), entendemos que seria importante inserir no eixo relacionado à **função lúdica** apenas elementos e referenciais do jogo *stricto*, uma vez que tais aspectos devem aparecer nos jogos levados para sala de aula - jogos educativos -, logo, entender as características a partir de referenciais filosóficos do jogo certamente facilitará a análise e discussão dos dados por parte dos professores.

Huizinga (2019) caracteriza o jogo *stricto* a partir de alguns elementos que considera serem intrínsecos ao jogo: **ludicidade, liberdade, frivolidade, temporalidade** e as **regras**. De acordo com o autor, todo jogo necessariamente é **lúdico**, pois as pessoas jogam para satisfazer uma necessidade pessoal e se divertir, portanto, a **liberdade** se coloca como uma premissa dos jogos, visto que os jogadores são livres para ingressarem ou saírem dos jogos a qualquer momento, dado fato de que as pessoas jogam por vontade própria. “[...] O jogo é uma atividade voluntária. Sujeito a ordens, deixa de ser jogo, podendo no máximo ser uma imitação forçada” (Huizinga, 2019, p. 9).

Outra característica marcante dos jogos *stricto* consiste na **frivolidade**, que tem relação com uma atividade que evade a vida real, dado a ausência de seriedade. “[...] O jogo não é vida “corrente” nem vida “real”. Pelo contrário, trata-se de uma evasão da vida “real” para uma esfera temporária de atividade com orientação própria” (Huizinga, 2019, p. 10). O jogo *stricto* está associado a uma atividade de faz de conta, totalmente oposta à seriedade. Entretanto, seu caráter fictício, de faz de conta, não impede que ele ocorra com uma certa seriedade, “pois certas formas de jogo podem ser extraordinariamente sérias” (Huizinga, 2019, p. 7). A seriedade, nesse caso, estaria associada à postura/ação dos jogadores durante ao jogo, e não ao jogo propriamente dito, que continuaria sendo frívolo, não sério e de faz de conta.

Por ser uma evasão da vida real, os jogos *stricto* se processam em um determinado local e tempo previamente estipulados, tendo início e fim, o que faz com que ele não se confunda com a vida corrente. Para delimitar o que pode ou não dentro de um jogo, Huizinga (2019) destaca a **regra** como uma característica essencial dos jogos. De acordo com o autor, as regras contribuem para colocar os jogadores em condições equivalentes, mas também, criam uma certa tensão, mediada pela incerteza e pelo acaso, que são componentes importantes para fazer com que os jogadores permaneçam nos jogos. O autor ainda discorre sobre a importância da regra na perspectiva de que ela é sempre consensual ou seja, aceita por todos aqueles que participam de um jogo.

Para complementar a caracterização de jogo *stricto* de Huizinga (2019), trazemos dois elementos destacados por Caillois (2017): **improdutividade** e **incerteza**. Tomando como base o entendimento de frivolidade, no qual o jogo é destacado como uma atividade que evade a vida real, Caillois (2017) destaca que o jogo não produz ou gera bens, logo, é **improdutivo**, pelo fato de as pessoas jogarem para satisfazer uma necessidade vital. Outro elemento importante apontado pelo autor consiste na **incerteza** que os jogos devem possuir, embora pareça óbvio que os jogos contemplem tal requisito, se considerarmos que em jogos de competição o vencedor será definido apenas ao final - ou seja, inicialmente ninguém sabe quem será o vencedor -, nos jogos colaborativos, onde não haverá um vencedor, essa **incerteza** aparece de uma forma diferente, mas, como um elemento indispensável, porque ela será umas das responsáveis pela manutenção dos participantes no jogo, dado

a capacidade de instiga-los a continuar imersos no enredo para então sanar os desafios e compreender o desfecho da história.

A **função pedagógica** contempla a teoria de ensino e aprendizagem utilizada pelos autores tanto na elaboração, quanto na coleta e análise dos dados. Com o auxílio da teoria de ensino e aprendizagem os professores podem analisar os dados e verificar como/se o jogo contribuiu com os processos de ensino e aprendizagem, e consequentemente inferir se o jogo atingiu seu objetivo pedagógico. A utilização de uma teoria de ensino e aprendizagem na elaboração, aplicação e análise dos dados de um trabalho de jogo é fundamental para que os professores tenham resultados mais exitosos no que concerne aos processos de ensino e aprendizagem (Rezende; Soares, 2019).

Método Clínico

O **Método Clínico** consiste em um método pensado inicialmente para entender como os sujeitos constroem seu conhecimento, sendo-o empregado em entrevistas nas quais o pesquisador inicia com perguntas mais abrangentes para compreender as primeiras impressões dos investigados, de forma a chegar às questões mais específicas que se pretende analisar. Importante destacar que no Método Clínico não se faz pergunta direta aos entrevistados, tão pouco as perguntas requerem definições, porque entende-se que essa dinâmica não favorece a identificação da concepção dos sujeitos sobre o objeto de estudo. Desta forma, a partir de perguntas básicas que apresentam o objeto de estudo, questiona-se os sujeitos mediante perguntas que viabilizem justificação das respostas, tais como: Como você sabe? Por quê? (Delval, 2002).

Análogo às perguntas, no Método Clínico analisa-se a forma com que os sujeitos respondem para entender como seu conhecimento é construído. A partir da análise das respostas, pode-se compreender se a resposta foi construída no decorrer da entrevista conforme os questionamentos foram feitos; se elas decorrem de conhecimentos que os sujeitos já pertenciam; e até mesmo se os entrevistados responderam de qualquer forma apenas para se livrar da entrevista. Em linhas gerais, o Método Clínico viabiliza aos pesquisadores compreender a **gênese** e a **estrutura** do discurso dos sujeitos

investigados, ou seja, como eles chegaram a determinado conhecimento e como ele evoluiu e/ou se modificou (Delval, 2002).

Embora o Método Clínico tenha sido idealizado para entrevistas verbais, entendemos a partir de Rezende (2023) que ele pode ser utilizado, de forma adaptada, para analisar documentos e dados qualitativos, que podem ser decorrentes de gravações em áudio e vídeo, entrevistas abertas, rodas de conversa, dentre outros e o denominaremos aqui de MCA, ou, Método Clínico Adaptado. Importante destacar que o Método Clínico será mais eficaz quando utilizado pelos professores desde a coleta de dados, conforme as orientações do método de pesquisa proposta por Rezende (2023). Todavia, caso os professores optem por utilizar outras técnicas de coleta de dados qualitativas, como as descritas acima, ainda assim o Método Clínico tende a ser um método importante para auxiliar os professores na análise dos dados a partir da Ludata.

Domínio Metodológico

Entendendo que os **objetivos pedagógicos** do jogo perpassam tanto as **asserções lúdicas** quanto as **asserções pedagógicas**, conforme os dados forem discutidos no **domínio metodológico** cabe aos professores trazerem elementos que possam evidenciar **se** e **como** os objetivos pedagógicos foram mobilizados no jogo, e isso pode ser feito com o auxílio de excertos de fala dos estudantes.

Para tratar do domínio metodológico, apresentaremos orientações aos professores acerca de como os dados podem ser analisados e discutidos em cada um dos eixos. Para gerar **asserções lúdicas**, sugerimos aos professores retornar aos referenciais de jogo utilizados no domínio teórico, de forma a compreender como os elementos intrínsecos do jogo *stricto*: **ludicidade, liberdade, frivolidade, temporalidade, regras, improdutividade e incerteza** apareceram nos dados coletados.

Conforme destacado no Método Clínico, ele tem como parâmetro a realização de perguntas que visam investigar as impressões dos sujeitos acerca do objeto de estudo, e as respostas fornecidas, que viabilizam compreender como a concepção dos sujeitos investigados se constituiu. Pensando nisso, sugerimos que os professores utilizem as perguntas dispostas no Quadro 1

como parâmetro para entender como cada elemento do jogo *stricto* aparece nos resultados. Para melhor compreensão de como/se a função lúdica contribuiu para atingir os objetivos pedagógicos do jogo, sugerimos que os professores busquem excertos de fala dos estudantes - que contemplaria a segunda etapa do Método Clínico, que consiste na análise das respostas dos entrevistados -, porque entendemos que este caminho tende a gerar asserções lúdicas que viabilizem aos professores analisarem como cada elemento do jogo *stricto* foi trabalhado e impactou nos processos de ensino e aprendizagem.

Quadro 1: Caminho para análise dos dados relacionados à função lúdica do jogo com auxílio do Método Clínico Adaptado (MCA)

Elementos do jogo stricto	Perguntas orientadoras feitas com auxílio do MC	Respostas às perguntas com auxílio do MC
Ludicidade	- Como a diversão foi mobilizada no jogo?	Excertos de fala dos estudantes que elucidem os elementos do jogo <i>stricto</i>, e respondam às perguntas orientadoras
	- Os estudantes demonstraram estarem se divertindo? Como isso foi constatado?	
	- A diversão contribuiu para manutenção dos estudantes no jogo?	
Liberdade	- Os estudantes tiveram liberdade para tomar decisões no jogo? Como isso pôde ser constatado?	
	- Algum estudante abandonou o jogo? Por qual motivo?	
Frivolidade	- O jogo envolveu os estudantes? Como isso ocorreu?	
	- Algum estudante não estava participando do jogo ou estava desinteressado e conforme o jogo foi ocorrendo começou a se envolver? Como isso ocorreu?	
Temporalidade	- O tempo estipulado pelo professor foi suficiente para concluir o jogo? Como isso afetou o jogo?	
	- Como o jogo afetou a ação dos jogadores? Em algum momento a imersão afetou suas ações?	
Regras	- As regras foram facilmente compreendidas pelos estudantes? Se não, como isso afetou o jogo?	
	- Houve questionamento das regras? Como isso foi conduzido pelo professor?	
	- Como as regras afetaram as ações dos estudantes?	
	- As regras contribuíram para atingir os objetivos pedagógicos do jogo? Como isso foi constatado?	
Improdutividade	- Houve algum benefício/premiação no jogo? Como isso afetou a ação dos jogadores?	
Incerteza	- A dinâmica do jogo fez com que algum estudante fosse eliminado antes que o jogo se encerrasse? Como isso impactou na ação dos jogadores?	
	- O jogo permitiu desenvolvimento de estratégias por parte dos estudantes? Como isso foi observado?	

Fonte: Autores (2024).

Na Ludata, conforme observa-se nas perguntas orientadoras, a **ludicidade** vai muito além da indicação de **se** o estudante se divertiu ou não, ela contempla o entendimento de **como** a diversão se deu no decorrer do jogo, quais os mecanismos o professor tem para inferir se de fato o jogo divertiu os estudantes e como ele contribuiu para sua manutenção no jogo, haja visto que a diversão é um dos elementos que diferencia o jogo de outras atividades devolvidas no contexto escolar - que conforme destacado por Brougère (1998a,b), o coloca em uma posição antagônica ao campo educacional, cuja seriedade, rigidez e formalidade são características marcantes -, e isso tem conferido ao jogo uma capacidade de atrair os estudantes.

Ainda no âmbito da ludicidade, se faz necessário que os professores analisem como/se a ludicidade contribuiu com os processos de ensino e aprendizagem, dado fato de que uma das maiores dificuldades no campo do lúdico tem sido equilibrar a função lúdica e a educativa (Kishimoto, 2011; Rezende; Soares, 2022). Essa dificuldade tem convergido em propostas onde o jogo diverte muito os estudantes, mas, pouco contribui com os processos de ensino e aprendizagem. Portanto, é fundamental que os professores ao analisarem a ludicidade a relacionem com os aspectos pedagógicos obtidos no eixo **asserções pedagógicas**, e então possam discutir/problematizar se o jogo atingiu seus objetivos pedagógicos, mas também se ele divertiu os estudantes.

A **liberdade** consiste em outro elemento fundamental do jogo, dado fato de que em diversas ocasiões os professores buscam controlar o ambiente do jogo, o que acaba cerceando a liberdade dos estudantes. A análise desta característica do jogo deve ser feita também a partir da leitura de tomadas de decisões no jogo, de forma a compreender se a estrutura do jogo viabilizou a construção de estratégias e tomadas de decisão por parte dos estudantes.

A **frivolidade** pode ser analisada em função da imersão dos estudantes no jogo, bem como a partir de sua capacidade de trazer para o jogo participantes que até então estavam dispersos ou não se envolveram. A partir do referido elemento, o professor pode inclusive analisar como as relações estabelecidas entre os estudantes contribuíram para apropriação dos conceitos inseridos no jogo.

A **temporalidade** pode ser discutida a partir do recorte em que o jogo foi aplicado, de forma que o professor possa analisar se aquele recorte temporal foi suficiente para viabilizar que o objetivo pedagógico pudesse ser mo-

bilizado. Nessa perspectiva, sugerimos que se analise também como o tempo estipulado para realização do jogo impactou nas ações dos estudantes, se isso contribuiu ou comprometeu os processos de ensino e aprendizagem.

A **incerteza** tem relação com a imprevisibilidade dos jogos, e deve ser considerada para compreensão de como a estrutura do jogo impactou nos processos de ensino e aprendizagem. No caso de jogos de competição, a incerteza está associada a quem será o vencedor da partida, e neste caso o professor precisa refletir sobre como a competição impactou nas ações dos jogadores, e qual sua relação com os processos de ensino e aprendizagem. Essa discussão é fundamental pelo fato de que pesquisas como a de Rezende e Soares (2022) tem constatado que a competição tem feito com que os jogadores direcionem o foco ao resultado, deixando os conceitos científicos de lado. Tais problemas se acentuam quando trazemos o elemento **improdutividade** para conversa, ou seja, quando se concede premiações e/ou benefícios aos estudantes, a aprendizagem se desloca para segundo plano, sendo-a um elemento corruptivo do jogo (Rezende; Soares, 2022). Portanto, cabe ao professor analisar em caso de jogos de competição e concessão de benefícios/premiações, como isso afetou a ação dos jogadores e sua relação com os processos de ensino e aprendizagem/objetivos pedagógicos do jogo.

Nos jogos colaborativos a **incerteza** é essencial para manutenção dos estudantes no jogo, dado fato de que nestes casos não será a competição o elemento instigador, e sim a resolução de problemas ou desafios. Sendo assim, o professor deverá analisar como/se a estrutura do jogo favoreceu a manutenção dos estudantes na partida, e sua relação com os processos de ensino e aprendizagem.

As regras são elementos imprescindíveis dos jogos, pois são responsáveis por dar as mesmas condições aos jogadores. As regras são determinantes na dinâmica dos jogos. Os professores deverão analisar se as regras foram facilmente compreendidas pelos estudantes, e como elas afetaram as ações dos jogadores no decorrer da partida. Conforme destacado por Hui-zinga (2019), mesmo que sejam elaboradas pelos professores, as regras devem ser consensuais, ou seja, devem ser aceitas por todos os participantes do jogo, sendo assim, os professores devem trazer para o debate a aceitação ou não dos estudantes pelas regras propostas, e em caso de divergência, como o fato foi conduzido e em que ele acarretou no jogo.

Ainda no âmbito das regras, pode-se analisar também se houve estudantes que buscaram burlar as regras, e os eventuais motivos que os levaram a essa ação. Dado a centralidade das regras, se faz necessário entender se/ como elas impactaram nos objetivos pedagógicos do jogo.

A partir dos elementos do jogo *stricto* inseridos na análise da função lúdica e de suas respectivas perguntas (Quadro 1), entendemos que os professores podem analisar e discutir os dados com uma amplitude que infelizmente ainda não se observa nos trabalhos de jogos publicados em periódicos científicos (Rezende; Soares, 2022) - dado fato de que se tem observado com uma certa frequência que os autores se limitam a indicar que os estudantes gostaram do jogo e se divertiram -, e certamente isso tende a favorecer análises mais profícuas e aprofundadas dos trabalhos de jogos utilizados para o ensino e aprendizagem de Química/Ciências.

Para gerar **asserções pedagógicas** sugerimos aos professores que se utilizem de teorias de ensino e aprendizagem, pois são as teorias de ensino e aprendizagem que auxiliarão na organização dos dados relacionados aos processos de ensino e aprendizagem, viabilizando a verificação de se o jogo atingiu seu objetivo pedagógico. Quando falamos de teoria de ensino e aprendizagem, estamos nos referindo a teóricos como Piaget, Vigotski, Ausubel, dentre outros, cujas contribuições permitem aos professores analisarem o curso que segue a linha de raciocínio dos estudantes até a eventual consolidação do conhecimento científico.

À título de exemplificação traremos para o diálogo a Epistemologia Genética de Jean Piaget para elucidar como os dados podem ser analisados a partir de uma teoria de ensino e aprendizagem. Contudo, caberá ao professor lançar mão da teoria que ele entende ser a mais adequada para analisar os dados e verificar se o jogo atingiu seus objetivos pedagógicos. Todavia, a partir das contribuições de Rezende e Soares (2019), sugerimos que a teoria de ensino e aprendizagem utilizada na análise dos dados seja a mesma incorporada na construção, aplicação e coleta de dados.

Para falar sobre a utilização de teorias de ensino e aprendizagem na análise e na discussão dos dados, tomaremos como exemplo o trabalho de Cavalcanti e Soares (2009), que utilizaram um jogo de RPG para avaliar e discutir conceitos Químicos com estudantes. No trabalho, os autores partem dos esquemas iniciais que os estudantes possuem, e destacam que conforme vão jogando, novas informações são incorporadas em sua estrutura cogniti-

va, ou seja, os estudantes assimilam novas informações. Para além da assimilação, que contemplaria a aquisição de novos conhecimentos, os autores destacam que o jogo pode ser capaz de viabilizar aprendizagem, que ocorreria mediante a acomodação, etapa da teoria que aconteceria quando o estudante se apropriasse da informação e a relacionasse com outras informações das quais ele já possuísse.

Nos Quadros 2, 3 e 4, a seguir, simulamos uma aplicação de um jogo pedagógico para o ensino e aprendizagem do conceito de separação de misturas por meio do uso de um jogo de cartas, a partir da teoria piagetiana, utilizando a Ludata para analisar a aplicação.

Quadro 2: Ludata: Objetivos Pedagógicos do Jogo

Objetivo Pedagógico	O que o jogo deve conter.
a) Ensinar os conceitos relacionados aos métodos de separação de mistura, especificamente: filtração e destilação.	O jogo deve apresentar exemplos de filtração e destilação na perspectiva de diferenciar os dois métodos. Além disso, suas aplicações devem levar a exemplos cotidianos dos estudantes.
b) Contextualizar filtração e destilação. Obviamente, quanto mais detalhada essa parte, mais fácil é a elaboração de um jogo para este conceito.	Se o objetivo é ensinar os dois métodos, os detalhes que caracterizam cada um deles também devem ser explorados, bem como os conceitos prévios que os caracterizam. Na teoria piagetiana, é o detalhamento e a diferenciação que levam ao entendimento do conceito pretendido.

Quadro 3: Ludata: Análise da Função Lúdica

Função Lúdica	Perguntas Orientadoras	Asserções Lúdicas
Ludicidade	a) Como a diversão foi mobilizada no jogo? b) Os estudantes demonstraram estarem se divertindo? Como isso foi constatado? c) A diversão contribuiu para manutenção dos estudantes no jogo?	O professor pode observar se os estudantes de fato demonstram estar se divertindo com a atividade. Geralmente isso se dá pela imersão completa na atividade, demonstrando prazer. Neste caso, frases relacionadas a provocações lúdicas mútuas, bem como expressões de felicidade como risadas e humor são indicativos da ludicidade da atividade. Quanto mais estudantes ao final de cada atividade, envolvidos com o jogo, mais a ludicidade contribuiu com a proposta. O uso de cartas de fato levou à diversão? Constatações do tipo: os alunos gostaram, são insuficientes.
Liberdade	a) Os estudantes tiveram liberdade para tomar decisões no jogo? Como isso pôde ser constatado? b) Algum estudante abandonou o jogo? Por qual motivo?	Transcrições de falas ou depoimentos que mostrem como os estudantes agiram dentro do jogo durante a partida, demonstrando que o jogo não é engessado.

Frivolidade	a) O jogo envolveu os estudantes? Como isso ocorreu? b) Algum estudante não estava participando do jogo ou estava desinteressado e conforme o jogo foi ocorrendo começou a se envolver? Como isso ocorreu?	Dados que mostrem que os estudantes se envolveram, desde o número de participações durante o jogo, até falas que denotem a quantidade e o nível de envolvimento com a atividade.
Temporalidade	a) O tempo estipulado pelo professor foi suficiente para concluir o jogo? Como isso afetou o jogo? b) Como o jogo afetou a ação dos jogadores? Em algum momento a imersão afetou suas ações?	O tempo foi suficiente para discutir os tipos de separação? Todos os tipos de separação foram discutidos no tempo determinado? O tempo afetou o nível de discussão do conceito? Os estudantes tiveram que acelerar ou desacelerar algum tipo de discussão? Há falas que denotem que algum conceito não foi discutido no tempo determinado?
Improdutividade	a) Houve algum benefício/premiação no jogo? Como isso afetou a ação dos jogadores?	O professor utilizou premiação ou nota? Em que nível isso afetou as respostas a serem obtidas no jogo?
Incerteza	a) A dinâmica do jogo fez com que algum estudante fosse eliminado antes que o jogo se encerrasse? Como isso impactou na ação dos jogadores? b) O jogo permitiu desenvolvimento de estratégias por parte dos estudantes? Como isso foi observado?	O jogo deve permitir que de alguma forma todos participem até o final, para que possa observar as discussões conceituais durante a partida e como foram mobilizadas. O jogo só pode ser incerto, se permite estratégias diversas que levarão a discussão conceitual.

Fonte: Autores (2024).

Quadro 4: Ludata: Análise da Função Pedagógica

Função Pedagógica (Em uma perspectiva Piagetiana)	Perguntas Orientadoras	Asserções Pedagógicas
Conceitos Pré-vios	a) O jogo permitiu que o estudante se utilizasse de conceitos prévios de separação de misturas? b) Quais foram os conceitos prévios detectados?	Durante as partidas, os dados coletados (seja por filmagens, entrevistas ou questionários abertos) mostraram efetivamente que conceitos como massa, volume, unidade de medida, substâncias e misturas apareceram de alguma forma na fala dos estudantes.
Assimilação	a) Os conceitos presentes no jogo foram observados durante as partidas? b) Como eles foram observados? Como foram discutidos?	Nas entrevistas ou questionários pós-jogos os estudantes conseguiram falar adequadamente sobre o conceito de separação de misturas nas cartas. Ele consegue por exemplo, entender a diferença entre mistura e substância e em quais momentos eles podem ou não ser separados e por quê.

		Neste caso, respostas mais completas denotam maior assimilação. O professor pode e deve utilizar frases ou falas durante a partida que denotem esse tipo de assimilação.
Acomodação	a) Os estudantes, a partir das discussões durante o jogo e pós-jogo conseguem fazer relações e aplicações do que aprenderam no seu cotidiano e relacionar com outros conceitos?	Tanto nas gravações quanto em questionários ou entrevistas, falas que denotam aplicação dos dois métodos de separação bem como relação com outros conceitos foram detectadas, sejam nas falas ou nas respostas abertas.
Importante notar, que se pode explorar ainda, na teoria piagetiana, jogos de exercício, jogos simbólicos, jogos de regras, níveis de interação, níveis de desenvolvimento bem como as assimilações/acomodações intra, inter e trans.		

Fonte: Autores (2024).

A partir dos Quadros 2, 3 e 4, podemos observar que a Ludata considera a função lúdica para caracterizar o uso do jogo na sala de aula, além de suas implicações para atingir os objetivos pedagógicos, e tem uma preocupação com os resultados relacionados a função educativa do jogo. Neste caso descrito, mesmo que de forma superficial, procuramos mostrar que o conceito pretendido deve ser efetivamente explorado na análise da efetividade do jogo, a partir da teoria escolhida. O quadro 4, por exemplo, pode ter diferentes formas a partir de diferentes teorias/metodologias de ensino e tipos/classificações de jogos. O objetivo é sempre garantir que o jogo pedagógico de fato ensinou um conceito, não ficando restrito a resultados de ludicidade, tão somente.

Em ambas as funções, as perguntas orientadoras são importantes, tanto para o professor, quanto para os estudantes, na forma de questionários, entrevistas ou no andamento dos jogos na sala de aula. Insistimos, que para a aplicação de jogos, as melhores formas de coletas de dados, estão relacionadas às gravações de áudio ou de vídeo e sua posterior transcrição, uso

de questionários pós-jogos abertos, que permitam liberdade de resposta e entrevistas pós-jogos. A experiência tem nos mostrado que questionários ou entrevistas pré-jogos não contribuem efetivamente com a aprendizagem dos estudantes ou com a análise dos dados (Rezende; Soares, 2022).

Enfim, os dados devem revelar não só que o jogo tem ludicidade, mas que principalmente, ensinam um conceito ao estudante. Uma parte considerável dos trabalhos na área do lúdico, procuram demonstrar a efetividade lúdica do jogo, não indicando se a função lúdica do jogo contribuiu para os objetivos pedagógicos e também não exploram adequadamente se o conceito de fato foi ensinado e apreendido no que se refere a sua função pedagógica.

Considerações Finais

Para além de uma técnica de análise de dados, que pode se colocar como um instrumento importante para que professores possam analisar e discutir os dados inerentes aos trabalhos de jogos aplicados, entendemos que a Ludata pode ser utilizada também com finalidades de pesquisa, onde os pesquisadores podem utilizá-la para entender a amplitude das análises realizadas pelos autores dos trabalhos disponíveis na literatura. Nestas ocasiões, os pesquisadores podem, por exemplo, verificar quais elementos do jogo *stricto* aparecem na discussão dos resultados, e como/se os resultados são discutidos em função dos processos de ensino e aprendizagem, se eles viabilizam inferir que o jogo cumpriu com seu objetivo pedagógico, e se existem elementos que referendam os resultados.

Referências

- BROUGÈRE, G. **Jogo e Educação**. 1. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998a.
- BROUGÈRE, G. A criança e a cultura lúdica. **Revista da Faculdade de Educação**, v. 24, n. 2, p. 103-116, 1998b.
- CAILLOIS, R. **Os jogos e os homens: A máscara e a vertigem**. Petrópolis: Editora Vozes, 2017.
- CAVALCANTI, E. L. D.; SOARES, M. H. F. B. O uso do jogo de roles (*roleplaying game*) como estratégia de discussão e avaliação do conhecimento químico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, n. 1, p. 255-282, 2009.

DELVAL, J. **Introdução à prática do método clínico**: descobrindo o pensamento das crianças. Trad. Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2002.

GOWIN, D. B.; ALVAREZ, M. C. **The art of Educating with V Diagrams**. New York, United States of America: Cambridge University Press, 2005.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**: o jogo como elemento da cultura. 9. ed. São Paulo: Perspectiva, 2019.

KISHIMOTO, T. M. (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 14. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2011.

REZENDE, F. A. M. **Lusama**: um método de ensino e aprendizagem, de pesquisa e de formação de professores para o jogo pedagógico. 2023. 196 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2023.

REZENDE, F. A. M.; SOARES, M. H. F. B. Jogos no Ensino de Química: um estudo sobre a presença/ausência de teorias de ensino e aprendizagem na perspectiva do V Epistemológico de Gowin. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, p. 103-121, 2019.

REZENDE, F. A. M.; SOARES, M. H. F. B. Análise de elementos corruptivos dos jogos educativos publicados na QNEsc (2012-2021) na perspectiva de Caillois. **Química Nova na Escola**, v. xx, n. yy, p. 439-451, 2022.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos e atividades lúdicas para o ensino de Química**. 2. ed. Goiânia: Kelps, 2015.

CAPÍTULO 7

Percurso Metodológico da Abordagem Estruturalista das Representações Sociais

Leonardo Deosti

Fabiane Barbosa da Silva

Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior

Introdução

No campo das ciências sociais, o estudo das Representações Sociais (RS) se destaca como uma ferramenta importante para compreender como os indivíduos e grupos constroem e compartilham significados sobre diversos aspectos da realidade social. Estas representações influenciam concepções, comportamentos e interações sociais, sendo responsáveis pela dinâmica dos grupos sociais (Moscovici, 2007; Jodelet, 2016).

As interações sociais permitem que os indivíduos comuniquem seus posicionamentos, saberes e representações com o objetivo de definir objetos e experiências, além de nortear suas atitudes. Nesse ínterim, o estudo em torno das representações que são construídas coletivamente pelos sujeitos se mostra um terreno fértil, no sentido de permitir uma compreensão acerca dos conhecimentos que eles possuem a respeito de algo (Moscovici, 2007). Ademais, é possível compreender que as RS “[...] constituem uma construção coletiva, multifacetada e polimorfa, sendo relevantes e constituintes os elementos cognitivos, afetivos, simbólicos e de valores que são geradas pelos sujeitos sociais em situações de interação com a realidade na qual vivem” (Testa Braz da Silva; Constantino; Premaor, 2011, p. 234).

O estudo das RS teve início na década de 1960 em decorrência da tese do romeno Serge Moscovici, naturalizado francês, intitulada *La Psychanalyse: son image et son public* (Carmo; Leite; Gaspi, 2024). O referido trabalho partiu dos estudos de Émile Durkheim, sociólogo francês que se voltou para a

compreensão das representações coletivas e da influência que as instituições sociais exercem sobre o comportamento humano. Enquanto Durkheim teve como foco as representações coletivas e a sua relação com as instituições sociais, Moscovici ampliou essa ideia para incluir a dinâmica social e a comunicação cotidiana. O autor propôs que as RS são formas de conhecimento prático que emergem de interações sociais, ajudando os indivíduos a compreender e negociar a realidade social. Estes conhecimentos podem ser caracterizados como pertencentes a dois universos distintos, sendo o conhecimento científico aquele que se encontra no universo reificado e o conhecimento de senso comum como pertencente ao universo consensual, este último sendo aquele em que se inserem as RS (Moscovici, 2007).

Além disso, Moscovici introduziu os conceitos de ancoragem e objetivação para descrever como ideias abstratas são transformadas em representações concretas e compreensíveis para a sociedade. O processo conhecido como ancoragem consiste em dar sentido ao desconhecido, integrando-o em categorias familiares e interpretando-o com base em referências pré-existentes. Daí a ideia de ancorar o novo em algo já usual para o(s) sujeito(s). Por sua vez, o processo de objetivação transforma ideias abstratas em algo concreto e tangível, representando-as por meio de imagens, símbolos ou objetos (Moscovici, 2007).

Por meio dos processos supracitados é que é possível tornar novos conhecimentos compreensíveis e compartilháveis no contexto social, destacando o papel das interações sociais e o enfrentamento de diferentes pontos de vista, além do entendimento da “[...] produção das representações sociais e seus efeitos na compreensão e explicação da realidade” (Hilger; Stipcich; Moreira, 2017, p. 1303-3). Em decorrência destes embates, as RS são negociadas e moldadas no espaço público.

Passados cerca de 60 anos desde o surgimento da Teoria das Representações Sociais (TRS), observa-se que a mesma teve uma boa aceitação em diferentes campos de estudos, de modo que recebeu contribuições de diversos autores ao longo dos anos, culminando em quatro abordagens principais: i) cultural/antropológica; ii) estrutural; iii) societal/sociodinâmica; iv) dialógica (Ortiz; Triani; Magalhães Júnior, 2023).

Ao considerar esses diferentes desdobramentos da teoria, percebe-se a necessidade de ilustrar o processo de planejamento, coleta e análise dos dados em estudos voltados para a investigação das RS, pois tal como pontuado

por Ortiz, Triani e Magalhães Júnior (2023, p. 105), “[...] o fato de a teoria ainda se apresentar como um campo aberto de formalização, acompanhada das críticas que esse contexto traz consigo, exige um elevado nível de clareza teórico-metodológica nos estudos que optem por esse escopo conceitual”.

Neste capítulo, objetivamos detalhar o percurso metodológico para a condução de pesquisas fundamentadas na abordagem estruturalista das RS, exemplificando desde a coleta dos dados até as etapas de análise e interpretação deles. Para tanto, foram descritos direcionamentos para a coleta dos dados, com ênfase no Teste de Associação Livre de Palavras (TALP), e abordadas as etapas de identificação e categorização dos elementos centrais e periféricos das RS, utilizando-se da análise prototípica e da análise de similitude.

Diferentes abordagens do estudo das representações sociais

Como já indicado anteriormente, podemos identificar quatro abordagens principais da TRS, a saber: i) cultural/antropológica; ii) estrutural; iii) societal/sociodinâmica; iv) dialógica (Ortiz; Triani; Magalhães Júnior, 2023). Entretanto, é interessante destacar que algumas terminologias diferentes podem ser encontradas na bibliografia, bem como outras abordagens que derivam da ideia central.

A abordagem processual, por exemplo, é compreendida como a ideia original de Moscovici, a qual foi influenciada também por Denise Jodelet. Devido a contribuição mútua dos autores é possível encontrarmos a terminologia da corrente moscoviciano/jodeletiana (Banchs, 2004). Assim, podemos compreender que a abordagem processual e a culturalista carregam os mesmos ideais. O ponto central destas abordagens é o seu foco no “[...] estudo dos processos e dos produtos através dos quais os sujeitos e os grupos constroem e significam o mundo, integrando as dimensões sociais e culturais com a história” (Félix *et al.*, 2016, p. 200).

Também é possível encontrar os trabalhos de Moscovici e de Jodelet como pertencentes a abordagem sociogenética, que “[...] se direciona ao alcance do fenômeno no que diz respeito a condições e os processos implicados na emergência das representações, ou seja, tentando entender suas forças geradoras” (Ribeiro, Antunes-Rocha, 2016, p. 408).

Outra abordagem da TRS é a estruturalista, que tem como principal desenvolvedor Jean-Claude Abric, psicólogo francês que atuou como professor de psicologia social na *Aix-Marseille Université*. Abric desenvolveu a Teoria do Núcleo Central (TNC) explicando a organização das representações diante de um Núcleo Central (NC) e de zonas periféricas. Para o autor,

[...] as representações são uma organização significativa e não simples reflexo da realidade. Elas funcionam como um sistema de interpretação da realidade que rege as relações dos indivíduos com o seu meio físico e social e vai determinar seus comportamentos e suas práticas (Bertoni, Galinkin, 2017, p. 110).

De acordo com esta abordagem da teoria, as RS desempenham quatro funções essenciais na dinâmica das relações e práticas sociais: de saber, identitária, de orientação e justificadora.

A abordagem societal, por sua vez, volta-se para as condições sociais e os fatores contextuais que moldam as representações, enfatizando as relações entre os grupos sociais e a estrutura da sociedade. Willem Doise, psicólogo social de origem Belga, foi o líder de um grupo de pesquisa voltado para a psicologia social experimental, na Universidade de Genebra, que buscou associar “[...] as RS com uma perspectiva mais sociológica, enfatizando a inserção social dos indivíduos como fonte de variação dessas representações” (Almeida, 2009, p. 719).

A ideia defendida por Doise com relação ao comportamento dos indivíduos perante a sociedade é de que estes são orientados por dinâmicas sociais (Almeida, 2009; Trindade; Santos; Almeida, 2014). Deste modo, Doise articulou as explicações de ordem individual com as de ordem societal e notou a existência de variações individuais nas RS compartilhadas, possibilitando a reflexão sobre a articulação do “[...] psicológico com o sociológico, o individual com o societal, evidenciando a confluência destas duas dimensões” (Trindade; Santos; Almeida, 2014, p. 153).

Por fim, cita-se a abordagem dialógica, a mais recente das abordagens dos estudos sobre as RS. Sua principal precursora é a psicóloga social de origem tcheca Ivana Marková, que se voltou para o “[...] estudo da linguagem e da comunicação e suas relações com as representações sociais” (Ribeiro; Antunes-Rocha, 2016, p. 408). Tal como Moscovici, Marková discute sobre as interações e comunicações entre indivíduos e grupos. Entretanto, ao pas-

so que Moscovici focava principalmente na disseminação e no compartilhamento dos conhecimentos sociais, entendendo as RS como formas de tornar o desconhecido familiar e compartilhado, Marková destaca as RS como resultado de um diálogo constante e não apenas de uma adoção coletiva, mostrando como a própria heterogeneidade das representações pode levar a mudanças ou novas compreensões sobre um objeto/tema.

A abordagem dialógica caracteriza-se por focar nas interações e tensões presentes nas representações, a partir de conceitos como *themata* e *alter/ego*/objeto (Bastos; Ribeiro, 2020). Nesse contexto, Marková enfatiza a coexistência de contradições e tensões nos pares temáticos, argumentando que essas tensões são essenciais para a formação e transformação das RS, não apenas um aspecto secundário. Além disso, ela explora o papel dos *alter/ego*/objeto como um triângulo relacional dinâmico, no qual o sentido é construído na negociação entre as percepções do “eu” (ego), do “outro” (alter) e do objeto de interesse.

As diferentes abordagens das RS destacam perspectivas distintas. A processual, ou culturalista, foca nos processos dinâmicos de construção social ao passo que a estrutural explora a organização das representações em torno de um NC e de seus elementos periféricos. Por sua vez, a societal enfatiza a influência do contexto social nas representações, articulando o individual com o social. Já a dialógica analisa a construção das representações por meio do diálogo e da interação entre grupos sociais. Sá (1998, p. 65) indica que elas não são “[...] abordagens incompatíveis entre si, na medida em que provêm todas de uma mesma matriz básica e de modo algum a desautorizam”. Assim, pode-se compreender que cada uma dessas abordagens contribui para uma compreensão mais ampla e multifacetada das RS, enfatizando aspectos diferentes como processos culturais, estruturas internas ou interações sociais, por exemplo.

Um olhar direcionado para a abordagem estruturalista das Representações Sociais

Como já enunciado, nesta seção é melhor detalhada a abordagem estruturalista das RS, na qual insere-se a TNC, proposta por Jean-Claude Abric. Esta teoria estabelece que as RS são estruturadas por um NC e por zonas periféricas (Leite; Carmo; Magalhães Júnior, 2017). De acordo com a TNC, o NC representa a parte mais resistente e estável da representação, responsável por manter a memória coletiva e as significações fundamentais. O núcleo possui duas funções: i) a função geradora, relacionada à capacidade do núcleo de dar sentido e valor aos outros elementos e, consequentemente, à representação; e ii) a função organizadora, responsável pela unificação dos elementos da representação.

Os elementos periféricos são mais flexíveis e variados, adaptando-se e contextualizando a representação de acordo com diferentes situações (Abric, 2000; Magalhães Júnior; Tomanik, 2012; Leite; Carmo; Magalhães Júnior, 2017). Estes elementos periféricos possuem três funções: a) função de concretização, que atua na ancoragem da representação na realidade a depender do contexto, b) função reguladora, que permite a adaptação da representação e depende das transformações do contexto e c) função de defesa, que tem o papel de defender as ideias presentes no núcleo, de modo a preservar a sua solidez (Abric, 2000). Também é possível compreender que o sistema periférico

[...] é decomposto em 1ª periferia onde se localizam os elementos mais próximos do núcleo central, zona de contraste na qual identificamos os elementos de embate e por último a 2ª periferia onde se encontram os elementos mais distantes do núcleo (Sales, 2012, p. 129).

Em outras palavras, a primeira periferia é a região onde estão localizados os elementos próximos ao NC, com possibilidade de já terem pertencido a ele ou de virem a integrá-lo no futuro. A zona de contraste é representada por elementos de interlocução, que tendem a compor o NC, e a segunda periferia comporta os elementos mais afastados do núcleo “[...] e com menor possibilidade de diálogo com os estruturantes da representação”

(Sales, 2012, p. 102). O diagrama de Vergès, com uma descrição de cada um dos seus quatro quadrantes, é representado no Quadro 1.

Quadro 1: Exemplo de estruturação do Diagrama de Vergès

Elementos Centrais - 1º quadrante			Primeira Periferia - 2º quadrante		
Alta f e baixa Ordem Média de Evocações $f \geq F_m$ e $OME < OME_m$			Alta f e alta Ordem Média de Evocações $f \geq F_m$ e $OME \geq OME_m$		
Palavra	f	OME	Palavra	f	OME
Palavras (ou ideias) que apresentam alta frequência e baixa OME. Isso indica que têm uma boa probabilidade de representarem o NC das RS, pois, além de representatividade, mostraram-se mais acessíveis aos sujeitos.			Conhecida como primeira periferia, registra os elementos que contêm alta frequência, seguida de alta OME. Isso implica em que, apesar de apresentarem representatividade, elas foram evocadas tardiamente. Ainda é possível que algumas dessas ideias tenham composto o NC.		
Zona de Contraste - 3º quadrante			Segunda Periferia - 4º quadrante		
Baixa f e baixa Ordem Média de Evocações $f < F_m$ e $OME < OME_m$			Baixa f e alta Ordem Média de Evocações $f < F_m$ e $OME \geq OME_m$		
Palavra	f	OME	Palavra	f	OME
Registra elementos com baixa frequência e baixa OME, conhecida como zona de contraste. Isso implica em menor representatividade, apesar da facilidade de acesso a essas ideias. Nesse sentido, pode representar um subgrupo que valoriza alguns elementos distintos da maioria.			Segunda periferia, ou periferia externa. Aqui são identificados os elementos com baixa frequência e baixa OME. Isso significa que, além de menor representatividade, eles são evocados mais tardiamente, o que implica em uma maior particularidade.		

Fonte: adaptado de Ortiz; Triani e Magalhães Júnior (2023, p. 112).

Uma das características mais relevantes da estrutura da RS diz respeito a rigidez no núcleo e sua aversão à mudança, além da função de defesa do núcleo, que é desempenhada pelo sistema periférico. Embora haja essa

solidez na representação, ela é suscetível a transformações, de modo que conhecer como estas ocorrem se faz necessário quando pensamos em estratégias educativas com o intuito de promover alterações em uma representação. Abric (2000) defende a existência de três tipos de transformação que podem ocorrer em uma RS, conforme indicado no Quadro 2.

Quadro 2: Transformações das Representações Sociais

Transformação de uma Representação Social		
Transformação Resistente	Transformação Progressiva	Transformação Brutal
Práticas novas e contraditórias são reguladas pela periferia e por outros mecanismos de defesa. Ainda que o sistema periférico passe a ter a presença de mecanismos estranhos, não há alteração alguma no núcleo.	Práticas novas não são totalmente contrárias àquelas presentes no núcleo, fazendo com que haja uma mudança, mas sem romper integralmente com as ideias do núcleo.	Acarreta uma mudança completa no núcleo e, também, na representação. As práticas novas afetam diretamente o que dá sentido à representação, impedindo qualquer chance de defesa.

Fonte: Os autores, adaptado de Abric (2000).

Uma característica interessante desta abordagem é que no âmbito dos cursos de ensino superior, por exemplo, a investigação das estruturas das RS dos graduandos sobre determinado termo indutor pode ser útil para compreender de que forma o processo formativo tem contribuído para que ocorram mudanças nas suas RS, caso se percebam estas mudanças. Isto pode ser feito pela comparação dos dados obtidos com alunos que recém ingressaram no curso, como aqueles que se encontram ainda no primeiro ou segundo semestre, e com os que o estão quase concluindo, aqueles que estão cursando os últimos semestres, como podemos verificar nas teses de Carmo (2019), Ortiz (2019) e Leite (2020).

Quando pensamos em pesquisas voltadas para a área da Educação amparadas na abordagem estruturalista, estas nos permitem analisar tanto a organização de uma RS, quanto as transformações que ela possa vir a sofrer, considerando que sujeitos que fazem parte de um determinado grupo social e estão inseridos em um mesmo contexto nem sempre vão possuir representações iguais. Quanto a isso, Ortiz, Triani e Magalhães Júnior (2023, p. 106) afirmam que “[...] uma RS pode ser composta por vários elementos e esses não serão necessariamente os mesmos para todos os membros de um grupo”.

Um dos benefícios de se utilizar a abordagem estruturalista é que a partir da análise dos dados podemos identificar se os participantes da pesquisa pertencem ou não a um mesmo grupo social. Isso pode ser constatado perante a identificação dos elementos que compõem o NC da RS. Se estes componentes forem os mesmos, dizemos que os participantes são pertencentes ao mesmo grupo social. Caso sejam verificadas divergências, podemos afirmar que eles pertencem a grupos distintos (Magalhães Júnior; Tomanik, 2012).

Para uma melhor compreensão da caracterização de um grupo social indicamos os trabalhos de Magalhães Júnior e Tomanik (2012) e de Ortiz e Magalhães Júnior (2017). No primeiro deles, os autores investigaram as RS de um grupo de alunos do Ensino Fundamental e outro do Ensino Médio. Foi percebido que os elementos que constituíam o NC eram os mesmos, o que permitiu a confirmação de que estes sujeitos compunham o mesmo grupo social. Já no segundo estudo, foi realizada uma pesquisa com ingressantes de um curso de Licenciatura em Física, no qual foi possível observar o inverso. Inicialmente os sujeitos estavam inseridos em um mesmo contexto, contudo houve uma diferença nas RS dos sujeitos quando separados por gênero, o que evidenciou a existência de dois grupos sociais distintos, já que foram percebidas diferenças nos elementos do NC.

É possível observar a relevância da abordagem estruturalista no estudo das RS, principalmente quando voltada para a área da Educação, visto que ela permite identificar tais representações, além de compreender sua estrutura, de modo a subsidiar atitudes e práticas com o objetivo de alterá-las. Na área do Ensino de Ciências, por exemplo, a identificação das RS dos sujeitos contribui para mapear a forma como eles compreendem certos objetos e se esta compreensão se aproxima mais de noções do senso comum ou do conhecimento científico. A seguir, apresentaremos alguns encaminhamentos pertinentes para a coleta de dados no estudo das RS a partir da abordagem estruturalista.

Direcionamentos para a constituição dos dados

No âmbito da abordagem estruturalista, para que se possa proceder à identificação dos elementos que compõem a estrutura das RS, é comumen-

te utilizada a técnica de composição de dados denominado como Teste de Associação Livre de Palavras (TALP). A referida técnica também pode ser denominada como Evocação Livre de Palavras (ELP) ou Teste de Evocação Livre de Palavras (TELP). Neste teste, os participantes da pesquisa recebem uma folha de papel na qual lhes é apresentado o termo indutor que serve como um estímulo central para a evocação de cinco palavras que eles julgam estarem relacionadas com o termo apresentado (Carmo; Leite; Magalhães Júnior, 2017; Rodrigues, 2023). Também, é possível realizar a aplicação do TALP por meios digitais, respeitando os mesmos procedimentos.

A definição do número de palavras que serão evocadas pelos sujeitos não é consenso, podendo haver divergências na bibliografia. Em pesquisas experimentais “[...] ou no estudo dos esquemas cognitivos de base, o número é limitado a uma ou poucas palavras, às vezes três respostas são suficientes” (Coutinho; Bú, 2017, p. 223). Já nas pesquisas do tipo qualitativa e que buscam identificar relações entre variáveis, indica-se que este número seja maior, de modo a possibilitar o estabelecimento de correlações entre os dados. No âmbito do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências, Formação de Professores e Representações Sociais - CIENCIAR, adota-se como padrão para a aplicação do TALP o registro de cinco palavras por pessoa.

De acordo com Menin Shimizu e Lima (2009), o objetivo do TALP é a identificação dos elementos do NC e das periferias das RS. A escolha do objeto de pesquisa e, conseqüentemente, do termo indutor a ser utilizado deve levar em consideração alguns cuidados no momento de sua elaboração. O primeiro deles está relacionado com o fato de que a escolha dos sujeitos participantes da pesquisa precisa estar alinhada com a escolha do termo indutor. Neste sentido, os participantes devem possuir interesse pelo objeto estudado, bem como desenvolver discussões e reflexões em torno deste (Jo-delet, 2001). Sá (1998, p. 46) corrobora com esta afirmação ao indicar que

[...] não faz sentido tentar estudar a representação de algum objeto por um dado conjunto social se esse fenômeno não existe, ou seja, se o grupo que selecionamos para o estudo simplesmente não tem uma representação do objeto que resolvemos estudar.

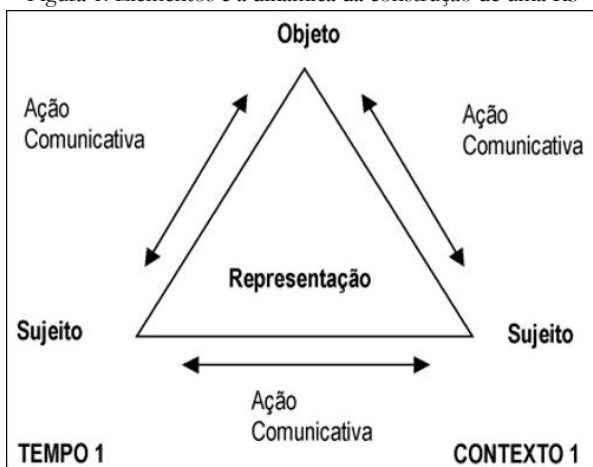
Para tanto, a forma como o objeto da representação é anunciada também requer cautela, uma vez que isto pode gerar representações poluidoras devido a outros objetos próximos a ele (Sá, 1998). Silva (2024), ao analisar

as RS de alunos ingressantes e concluintes de um curso de Licenciatura em Física, optou por trabalhar com a Física Quântica e decidiu utilizar como termo indutor a palavra “Quântica”. A justificativa utilizada foi que Física Quântica se apresentava como um termo indutor sugestivo, de modo que poderia influenciar nas respostas dos colaboradores da pesquisa.

Estes cuidados com a seleção dos participantes da pesquisa recaem sobre a importância de constituir um grupo social coeso, o que implica no cumprimento de algumas dimensões que se interrelacionam, como a identidade coletiva, a coesão social, a comunicação e interação entre os seus membros e a partilha de normas e valores (Moscovici, 2007). Com relação ao número de participantes para a composição destes grupos, Wachelke e Wolter (2011, p. 523) pontuam que não há a delimitação de um número mínimo. Entretanto, os autores indicam que quanto mais numerosos forem os grupos, maior estabilidade terão os dados coletados, pois “[...] uma amostra maior tende a gerar resultados menos suscetíveis de influência pela presença de casos extremos e aproximar-se da realidade observada na população de que é extraída”.

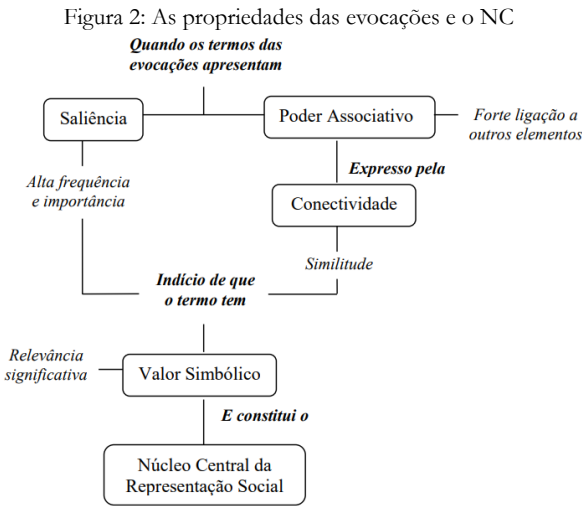
Ao definir o par sujeito-objeto da pesquisa é importante considerar que a representação que os liga é passível de ser verificada em seus comportamentos e comunicações, ou seja, é um saber praticado (Sá, 1998), uma vez que “[...] a representação é uma construção do objeto, expressiva do sujeito” (Jodelet, 2001, p. 26). A Figura 1 ilustra os elementos e a forma como as RS são construídas.

Figura 1: Elementos e a dinâmica da construção de uma RS



Fonte: Jovchelovitch (2004, p. 23).

As palavras evocadas pelos sujeitos a partir do TALP também possuem características, de modo a identificá-las a partir de suas propriedades qualitativa e quantitativa. As propriedades qualitativas se referem ao seu valor simbólico (significância) e ao seu poder associativo com outras palavras (polissemia). Por outro lado, as propriedades quantitativas estão associadas à saliência (frequência e hierarquia) e a conectividade (capacidade associativa) (Bortolai; Rezende, 2023). Tais relações são expressas com mais detalhes na Figura 2.



Fonte: Santos (2022, p. 25).

O uso do TALP, embora seja importante nas pesquisas que envolvem RS, também possui algumas críticas quanto à sua utilização. Uma delas está associada ao fato de que esta técnica pode levar a um mascaramento destas representações em decorrência da existência de pressões normativas contrárias no momento da evocação das palavras, o que pode acarretar na perda de noções importantes de RS (Wachelke; Wolter, 2011). A respeito disso, Ortiz e Magalhães Júnior (2019) propõem que os colaboradores da pesquisa sejam orientados a responderem o questionário individualmente e sem qualquer tipo de comunicação entre eles ou com os pesquisadores, de modo que não haja possíveis influências nas respostas, evitando o mascaramento das RS.

Após os colaboradores escreverem as palavras que vêm à sua mente referente ao termo indutor, eles são convidados a enumerá-las de acordo com o grau de importância que atribuem a cada uma delas, sendo 1 a mais importante e 5 a menos importante (no caso de serem evocadas 5 palavras), como mostrado na Figura 3.

Figura 3: Representação do TALP

Quando se refere aos “SERES VIVOS”, quais são as cinco primeiras palavras que vêm a sua mente? Após a escolha das palavras, enumere-as de acordo com o grau de importância de 1 a 5, sendo 1 a mais relevante e 5 a menos relevante.

i) _____ ()

ii) _____ ()

iii) _____ ()

iv) _____ ()

v) _____ ()

Fonte: Autoria própria (2024).

O processo de hierarquização das palavras é relevante pois permite aos colaboradores refletirem sobre a importância das palavras que evocaram, de modo que elas sejam reorganizadas de acordo com a sua relevância, gerando uma compreensão nova em torno das RS (Naiff; Naiff; Souza, 2009; Carmo, 2019; Gaspi, 2023). Contudo, é possível proceder à análise dos dados sem a hierarquização das palavras evocadas, pois entende-se que a primeira delas é a mais importante para o sujeito e assim sucessivamente.

A última etapa consiste na escrita de um pequeno texto onde os colaboradores justificam a escolha de cada uma das palavras evocadas (Figura 4). Esta etapa é relevante por colaborar com a análise dos dados, uma vez que as palavras são distribuídas em grupos semânticos homogêneos, cujo objetivo é organizar tais palavras em grupos representados por conceitos-chave, levando em conta critérios semânticos (Galvão; Magalhães Júnior, 2016; Araújo; Magalhães Júnior, 2018; Ortiz, 2019; Carmo; Magalhães Júnior, 2021).

Figura 4: Representação da solicitação do texto que justifica a escolha das palavras evocadas

Escreva um texto justificando a escolha de cada uma das palavras evocadas

i) _____

ii) _____

iii) _____

iv) _____

v) _____

Fonte: Autoria própria (2024).

Contudo, no momento da distribuição das palavras evocadas pelos participantes nos grupos semânticos, pode ocorrer que uma destas seja semelhante a outra, mas que os sujeitos as tenham evocado com base em contextos diferentes. Nesta situação, a análise das redações redigidas por eles permite evitar divergências e ambiguidades na organização e categorização das palavras (Wachelke; Wolter, 2011; Galvão; Magalhães Júnior, 2016; Carmo; Magalhães Júnior, Kiouranis, 2018).

É interessante pontuar que a composição dos dados pode sofrer complementações, como: redações (Magalhães Júnior; Tomanik, 2012); entrevistas (Magalhães Júnior; Tomanik, 2013); desenhos (Gaspi, 2023) e grupos focais, como apontado por Carmo, Leite e Magalhães Júnior (2017).

Vale destacar que no âmbito das pesquisas voltadas para a área da educação, como por exemplo sobre o processo formativo dos professores ou a investigação das RS de alunos de qualquer nível, existem duas possibilidades de constituir e analisar os dados obtidos, trata-se dos estudos longitudinais e dos transversais. As pesquisas longitudinais são aquelas que se voltam para o “[...] processo ao longo do tempo para investigar mudanças, ou seja, refletem uma sequência de fatos”, enquanto as do tipo transversal são “[...] como uma fotografia ou corte instantâneo que se faz numa população por meio de uma amostragem, examinando-se nos integrantes da casuística ou amostra” (Hochman *et al.*, 2005, p. 3).

Para elucidar estas diferentes perspectivas, podemos citar como exemplo de um estudo do tipo longitudinal uma investigação em que o pesquisador objetiva compreender mudanças nas RS de um grupo de professores em formação inicial, comparando dados obtidos dos mesmos participantes da pesquisa durante o seu primeiro ano do curso, depois do segundo ano e assim por diante, ou a coleta de dados no início do curso e a posterior coleta no final do curso, com os mesmos participantes), todavia, requer muito tempo de acompanhamento até que passem por todo o processo formativo (média de quatro a cinco anos). As pesquisas do tipo transversal, por outro lado, recaem sobre um recorte temporal deste processo formativo, não exigindo que a coleta dos dados seja feita com os mesmos participantes. Assim, um pesquisador pode coletar dados com ingressantes e concluintes de um curso e a partir disso investigar as mudanças que ocorrem ao longo deste processo formativo, sem envolver os mesmos sujeitos.

Análise dos dados

A análise dos dados em investigações sobre as RS pressupõe a utilização de diferentes métodos e técnicas, o que configura uma abordagem pluri-metodológica (Wolter; Wachelke; Naiff, 2016). No contexto da abordagem estruturalista, este processo geralmente perpassa pela análise prototípica e pela análise de similitude.

Com relação à análise dos dados derivados das evocações dos participantes, salienta-se que esta tem início com a organização destas palavras, que podem seguir critérios semânticos ou lexicais. A organização diante de grupos semânticos consiste no agrupamento de palavras evocadas que compartilham um significado comum ou que estão associadas a um mesmo campo conceitual. Um exemplo disto pode ser demonstrado a partir da junção das palavras “gato”, “cachorro”, “cavalo”, “elefante” e “leão” em um grupo semântico intitulado “animais” ou “mamíferos”. Quanto à organização diante dos grupos lexicais, esta inclui as diferentes formas linguísticas (palavras ou expressões) utilizadas para descrever ou nomear elementos relacionados, independentemente de suas variações morfológicas. Cita-se como exemplo as evocações “feliz”, “felicidade”, “felizmente”, “felizes”, que poderiam ser agrupadas em um grupo lexical intitulado “feliz”, já que elas derivam do mesmo radical.

Após a organização das palavras, são realizados cálculos com o objetivo de identificar a Ordem Média das Evocações (OME) e a sua frequência, a fim de dar suporte para a construção do Diagrama de Vergès e, consequentemente, obter o NC e a região periférica das RS. A frequência (f) é calculada a partir da soma do número de vezes que se repetem as palavras pertencentes a um grupo, enquanto a OME é calculada por meio da Equação 1:

$$OME = \frac{\Sigma G}{f} \quad (1)$$

Onde:

Σ = Somatória;

G = grau de importância;

f = frequência de evocação.

Por último, a média das frequências (F_m) e a média das OME (OME_m) são obtidas por meio da divisão dessas grandezas pelo número de grupos semânticos estruturados (Ortiz, 2019), como mostrado nas Equações 2 e 3:

$$F_m = \frac{\sum f}{GS} \quad (2)$$

$$OME_m = \frac{\sum OME}{GS} \quad (3)$$

Onde:

GS: Quantidade de Grupos Semânticos

Para uma melhor interpretação dos dados obtidos no momento da realização dos cálculos, propomos a utilização da Tabela 1, que consiste na organização dos grupos semânticos, seguido pelas palavras evocadas que o constituíram, seus respectivos graus de importância, além dos cálculos de Frequência e OME. Tais dados foram produzidos pelos autores para exemplificar de que forma o agrupamento das palavras evocadas pode ser feito.

Tabela 1: Organização das palavras evocadas diante do termo indutor “seres vivos” em grupos semânticos

Grupos	Palavras evocadas e seus respectivos graus de importância	Somatória do grau de importância	f	OME Equação 1:
1	animais (1); bichos (3); animais (2); bicho (1); animais (2); bicho (3); bichos (2); bichos (1); bichos (5); bicho (3)	23	10	2,30
2	plantas (2); árvore (5); mato (5); planta (4); mato (1); árvores (1); plantas (4); mato (2);	24	8	3,00
3	gente (3); pessoas (4); família (1);	8	3	2,67
4	cachorro (4); cachorro (5); cachorro (2); cachorro (3); cachorro (5); cachorro (1); cachorro (1); cachorro (2)	23	8	2,88
5	gato (5); gato (3); gato (2); gato (2); gato (2); gato (4)	18	6	3,00

6	vida (1); vida (1); vida (4); vida (3); vida (1);	10	5	2,00
7	floresta (2); floresta (1); jardim (5); jardim (2); floresta (5); jardim (3); floresta (1)	19	7	2,71
8	natureza (1); natureza (3); natureza (5); natureza (5);	14	4	3,50
9	amigo (2); amigo (2); amigos (3); amigo (4); amigos (3); amigo (5)	19	6	3,17
10	escola (3); casa (4); casa (1); escola (5); escola (3);	16	5	3,20
11	peixe (4); peixe (3); peixe (5); peixe (2);	14	4	3,50
12	passarinho (4); pássaro (4); passarinho (4);	12	3	4,00
13	joaninha (3); formiga (4)	7	2	3,50
14	rosa (4); orquídea (5); orquídea (4);	13	3	4,33
GS		14		
Σf		74		
ΣOME		43,76		
Equação 2:		5,29		
Equação 3:		3,13		

Fonte: Autoria própria (2024).

Na Tabela 1, é possível visualizar a distribuição das palavras evocadas em quatorze grupos semânticos. Nela foram utilizadas as equações 1, 2 e 3 citadas anteriormente, a fim de facilitar a construção do Diagrama de Vergès, posteriormente. É interessante destacar que as palavras “rosa” e “orquídea”, por exemplo, foram distribuídas em um grupo diferente do que compreendeu as palavras “plantas” e “mato”. Isto se deve ao fato de que no caso da organização pelos grupos semânticos, o contexto das evocações é levado em consideração. Assim, a partir das justificativas elaboradas pelos sujeitos que as evocaram durante o preenchimento do TALP, percebeu-se que estes termos foram expressos com diferentes significados.

Como mencionado anteriormente, a organização das palavras evocadas nos grupos pode seguir critérios semânticos ou lexicais. No exemplo em questão, optamos pela organização semântica, conforme vem sendo feita pelos integrantes do grupo de pesquisa CIENCIAR. Feito isso, o próximo passo é a

construção do quadro de quatro casas/Diagrama de Vergès, em concordância com o Quadro 1. Na Tabela 2, é possível observar seu preenchimento.

Tabela 2: Distribuição dos grupos semânticos da Tabela 1 no Diagrama de Vergès					
Elementos Centrais - 1º quadrante			Primeira Periferia - 2º quadrante		
Alta <i>f</i> e baixa Ordem Média de Evocações <i>f</i> ≥ 5,29 e OME < 3,13			Alta <i>f</i> e alta Ordem Média de Evocações <i>f</i> ≥ 5,29 e OME ≥ 3,13		
Palavra	<i>f</i>	OME	Palavra	<i>f</i>	OME
Animais	10	2,30	Amigo	6	3,17
Cachorro	8	2,88			
Plantas	8	3,00			
Ambientes naturais	7	2,71			
Gato	6	3,00			
Zona de Contraste - 3º quadrante			Segunda Periferia - 4º quadrante		
Baixa <i>f</i> e baixa Ordem Média de Evocações <i>f</i> < 5,29 e OME < 3,13			Baixa <i>f</i> e alta Ordem Média de Evocações <i>f</i> < 5,29 e OME ≥ 3,13		
Palavra	<i>f</i>	OME	Palavra	<i>f</i>	OME
Vida	5	2,00	Ambiente artificial	5	3,20
Ser humano	3	2,67	Natureza	4	3,50
			Peixe	4	3,50
			Passarinho	3	4,00
			Flores	3	4,30
			Insetos	2	3,50

Fonte: Autoria própria (2024).

Destaca-se que no momento de distribuição das palavras que representam os grupos formados, deve-se levar em consideração a organização definida pelo quadrante. São estabelecidos três critérios para a alocação destes grupos dentro dos quatro quadrantes, a saber: i) ordem decrescente da *f*; ii) ordem crescente da OME e iii) ordem alfabética. Por exemplo, no quarto quadrante, que representa a segunda periferia, o primeiro grupo semântico deve ser aquele que apresenta a maior *f* dentre os que possuem valor numérico inferior a F_m (5,29), portanto, o identificado como “Ambiente artificial”. Caso haja valores iguais, como é o caso dos grupos semânticos “Natureza” e “Peixe”, o segundo aspecto determinante é a verificação da OME, alocando os elementos em ordem crescente. E, como pontuado anteriormente, a última característica a ser observada é a ordem alfabética das palavras. No caso destes elementos, que apresentaram a mesma *f* e a mesma

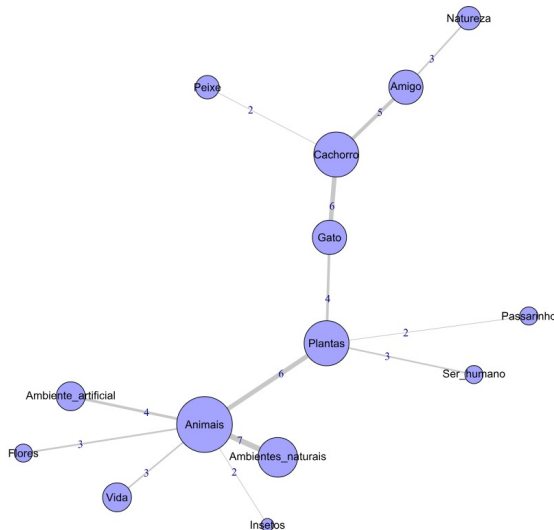
OME, utilizou-se este terceiro critério, de modo a posicionar o elemento “Natureza” primeiramente e, em seguida, o elemento “Peixe”.

A análise de similitude, por sua vez, visa identificar as relações entre diferentes elementos de uma representação e como eles se agrupam ou se diferenciam dentro de um conjunto de dados (Vergès, 1994), possibilitando a compreensão da estrutura e da organização das RS. Assim, compreende-se que a análise de similitude “[...] é utilizada para aprofundar e complementar o estudo da estrutura representacional” (Carmo; Leite; Gaspi, 2024, p. 207), que é o tipo de informação que nos fornece a análise prototípica.

Wachelke e Wolter (2011) explicam que “[...] não há uma equivalência imediata entre núcleo central e a zona da análise prototípica, essa fornece apenas hipótese de centralidade e, que necessita de verificação por meio de outras técnicas” (p. 522). Desse modo, na perspectiva desses autores, a análise do possível NC de uma RS não pode se valer apenas da análise prototípica, sendo necessário um olhar plurimetodológico para resultados mais convergentes. Daí a pertinência de se incorporar a análise de similitude.

A combinação entre os grupos semânticos ou lexicais identificados e o índice de similitude nos permite plotar a árvore máxima de similitude, sendo os vértices da árvore (os círculos) formados pelos elementos de representação. A Figura 5 ilustra como é a mencionada árvore.

Figura 5: Árvore de similitude para os dados da Tabela 1



Fonte: Autoria própria (2024).

A Figura 5 representa a árvore de similitude elaborada de acordo com todos os elementos do Diagrama de Vergès, confeccionado com os dados da Tabela 1. Os grupos semânticos que foram apresentados na Tabela 2 estão representados pelos vértices que compõem a referida árvore de similitude e nos permitem exemplificar a relação entre os tamanhos dos círculos e a frequência de evocação de cada conceito (saliência). A partir do exemplo, é possível observar que quanto maior a frequência com que uma palavra é evocada, maior será o seu círculo correspondente.

As arestas (as ligações entre estes círculos), por sua vez, indicam o índice de similitude, sendo a espessura proporcional a essa similitude. Assim, quanto mais vezes dois conceitos forem evocados simultaneamente, mais espessa será a aresta (Ortiz, 2019; Ortiz; Triani; Magalhães Júnior, 2023). Além disso, a quantidade de ligações que um elemento venha a possuir, possibilita a sua caracterização enquanto elemento constituinte do NC, visto que os elementos do núcleo tendem a se conectar, naturalmente, com um número maior de outras cognições (Ortiz, 2019; Gaspi, 2023; Carmo; Leite; Gaspi, 2024).

De acordo com a Figura 5, é possível considerar como elementos nucleares os termos “Animais”, “Plantas”, “Gato” e “Cachorro”, uma vez que deles partem uma maior quantidade de ramificações, além destas apresentarem alta similitude entre si. A partir desta constatação e comparando com a análise prototípica feita anteriormente, verifica-se a confirmação de quatro dos cinco elementos que poderiam compor o NC das RS para o exemplo citado, ficando de fora apenas o termo “Ambientes naturais”, que se encontra em uma das extremidades da árvore. Dessa forma, observa-se que nem todos os elementos do primeiro quadrante constituem o NC das RS, pois neste caso este último termo “[...] possui uma relação mais frágil com os demais grupos semânticos e não apresenta característica centralizadora na Árvore Máxima de Similitude, motivo esse que não podemos considerá-lo como pertencente ao NC” (Carmo; Leite; Gaspi, 2024, p. 211). Neste exemplo a configuração da árvore nos auxiliou na identificação dos quatro elementos do NC e na exclusão do elemento “Ambientes naturais”, já que nele não foram verificadas ramificações que o configure como um elemento centralizador.

Existe a possibilidade de realizar o processo conhecido como redução da árvore máxima de similitude para a árvore mínima de similitude ou de

decomposição gradativa, tal como descrito por Sá (1996) e exemplificado por Ortiz (2019). Para uma melhor compreensão dos processos envolvidos tanto na análise prototípica quanto na análise de similitude, recomenda-se a leitura dos trabalhos de Ortiz (2019) e de Carmo, Leite e Gaspi (2024).

Cabe destacar que no processo de análise dos dados o pesquisador pode utilizar ferramentas e *softwares* que o auxiliam na interpretação dos resultados obtidos, como, por exemplo, na construção do Diagrama de Vergès e da árvore de similitude. São exemplos destas ferramentas os seguintes *softwares*: *Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires* (IRaMuTeQ); *Ensemble de programmes permettant l'analyse des évocations* (EVOC); o *Analyse Lexicale par Contexte, d'un Ensemble de Segments de Texte* (ALCESP) e o IBM SPSS (Ortiz, Triani, Magalhães Júnior, 2023).

Além disso, observa-se que além da utilização destas técnicas, é comum a incorporação da Análise de Conteúdo nas pesquisas que voltam para o estudo das estruturas das RS quando são utilizadas outras técnicas de composição dos dados, como a entrevista e o grupo focal (Leite, 2020). E para encerrar, outra possibilidade de técnica que pode complementar esta análise é a Classificação Hierárquica Descendente, conforme mostrado por Almeida Junior (2024).

Reflexões Finais

Este capítulo abordou o papel das RS na compreensão da realidade social, destacando a sua relevância na organização do comportamento e na construção de sentidos compartilhados. A metodologia estruturalista, proposta por Jean-Claude Abric, com a TNC, é especialmente importante para analisar a estrutura das representações, focando em como elas são organizadas. Essa abordagem permite observar tanto a rigidez quanto a flexibilidade das representações diante de mudanças contextuais.

A importância da abordagem estruturalista está em sua capacidade de revelar como as representações se organizam em torno de elementos estáveis (que compõem o NC), dos que se encontram em zona de transição (na zona de contraste) e dos mais mutáveis (que constituem as periferias). Isso facilita a análise de transformações graduais ou abruptas nas RS, especialmente no campo educacional, onde o entendimento de como represen-

tações sobre o conhecimento científico se desenvolvem entre os alunos é fundamental.

Espera-se que este desenho metodológico possibilite a ampliação do estudo das RS em outros contextos culturais e sociais. No cenário educacional, essas investigações podem contribuir, por exemplo, na proposição de estratégias educativas que visem alterar ou adaptar representações com base em novas práticas sociais ou científicas.

Referências

- ABRIC, J.-C. A abordagem estrutural das representações sociais. In: MOREIRA, A. S. P.; OLIVEIRA, D. C. (org.). **Estudos interdisciplinares de representação social**. Goiânia: AB, 2000, p. 27-38.
- ALMEIDA, A. M. O. Abordagem Societal das Representações Sociais. **Sociedade e Estado**, Brasília, v. 24, n. 3, p. 713-737, set./dez. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/se/a/rHhKVKfRWrCyyfqVfrzLX9x/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 24 set. 2024.
- ALMEIDA JUNIOR, E. R. B. **Representações sociais de Astronomia: um estudo na formação inicial em Pedagogia**. 2024. 129, (7) f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2024. Disponível em: <http://www.pcm.uem.br/dissertacao-tese/424>. Acesso em: 28 ago. 2024.
- ARAÚJO, J. L. D.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. As Representações Sociais de Graduandos no Curso de Pedagogia Sobre o “Ser Professor” de Ciências nos Anos Iniciais. **Rev. Ens. Educ. Cienc. Human.**, Londrina, v. 19, n. 2, p. 252-262, 2018. Disponível em: <https://revistaensinoeducacao.pgsscogna.com.br/ensino/about>. Acesso em: 15 jul. 2024.
- BANCHS, M. A. Alternativas de apropriação teórica: abordagem processual e estrutural das representações sociais. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 39–60, 2004. Disponível em: <https://mestradoedoutoradoestacio.periodicoscientificos.com.br/index.php/reeduc/article/view/2288>. Acesso em: 1 out. 2024.
- BASTOS, R. L. G.; RIBEIRO, P. B. Uma perspectiva dialógica de representações sociais sobre o uso de tecnologias digitais em contexto educacional. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 20, n. 66, p. 1038-1063, 2020. DOI: <https://doi.org/10.7213/1981-416x.20.066.ds05>. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-416X2020000301038&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 22 set. 2024.
- BERTONI, L. M.; GALINKIN, A. L. Teoria e métodos em representações sociais. In: MORORÓ, L. P.; COUTO, M. E. S.; ASSIS, R. A. M. (org.). **Notas teórico-metodológicas de pesquisas em educação: concepções e trajetórias**. Ilhéus, BA: EDITUS, 2017, p. 101-122. ISBN: 978-857455-493-8. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/yjxdq/epub/mororo-9788574554938.epub>. Acesso em: 24 set. 2024.

BORTOLAI, M.; REZENDE, D. B. Representações sociais sobre a água: sentidos atribuídos por professores e alunos do ensino fundamental. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 15, n. 3, p. 807-831, 28 jun. 2023. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ensinosau-deambiente/article/view/54609/34494>. Acesso em: 22 nov. 2024.

CARMO, T. **Ser professor de Química**: representações sociais de licenciandos ingressantes e concluintes. 2019. 313 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática), Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2019. Disponível em: <http://www.pcm.uem.br/dissertacao-tese/288>. Acesso em: 16 out. 2024.

CARMO, T.; LEITE, J. C.; GASPI, S. Análise Prototípica e de Similitude em Representações Sociais. In: MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. (org.). **Análise de dados em Educação para a Ciência e a Matemática**. 1. ed. Ponta Grossa: Texto e Contexto, 2024, p. 202-214. Disponível em: http://www.pcm.uem.br/uploads/analise-de-dados-em-educacao-para-a-ciencia-e-a-matematica-compressed_1716570389.pdf. Acesso em: 12 jul. 2024.

CARMO, T.; LEITE, J. C.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. Aspectos metodológicos em Representações Sociais: um olhar para as pesquisas no contexto educacional. In: TRIANI, F.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; NOVIKOFF, C. (org.). **Representações Sociais e Educação**: contextos e perspectivas. Rio de Janeiro: Editora Autobiografia, 2017. p. 77-112.

CARMO, T.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. **As Representações Sociais e o processo de formação inicial de professores de Química**. Ponta Grossa: Aya, 2021. 42 p. ISBN: 978-65-88580-50-9. Disponível em: http://www.pcm.uem.br/uploads/livro-completo_1644515445.pdf. Acesso em: 15 jul. 2024.

CARMO, T.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; KIOURANIS, N. M. M. Representações sociais sobre “ser professor de química”: a formação inicial em foco. **Debates em Educação**, Maceió, v. 10, n. 21, p. 329–355, 2018. DOI: 10.28998/2175-6600.2018v10n21p329-355. Disponível em: <https://seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/4903>. Acesso em: 22 nov. 2024.

COUTINHO, M. P. L.; BÚ, E. A Técnica de Associação Livre de Palavras sobre o Prisma do Software Tri-Deux-Mots (Version 5.2). **Revista Campo do Saber**, Cabedelo, v. 3, n. 1, p. 219-243, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/321239778_A_Tecnica_de_Associacao_Livre_de_Palavras_sobre_o_Prisma_do_Software_Tri-Deux-Mots. Acesso em: 23 out. 2024.

FÉLIX, L. B.; ANDRADE, D. A.; RIBEIRO, F. S.; CORREIA, C. C. G.; SANTOS, M. F. S. O conceito de Sistemas de Representações Sociais na produção nacional e internacional: uma pesquisa bibliográfica. **Psicologia e Saber Social**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 198–217, 2016. DOI: 10.12957/psi.saber.soc.2016.20417. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/psi-sabersocial/article/view/20417>. Acesso em: 1 out. 2024

GALVÃO, C. B.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. A relação entre as Representações Sociais de professores sobre Educação Ambiental e os projetos relacionados à Conferência Nacional Infantojuvenil pelo Meio Ambiente. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande- RS, v. 33, n. 2, p. 124-141, 2016. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/5641>. Acesso em: 15 jul. 2024.

GASPI, S. **Representações Sociais de crianças brasileiras e portuguesas sobre vacinação**: subsídios para educação em saúde. 2023. 131, (19) f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática), Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2023. Disponível em: <http://www.pcm.uem.br/dissertacao-tese/405>. Acesso em: 28 ago. 2024.

HILGER, T. R.; STIPCICH, M. S.; MOREIRA, M. A. Representações Sociais sobre Física Quântica entre estudantes de graduação brasileiros e argentinos. **Latin - American Journal of Physics Education**, Heroica Puebla de Zaragoza, v. 1, p. 1303-1-1303-9, 2017. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6019779.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2024.

HOCHMAN, B.; NAHAS, F. X.; OLIVEIRA FILHO, R. S.; FERREIRA, L. Desenhos de pesquisa. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 20, Supl. 2, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/acb/a/bHwp75Q7GYmj5CRdqsXtqbj>. Acesso em: 08 out. 2024.

JODELET, D. Representações sociais: um domínio em expansão. In: JODELET, D. (Org.). **As representações sociais**. Rio de Janeiro: Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2001, p. 17-44.

JODELET, D. Representações sociais: contribuição para um saber sociocultural sem fronteiras. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 23–38, 2016. Disponível em: <https://mestradoedoutoradoestacio.periodicoscientificos.com.br/index.php/reeduc/article/view/2007>. Acesso em: 12 ago. 2024.

JOVCHELOVITCH, S. Psicologia social, saber, comunidade e cultura. **Psicologia & Sociedade**, [S.L.], v. 16, n. 2, p. 20-31, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/psoc/a/TbQqQMLs9D5jQ5CRGzZQNSK/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 22 nov. 2024.

LEITE, J. C. **Ser professor(a) de Ciências e Biologia: Representações Sociais na formação inicial**. 2020. 214 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2021. Disponível em: <http://www.pcm.uem.br/dissertacao-tese/332>. Acesso em: 08 out. 2024.

LEITE, J. C.; CARMO, T.; MAGALHÃES-JÚNIOR, C. A. O. A avaliação sob a ótica das representações sociais na formação inicial. **Arquivos do MUDI**, Maringá, v. 21, n. 03, p. 102-108, 2017. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/download/40945/pdf/>. Acesso em: 14 ago. 2024.

MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; TOMANIK, E. A. Representações sociais e direcionamento para a educação ambiental na Reserva Biológica das Perobas, Paraná. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 227-248, 2012. Disponível em: <https://ienci.ifufrgs.br/index.php/ienci/article/view/214>. Acesso em: 14 ago. 2024.

MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; TOMANIK, E. A. Representações sociais de meio ambiente: subsídios para a formação continuada de professores. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 19, p. 181-199, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132013000100013>.

MENIN, M. S. S.; SHIMIZU, A. M.; LIMA, C. M. A Teoria das Representações Sociais nos estudo sobre representações de professores. **Cadernos de Pesquisa**, v. 39, n. 137, maio/ago. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/v39n137/v39n137a11.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2024.

MOSCOVICI, S. **Representações sociais**: investigações em psicologia social. Editado em inglês por Gerard Duveen; traduzido do inglês por Pedrinho A. Guareschi. 5ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

NAIFF, D. G. M.; NAIFF, L. A. M.; SOUZA, M. A. As representações sociais de estudantes universitários a respeito das cotas para negros e pardos nas universidades públicas brasileiras. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, p. 219–232, 2009. DOI: 10.12957/epp.2009.9146. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/revispsi/article/view/9146>. Acesso em: 21 nov. 2024.

ORTIZ, A. J. **Representações sociais de ‘ser professor de física’ de licenciandos em física**. 2019, 147f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática), Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2019. Disponível em: <http://www.pcm.uem.br/dissertacao-tese/305>. Acesso em: 28 ago. 2024.

ORTIZ, A. J.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. Ser professor de Física: Representações Sociais de licenciandos no primeiro ano de curso. In: TRIANI, F.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; NOVIKOFF, C. (org.). **Representações Sociais e Educação**: Contextos e perspectivas. Rio de Janeiro: Editora Autografia, 2017, p. 181-209.

ORTIZ, A. J.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. Ser professor de Física: Representações Sociais na licenciatura. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 21, abr. 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epcc/a/XjGR45T7MTtRdTKKfDbWyFH/#>. Acesso em: 22 nov. 2024.

ORTIZ, A. J.; TRIANI, F.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. Representações sociais: uma teoria, muitos caminhos. In: MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; BATISTA, M. C. (org.). **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências**. 2ª ed., Ponta Grossa: Atena, p. 103-119, 2023. Disponível em: <https://atenaeditora.com.br/catalogo/ebook/metodologia-da-pesquisa-em-educacao-e-ensino-de-ciencias>. Acesso em: 21 jul. 2024.

RIBEIRO, L. P.; ANTUNES-ROCHA, M. I. História, abordagens, métodos e perspectivas da Teoria das Representações Sociais. **Psicologia & Sociedade**, v. 28, n. 2, p. 407-409, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/psoc/a/tBwnmwY3ddhmz47kFtXHLPw/>. Acesso em: 17 out. 2024.

RODRIGUES, E. V. Ferramentas computacionais para análise de dados na pesquisa em Educação em Ciências. In: MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; BATISTA, M. C. (org.). **Metodologia da pesquisa em Educação e Ensino de Ciências**. 2ª ed., Ponta Grossa: Atena, p. 288-310, 2023. Disponível em: http://www.pcm.uem.br/uploads/metodologia-da-pesquisa-em-educacao-e-ensino-de-ciencias_1685038036.pdf. Acesso em: 16 jul. 2024.

SÁ, C. P. **Núcleo Central das Representações Sociais**. 2ª ed. Petrópolis: Vozes. 1996.

SÁ, C. P. **A construção do objeto de pesquisa em representações sociais**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1998.

SALES, M. P. S. **Docência no ensino superior nas representações sociais de estudantes**. 2012. 177f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/12873/1/Docencia%20no%20Ensino%20Superior%20as%20Representacoes%20Sociais%20de%20Estudantes.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2024.

SANTOS, R. M. **Significados atribuídos à Ciência**: um estudo à luz da teoria das representações sociais. 2022. 126 f. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-26052022-145440/>. Acesso em: 22 nov. 2024.

TESTA BRAZ DA SILVA, A. M.; CONSTANTINO, G. D.; PREMAOR, V. B. A contribuição da teoria das representações sociais para análise de um fórum de discussão virtual. **Temas em psicologia**, Ribeirão Preto, v. 19, n. 1, p. 233-242, jun. 2011. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X2011000100018&lng=pt&nrm=iso. Acesso em? 6 dez. 2024.

SILVA, F. B. **As Representações Sociais de alunos de Licenciatura em Física sobre Quântica**. 2024. 111 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática), Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2024.

TRINDADE; Z. A.; SANTOS; M. F. S.; ALMEIDA, A. M. O. Ancoragem: notas sobre consensos e dissensos. In: ALMEIDA; A. M. O.; SANTOS; M. F. S.; TRINDADE, Z. A. (org.) **Teoria das Representações Sociais** - 50 anos. Brasília: Technopolitik, 2ª ed., 2014, p. 134-163.

VERGÈS, P. *L'évocation de l'argent: Une méthode pour la définition du noyau central d'une représentation*. **Bulletin de Psychologie**, v. 45, n. 405, p. 203-209, 1994. Disponível em: https://www.persee.fr/doc/bupsy_0007-4403_1992_num_45_405_14128. Acesso em: 08 out. 2024.

WACHELKE, J.; WOLTER R. P. Critérios de Construção e Relato da

Análise Prototípica para Representações Sociais. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 27 n. 4, p. 521-526, Out-Dez 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ptp/a/bdqVHwLbSD-8gyWcZwrJHqGr/?format=pdf&lang=pt>

WOLTER; R. P.; WACHELKE, J.; NAIFF, D. A Abordagem Estrutural das Representações Sociais e o Modelo dos Esquemas Cognitivos de Base: Perspectivas Teóricas e Utilização Empírica. **Temas em Psicologia**, v. 24, n. 3, p. 1139-1152, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/acb/a/bHwp75Q7GYmj5CRdqsXtqbj>. Acesso em: 08 out. 2024.

CAPÍTULO 8

História Oral na pesquisa em Educação em Ciências e em Matemática: problematizando a análise das fontes

Emerson Rolkowski

Introdução

O objetivo desse capítulo é problematizar a análise de fontes obtidas a partir da oralidade de acordo com os parâmetros metodológicos da História Oral, tal como vem sendo mobilizada pelo Grupo de História Oral e Educação Matemática - GHOEM. Embora originada nesse âmbito, as discussões aqui apresentadas são úteis também àqueles que se utilizam de outras metodologias de pesquisa qualitativa.

As problematizações que serão aqui empreendidas só têm sentido ao considerarmos o histórico do grupo e, por conseguinte, as particularidades das pesquisas que se utilizam da História Oral como metodologia. Dessa maneira, é pertinente apresentarmos o GHOEM.¹

O Grupo “História Oral e Educação Matemática” (GHOEM), criado em 2002, reúne pesquisadores interessados em estudar a cultura escolar com foco na Educação Matemática. Embora atualmente tenha expandido seu escopo, originou-se voltado ao uso da História Oral como metodologia em trabalhos de cunho historiográfico ou não. Mantém-se, no entanto, uma certa predominância da utilização dessa metodologia em trabalhos que abordam a história da Educação Matemática, formação de professores, ensino inclusivo, gênero, políticas públicas etc. A atuação do GHOEM está estruturada em torno de uma rede de projetos interconectados que investigam o papel da matemática na educação, articulando temas históricos, sociais e pedagógicos. Trata-se de um grupo multiinstitucional, com sede na Facul-

1. <<https://www2.fc.unesp.br/ghoem/index2.html>>

dade de Ciências da UNESP em Bauru e parcerias com várias universidades brasileiras, como UFMS, UFPR, UFMG e UFRN.

A História Oral praticada no GH OEM

Em um dos primeiros artigos que visavam a apresentação do que o GH OEM vinha compreendendo sobre as potencialidades da História Oral para a área de Educação Matemática, Garnica (2003, p. 10) assim a apresenta:

Pode-se falar que, pensada como metodologia de pesquisa, a História Oral exige uma pré-seleção dos depoentes – ou um critério significativo para selecioná-los –, entrevistas gravadas – gravações essas que se constituirão no documento-base da pesquisa –, instâncias de transformação do documento oral em texto escrito – conjunto de processos distintamente denominado e conceituado nas investigações sob análise (fala-se em transcrição, de-gravação, transcrição e textualização) –, um momento que poderia ser chamado “legitimação” – quando o documento em sua versão escrita retorna aos depoentes para conferência e posterior cessão de direitos de uso pelo pesquisador e, finalmente, um momento de “análise” – certamente o de mais difícil apreensão.

Em linhas gerais, a História Oral, assim como a entendemos e a praticamos é uma metodologia de pesquisa qualitativa que tem como fontes, narrativas constituídas a partir de entrevistas. Ainda que a constituição dessas fontes a partir de entrevistas orais seja necessária aos trabalhos que se utilizam de tal metodologia, a utilização de outras fontes escritas, tais como documentos oficiais, livros, cadernos de alunos, cartas, fotos, etc, auxiliam o pesquisador a compor versões históricas e/ou ampliar a compreensão sobre seu objeto de estudo. Não há, pois, prevalência de uma fonte em detrimento de outra.

Selecionados os entrevistados, realizadas as entrevistas, inicia-se um processo de constituição da fonte escrita, obtida a partir da oralidade. Para tanto, o pesquisador inicialmente realiza a degravação ou transcrição. Momento em que o pesquisador transcreve da forma o mais fiel possível o que foi dito, aqui incluídos os vícios de linguagem, as hesitações, os silêncios, risos etc. Para tanto, é comum utilizar marcas padronizadas. Tal ação não

difere do que é realizado em outras metodologias de pesquisa qualitativa, quando se realizam gravações.

A partir de então, inicia-se o segundo processo de tratamento do documento que, agora, é um registro escrito. Trata-se da textualização. Nesse momento, o pesquisador retira os vícios de linguagem, corrige concordâncias e pode, se assim desejar, alterar a ordem do que foi dito, e, inclusive, realizar agrupamentos em torno de temas pré-estabelecidos. Há aqui um cuidado, o de preservar o tom do entrevistado, a tal ponto de que uma pessoa que o conheça, identifique-o facilmente pela leitura dessa textualização.

É bastante difícil precisar passos para a realização de uma textualização. Ainda que a transcrição seja a mesma, pesquisadores diferentes realizarão diferentes textualizações, consoante sua habilidade com a escrita e de acordo com suas intenções de pesquisa. Decorre daí a compreensão de que essa etapa é uma parte do percurso analítico em História Oral.

Tal textualização retorna para o entrevistado para que este possa, se assim o desejar, realizar quaisquer alterações que julgue necessárias: inserções ou supressões de informações, alteração de texto etc. O processo finaliza com a assinatura da carta de cessão de direitos pelo entrevistado. Compreende-se que essa textualização é um texto de autoria do pesquisador, realizado em colaboração com o entrevistado.

Independente da pergunta, problemática ou tema da pesquisa, as entrevistas acabam abordando outros aspectos e, minimamente, um histórico profissional do entrevistado. Há um consenso de que essas textualizações se constituam em seções autônomas dos trabalhos acadêmicos e sejam disponibilizadas em sua integralidade.

História Oral e Pesquisa Qualitativa

Diferentes abordagens de pesquisa qualitativa se utilizam de dados produzidos a partir da oralidade e, sendo assim, não é incomum que pesquisadores percebam similaridades com a História Oral. Cabe a essa seção discutir as diferenças existentes, pois é, em grande parte devido a essas diferenças, que se justifica a problematização da análise em pesquisas que utilizam a História Oral como metodologia.

Juntamente com Garnica (2004, p. 86), compreendemos a pesquisa qualitativa como aquela que tem as características abaixo:

(a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese a priori, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re)configuradas; e (e) a impossibilidade de estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas.

Nessa direção a História Oral é uma metodologia de pesquisa qualitativa. Tendo em vista as necessidades de cada pesquisa, a compreendemos como uma metodologia em trajetória. As formas de praticá-la, ainda que contenham elementos comuns, diferem na forma de apresentação, de estruturação e, particularmente, na forma da análise.

Um desses elementos comuns, certamente, é a intencionalidade de criação de fontes:

Para o Grupo de Pesquisa “História Oral e Educação Matemática”, a História Oral é metodologia de pesquisa que envolve a criação de fontes a partir da oralidade e compromete-se com análises coerentes com sua fundamentação (que pode envolver ou não procedimentos usados em outros tipos de pesquisa). O diferencial é essa “criação intencional” de fontes a partir da oralidade e a fundamentação que se estrutura para essa ação. Essa mesma fundamentação orienta, inclusive, práticas de análise na pesquisa. Assim, nossos pressupostos indicam, sim, como construir fontes, mas também por que construí-las e como valer-se delas. Indicam, ainda, questões geradoras de pesquisa e abordagens de análise (Garnica, 2011, p. 293).

É certo que toda produção escrita e, em particular os trabalhos acadêmicos: dissertações, teses, artigos etc são fontes históricas. No entanto, a criação intencional dessas fontes tem diversas implicações que vão desde o contato inicial com o entrevistado, passando pela necessidade da assinatura de uma carta de cessão, até o que nos é mais relevante nessa discussão, ao cuidado com a análise das narrativas constituídas a partir das entrevistas.

Dessa maneira, elencaremos algumas dessas diferenças e as problemáticas relacionadas. As diferenças mais evidentes são: a seleção dos entrevistados; a relação entre memória, verdade e história; a identificação do entrevistado e a disponibilização da entrevista na íntegra.

Definido o tema da pesquisa o pesquisador elige possíveis entrevistados. O critério raramente é amostral. A partir de então, ao final de cada entrevista solicita ao entrevistado que indique outros nomes que poderiam contribuir para a compreensão do tema, o que se denomina critério de rede. A utilização do critério de rede é mais comum em trabalhos de cunho historiográfico visto buscarem compor um cenário acerca de um dado tema, o que nos leva a tematizar a relação entre memória, verdade e história.

Trata-se de entender a História Oral na perspectiva de, face à impossibilidade de constituir “A” história, (re)constituir algumas de suas várias versões, aos olhos de atores sociais que vivenciaram certos contextos e situações, considerando como elementos essenciais, nesse processo, as memórias desses atores – via-de-regra negligenciados – sem desprestigiá-los, no entanto, os dados “oficiais”, sem negar a importância de fontes primárias, de arquivos, de monumentos, dos tantos registros possíveis. Não havendo uma história “verdadeira”, trata-se de procurar pela verdade das histórias, (re)constituindo-as como versões, analisando como se impõem os regimes de verdade que cada uma dessas versões cria e faz valer. Historiadores orais são, portanto, criadores de registros; constroem, com o auxílio de seus depoentes colaboradores, documentos que são, na trama dessas concepções que alinhavi, “enunciações em perspectiva”. Documentos cuja função é preservar a voz do depoente – muitas vezes alternativa e dissonante – que o constitui como sujeito e que nos permitem (re)traçar um cenário, um entrecruzamento do quem, do onde, do quando e do porquê (Garnica, 2004, p.87).

Decorrente desse entendimento, a análise da narrativa não será, portanto, um momento de julgamento ou de contraposição de versões, sejam elas obtidas a partir de outra entrevista ou do dito em um documento oficial ou não. Compreende-se, portanto, que o que é dito pelo entrevistado é a sua verdade, uma reconstituição particular do ocorrido, tal qual o é, por exemplo, a reconstituição de uma reunião pelas mãos do redator da ata, a reconstituição de um acontecimento histórico pelas mãos de um artista que o eternizou etc. Enfatiza-se que tal prática de análise se contrapõe a outras abordagens de pesquisa qualitativa, seja pela compreensão historiográfica,

seja pelo não julgamento do entrevistado, cuja identificação é dada, o que nos leva ao próximo ponto.

Devido à sua intencionalidade na constituição de fontes históricas, os trabalhos que se utilizam da metodologia de História Oral identificam seus entrevistados. Decorre daí uma série de cuidados legais e éticos. Do ponto de vista legal, é necessário, para além dos documentos exigidos pelos Comitês de Ética, uma carta de cessão de direitos. Essa carta indica o uso da textualização na íntegra em trabalhos acadêmicos e a possibilidade de disponibilização em outros meios. Do ponto de vista ético, há um maior cuidado na análise das entrevistas, tendo em vista tocar, muitas vezes, em temas sensíveis.

A enunciação do anonimato dos colaboradores das pesquisas qualitativas é um lugar comum. Por esse motivo, pesquisas que os identificam, como as realizadas no âmbito do GHOM, podem causar perplexidade. No entanto, argumenta-se que em boa parte das pesquisas qualitativas não há garantias, de fato, do anonimato. Isso porque é possível encontrar os participantes cruzando alguns dados como ano e local da pesquisa.

Na mesma direção, não é comum a devolução do material escrito ao participante para que este possa validar aquilo que foi dito. Uma das justificativas para essa não devolutiva é garantir a fidedignidade dos dados. Dessa maneira, o participante, facilmente identificável, fica vulnerável ao que disse, “no calor do momento” da entrevista, o que não ocorre no caso das pesquisas que mobilizam a História Oral.

Como forma de provocar um estranhamento nesse sentido, Carlos Roberto Vianna (2000) em sua tese intitulada “Vidas e Circunstâncias na Educação Matemática”, apresenta as suas entrevistas sem identificá-las e convida o leitor a “adivinhar” o nome dos entrevistados que são revelados somente ao fim da tese. Vianna tinha como objetivo defender a tese de que docentes que trabalham em Departamentos de Matemática e que optam em trabalhar predominantemente com a Educação Matemática enfrentam dificuldades provocadas pela “resistência” dos seus colegas que direcionam seus esforços exclusivamente para a pesquisa em matemática. Para tanto, entrevista quinze professores, expoentes da área, e, portanto, facilmente identificáveis.

Finalmente, temos uma última diferenciação notável, a disponibilização na íntegra das entrevistas. Novamente dialoga-se com Vianna (2000, p. 546):

Gostaria de sublinhar o que eu escrevi sob o nome de Marco Polo: o mais importante são as vidas. Eu realizei um trabalho acadêmico; ele pode ter maior ou menor valor, dependendo de quem julgue ou dos critérios que sejam utilizados. Eu gostaria que o meu trabalho fosse utilizado como referência e fonte de reflexão, não há dúvida de que isso faria bem ao ego. Mas a questão fundamental é que, mesmo abstraindo-o de tudo o que é meu, mesmo jogando fora todas as minhas intenções e a preocupação em tematizar o preconceito... ainda restam as fontes que foram criadas; mesmo que se esqueça o nome das pessoas que entrevistei, ainda assim, resta aquilo que foi dito. Do meu ponto de vista – e tenho dito isso desde a primeira versão do projeto, no exame de qualificação, e em todas as ocasiões em que tive que debater com meus leitores experimentais –, o valor da tese está nas histórias de vida que são, já, uma circunstância.

A disponibilização das textualizações na íntegra é um dos princípios dos membros do grupo por diferentes razões. A primeira delas reside em uma concepção de história, que valoriza, de forma geral e exclusiva, a voz dos vencedores, das pessoas famosas etc. Por exemplo, ao compor uma versão histórica sobre um certo curso de formação de professores ocorrido em uma determinada época, de acordo com essa concepção, somente os coordenadores, diretores, reitores seriam ouvidos. Nas pesquisas realizadas no âmbito do GH OEM valoriza-se a história contada, também, pelos alunos e pelas alunas, pelos secretários e secretárias, pelos professores e professoras etc., ajudando a compor cenários distintos daqueles que seriam possíveis de se compor apenas com as vozes dos “responsáveis” e pelos documentos escritos.

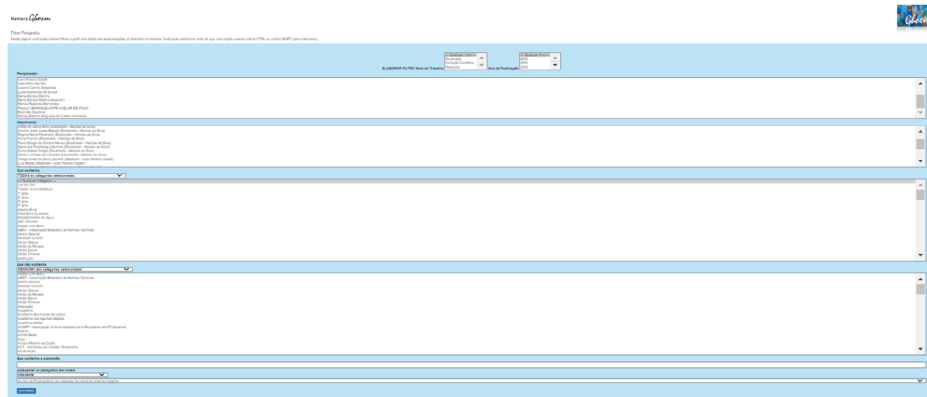
Além disso, e não menos importante, ao constituir fontes históricas, espera-se que tais sejam mobilizadas por outros pesquisadores e interessados. Ao disponibilizar-se a íntegra das entrevistas a potencialidade dessa fonte histórica é ampliada. As teses e dissertações, para além de auxiliar o pesquisador a compreender o tema de sua pesquisa, serve, também, como repositório de fontes a serem consultadas e mobilizadas por outras pessoas.

Parte das textualizações constituídas pelos pesquisadores do grupo também estão disponibilizadas no Hemera. De acordo com o site² do grupo:

Hemera é o sistematizador de textualizações criado pelo GH OEM. Este sistema foi desenvolvido visando a possibilitar uma sistematização das textualizações produzidas a partir dos depoimentos coletados por integrantes do GH OEM. Nada, entretanto, impede que outros grupos o absorvam, adaptando-o, se necessário, a outras situações (GH OEM, s.d.).

O Hemera foi desenvolvido como parte da tese de doutorado de Fábio Donizeti de Oliveira (2013) e possibilita que qualquer pessoa interessada encontre entrevistas utilizando uma série de filtros: nível em que a textualização foi elaborada, pesquisador, entrevistado, categorias de inclusão e de exclusão. Apresenta-se na Figura 1, a página do sistema:

Figura 1 Layout do Hemera



Fonte: o autor.

Um exemplo da mobilização desse repositório pode ser visualizado na dissertação de Beatriz Brandão da Silva (2023), intitulada “Arquitetando histórias de formação em formação: compreensões junto a narrativas da História Oral em Educação Matemática”. Nessa dissertação, a pesquisadora se valeu das textualizações já produzidas e disponibilizadas no Hemera e desenvolveu temas referentes à “formação de professores leigos em algumas regiões do Brasil; às inspirações docentes no processo formativo de professores que ensinam Matemática; e às maternidades vivenciadas por

2. <<https://www2.fc.unesp.br/ghoem/hemera.php>>.

professoras que ensinam/ensinaram Matemática ao narrarem suas trajetórias formativas” (p. 7).

Além dessas potencialidades, a disponibilização na íntegra das narrativas compostas a partir das entrevistas e devidamente identificadas, evitam a necessidade de se realizar novas entrevistas. É o caso de expoentes da área pesquisada ou, ainda, de pessoas que exercem funções durante longos períodos e são, por isso, convidadas a participar de diferentes pesquisas.

O momento de “análise” — certamente o de mais difícil apreensão

De fato, concorda-se com Antonio Vicente Marafioti Garnica, fundador e coordenador emérito do GHOEM ao assim se referir à análise nos trabalhos em História Oral. A citação **já realizada nesse capítulo possui mais de 20 anos e continua atual. É certo que essa dificuldade é um lugar comum de todas as pesquisas qualitativas**, em maior ou menor grau, no entanto, tendo em vista as características já discutidas, tais dificuldades tomam outros contornos na História Oral.

Da mesma maneira que fizemos ao problematizar a relação entre outras abordagens de pesquisa qualitativa que se utilizam de entrevistas e a História Oral, iniciaremos discutindo o que aproxima e o que afasta a análise nessas duas vertentes.

Ainda que com diferentes procedimentos, é possível afirmar que o resultado de uma pesquisa qualitativa é a produção de textos discutindo categorias que são, ora dadas *a priori*, ora obtidas *a posteriori*. Na Análise Textual Discursiva (Moraes; Galiazzi, 2016), por exemplo, chama-se esses textos de metatextos. Tais produções textuais são diálogos dos dados com a literatura pertinente. É possível encontrar trabalhos em História Oral, em particular no âmbito do GHOEM, em que o produto da análise se configure de forma semelhante.

Tomando outra referência para a discussão, temos a Análise de Conteúdo de Laurence Bardin (2011). Para se criar as categorias, de acordo com seus preceitos, utilizam-se, de forma simplificada, uma leitura flutuante, um recorte do texto em unidades de registro, a classificação dessas unidades em

categorias, para então, se iniciar a realizar a interpretação. A única aproximação está na leitura flutuante. A partir daí, os procedimentos se afastam, já que, na História Oral, não há recortes do texto em unidades de registro. Exemplifica-se aqui com alguns excertos do produto analítico de alguns trabalhos.

Iniciamos com a dissertação de mestrado de Viviane da Cruz Leal Nunes Vitorino (2021), intitulada “O PNAIC de alfabetização matemática no município de Curitiba: ranços e avanços” cujo objetivo foi compreender os impactos da formação do PNAIC de Alfabetização Matemática na trajetória profissional e na prática pedagógica de professoras do Município de Curitiba. Para tanto, utilizaram-se pressupostos do ciclo de políticas públicas educacionais (Ball, 2011), composto por três contextos principais: influência, produção de texto e prática. A pesquisadora entrevistou duas formadoras, duas orientadoras de estudo e duas professoras alfabetizadoras do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa. A análise das entrevistas resultou em três temas: O PNAIC de Curitiba; Impactos e Não Impactos/Avanços e Ranços; e Ponderações sobre o PNAIC na Prática das Colaboradoras.

Destaca-se um excerto sobre o uso de uma “Caixa Matemática”, presente na discussão do tema Impactos e Não Impactos/Avanços e Ranços.

Uma das atividades propostas no caderno de construção do SND era a caixa matemática, que consistia em uma série de materiais para o trabalho de representação e manipulação de quantidades numéricas. No caderno [de formação] há sugestão do que poderia compor essa caixa, porém a orientação era que o estudante tivesse a sua caixa individual, com materiais que ele mesmo escolheria.

Esta caixa deve ser montada pelo alfabetizando, ao longo do trabalho, a partir das necessidades de uso, contendo materiais para representação e manipulação de quantidades numéricas. Para guardar e transportar o material, cada aluno pode encontrar sua própria solução e personalizar sua “caixa matemática”, usando caixa de sapato ou camisa, caixa plástica de ferramentas, sacola de tecido, dentre outras muitas possibilidades. Deste modo, cada aluno coleciona seus materiais e pode ilustrar, colorir e decorar sua própria caixa (Brasil, 2014, p. 19-20).

Com as atividades realizadas durante a formação mostrou-se o quanto esse material é rico e versátil. Porém, houve resistência a ele ser individual, muitos professores alfabetizadores utilizavam uma caixa matemática por turma. Segue relato das colaboradoras:

A caixa matemática, eu vi uma foto minha no Facebook essa semana que trouxe como lembrança o “Cantinho Matemático”. Foi ano que mais me apropriei de materiais de Matemática, eu comprei e confeccionei muitos materiais. Hoje eu não a tenho na sala mais. Na escola que eu trabalhava no Meszner ela ficava na sala em cima do armário e quando precisávamos íamos pegando o material, lá tinha uma organização um pouquinho melhor. Agora no Álvaro eu não tenho mais, porque não tenho lugar pra guardar, a disposição dos armários é muito diferente, são embutidos e embaixo da janela.

Nunca trabalhei com a caixa matemática individual, a gente tinha uma geral pra turma. Quando eu estava no primeiro ano eu usei muito, ficava realmente exposto, eles podiam pegar e usar. Mas quando eu fui pro segundo já não ficou tão exposto, era mais evitado. No terceiro eu nem uso. Eu uso material concreto, mas daí eu levo específico, se eu vou trabalhar tampinha, eu levo tampinha, não aquilo ali o que ele vai escolher. A eu vou jogar um jogo eu já levo o jogo, não vou tirar ele da caixa, só se for pra criar um suspense. (Professora Josielli).

Outro aspecto que me incomodou foi a resistência dos profissionais para algumas propostas. Por exemplo: a caixa Matemática foi um sucesso, mas os professores não aceitaram a ideia de ter uma caixa individual para cada estudante, argumentavam que não teriam lugar para guardar em seus armários e ao levar constantemente para casa os estudantes perderiam ou esqueceriam os materiais. (Orientadora de Estudos Viviane).

Um dos materiais que ainda uso bastante é a caixa Matemática. Este ano ainda não comecei a trabalhar com ela, devido à suspensão das aulas por conta do Coronavírus, tivemos poucos encontros. Nos anos anteriores, trabalhei com algumas turmas, onde cada criança tinha uma caixinha (pote de sorvete) com materiais diversificados, como palito, dinheirinho, fichas escalonadas e outros. Os estudantes utilizavam quando necessário, principalmente durante a realização das atividades. (Professora Maria Claudia).

Mesmo apresentando essa resistência à caixa matemática individual, percebe-se que o trabalho com materiais manipulativos foi intensificado após a formação do NAIC. Esses materiais “possibilitam a concretização das atividades e jogos que favorecem a construção do Sistema de Numeração Decimal” (Brasil, 2014, p. 20).

Aqui pode se perceber que os excertos que dialogam com a literatura, nesse caso documentos oficiais da política pública apresentam ideias com-

pletas. Trata-se de um princípio ético que procura, na medida do possível, preservar o contexto em que tais enunciações foram feitas.

O GHOM compreende a História Oral como uma metodologia em trajetória. Isso porque, ao seu modo, cada pesquisa é única e requer diferentes mobilizações teórico-metodológicas. Coerente com esse entendimento, muitas pesquisas do GHOM apresentam um capítulo metodológico após todo o movimento de constituição e análise dos dados. Nesse momento, o pesquisador elucida o que e como foi feito apresentando suas contribuições à constituição da metodologia.

Um outro movimento analítico, por exemplo, é encontrado na tese de doutorado de Renata Aparecida de Souza (2024) intitulada “O que narram as alfabetizadoras a respeito da formação em alfabetização matemática para os estudantes público-alvo da educação especial: experiências a partir do pacto nacional pela alfabetização na idade certa (PNAIC)”. Este trabalho teve por objetivo geral investigar a política de formação continuada do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) no ano de 2014, com foco na Educação Especial, buscando compreender essa formação em seus diferentes contextos: o de influência, o de produção de texto e o da prática de professoras alfabetizadoras pertencentes ao Vale do Jauru, estado de Mato Grosso. O referencial teórico foi o ciclo de políticas públicas educacionais (Ball, 2011). A pesquisadora entrevistou sete professoras alfabetizadoras.

As vozes dessas sete professoras alfabetizadoras destacaram particularidades na condução da política pública, o que Ball (2011) denomina de contexto da prática. Nesse sentido, a pesquisadora percebeu que poderia se referir não a políticas públicas, mas sim, como “as políticas públicas de alguém”. Por isso, a análise levou em conta agrupamentos, mas destacou as idiosincrasias, o que gerou a seção “O PNAIC de todas e o PNAIC de cada uma das alfabetizadoras do Vale do Jauru”. Para tanto, construiu um texto sobre as similaridades encontradas no discurso – o PNAIC de todas, e sete outros textos, um para cada uma das entrevistadas – o PNAIC de cada uma.

Tais mobilizações encontram fundamentação em Bolívar (2002), que considera duas formas de analisar dados narrativos: a análise paradigmática e a análise narrativa propriamente dita.

As pesquisas que realizam uma análise paradigmática de dados narrativos caracterizam-se por utilizar categorias para fazer generalizações sobre um grupo estudado. Estes estudos são baseados em narrativas, das quais

inclui-se História Oral ou História Oral de Vida e têm sido a maneira predominante de conduzir uma pesquisa qualitativa, cujos dados obtidos são examinados procurando-se por padrões gerais e similaridades. O modo paradigmático de análise de dados narrativos consiste em buscar temas similares ou agrupamentos conceituais, o que podemos chamar de “categorias”, em um conjunto de depoimentos. Em geral, nas pesquisas qualitativas, essas categorias emergem indutivamente dos dados (Bolívar, 2002).

Por outro lado, as pesquisas que utilizam uma análise narrativa procuram produzir, por sua vez, uma trama narrativa que torne significativos os dados recolhidos. Não se buscam elementos comuns mas, sim, elementos singulares que configuram uma história. A pesquisa de Renata Aparecida de Souza é um exemplo de tal encaminhamento.

Devido a aproximação do grupo com a literatura, temos ainda um último exercício: a análise científico literária. Trata-se da possibilidade de realizarmos uma análise em paralelo com um texto literário. Essa forma de análise, empreendida em Rolkowski (2006), teve como inspiração o trabalho de Ciampa (1987). Trata-se da análise da vida de Adaildes Ferreira da Invenção, ilustrada a seguir, paralelamente ao texto de João Cabral de Melo Neto (2010), *Morte e Vida Severina*.

Adaildes Ferreira da Invenção, ferreira, inventiva, assim como quer o Fer-
rageiro de Carmona do poeta João de Cabral de Melo Neto, o mesmo de
Morte e Vida Severina que fala de Severino, nordestino assim como Adaildes,
mas que se retira, enquanto Adaildes permanece.

Severino inicia por seu nome:

- O meu nome é Severino, / não tenho outro de pia.

Mas isso diz pouco, Severino é um dentre muitos. Segue então a procurar o
que lhe distingue, quem sabe o sobrenome? Quem sabe o nome do pai?

Como há muitos Severinos,/ que é santo de romaria,/ deram então de me
chamar/ Severino de Maria;/ como há muitos Severinos/ com mães chama-
das Maria,/ fiquei sendo o da Maria/ do finado Zacarias.

Mas isso ainda diz pouco:/ há muitos na freguesia,/ por causa de um coro-
nel/ que se chamou Zacarias/ e que foi o mais antigo/ senhor desta sesmaria.

Não, ainda não é o suficiente. Depois de procurar em vão o que lhe distingue: nome, sobrenome, filiação, lugar onde vive, aspecto físico, desiste, e passa a ser “aquele que emigra”.

Mas, para que me conheçam/ melhor Vossas Senhorias/ e melhor possam seguir/ a história de minha vida,/ passo a ser o Severino/ que em vossa presença emigra.

Não se percebe esforço de Adaildes para identificar-se e distinguir-se pelo nome. Somente quando solicitada a preencher uma ficha de identificação é que se soube seu nome completo. Adaildes, antes de ser Ferreira da Invenção, é aquela que tem trinta e cinco anos, nascida em Salvador, com infância saudável, órfã de pai, criada pela mãe, pela avó, pela tia paterna. É aquela que repete: – Não tenho do que me queixar, não tive grandes problemas.

Adaildes não emigra, Adaildes permanece. Adaildes não é retirante, é professora de Salvador (p. 256).

A análise continua com aspectos que auxiliam o pesquisador a compreender “como o professor torna-se o professor que é?”, objetivo de sua tese. A análise científico-literária se distancia do que, comumente, é realizado na maior parte das abordagens de pesquisa qualitativa o que pode levar à sua caracterização como não-científica. Por outro lado, se abre a novos olhares, a novas compreensões, impossíveis de descrever, porque dependem de quem as lê, um objetivo almejado por qualquer texto, seja ele científico ou não.

No mesmo trabalho, destacamos o recurso teatral na leitura da vida de Clélia Maria Martins Isolani, professora á época da rede municipal de educação de Curitiba:

Leitor 1: - Achei bastante interessante a trajetória da Clélia filha até a Clélia professora de destaque. O que você achou? Quer fazer algum comentário? Afinal estamos aqui para isso.

Leitor 2: - Também achei bastante interessante, consigo perceber várias conexões, mas prefiro que você comece.

Leitor 1: - Obrigado, espero suprir as expectativas do autor. Achei bastante interessante a forma como a Clélia se refere ao seu *habitus* primário como parte importante de sua personalidade. Isso é mais notável quando diz

respeito à cultura, ao gosto pelas viagens, ao gosto pela música, pela dança. E isso se reflete também na Clélia adulta, na Clélia professora e na Clélia mãe. É inegável que os pais procuram inculcar seus valores em seus filhos, como a preservar o capital, que, nesse caso, não se constitui em capital econômico e, sim, em capital cultural.

Leitor 2: - Concordo, em essência, com o que diz. A cultura em que a Clélia está inserida constitui seu modo de pensar. Bruner refere-se a isso como “Psicologia Popular”. Deixe-me ler um trecho de seu livro *Atos de Significação*, minha edição é de 1997. Na página 40 ele diz que a cultura molda a vida e a mente humanas.

Leitor 1: - Sim, mas observe que há uma insuficiência nessa teoria se a tomarmos como você diz. Dessa maneira a mente seria apenas o produto da cultura. O *habitus*, ao contrário, é uma estrutura estruturada disposta a agir como estrutura estruturante. É ao mesmo tempo produto e produtor.

Leitor 2: - Não vejo isso como uma insuficiência, a preocupação da Psicologia Popular é bastante distinta da sociologia. O que Bruner está propondo é uma revolução na psicologia experimental, ressaltando a necessidade de se considerar a cultura do indivíduo para que se compreenda o modo como ele atribui significado ao seu mundo.

Aqui, o autor se vale de um diálogo fictício em que dois leitores mobilizam as ideias de dois autores: o sociólogo Pierre Bourdieu, em particular Bourdieu (2003) e o psicólogo Jerome Bruner, em particular Bruner (1997). Destacamos que uma das potencialidades desse recurso é apresentar aproximações e distanciamentos de compreensões que são realizados a partir de diferentes fundamentações teóricas.

Concluindo, se isso for possível

O capítulo teve como objetivo problematizar a análise de narrativas constituídas a partir de entrevistas, utilizando a metodologia da História Oral, assim como vem sendo mobilizada pelo Grupo de História Oral e

Educação Matemática (GHOEM). Ao apresentar o grupo, o texto discute a importância da seleção de depoentes, a constituição das fontes e o processo de textualização, que transforma depoimentos orais em registros escritos. Além disso, diferencia a História Oral de outras abordagens qualitativas, destacando critérios de seleção de entrevistados; a relação entre memória, verdade e história; a identificação do entrevistado e a disponibilização da entrevista na íntegra. Apresenta, então, exemplos de análise, diferenciando seus procedimentos dos utilizados por outras abordagens de pesquisa qualitativa.

Como o leitor pode ter notado as formas de análise aqui apresentadas são distintas em vários aspectos. Tratamos de trazer apenas alguns exemplos que consideramos ilustrativos, destacando que estão longe de serem exaustivos. Compreendemos que ao realizar tais exercícios analíticos cada integrante do grupo tem contribuído para a construção dessa metodologia que se dá em trajetória e, sobretudo, em consonância com o objeto de estudo de cada pesquisa e com as subjetividades de cada pesquisador.

Referências

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BALL, S. J.; MAINARDES, J. (org.). **Políticas educacionais: questões e dilemas**. São Paulo: Cortez, 2011.

BOLÍVAR, A. “¿De nobis ipsis silemus?”: epistemología de la investigación biográfico-narrativa en educación. **Revista Electrónica de Investigación Educativa**, cidade, v. 4, n. 1, 2002.

BOURDIEU, Pierre. **O poder simbólico**. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

BRUNER, Jerome. **Atos de significação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997b.

CIAMPA, A. C. **A estória do Severino e a história da Severina: um ensaio de psicologia social**. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1987.

GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. História oral e educação matemática: de um inventário a uma regulação. **Zetetike**, Campinas, SP, v. 11, n. 1, p. 9–56, 2003. DOI: 10.20396/zet.v11i19.8646949. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646949>. Acesso em: 18 set. 2024.

GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. História oral e educação matemática. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. Outras inquisições: apontamentos sobre história oral e história da educação matemática. **Zetetike**, Campinas, SP, v. 18, n. 2, p. 259–304, 2011. DOI: 10.20396/zet.v18i34.8646686. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646686>. Acesso em: 19 set. 2024.

GHOEM - Grupo de História Oral e Educação Matemática. **Hemera: Banco de Dados de História Oral e Educação Matemática**. Disponível em: <https://www2.fc.unesp.br/ghoem/hemera.php>. Acesso em: 30 set. 2024.

OLIVEIRA, Fábio Donizeti de. **Hemera: sistematizar textualizações, possibilitar narrativas**. 2013. 176 p. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Bauri, 2013.

MELLO NETO, João Cabral de. **Morte e vida severina** e outros poemas. Rio de Janeiro: Objetiva, 2010.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.

ROLKOUSKI, Emerson. **Vida de professores de matemática: (im)possibilidades de leitura**. 2006. 288 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2006.

SILVA, Beatriz Brandão da. **Arquitetando histórias de formação em formação: compreensões junto a narrativas da História Oral em Educação Matemática**. 2023. 380 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Rio Claro, 2023.

SOUZA, Renata Aparecida de. **O que narram as alfabetizadoras a respeito da formação em alfabetização matemática para os estudantes público-alvo da educação especial: experiências a partir do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC)**. 2024. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, Rio Claro, 2024.

VIANNA, Carlos Roberto. **Vidas e circunstâncias na educação matemática**. 2000. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

VITORINO, Viviane da Cruz Leal Nunes. **O PNAIC de alfabetização matemática no município de Curitiba: ranços e avanços**. 2021. 266 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Curitiba, 2021.

CAPÍTULO 9

Comunidades de Prática de Professores: formação e pesquisa

Maria Júlia Corazza

Jéssica Laguilio Rodrigues

Introdução

As produções acadêmicas contemporâneas do campo de pesquisa formação de professores têm se referido à prática docente como reflexiva (Schön, 2000), crítica-reflexiva (Contreras, 2002; Zeichner, 2008); emancipadora ou libertadora (Freire, 1996), no intuito de defender o pensamento de o professor ser capaz de articular teoria e prática, ressignificando sua ação pedagógica. Outros termos recorrentes na literatura deste campo de pesquisa são o de prática investigativa (Stenhouse, 1981, *apud* Fagundes, 2016), que caracteriza o professor como um pesquisador capaz de produzir conhecimentos acerca de suas experiências, e o da prática social, fundamentada nas interações sociais colaborativas entre docentes (Zeichner, 2008; Fogaça; Halu, 2017).

Apesar da ampla divulgação do slogan da “reflexão”, Zeichner (2008) aponta alguns aspectos críticos em relação ao insucesso da aplicação destas retóricas nos programas de formação de professores, dentre os quais destacamos o argumento de que

Existe ainda muito pouca ênfase sobre a reflexão como uma prática social que acontece em comunidades de professores que se apoiam mutuamente e em que um sustenta o crescimento do outro. Ser desafiado e, ao mesmo tempo, apoiado por meio da interação social é importante para ajudar-nos a clarificar aquilo que nós acreditamos e para ganharmos coragem para perseguir nossas crenças (Zeichner, 2008, p. 543).

Inter-relações desta natureza acontecem em trabalhos colaborativos que ocorrem em ambientes presenciais ou virtuais organizados, onde professores se reúnem voluntariamente, estabelecendo uma relação horizontal, não hierárquica, de auxílio mútuo e de ações conjuntas para solucionar problemas e atingir objetivos comuns (Schreiber; Silva, 2022). Nesses ambientes surgem oportunidades promissoras para a aprendizagem e o desenvolvimento profissional docente, caracterizando a formação de professores em uma prática social colaborativa.

A perspectiva da prática social compreende a formação de professores como um processo dialógico de aprendizagem e desenvolvimento profissional situado no ambiente de trabalho e caracterizado pelas interações sociais estabelecidas entre os docentes, destes com a comunidade escolar e entorno, assim como nas interfaces entre universidade e escola (Fogaça; Halu, 2017). Nesses ambientes interativos e colaborativos, as experiências pessoais, recursos e saberes adquiridos são compartilhados, as dificuldades, as contradições e os desafios são confrontados e negociados, de modo a possibilitar tomadas de decisão individuais e coletivas (Lopes; Tolentino Neto, 2023a).

Todavia, grupos colaborativos espontâneos, com participação voluntária dos professores, somente apresentam persistência por meio do engajamento de seus membros, pelo compartilhamento de um repertório e pelo senso de pertencimento e identidade de seus integrantes, como tem sido observado nas Comunidades de Prática (CoP) (Wenger, 2012; Oliveira; Prata, 2023).

Desde o início deste século, diversos manuscritos, fundamentados no conceito de Lave e Wenger (1991) foram publicados no Brasil e em outros países sobre o potencial das CoP na formação inicial (Romanowski; Prates; Martins, 2020) e continuada de professores (Quadros; Carreira, 2024). Na perspectiva da colaboração, alguns desses trabalhos relatam acerca da aprendizagem inicial à docência em Comunidades de Prática constituídas por professores orientadores de universidades, professores em formação inicial e professores supervisores das escolas, fortalecendo o vínculo entre universidade e escola (Romanowski; Prates; Martins, 2020). Nessas comunidades os saberes práticos construídos pelos professores em formação continuada e, também por aqueles em formação inicial nos estágios, são problematizados, confrontados e ressignificados pelos participantes por meio de estudos em

referenciais teóricos e discussões mediadas pelo(s) docente(s) da universidade, possibilitando interpretações coletivas (Borges; Cyrino, 2020).

Com outras palavras, Imbernón, Alves e Silva (2020) explicam que nos diálogos estabelecidos nas CoPs de formação docente os conhecimentos tácitos, construídos nas experiências cotidianas, na prática de sala de aula, são externalizados, compartilhados, debatidos e transformados em conhecimentos explícitos ou formais. Por conseguinte, esses contextos, nos quais transitam os dois tipos de conhecimentos, propiciando a aprendizagem e o desenvolvimento profissional docente de forma não hierárquica e democrática, têm despertado o interesse de estudiosos e pesquisadores, caracterizando as CoPs como “espaços investigativos” (Corazza *et al.*, 2017).

Imbuídas nesses conhecimentos sobre as CoPs, buscamos responder as seguintes questões: O que caracteriza uma CoP? Como ocorre a aprendizagem e o desenvolvimento docente nas CoPs? Qual a natureza e que tipos de pesquisas têm sido realizadas sobre ou nas CoPs? Quais metodologias têm sido empregadas? Na perspectiva de responder estas questões, estudos em referenciais teóricos e pesquisas bibliográficas sobre CoPs, voltadas à formação docente, foram realizadas com o objetivo de analisar a aprendizagem, o desenvolvimento profissional docente e as pesquisas sobre e nesses ambientes.

Comunidade de Prática: Ambientes de Aprendizagem, Desenvolvimento Profissional Docente. Investigação e Inovação

No campo de pesquisas e estudos acerca da aprendizagem, podemos identificar o ambiente como sendo um elemento essencial para o estabelecimento de contextos, de repertórios práticos e de interações sociais, que configuram uma rede de relações e significados. Esse ambiente pode ser um espaço físico, virtual ou simplesmente demarcado por uma organização de pessoas que possui um objeto comum para uma prática e que se envolvem para o intercâmbio de experiências e conhecimentos, uma vez que o fenômeno da aprendizagem possui uma abordagem sócio-prática (Souza-Silva; Schommer, 2008).

No que diz respeito à organização, como um ambiente para aprendizagem, podemos encontrar na literatura o conceito polissêmico de comunidade, sendo no campo da pesquisa entendido como uma “realidade social e culturalmente construída, ou seja, passível de ser teorizada e estudada empiricamente” (Ferreira; Flores, 2012, p. 201). Partindo deste pressuposto, no campo de pesquisa de formação de professores há comunidades e comunidades, sendo uma delas de aprendizagem e a outra de prática, ambas merecedoras de destaque por se tornarem ambientes profícuos para o desenvolvimento profissional docente.

Comunidades de aprendizagem (CA) podem ser concebidas como um espaço formal de educação, como no caso a escola ou até mesmo a universidade, onde nesses espaços ocorre a formação de grupos de professores que se organizam em projetos, movimentos ou práticas que conduzem à pluralidade do trabalho pedagógico. Para Imbernón, Shigunov Neto e Silva (2020, p. 5) as CAs ocorrem no contexto da educação e “têm como objetivo principal transformar a escola em um agente efetivo de transformação social”. Portanto, “A escola é entendida como o centro de aprendizagem para toda a comunidade”. Em suma, “uma comunidade de aprendizagem baseia-se [...] nas ideias de missão partilhada, de visão, de valores e objetivos numa cultura colaborativa que incide na aprendizagem, na indagação para melhorar a prática, na orientação para a ação” (Ferreira; Flores, 2012, p. 237). Nesse contexto, a aprendizagem é formal e contínua, a participação dos membros é necessária durante todo o processo.

Por outro lado, mas não tão distante, as CoPs também emergem como ambientes cruciais para a aprendizagem e investigação em diversos contextos profissionais e acadêmicos (Wenger, 2010). Essas comunidades igualmente são formadas por grupos de indivíduos que compartilham um interesse comum e se reúnem regularmente para trocar conhecimentos, resolver problemas e aprimorar suas habilidades. Porém, o que as diferencia de uma comunidade de aprendizagem é o aspecto voluntário dos participantes, uma vez que nem sempre uma CoP se organiza em um ambiente formal no qual os membros partilham de todos os processos. Afinal, para se estruturar uma CoP os objetivos e ações são negociados pelos membros do grupo, os quais servem também como formas seletivas para aqueles que buscam fazer parte por meio de suas identificações com o objeto, diferentemente de uma

comunidade de aprendizagem, que possui os membros e tarefas pré-determinadas em seus ambientes formais.

Diante deste cenário, as CoPs se destacam como ambientes ricos e multifacetados para a aprendizagem e a investigação, uma vez que podem contemplar inúmeros objetos de estudo, negociados perante o contexto de pertença dos membros. Sendo assim, elas promovem a troca contínua de conhecimento, a aprendizagem contextualizada, a inovação e a reflexão contínua. Além disso, facilitam o *networking* e a colaboração, uma vez que podem se organizar para além das fronteiras físicas, envolvendo, principalmente, comunidades virtuais de prática que contribuam para o desenvolvimento do repertório docente. Como tal, elas oferecem um espaço valioso para a construção coletiva e colaborativa do conhecimento e a adaptação às novas demandas e desafios profissionais.

Em Wenger (1998) e em Wenger, McDermott e Snyder (2002) podemos entender como se aprende e se desenvolve profissionalmente em uma CoP na perspectiva da prática social colaborativa. Os autores explicam que em uma CoP coexistem pessoas com diferentes níveis de conhecimentos e de experiências vividas, podendo-se identificar vários níveis de participação nesse ambiente. A participação dos membros que exercem liderança compartilhada e que ocupam o núcleo central da CoP é considerada muito frequente e muito ativa. O grupo com participação ativa é aquele que tem frequência regular e que participa das discussões, nos debates e no empreendimento de ações, interagindo com os outros membros. Mas, uma CoP apresenta também membros, que por serem novatos, possuem uma participação periférica, com pouca ou nenhuma participação nos debates e discussões. Existem ainda os visitantes que, por não estarem engajados ou afiliados à CoP, têm uma participação marginal. Deste modo, na perspectiva dos autores, ocorre aprendizagem colaborativa em uma CoP quando os membros saem da condição de participação periférica e passam a apresentar uma participação ativa ou muito ativa.

No que diz respeito ao contexto acadêmico, a organização de CoP pode favorecer a constituição de ambientes profícuos para desenvolvimento de pesquisas, principalmente sobre a profissão docente, uma vez que diversos estudos realizados no campo de pesquisa formação de professores apontam para as suas potencialidades (Corazza *et al.*, 2017; Imbernón, Shigunov Neto; Silva, 2020).

De acordo com Corazza *et al.* (2017, p. 467), no que tange a pesquisa qualitativa, de caráter colaborativo, na esfera de professores pesquisadores que anseiam melhorar suas práticas, uma forte “tendência desses estudos dirigem-se para a função do professor, para a sala de aula, com o objetivo de compreender a prática pedagógica, a natureza interativa do processo de ensino e aprendizagem e as construções pessoais de significado”. Desta forma, nos últimos anos tem se observado uma crescente organização de CoPs, estruturadas a partir de seus elementos fundamentais, sendo eles: o *i) domínio*, que diz respeito a área do conhecimento específica e que reúne seus integrantes por um objeto comum de engajamento e interesse de todos; a *ii) comunidade*, que pode ser definida como a organização em si desse ambiente de aprendizagem, onde se constroem as relações entre os participantes, em uma abordagem sócio-prática; e, por fim, a *iii) prática*, que consiste no repertório das interações entre os indivíduos pertencentes, possibilitando trocas de anseios, experiências e problemas comuns ao domínio (Wenger; McDermott; Snyder, 2002).

Um dos principais motivos pelos quais as CoPs têm conquistado espaço na pesquisa em formação docente é que estas facilitam a aprendizagem organizacional, colaborativa, uma vez que favorece espaço para a troca contínua de conhecimento e experiência profissional. De acordo com Wenger (1998, p. 27), “a aprendizagem ocorre de maneira mais eficaz quando os indivíduos participam ativamente em comunidades que proporcionam oportunidades para compartilhar e discutir experiências práticas”. Essa interação social não apenas promove o compartilhamento de conhecimentos tácitos, mas também sua transformação em explícitos, ao mobilizar os membros para a resolução colaborativa de problemas oriundos da práxis por meio de estudos em referenciais teóricos, o que é essencial para o processo de formação contínua de professores das ciências, uma vez que levam para o interior da comunidade aquilo que vivenciam em sala de aula.

Lave e Wenger (1991, p. 35) argumentam que “a aprendizagem é um processo de participação em práticas sociais e culturais, e não apenas a aquisição de informações e habilidades”. Isso significa que o conhecimento é formado e aplicado diretamente no contexto das atividades diárias, o que aumenta a relevância e a aplicabilidade da aprendizagem. As discussões sobre práticas reais e casos específicos ajudam professores em formação nesses

espaços a refletir sobre o que funciona e o que não funciona, promovendo uma aprendizagem mais complexa.

O conceito de aprendizagem contínua é central para as CoPs. Wenger *et al.* (2002) destacam que “a participação em uma comunidade de prática fornece um meio para a aprendizagem ao longo da vida, permitindo que os indivíduos se mantenham atualizados com as últimas tendências e desenvolvimentos em seu campo” (p. 150). A reflexão contínua e a avaliação das práticas ajudam os membros da comunidade a identificarem aspectos que necessitam para melhor, para então adaptarem as abordagens conforme as novas informações e feedback recebidos.

Diante deste contexto, vale ressaltar que as COPs também desempenham um papel na investigação para a inovação na profissão docente. A colaboração entre membros com diferentes experiências e perspectivas frequentemente leva à geração de novas ideias e abordagens inovadoras como inovações em recursos e estratégias didáticas, reflexões sobre metodologias de ensino, aprendizagem e domínio das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICs), que são comumente remodeladas aos novos perfis de aprendizagem que emergem a cada geração. Desta forma, esse ambiente colaborativo não só facilita a geração de novas práticas, mas também contribui para o desenvolvimento do conhecimento no exercício da docência.

As Pesquisas sobre e nas Comunidades de Prática de Formação Docente

As pesquisas referentes às CoPs de formação de professores podem tratar de investigações sobre as próprias CoPs e nas CoP. Além disso, estas pesquisas podem ser sobre os professores, com os professores e dos professores (Mizukami, 2005). As revisões bibliográficas, por exemplo, são realizadas por pesquisadores acadêmicos com o intuito de analisar as produções sobre CoPs e suas contribuições para a formação de professores. Nas CoPs, ou seja, nos seus espaços presenciais ou virtuais, pesquisadores acadêmicos podem constituir dados sobre os professores para analisar como ocorre a aprendizagem, o desenvolvimento profissional e/ou a construção da identidade docente por meio da prática social, entre outras abordagens. Estas pesquisas podem ser colaborativas quando professores em formação, parti-

participantes da CoP, colaboram na constituição e análise de dados, na construção de conhecimentos relacionados ao ensino e/ou na escrita do trabalho. Como explicam Cochran-Smith e Lytle (2009), a CoP pode tornar-se uma comunidade investigativa ao contemplar, também, a pesquisa do prático, realizada pelo (s) professor (es) em formação, que recolhe, registra dados, documenta, compartilha e divulga conhecimentos sobre seu ensino, sua prática.

Ao enfatizar a importância da construção de comunidades constituídas por formadores das universidades e professores das escolas para propiciar um desenvolvimento profissional mais apropriado, Mizukami (2005) aponta a necessidade desses espaços também se voltarem para a formação de futuros formadores. Para a autora, a ‘atitude científica’ deve ser o eixo destas formações, que se desenvolve “como um processo contínuo e sistemático de investigação, no qual os participantes questionam suas suposições e as dos seus pares e constroem conhecimento local e público apropriado para contextos em mudanças” (Mizukami, p. 69, 2005).

Revisitando Comunidades de Prática de Formação de Professores

Em pesquisa qualitativa, bibliográfica e descritiva, realizada anteriormente (Corazza, *et al.*, 2017), fizemos um levantamento de produções acadêmicas com as palavras Comunidade de Prática/Aprendizagem ou Investigativa e formação professores, considerando o período de 2005 a 2016. Neste capítulo, resolvemos dar continuidade à investigação anterior, realizando uma revisão sistemática da literatura no período de 2017 até o final do primeiro semestre de 2024. Nossas buscas foram feitas no Portal da Capes, Scielo e Google Acadêmico, revisitando alguns repositórios quando indicados por estas plataformas. Para as buscas foram considerados os descritores ‘comunidade de prática’ e ‘formação de professores’, sendo esta composição associada aos termos: investigação; pesquisa; pesquisa colaborativa; pesquisa do prático; metodologias; aprendizagem à docência; conhecimento do professor; desenvolvimento e identidade profissional. Após vários ciclos de seleção, obtivemos um total de quarenta trabalhos, composto por artigos, teses e dissertações, organizado por meio da análise de conteúdo nas unidades de

significado: i) temáticas abordadas; ii) natureza, tipos de pesquisa e metodologias empregadas.

Abordagens Temáticas

Nas leituras e análises das temáticas abordadas nos trabalhos selecionados, identificamos as categorias ‘sobre as CoPs de formação de professores’ (15 produções), ‘nas CoPs, sobre os professores’ (20); ‘nas CoPs, com os professores’ (03) e ‘nas CoPs, pelos professores’ (02).

Abordagens Temáticas ‘Sobre CoPs de Formação de Professores

Como pode ser observado no Quadro 01, as produções sobre as CoPs de formação de professores são representadas por: revisões da literatura; estudos e propostas teóricas.

Quadro 01: Abordagens temáticas por categorias

Abordagens Temáticas Categorias	Subcategorias	Total de referências
Sobre as CoPs de formação de professores	Revisões da literatura, estados da arte.	10
	Estudos teóricos reflexivos, propostas.	05
Nas CoPs – sobre professores em formação inicial e continuada	Aprendizagem, desenvolvimento profissional	10
	Identidade profissional docente	03
	Percepção, ideias, significações Representações sociais	02
	Caracterização de grupos como CoPs	05
Nas CoPs – com os professores	Aprendizagem profissional – TICs e metodologias ativas	01
	Dinâmica interativa em CoP	01
	Concepções de professores	01
Nas CoPs – Pelos professores	Colaboração na Pandemia	01
	Nas CoPs sobre a escrita pelos professores	01

Fonte: Autoria própria (2024).

Entre os nove trabalhos que constituem a primeira subcategoria, três analisam produções, realizadas no Brasil, articulando CoPs à formação de professores das áreas de Educação e Ensino, de um modo geral. Os demais artigos estudam investigações com esta perspectiva, mas em áreas específicas como: Educação; Química; as Ciências, no Brasil e Portugal; Educação Física; Matemática.

Embora consistam de revisões da literatura ou estado da arte sobre CoPs vinculadas à formação de professores, as investigações dessa subcategoria apresentam temáticas com diferentes perspectivas. Rodrigues, Silva e Miskulin (2017), por exemplo, buscaram compreender o desenvolvimento do conceito de CoP nas três obras Wenger para depois identificarem, por meio de investigação do tipo estado da arte, as versões deste conceito em dissertações e teses das áreas da Educação e Ensino, no período de 2005 a 2016. Orientados por outra abordagem, Ristow *et al.* (2020) realizaram uma revisão sistemática para identificar os fatores que influenciam o desenvolvimento e manutenção das Cops de professores e futuros professores de Educação Física.

A segunda subcategoria sobre CoPs de formação de professores é composta por cinco artigos teórico-reflexivos, com temáticas e discussões distintas, que coadjuva estudiosos e pesquisadores desses espaços formativos.

O artigo de Imbernón, Shigunov Neto e Silva (2020), intitulado *Reflexões sobre o conhecimento na formação de professores em comunidade de prática*, pode ser sugestivo para o entendimento do processo de construção e compartilhamento de conhecimentos nesses ambientes de aprendizagem docente colaborativa. Como já descrito em páginas anteriores, os autores se apoiam no modelo de *Espiral do conhecimento*, proposto Nonaka e Takeuchi (1997), para explicar como ocorrem os processos de externalização e transformação de conhecimentos tácitos, não formais, sobre a prática docente, em conhecimentos explícitos por meio do compartilhamento de ideias, experiências, debates e estudos conjuntos.

Outro texto interessante é o ensaio acadêmico, descrito por Ribeiro (2019), no qual o autor defende a aproximação entre os pressupostos da pesquisa-ação e das CoPs, exemplificando como os professores que participam desses ambientes de formação podem passar de um estado de sujeito de pesquisa para pesquisador.

Alves, Queirós e Batista (2017) também apontam para o valor formativo dessas CoPs, considerando que esses ambientes viabilizam aos estudantes estagiários o desempenho de novos papéis, a negociação de conflitos, a aquisição de aspectos inerentes à profissão docente e, simultaneamente, a construção de uma Identidade Profissional. O artigo *Cultivo de comunidades de prática na formação continuada de professores em Educação em Ciências: uma proposta* (Souza; Araujo; Veit, 2022) defende a integração universidade – escola em relação à formação continuada e propõe diretrizes para o estabelecimento de CoPs com esta finalidade.

Abordagens temáticas nas CoPs, sobre os professores

Todos os trabalhos desta categoria – nas CoPs: sobre os professores – apresentam dados empíricos, isto é, obtidos por investigações ‘nas CoPs’, e são constituídos por artigos publicados em revistas especializadas ou em anais de congresso, dissertações e teses. Foram selecionadas um total de 20 pesquisas, distribuídas em quatro subcategorias de abordagens temáticas, como apresentado no Quadro 1. Estas subcategorias podem incluir produções cujas investigações foram realizadas em CoPs presenciais, virtuais ou híbridas, voltadas para a formação inicial e/ou continuada de professores.

A primeira subcategoria de abordagens temáticas abrange nove artigos e uma tese (10 produções) que tratam de investigações, nas CoPs, sobre as contribuições desses ambientes para a aprendizagem e/ou desenvolvimento profissional de professores.

Dentre as três investigações voltadas apenas à formação inicial, destacamos a abordagem temática da produção *Cenário integrador: uma experiência colaborativa no estágio supervisionado na interface universidade-escola* (Guimarães; Massena, 2022), que analisa os discursos de quatro licenciandas em Química sobre as contribuições formativas possibilitadas pela vivência, durante estágio supervisionado, em uma CoP constituída a partir de um projeto curricular integrador entre universidade – escola.

Vale realçar, ainda, a temática da pesquisa realizada por Romanowski, Prates e Martins (2020) sobre a realização de estágio não obrigatório de 17 estudantes, dos cursos de Licenciatura em Letras, Pedagogia, Educação Física e Ciências Biológicas, em uma CoP presencial, com reuniões e atividades docentes realizadas em uma escola de Educação Básica. Segundo as autoras,

os depoimentos dos estudantes nas reuniões e em entrevistas possibilitaram evidenciar a aprendizagem à docência em relação à: i) “organização do ensino e da aprendizagem”, ii) “identificação de dificuldades de aprendizagem”, iii) “investigação de procedimentos de atuação no processo de ensino” (p. 6). Os dados provenientes dos relatos dos estudantes possibilitaram, ainda, a construção de identidades docentes e a constituição da CoP por meio da ocorrência de oito indicadores propostos por Wenger (1998).

Três dos trabalhos desta subcategoria abordam apenas a formação continuada em CoPs, enquanto outros três tratam da formação inicial e continuada em CoPs situadas na interface universidade e escola. Entre esses trabalhos, escolhemos como exemplo de formação continuada, a investigação da aprendizagem do conhecimento profissional sobre o pensamento algébrico nos anos iniciais, em uma CoP de ocorrência híbrida, constituída pela professora formadora e 21 professores da rede municipal de ensino (Quardos; Carreira, 2024). Já a investigação sobre a constituição e mobilização de Conhecimentos Tecnológicos e Pedagógicos do Conteúdo (TPACK) foi realizada em uma CoP presencial formada por professores da universidade, licenciando e professores de matemática da Educação Básica (Cyrino; Baldini, 2017).

A construção de identidade em Cops constitui a segunda subcategoria das abordagens temáticas das pesquisas sobre os professores. Os três trabalhos que fazem parte desta subcategoria diferem dos demais que se referem ao potencial das CoPs em possibilitar o desenvolvimento de identidades profissionais dos participantes, por explicitarem desde o título, abordagem temática, objetivo e fundamentação teórica, que este é o objeto de estudo e investigação da pesquisa. Ao investigarem a formação da identidade docente nesses ambientes, essas produções, representadas por dois artigos de revistas especializadas e um trabalho completo de anais de congresso, recorrem ao referencial de Wenger (1998) para explorar este conceito. Para o autor, os processos de aprendizagem e constituição de identidade são possibilitados pelas interações e práticas sociais, realizadas entre os sujeitos nas comunidades das quais fazem parte como membros.

Fazem parte da terceira subcategoria, uma tese que buscou investigar as percepções, ideias iniciais e a mobilização de significados sobre a natureza da ciência em uma CoP de professores de Química (Silva, 2023), e um artigo

sobre indícios de representações sociais em uma CoP de formação continuada de professores de matemática (Boneto; Manrique; Moreir, 2018).

Já a quarta subcategoria abrange quatro produções na forma de artigos, publicados em revistas especializadas, que tratam de pesquisas que buscaram investigar se subprojetos Institucionais de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid); grupos colaborativos de formação inicial e ou continuada; estágios supervisionados realizados por meio da parceria universidade-escola, e grupos coletivos de formação continuada em escolas de Educação Básica, podem constituir-se como uma CoP. Estas pesquisas utilizaram os indicativos de Wenger (1998) para as análises.

Como exemplo dessas produções, destacamos a abordagem temática do manuscrito de Lopes e Tolentino Neto (2023) que trata da construção, validação e aplicação de um questionário em ambientes escolares que se caracterizam como CoPs.

Categoria nas CoPs com os Professores

As pesquisas nas CoPs, com os professores, são trabalhos acadêmicos, desenvolvidos por pesquisadores, com a participação de professores das CoPs formativas. Todavia, nas revisões que realizamos, tornou-se abstruso encontrar indicativos desse tipo de pesquisa colaborativa. Deste modo, os três artigos, publicados em revistas de pesquisas acadêmicas e alocados nesta categoria, foram escritos por professores ou orientadores pedagógicos de escolas de Educação Básica, que, ao serem participantes de CoPs e estarem realizando pós-graduação, desenvolveram investigações, constituindo dados destes ambientes e publicando junto aos seus orientadores. Os orientadores e/ou formadores são pesquisadores acadêmicos que realizam investigações nesta temática e, muitas vezes, auxiliaram na constituição da CoP, fazendo parte de seu núcleo central. Nesta categoria identificamos três subcategorias, como pode ser observado no Quadro 1.

A primeira subcategoria, aprendizagem profissional colaborativa, trata da implantação de uma CoP virtual, constituída por professores e equipe pedagógica de uma escola municipal, para viabilizar a aprendizagem docente e a implementação de metodologias ativas na escola. O artigo foi escrito por uma pós-graduanda, professora da escola municipal, participante da CoP, e uma doutora em educação, professora de um instituto federal de educação.

A abordagem temática dinâmica interativa em CoP é representada por um artigo que constitui a segunda categoria. O texto também é descrito por uma professora de uma escola de Ensino Básico e Secundário de uma escola, juntamente com uma professora formadora da Universidade de Aveiro.

O artigo de Lima, Corazza e Justina (2019) caracteriza a terceira subcategoria temática, Concepção de Professores, da categoria nas CoPs, com os professores. A pesquisa buscou investigar as concepções sobre a epistemologia da Biologia, presentes nos discursos dos participantes de uma CoP, constituída por professores pesquisadores, pós-graduandos, graduandos e professores da Educação Básica. Um dos autores atua como professor de Biologia na Educação Básica e participou da CoP como professor e pós-graduando. A CoP foi organizada e conduzida pelas outras autoras, que são professoras pesquisadoras do Ensino Superior. Os três autores participaram da constituição dos dados, análises e produção do artigo.

Nas CoPs pelos professores

Para Ribeiro (2019, p.12), a participação dos professores na CoP não deve ser como sujeitos de pesquisa, mas como pesquisadores, uma vez que “É a prática que permite que possamos observar os problemas que queremos investigar”. Deste modo, o que se busca na perspectiva de o professor tornar-se um *investigador prático ou prático pesquisador* é que, como profissionais, intelectuais da educação, problematizem, reflitam, investigam e produzam conhecimentos sobre sua prática para serem divulgados e compartilhados com seus pares.

Todavia, a produção do prático pesquisador não é uma escrita acadêmica, mas uma escrita profissional, constituída de reflexões sobre experiências pedagógicas significativas e, portanto, divulgadas em periódicos para este fim, não deixando de ser, porém, um texto formal, de conhecimento explícito. Como esses periódicos não fizeram parte do rol de estudos analisados, não foram encontrados referenciais desta natureza em nossas buscas sobre CoPs formativas. Deste modo, um dos incluídos nesta categoria relata experiências de colaboração entre professores (primeira subcategoria) de educação física para o Ensino Médio, no contexto de dois Institutos Federais de Educação Profissional, Científica e Tecnológica Básica, em época

de pandemia, por meio de uma CoP virtual, idealizada por uma professora e primeira autora do artigo (Ferreira; Patton; Parker, 2022).

A segunda subcategoria de abordagem temática, sobre a escrita pelos professores, é constituída pela tese de Mestre (2022), desenvolvida no âmbito de uma CoP de formação e desenvolvimento profissional de professores, que já estava estabelecida. Durante os dois anos de desenvolvimento do projeto, os professores realizaram reflexões, escreveram diários e ensaios sobre sua prática em sala de aula. As produções escritas foram compartilhadas, avaliadas cooperativamente pelos membros da CoP e aprofundadas pela utilização crítica da teoria. Ao final, os ensaios dos professores foram escritos de modo mais elaborado e publicados em revista.

Natureza, Tipos de pesquisa e Metodologias de Análise

Na análise desta unidade de sentido, consideramos três categorias: i) Natureza da Pesquisa; ii) Tipos de pesquisa; iii) Metodologias de análise

Natureza da Pesquisa

Do total de pesquisas analisadas, 24 são caracterizadas de natureza qualitativa, três são de natureza mista ou qualiquantitativa, e 13 não explicitam a abordagem. Vale ressaltar que entre estes 13 trabalhos cinco são estudos, ensaios ou reflexões teóricas, não apresentando dados empíricos, enquanto outros exibem elementos que se identificam com a perspectiva qualitativa ou interpretativa.

A abordagem qualitativa foi identificada desde o século XVI em registros históricos de observações etnográficas de outras culturas, estudos antropográficos da vida familiar e a prática de formação de povos e tribos, e em trabalhos educacionais acerca da organização escolar europeia (Weller; Pfaff, 2010). Entretanto, seu estabelecimento foi impulsionado apenas no início do século XX com movimento, representado pela Filosofia, Sociologia, Pedagogia e Psicologia, em contraposição à visão positivista e reducionista das investigações quantitativas dos fenômenos naturais (Weller; Pfaff, 2010; Coutinho, 2016). No Brasil, as investigações qualitativas tornaram-se

importantes para as áreas da Educação e Educação em Ciências a partir da década de 1970, quando tiveram início as pesquisas nesta última área.

Nestas áreas passaram a se destacar as pesquisas etnográficas, de história oral, biográficas, epistemológicas, dos processos de ensino e aprendizagem, da formação de professores, as investigações que adotam a análise de discurso como método, entre outras.

Coutinho (2016, p. 28, grifo do autor) considera que “não é fácil encontrar uma definição unívoca para a investigação qualitativa”, pontuando que esta tem a intenção de investigar “*ideias, de descobrir significados nas ações individuais e nas interações sociais* a partir da perspectiva dos atores intervenientes no processo”. A autora acrescenta que o método utilizado nesta abordagem é o indutivo e sistemático, uma vez que o pesquisador procura estudar a intenção, a finalidade da ação, considerando o contexto em que ela está inserida, a realidade na qual o estudo se realiza. Bogdan e Biklen (1994) explicitam que a investigação qualitativa não tem o objetivo de responder questões prévias, de testar hipóteses e buscar resposta por meio da manipulação de variáveis. Diferentemente, esta perspectiva estuda os fenômenos em toda a sua complexidade, recolhendo dados por meio do contato, da observação detalhada e descritiva da sua ocorrência em seus ambientes e contextos naturais.

Nesse processo, o principal instrumento de coleta de dados sobre o fenômeno investigado é o professor (Bogdan; Biklen, 1994).

Em detrimento a dicotomia existente entre as metodologias qualitativas e quantitativas, tem se observado, nas últimas décadas, um aumento no número de pesquisas que buscam integrar estas duas abordagens (Coutinho, 2016). Estas pesquisas, denominadas de mistas ou qualiquantitativas, combinam métodos e técnicas de ambas as perspectivas metodológicas, conforme a situação investigada, as questões, os problemas para os quais buscam respostas. Todavia, uma pesquisa não pode ser classificada nesta categoria apenas por apresentar dados numéricos combinados com descrições interpretativas. Pesquisa desta natureza foi realizada para investigar indícios de representações sociais em uma CoP de formação de professores, por meio da metodologia do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC), que apresenta as dimensões qualitativa e quantitativa (Boneto; Manrique; Moreira, 2018).

Tipos de pesquisa

Entre as pesquisas analisadas, dez são do tipo revisão da literatura, sendo caracterizadas pelos autores como: levantamento ou revisão bibliográfica; revisão sistemática, metassíntese ou estado da arte.

Ao realizar uma investigação, todo pesquisador necessita adquirir uma ampla compreensão do conhecimento já existente sobre o tema, a fim de realizar uma conexão entre o que já foi construído e o problema a ser investigado. Nas palavras de Coutinho (2016, p. 59, grifo da autora)

“Uma boa revisão de literatura potencializa a *credibilidade* da investigação, ao *relacionar e conectar a investigação prévia com o problema objeto da investigação*”. Existem vários tipos de revisão da literatura, descreveremos aqui os mais utilizados nos trabalhos de revisão da literatura sobre CoPs e formação de professores, analisados.

Alguns desses artigos utilizaram os termos *mapeamento ou levantamento bibliográfico*, para indicar o tipo da pesquisa, quando, na verdade, referem-se aos primeiros passos de uma revisão da literatura e expressam a finalidade de realizar a busca de referências sobre estudos de um determinado tema. Todavia, essas pesquisas, além de realizar o levantamento bibliográfico, procedem a análises, reflexões sobre as contribuições e lacunas dos estudos sobre a temática, podendo ser classificados em outros tipos de revisão da literatura.

Entre esses tipos, **a revisão bibliográfica ou revisão narrativa**, é uma pesquisa tradicional de revisão, que utiliza métodos, não muito sofisticados, para realizar a busca de estudos sobre temáticas específicas, em acervos da literatura, a fim de identificar os problemas que as orientam, as metodologias empregadas, o estado da arte dos avanços do conhecimento sobre esses temas. Ao se referirem a este tipo de revisão Camargo Júnior *et al.* (2023, p. 8) explicam que estas pesquisas não utilizam “critérios explícitos e sistemáticos” para a busca e análise crítica da temática. As estratégias de buscas não exaustivas, de modo que nem sempre as fontes de informações são esgotadas nessas revisões.

O termo **Estado da Arte** é utilizado para a revisão de literatura de uma determinada área de conhecimento, e caracteriza-se pelo objetivo de inventariar e delinear um panorama geral sobre o que se conhece a respeito de um assunto específico, a partir de pesquisas realizadas nessa área de conheci-

mento (Cruz; Ferreira, 2023). Segundo os autores, o Estado da Arte se constitui em uma estratégia útil para buscar respostas a questões referentes às abordagens, às metodologias que estão sendo empregadas, aos referenciais teóricos mais utilizados, aos locais onde as pesquisas estão sendo produzidas, aos temas mais frequentes e mais relevantes, aos pontos de contradições entre as pesquisas, entre outros aspectos.

Outra forma de revisão empregada nos trabalhos investigados é a **revisão sistemática**, recomendada por utilizar de métodos explícitos, rigorosos, confiáveis e reproduzíveis para investigar a literatura existente. Este tipo de revisão realiza uma análise crítica do conteúdo, seguida da síntese dos estudos que podem responder as questões de pesquisa (Camargo Júnior *et al.*, 2023; Cruz; Ferreira, 2023). Como descrevem Camargo Júnior *et al.* (2023, p.5), a revisão sistemática serve para testar hipóteses, “levantar, reunir e avaliar criticamente a metodologia da pesquisa e sintetizar os resultados de diversos estudos primários”, estando “sempre procurando responder a uma dúvida de pesquisa”. Esse processo envolve uma série de etapas, elencadas por Cruz e Ferreira (2023): i) definição da pergunta norteadora; ii) validação da pergunta e da revisão sobre o tópico proposto; iii) definição dos critérios de inclusão e exclusão; iv) delimitação das pesquisas (palavras-chave e descritores); v) seleções dos trabalhos; vi) extração dos dados e análise; vii) metanálise qualitativa ou análise da análise, que possibilita categorizar os dados para uma avaliação crítica; viii) síntese e escrita dos resultados.

A **metassíntese**, realizada na pesquisa de Ristow *et al.* (2020), trata-se de uma metodologia de revisão sistemática que sintetiza os resultados de estudos qualitativos em categorias, possibilitando a interpretação dos pesquisadores e a construção de novos conhecimentos.

As expressões **pesquisa participante** e **observação participante** foram identificadas em dois e em um dos trabalhos analisados, respectivamente. Para Romanowski, Prestes e Martins (2020, p. 66) a pesquisa participante pode ser traduzida “como um envolvimento legítimo entre o pesquisador, o objeto e os sujeitos de pesquisa”. As autoras realizam uma citação de Carlos Rodrigues Brandão ao explicarem o compromisso político e social da pesquisa participante como opção metodológica para investigar a realidade. Moreira (2011) complementa, descrevendo que a pesquisa participante combina as atividades de pesquisa, educação e ação social em favor dos pobres e excluídos, e tem a finalidade de contribuir nos processos

de mudanças em uma variedade de contextos. De acordo com o autor, este tipo de pesquisa não deve ser confundido com a observação participante que, embora utilize várias técnicas e estratégias para apreender os “significados atribuídos pelos sujeitos à suas ações”, o pesquisador ficar “imerso no fenômeno de interesse” (p.76).

A **pesquisa-ação ou investigação-ação** foi o tipo de pesquisa mais representado nos trabalhos revisitados, estando presente em seis investigações que utilizaram o termo pesquisa-ação e em um artigo que caracterizou a pesquisa como investigação ação participativa.

Esta proposta metodológica de pesquisa teve origem nos Estados Unidos, nos anos de 1940, com a publicação do artigo *Action Research and Minority Problems* (Pesquisa Ação e Problemas das Minorias), escrito por Kurt Lewin, e teve repercussão, nas décadas seguintes, na Inglaterra e em outros países da Europa, que vivenciavam um contexto pós-guerra de reconstrução e adaptação (Thiollent; Collete, 2014). Os autores citados explicam que nos países da América Latina, os estudos das Áreas das Ciências Sociais e da Educação estavam sob a influência da pesquisa participante divulgada, principalmente, por Paulo Freire e Carlos Rodrigues Brandão. Uma proposta de associação entre as duas abordagens surgiu no contexto internacional, na década de 1980, com a denominação pesquisa-ação participativa, que até hoje é utilizada na Educação Ambiental (Thiollent; Collete, 2014). Na década atual “a pesquisa-ação e a pesquisa participante existem de forma diversificada, com tendências e tipos de proposta bastante distantes, ou até divergentes, mas há também muita proximidade, ou tentativas de aproximação” (Thiollent; Collete, 2014, p. 209).

Para Coutinho (2016, p. 363-364) a pesquisa-ação consiste de “uma família de metodologias que incluem ação (mudança) e investigação (ou compreensão) ao mesmo tempo,” em um “processo cíclico que alterna entre ação e reflexão crítica, de modo contínuo”, aperfeiçoando “os métodos, os dados e a interpretação à luz da experiência”. Ainda em Coutinho, encontramos a definição de Bartolomé, que considera a pesquisa-ação “um processo reflexivo que vincula dinamicamente a investigação, a ação e a formação, realizada por profissionais das ciências sociais, acerca da sua própria prática” (Bartolomé, 1986, apud Coutinho, 2016, p. 363).

Moreira (2011) descreve que a pesquisa-ação objetiva melhorar a prática dos profissionais em vez de gerar conhecimento, sendo a prática que con-

diciona a produção e utilização de conhecimentos. O autor argumenta que na educação a melhora da prática requer que os processos e produtos sejam considerados conjuntamente. Nesta perspectiva, Ribeiro (2019) explica que a pesquisa-ação em uma CoP transforma sujeitos de pesquisa em pesquisadores de sua própria realidade. O autor complementa, considerando que na CoP “A condição de participação é a disposição para cooperar, aprender, interagir e transformar” (Moreira, 2011, p. 9).

O tipo de pesquisa **estudo de caso** foi identificado em duas investigações revisadas que consideraram a CoP investigada um “caso”. Podemos definir um caso como um indivíduo, um pequeno grupo, uma comunidade, uma escola, um ambiente virtual, uma nação e, até mesmo, um acontecimento, um processo, um incidente, atos de comportamento, ações e interações, entre outros (Coutinho, 2016).

Deste modo, o estudo de caso trata-se de uma investigação que envolve o estudo intensivo e detalhado de um contexto, ou de um indivíduo, de uma única fonte de documentos, como um currículo, ou de um fenômeno específico (Bogdan; Biklen, 1994; Coutinho, 2016). Para Bogdan e Biklen (1994) esta abordagem de pesquisa pode apresentar graus de dificuldades variáveis tanto para pesquisadores principiantes como experientes. Mas, segundo os autores, são mais fáceis de realizar do que investigações que envolvem múltiplos locais ou sujeitos simultaneamente. Já para Coutinho (2016), não é uma abordagem de investigação fácil de ser realizada, ocorrendo muitos estudos mal concebidos e mal desenvolvidos com esta designação.

Outra modalidade de pesquisa utilizada em um dos trabalhos é a **netnografia**, designação derivada da **etnografia**. A pesquisa etnográfica busca estudar e compreender a cultura, o modo de vida, a estrutura social de um grupo de pessoas, investigando suas crenças, ideias, valores, comportamentos, suas ações cotidianas, entre outros aspectos. A pesquisa etnográfica é realizada no cenário natural e no contexto dos acontecimentos, o que exige do pesquisador uma participação da vida do grupo investigado (Moreira, 2011). A netnografia, também denominada de etnografia virtual, constitui-se numa abordagem metodológica para auxiliar a investigação da cibercultura e do comportamento das comunidades virtuais, por meio das comunicações que ocorrem nos fóruns de discussões, *blogs*, redes sociais etc.

Metodologias de Análise

As metodologias de análise de dados mais utilizadas nas pesquisas de CoP de formação professores revisitadas foram a **Análise de Conteúdo** e a **Análise Textual Discursiva (ATD)**. Com exceção dos estudos de revisão da literatura, que utilizaram métodos e técnicas da revisão narrativa, sistemática ou estado da arte para a constituição dos dados, nas demais pesquisas os dados para estas análise foram obtidos de: transcrições de gravações de reuniões nas CoPs; transcrições de gravações de entrevistas individuais; transcrição de gravação de entrevista de grupo focal; registros de conversas dos grupos no Whatsap; transcrições de gravações do desenvolvimento da técnica **estudo de aula**; registros em diário de campo; registros em diário profissional.

A **Análise de Conteúdo** é um método de análise de dados de investigações, descrito por Laurence Bardin, em 1977, que pode ser aplicado em pesquisas qualitativas, quantitativas e quali-quantitativas. O método consiste de um conjunto de técnicas que pode sistematizar dados textuais obtidos de questionários com questões abertas, entrevistas, depoimentos, transcrições de gravações de reuniões, aulas, livros, revistas, jornais entre outros materiais (Coutinho, 2016). A análise de conteúdo realiza-se em três fases sucessivas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. A *pré-análise* é o momento de realizar a organização do material que será analisado e é dividida em quatro subfases: leitura flutuante; seleção dos documentos; elaboração de hipóteses ou questões norteadoras, dos objetivos; escolha dos índices ou indicadores. Na fase de *exploração do material* ocorre a codificação, processo pelo qual os dados são transformados em unidades de registro. As unidades de registro podem ser parágrafos, frases ou palavras extraídas do material textual. Após a codificação procede-se a enumeração ou contagem das medidas de registro e sua frequência. Em seguida ocorre a categorização ou constituição de categorias, que podem ser estabelecidas *a priori*, ou surgirem da análise exploratória do material textual. Na fase de *tratamento dos resultados* é realizada a interpretação dos dados, sendo necessário estabelecer uma relação entre eles e a fundamentação teórica. Coutinho (2016, p. 222) explica que as interpretações devem ser feitas “no sentido de buscar o que se esconde sob a aparente realidade”.

Duas pesquisas empregaram a **Análise Temática**, que se caracteriza uma das modalidades da análise de conteúdo. Inicia com leituras e releituras de todo material empírico coletado para identificar unidades de significado (US). Cada US é codificada e interpretada (descrição da ideia) constituindo a unidade de contexto. Identifica-se o núcleo de sentido de cada UA e aqueles que são semelhantes, constituem um tema.

A **Análise Textual Discursiva** (ATD), metodologia analítica descrita por Moraes e Galiazzi (2016), é constituída pelas etapas de: *unitarização ou desconstrução*, que é o processo de fragmentação do texto, com a extração das unidades de análise ou significado (US) e sua codificação; a *categorização* que corresponde à reunião das US semelhantes, podendo emergir vários níveis de categorias intermediárias, com novos sentidos e significados, até chegar na categorias finais; *síntese ou reconstrução* as categorias geram metatextos, processo no qual o referencial teórico é revisitado e utilizado para discutir as categorias elencadas pelos dados.

Dentre os demais trabalhos investigados, a **Análise Documental**, que tem como fonte e objeto de estudo a investigação de documentos, foi utilizada em duas pesquisas de revisão da literatura. A análise de discurso também esteve representada em uma tese de cunho etnográfico e em um artigo sobre uma pesquisa qualiquantitativa que investiga as representações sociais de professores por meio da metodologia do **Discurso do Sujeito Coletivo – DSC**, que reúne diferentes depoimentos com sentidos semelhantes em uma única categoria, utilizando o software DSCsoft na organização dos dados (Boneto, Mairinque, Moreira, 2018). Outra pesquisa qualiquantitativa analisou as frequências de interações entre os professores em CoP virtual por meio de softwares como webQDA.

Considerações Finais

As leituras de artigos obtidos da revisão da literatura, realizada para escrever este capítulo, mostrou um aumento, ainda tímido, nos últimos anos, do interesse de pesquisadores em constituir e/ou realizar investigações em CoPs de formação de professores. As áreas de conhecimento da Educação em Ciências encontram-se representadas nos trabalhos revisitados, destacando-se a Matemática, seguida da Química. Produções que tratam de CoPs

voltadas para a formação de professores de Biologia são bastantes escassas e inexistentes em relação a professores de Ciências do Ensino Fundamental.

Muitas destas pesquisas foram realizadas com o objetivo de avaliar grupos coletivos como CoPs, por meio dos definidores de Wenger (1998). Com a aplicação do questionário *survey*, em escala *Likert* de natureza mista, construído por Lopes e Tolentino Neto (2023, p.20), por exemplo, “foi visível reconhecer ambientes escolares longínquos da formação de uma CoP, que se aproximam da formação de uma CoP e fortes constituidores de uma CoP”.

A maioria das pesquisas, porém, são de natureza qualitativa, muitas com ênfase na pesquisa-ação e na investigação das contribuições das CoPs na aprendizagem, no desenvolvimento profissional do professor e na construção da sua identidade. Entre estas pesquisas, destacam-se aquelas desenvolvidas em CoPs constituídas na interface universidade-escola.

Todavia, nesses últimos anos, não identificamos pesquisas colaborativas nesses ambientes, como também se tornou abstruso distinguir produções nas CoPs com os professores e nas CoPs pelos professores, provavelmente, por não ter feito parte desta pesquisa realizar a busca em sites, revistas, bases de dados, como o portal do professor, voltados para este fim. Diante das expectativas do potencial das CoPs na formação de professores capazes de investigar sua própria prática e compartilhar os conhecimentos construídos, futuras pesquisas podem ser desenvolvidas para analisar essas produções.

Referências

- ALVES, M.; QUEIRÓS, P.; BATISTA, P. O valor formativo das comunidades de prática na construção da identidade profissional. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 30, n. 2, p. 159-185, 2017.
- BATISTA, P. Formar professores para os desafios profissionais futuros: O potencial das comunidades de prática e do prático investigador. **Educação, Sociedade & Culturas**, n. 67, p. 1-20, 2024.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Portugal: Porto Editora, 1994, 335 p.
- BONETO, C.; MANRIQUE, A. L.; MOREIRA, G. E. Índícios de representações sociais acerca de uma Comunidade de Prática enquanto espaço de formação continuada. **VIDYA**, v. 38, n. 1, p. 59-73, 2018.

BORGES, F. A.; CYRINO, M. C. T. Encontro de professores e licenciandos de Matemática em uma comunidade de prática: alguns aspectos em destaque. *Educação e Linguagens*, v.9, n.16, p. 435-461, 2020.

CAMARGO JÚNIOR, R. N. C. *et al.* Revisão integrativa, sistemática e narrativa-aspectos importantes na elaboração de uma revisão de literatura. **Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina**, v. 28, n. 1, p. 11, 2023.

COCHRAN-SMITH, M.; LYTTLE, S. L. **Inquiry as Stance**: practitioner research for the next generation. 1a. Edição. New York: Teachers College Press, 2009.

CONTRERAS, J. **A autonomia de professores**. São Paulo: Cortez, 2002.

CORAZZA, M. J. *et al.* Comunidades de prática como espaços de investigação no campo de pesquisa formação de professores. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 5, n. 9, p. 466-494, 2017.

COUTINHO, C. P. **Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas**: Teoria e Prática, 2ª ed. Coimbra, Edições Almedina, S.A., 2016, 421p.

CRUZ, F. R.; FERREIRA, J. L. Estudos de revisão em Educação: Estado da Arte e Revisão Sistemática. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 30, p. e11512-e11512, 2023.

CYRINO, M. C. C. T.; BALDINI, L. A. F. Ações da formadora e a dinâmica de uma comunidade de prática na constituição/mobilização de TPACK Actions of professor and the dynamics of a community of practice in the constitution/mobilization of TPACK. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 19, n. 1, 2017.

DENKER, G. M.; GALVAN, C.; RAUSCH, R. B. Características das pesquisas que investigaram a formação de professores no Brasil por meio de comunidades de prática. **Revista Práxis Educacional**, v. 16, n. 41, p. 343-366, 2020.

DIAS, E. G.; MISHIMA, S. M. Análise temática de dados qualitativos: uma proposta prática para efetivação. *Revista Sustinere*, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 402-411, 2023. DOI: 10.12957/sustinere.2023.71828.

FAGUNDES, T. B. Os conceitos de professor pesquisador e professor reflexivo: perspectivas do trabalho docente. **Revista Brasileira de Educação**, v 21, n.65, p.282-298, 2016.

FERREIRA, F. I.; FLORES, M. A. (2012). Repensar o sentido de comunidade de aprendizagem: Contributos para uma concepção democrática emancipatória. In: FLORES, M. A; FERREIRA, F. I (Orgs.), **Currículo e Comunidades de Aprendizagem**: Desafios e Perspetivas, Santo Tirso: DE FACTO Editores, 2012, 201-248p..

FERREIRA, H. J.; PATTON, K.; PARKER, M. Do Isolamento à colaboração: Desenvolvimento de uma comunidade de professores de Educação Física em tempos de pandemia. **Movimento**, v. 28, e28067, 2022.

FOGAÇA, F. C.; HALU, R. C. Comunidades de prática e construção identitária de formadores de professores em um programa de formação continuada. **RBLA**, Belo Horizonte, v. 17, n.3, p. 427-454, 2017.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GUIMARÃES, T. S.; MASSENA, E. P. Cenário Integrador: uma experiência colaborativa no estágio supervisionado na interface universidade-escola. **Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, v. 14, n. 30, p. 123-135, 2022.

IMBERNÓN, F. SHIGUNOV NETO, A; SILVA, A. C. Reflexões sobre o conhecimento na formação de professores em comunidade de prática. **Revista Iberoamericana de Educación**. vol. 82 n. 1, p. 161-172, 2020.

LAVE, J.; WENGER, E. **Situated learning: Legitimate peripheral participation**. Cambridge university press, 1991.

LIMA, A. P. B.; BORBA, R. E. S. R. Comunidades de Prática e a formação do professor que ensina Matemática revisitando teses e dissertações. **Educação Matemática Debate**, v. 5, n. 11, p. 1-30, 2021.

LIMA, M. D. B.; CORAZZA, M. J.; JUSTINA, L. A. D. Concepções acerca da história e epistemologia da biologia apresentadas em uma comunidade de prática. **Revista Contexto & Educação**, v. 34, n. 107, p. 88-103, 2019.

LOPES, A. F.; DE TOLENTINO NETO, L. C. B. Comunidades de prática e a formação de professores: Um olhar para as pesquisas no Brasil. **Nuances: Estudos sobre Educação**, p. e023019-e023019, 2023a.

LOPES, A. F.; DE TOLENTINO NETO, L. C. B. Comunidade de Prática no ambiente escolar: questionário como instrumento de pesquisa. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 14, n. 3, p. 1-22, 2023b.

MESTRE, L. F. B. **Escrita e desenvolvimento profissional de professores numa comunidade de prática**: Estudo de caso de um Projeto de Investigação-formação no Movimento da Escola Moderna. 2023. Tese (Doutorado em Educação na especialidade de Formação de Professores e Supervisão) - Universidade de Lisboa, Lisboa, 2023.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. **Análise Textual Discursiva**. 3. ed. Unijuí: Editora Unijuí, 2016. 264 p.

MOREIRA, M. A. **Metodologias de Pesquisa em Ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011, 242 p.

MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: professores formadores. **Revista E-curriculum**, v. 1, n. 1, p. 1-18, 2005.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa**. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2ª Ed., 1997.

OLIVEIRA, A.M.; PRATA, R.V. Comunidade de prática em revisão: a formação de professores de ciências em pesquisas no Brasil e em Portugal. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 25, p. e42604, 2023.

- QUADROS, V. C.; CARREIRA, S. A aprendizagem profissional sobre pensamento algébrico nos anos iniciais em uma comunidade de prática. **Quadrante**, v. 33, n. 1, p. 133-163, 2024.
- RIBEIRO, M. E. M. Pesquisa-ação na forma de comunidade de prática: uma proposta para formação de professores. **Educação Química En Punto de Vista**, v. 3, n. 2, 2019.
- RIBEIRO, M. E. M.; RAMOS, M. G. A contribuição da análise textual discursiva para compreender o PIBID como comunidade de prática. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 8, n. 19, p. 919-947, 2020.
- RISTOW, L. *et al.* Comunidade de prática na formação e desenvolvimento profissional na Educação Física: uma metassíntese. **Caderno de Educação Física e Esporte**, v. 18, n. 3, p. 117-123, 2020.
- RODRIGUES, M. A.; SANTOS, V. C.; ARROIO, A. A formação de comunidades de prática no ensino de Física: uma análise a partir de grupos de estudo de aula. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, n. ja/dez. 2020, p. 1275-1306, 2020.
- RODRIGUES, M. U.; SILVA, L. D.; MISKULIN, R. G. S. Conceito de Comunidade de Prática: um olhar para as pesquisas na área da Educação e Ensino no Brasil. **Revista de Educação Matemática**, v. 14, n. 16, p. 16-33, 2017.
- ROMANOWSKI, J. P.; PRATES, S. C.; MARTINS, P. L. O. Teaching learning for basic education in Practice Communities. **Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade**, v. 29, n. 57, p. 61-77, 2020.
- SCHÖN, D. A. **Educando o Profissional Reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000, 256 p.
- SCHULLER, T.; FIELD, J. Social capital, human capital and the learning society. In: **Supporting lifelong learning**. Routledge, 2004. p. 86-97.
- SILVA, C. M. **Análise da mobilização de significados sobre a natureza da ciência e seu ensino por professores de Química em uma comunidade de prática**. 2023. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2023.
- SILVA, F.C.V.; LEITE, J.C.L. Análises de pesquisas envolvendo a articulação entre comunidades de prática e formação de professores de química. **Formação Docente—Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, v. 14, n. 29, p. 57-76, 2022.
- SOARES, R.G. *et al.* Cultivando comunidade de prática em um grupo de pesquisa multiárea. **Temas & Matizes**, v. 17, n. 29, p. 153-168, 2023.
- SOUZA, D.G.; ARAUJO, I.S.; VEIT, E.A. Cultivo de comunidades de prática na formação continuada de professores em Educação em Ciências: uma proposta. **Ciência & Educação**, v. 28, p. e22033, 2022.
- SOUZA-SILVA, J. C.; SCHOMMER, P. C. A pesquisa em comunidades de prática: panorama atual e perspectivas futuras. **Organizações & Sociedade**, v. 15, p. 105-127, 2008.

- THIOLLENT, M. J. M.; COLETTE, M. M. Pesquisa-ação, formação de professores e diversidade. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, v. 36, n. 2, p. 207-216, 2014.
- VIEIRA, M. C. Comunidades de práticas como espaços de formação inicial na educação de jovens e adultos. **Revista Ibero-Americana de Estudos Em Educação**, v. 14, n. 3, p. 1015-1029, 2019.
- WELLER, W.; PFAFF, N. Pesquisa qualitativa em Educação: origens e desenvolvimento. *In*: Weller, W.; Pfaff, N. (org.) **Metodologias da Pesquisa qualitativa**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010, 336 p.
- WENGER, E. Communities of practice: the structure of knowledge stewarding. *In*: **Knowledge Horizons**. Routledge, 2012. p. 205-224.
- WENGER, E. Communities of practice and social learning systems: the career of a concept. *In*: Social learning systems and communities of practice. Springer, London, 2010. p. 179-198.
- WENGER, E. **Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity**. New York: Cambridge University Press, 1998.
- WENGER, E.; MCDERMOTT, R.; SNYDER, W.M. Seven principles for cultivating communities of practice. **Cultivating Communities of Practice: a guide to managing knowledge**, v. 4, p. 1-19, 2002.
- ZEICHNER, K. M. Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente. **Educ.Soc.** Campinas, vol.29, n.103, p. 535-554, 2008.

CAPÍTULO 10

Metodologias de pesquisa em educação não formal e divulgação científica: caminhos percorridos, possibilidades e desafios

Martha Marandino

Alessandra Bizerra

Introdução

As experiências teórico-práticas em pesquisas e ações educativas e comunicacionais em torno do que se convencionou chamar de educação não formal e/ou informal e divulgação da ciência e tecnologia vêm ganhando espaço há pelo menos 30 anos, nacionalmente e internacionalmente, dentro da grande área do Ensino de Ciências. Em particular, a pesquisa sobre esses tópicos tem recebido aportes oriundos dos variados campos disciplinares das ciências naturais, mas também de teorias da educação e da comunicação de forma ampla, bem como de áreas como história, filosofia e sociologia da ciência.

Entre os estudos investigativos na educação não formal (ENF) e divulgação científica (DC), encontramos pesquisas que trabalham tanto com abordagens metodológicas quantitativas quanto qualitativas, sendo que algumas buscam articular ambas perspectivas nos chamados estudos mistos. Considerando que existem mitos sobre ambas perspectivas, Johnson e Onwuegbuzie (2004) procuram enfrentar os purismos existentes e apontam a possibilidade de existir tanto projetos de modelos mistos quanto de métodos mistos, sendo que o pluralismo metodológico deste último pode fortalecer e dar maior consistência às pesquisas. De fato, dependendo das escolhas metodológicas, é possível adotar diferentes abordagens para combinar produção e análise de dados, o que proporciona flexibilidade na estruturação de estudos e na construção de inferências.

Ao longo de mais de 20 anos de pesquisa em espaços não formais e em divulgação científica, nossos grupos de pesquisa - GEENF e CHOICES¹ - vem desenvolvendo investigações qualitativas, quantitativas e mistas, com diferentes enfoques, como os *estudos de concepção*, voltados para compreensão dos fundamentos utilizados para conceber e planejar as atividades educacionais e comunicacionais e os *estudos de recepção*, voltados para compreensão dos processos de percepção e agência dos públicos que participam ou co-produzem atividades educacionais. No que se refere às unidades de estudo, os processos educacionais e comunicacionais investigados por nós envolvem museus e outros espaços de educação não formal, mídias tradicionais e contemporâneas (Marandino, 2009). Nesses estudos, consideramos exposições, visitas, monitorias, oficinas, materiais didáticos, formação de professores, jornais, revistas, redes digitais, livros, cinema, entre outros processos educativos e comunicacionais. A intenção é compreender as formas de institucionalização (constituição de setores educativos ou interpretativos, transformações históricas, regulações, recontextualizações etc), bem como o papel social dessas instituições e programas e as relações estabelecidas em seus contextos locais e regionais.

Entre os métodos de pesquisa, temos utilizado estudos de caso, pesquisa etnográfica, pesquisa documental, survey, pesquisa-ação e pesquisa participante, assim como variados instrumentos de produção de dados, como questionários, observações, entrevistas, grupos focais e documentos. De fato, ao longo do tempo, foram construídos desenhos de pesquisas que favorecessem a compreensão e problematização do fenômeno educacional e comunicacional em contextos de educação não formal e em DC. Esta experiência fez com que fosse constituído um extenso repertório envolvendo a formulação de problemas de estudo e seleção de referenciais teórico-metodológicos, técnicas de registro, organização e construção de dados, assim como de formas de análise dos dados para compreensão da educação e comunicação desses contextos. Também enfrentamos desafios que muitas vezes nos exigiram paciência, criatividade e coragem. Os projetos de pesquisa, os relatórios, os artigos, os capítulos de livros e livros, os materiais educativos, assim como os próprios instrumentos usados para a construção de dados estão em grande parte disponíveis em nossos sites e redes sociais, afirmando

1. GEENF (Grupo de Estudos em Educação Não Formal e Divulgação Científica - Faculdade de Educação/USP) e CHOICES (Cultura e Historicidade em Comunicação e Educação em Ciências - Instituto de Biociências/USP)

nossa política de difusão da pesquisa, dos procedimentos e de seus resultados para interessados e público em geral.

Pesquisas envolvem escolhas de referenciais teórico-metodológicos, recortes e seleções dos objetos de estudo e de seu contexto, organização e avaliação do nível de envolvimento da pessoa pesquisadora com a realidade que estuda, além de outras necessárias tomadas de decisões. As dimensões éticas da pesquisa com seres humanos vêm sendo aprofundadas e institucionalizadas no Brasil no campo da educação. Documentos importantes que balizam essa dimensão estão presentes nas diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos (Resolução No 466, de 12 de dezembro de 2012) e nas normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais, cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes ou de informações identificáveis ou que possam acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana (Resolução No 510, de 7 de abril de 2016).

Considerando nossa trajetória na pesquisa em educação não formal e em divulgação científica, neste capítulo nos propomos a discutir aspectos metodológicos das investigações por nós desenvolvidas ou orientadas em projetos de iniciação científica, mestrados, doutorados e pós-doutorados. A partir de casos utilizados como exemplos, apresentamos temas, perguntas, objetivos, métodos de coleta e resultados. Os casos reúnem mais de uma pesquisa, já que a proposta foi revelar, em cada um deles, a articulação entre referenciais teóricos e metodológicos no processo de escolha do objeto de estudo, assim como a coerência dos métodos de construção e análise de dados. Na sequência, discutimos as formas de análise de dados que temos usado e as potencialidades que oferecem e, ao final, apontamos considerações sobre nossos aprendizados.

Construindo dados de pesquisa: alguns casos de estudo

Escolhemos apresentar pesquisas desenvolvidas pelo GEENF e pelo CHOICES procurando elucidar a construção do desenho metodológico de algumas delas. Buscamos evidenciar a diversidade de caminhos (variação entre desenhos relacionando questão, objetivo e contexto de pesquisa), bem como a pluralidade metodológica (variação de métodos e instrumentos) muitas vezes utilizada. Organizamos as pesquisas em casos, nos quais res-

saltamos um ou mais elementos do processo investigativo, apresentando os pressupostos teórico-metodológicos, bem como o objeto, as questões e os objetivos de pesquisa na construção do desenho metodológico.

Caso 1: Pesquisas com foco no conceito científico em exposições e com público

Um conjunto de pesquisas desenvolvidas por nós buscou compreender como determinados conceitos científicos (biodiversidade e célula, por exemplo), são ensinados e/ou divulgados por meio de exposições museais e quais as percepções e modos de apropriação dos públicos que visitam exposições (Oliveira, 2010; Salgado, 2011; Bueno, 2015; Senac; Marandino, 2017; Santos, 2018; Hosomi, 2020). Para isso a Teoria da Transposição Didática/TTD e a Teoria Antropológica do Didático/TAD, de Yves Chevallard e colaboradores, foram adotadas pois nelas o conhecimento é considerado não como algo dado, mas como algo a ser explicado, responsável por parte do entendimento sobre o fenômeno de ensino e aprendizagem. Assim, o conhecimento é um problema central nestas teorias, um objeto de estudo e análise fundamental para se compreender o funcionamento dos sistemas didáticos, incluindo aqueles de educação não formal, como dos museus. Nessas pesquisas, foi intenção entender “o que” e “o como” são ensinados certos temas e conceitos e como se dá a compreensão deles por diferentes públicos (“que” e “como” é aprendido).

Tais pesquisas têm revelado as ideias que estão sendo privilegiadas e aquelas que são silenciadas ou pouco exploradas nas exposições, identificando as escolhas e seleções realizadas na produção dos objetos e/ou processos de ensino em espaços como museus. Essas investigações auxiliam no entendimento das necessárias reduções e simplificações pelas quais os conhecimentos passam ao serem ensinados e apontam as novas configurações que esses conhecimentos adquirem em função das condições e restrições oferecidas pela educação nos diferentes espaços não formais de educação. Também indicam alguns padrões de interação dos visitantes com os elementos expositivos e os conhecimentos que mobilizam ao observarem os objetos, ao lerem os textos e conversarem com amigos e familiares no percurso.

O estudo de exposições em perspectivas qualitativas envolve uma imersão no contexto em que ela se encontra para sua compreensão em detalhes, sendo importante a realização de uma descrição densa (Geertz, 1973)

de seus elementos, a partir da elaboração de croquis, da listagem e transcrição de objetos, textos e imagens, da identificação do local de cada item na exposição e das relações entre eles. Esse processo deve ser acompanhado de registros fotográficos e filmicos, além de caderno de campo para que impressões, ideias e reflexões possam ser anotadas. Várias das pesquisas desenvolvidas estudaram como conceitos biológicos e de conservação ambiental eram apresentados ao público na expografia de dioramas, aquários e trilhas de unidades de conservação. Para identificar tais conceitos, foi realizada a descrição detalhada desses aparatos e conjuntos expositivos, a partir de variadas técnicas, como a de “varredura” do espaço no caso dos dioramas (Oliveira, 2010), tornando possível evidenciar os organismos, a paisagem e demais elementos existentes, posicionados com a finalidade de ensinar. Essas pesquisas também envolveram entrevistas aos conceitores e educadores dos locais selecionados e o estudo da documentação existente.

Com relação aos públicos, as investigações com base na TTD e na TAD utilizaram técnicas como entrevistas ao final da visita e o método *thinking aloud* (Dufresne-Tassé *et al.*, 1998; Ericsson; Simon, 1992), que consiste em fornecer ao visitante um gravador ou um vídeo-óculos que ele deverá usar no percurso, enquanto comenta o que pensou em “voz alta” indicando suas percepções ao interagir com os elementos da exposição. Relevante destacar que outras pesquisas do grupo que não utilizaram a TTD e a TAD como referenciais teóricos, se valeram de técnicas semelhantes àquelas indicadas para a produção de dados junto à exposição e aos públicos.

Mais recentemente, a partir do uso do conceito de noosfera e níveis de co-determinação da TAD, vem sendo possível também analisar, para além dos processos de ensino e aprendizagem, os agentes e agências que impõem condições e as restrições a estes processos e como eles se dão nos diferentes contextos estudados. Desse modo, a TTD e a TAD têm contribuído sobremaneira para aprofundar a compreensão do fenômeno educativo museal tanto no que se refere a forma com que os conceitos são ensinados e aprendidos, como também sobre quais são os determinantes, as instituições e os agentes envolvidos nesse processo de produção.

Caso 2: Pesquisas com foco na compreensão das relações de controle e de poder do discurso da educação não formal e da divulgação científica

Um outro conjunto de investigações por nós realizadas buscou identificar e evidenciar os mecanismos de controle e poder a partir da análise das influências dos campos políticos, econômicos, culturais e sociais na definição das ações educativas e comunicacionais em museus. Temos evidenciado as instâncias, instituições e agentes que controlam e distribuem o poder e o conhecimento na educação museal, por exemplo, elucidando os processos de recontextualização e as relações de poder e controle sobre a produção do discurso que aparece para o público. Para isso, partimos do pressuposto, com base na Teoria do Discurso Pedagógico de Basil Bernstein (Bernstein, 1996), de que as ações de educação museal produzem discursos regulados pelas estruturas sociais mais amplas e sofrem influência dos contextos de produção e reprodução, dos processos de transmissão, aquisição e avaliação e de diferentes agentes que ocupam lugares distintos em campos recontextualizadores relacionados a esta instituição cultural. Assim alguns dos conceitos desta teoria têm nos auxiliado na compreensão das relações entre os princípios de seleção e organização que subjazem à produção de ações educacionais dos museus, entre elas as exposições, bem como a relação entre tais princípios e a estrutura social mais ampla.

Parte das investigações realizadas tiveram como universo de pesquisa museus brasileiros de variadas tipologias, o que possibilitou identificar evidências de alguns dos agentes e agências que exercem controle e poder na produção do fenômeno educativo museal no contexto brasileiro, auxiliando no desenvolvimento de ações educativas e de políticas públicas nos âmbitos da educação e comunicação no país. De fato, as investigações realizadas têm identificado que as principais “vozes” reguladoras do campo recontextualizador externo aos museus estão nas fontes financiadoras, mais do que nas agências oficiais do estado responsáveis pela estruturação de um discurso oficial sobre a área museal (Martins, 2011; Soares; 2019; Souza, 2017).

Grande parte das pesquisas com o foco apontado são qualitativas e envolvem entender aspectos históricos, políticos, sociais e econômicos internos e externos às instituições museais. Também foram usados métodos mistos de pesquisa como no caso de Souza (2017), que utilizou tanto métodos quantitativos, ao realizar a seleção de um número significativo de unidades de análise (textos e objetos das exposições) e a quantificação delas, quanto

qualitativos, no processo de adaptação e criação de indicadores e categorias com base nos dados empíricos. As análises dos dados a partir de métodos qualitativos e mistos nas pesquisas com o enfoque sociológico têm revelado que há uma diversidade de agências que participam da produção dos discursos expositivos e das diversas políticas públicas destinadas à educação em instituições museais. Em especial, o método quantitativo de análise auxiliou a compreender as transformações que ocorrem no discurso científico ao se tornar discurso expositivo, que podem tanto esvaziar quanto aumentar a sua complexidade (Souza, 2017).

As investigações que procuram entender os princípios de seleção e organização do discurso museal (da exposição, de uma atividade, dos mediadores ou de um material educativo) e a relação entre esses princípios e a estrutura social mais ampla, precisam levantar dados que possam ajudar a “puxar o fio” e construir narrativas que explicam as seleções e escolhas, mas também os jogos de poder, as posições dos agentes e de seus discursos no controle dos elementos que, ao final e ao cabo, irão ser apresentados aos públicos. Além disso, esses estudos auxiliam na análise da maior ou menor complexidade dos conhecimentos divulgados e ensinados. Para isso, entrevistas com diferentes membros da equipe, que ocupam lugares distintos nas hierarquias institucionais, observações das ações desenvolvidas, levantamento de documentos que expressem os princípios científicos, pedagógicos e comunicacionais, desde manuais, guias, catálogos, assim como anuários e publicações internas são fundamentais. Da mesma forma, são importantes documentos de legislações e políticas públicas das três esferas municipais, estaduais e federais, assim como das instâncias envolvidas na educação museal, que podem ser secretarias ou ministérios de cultura, educação, ciência e tecnologia, saúde, entre outros, para a identificação das instâncias reguladoras, das fontes financiadoras e das agências privadas e oficiais do estado que definem o discurso oficial da e sobre a área museal.

Além disso, estudos que buscam compreender a constituição de políticas públicas em educação e comunicação, e a dialética da institucionalização desses campos, também contribuem para o entendimento das relações de poder estabelecidas e em construção que determinam e regulam esses processos. Estudos documentais, como o de Vasconcellos (2023) e Venancio (2023), analisaram chamadas públicas de popularização da ciência organizadas pelo Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação nas primeiras décadas

do século XXI, bem como projetos submetidos a essas chamadas (aprovados ou não) e relatórios de ações. Em sua tese de doutorado, Vasconcellos (2023) analisou as relações envolvidas na construção das políticas de fomento à divulgação científica, por meio de diferentes níveis de investigação. Em uma análise micro, focamos no perfil dos proponentes, examinando aspectos como gênero, instituição de vínculo, localização geográfica e valor solicitado, a partir dos documentos analisados, evidenciando desigualdades de poder e acesso. Em uma análise meso, investigamos o alinhamento dos editais com outras políticas públicas em DC, entrevistando burocratas de médio e alto escalão que estiveram à frente do processo. Na análise macro, traçamos relações entre a historicidade da divulgação científica no Brasil e o desenvolvimento das políticas científicas, concluindo que as chamadas favoreceram principalmente a comunidade acadêmica e evidenciando como o discurso linear ofertista permeou as políticas de DC. Já Venancio (2023), utilizando-se dos mesmos documentos e de entrevistas com elaboradores e avaliadores das chamadas e com proponentes de projetos, investigou políticas de inclusão social por meio da divulgação científica, buscando entender para quem e como essas ações têm sido concebidas. Emergimos na análise, algumas das contradições no processo de elaboração das chamadas e exploramos as intersecções entre os eixos de opressão considerados nesses editais e nas propostas analisadas. Foi possível, assim, propor diretrizes para orientar futuras políticas e ações de DC inclusivas. Reconhece-se que os editais têm potencial para promover inclusão social na DC, mas que ainda há um longo caminho para que essas ações sejam construídas em conjunto com públicos mais diversos, especialmente aqueles pertencentes a grupos minorizados.

Caso 3: Pesquisas com foco nas relações entre ciência e sociedade (AC, NdC, CTSA)

A literatura sobre Alfabetização Científica (AC) vem destacando a relevância de se compreender, para além dos conceitos, a natureza da ciência (NdC), seus processos e as implicações históricas, políticas, sociais e econômicas da ciência para sua promoção a partir da análise das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTS/CTSA). Mais recentemente, ampliam-se os trabalhos que sublinham a necessidade da participação e do engajamento dos indivíduos em diferentes dimensões para a efetiva promoção deste processo. Trabalhar com as relações CTS ou CTSA na edu-

cação não formal e na divulgação científica pode levar a uma análise crítica e comprometida com a compreensão da ciência como um empreendimento humano, uma construção social (Delicado, 2009; Pedretti, 2003; Santos; Auler, 2011).

Muitos trabalhos foram realizados por nós a partir do referencial teórico-metodológico da AC. O conjunto dessas investigações nos levaram ao desenvolvimento de uma ferramenta teórico-metodológica para análise da AC (Marandino *et al.*, 2018), com o objetivo de estudar tanto as ações educativas de museus, incluindo exposições e materiais educativos, como também a dimensão do público sobre este processo. No seu doutorado, Cerati (2014) foi responsável por propor esta ferramenta com indicadores – científico, interface social, institucional e de interação –, sendo que cada um deles possui um conjunto de atributos que caracterizam o processo de AC em espaços de educação não formal. Na sua elaboração, feita num movimento indutivo de análise, foram incorporados aspectos da literatura de AC mais ampla e da comunicação pública da ciência em articulação com as discussões sobre o movimento ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA). Deste modo, a ferramenta é resultado do esforço de promover uma síntese de parâmetros consensuais sobre o estudo da AC e, por essa razão, ao aplicá-la para a análise de ações é possível revelar presenças e ausências e, ainda, mensurar aspectos e dimensões relevantes deste processo em termos de indicadores e atributos. Deste modo, a ferramenta desenvolvida possui não somente valor analítico, mas, também, de planejamento e avaliação de ações.

A partir do trabalho de Cerati (2014), outras dissertações de mestrado e teses de doutorado utilizaram a ferramenta produzida por ela como referencial teórico-metodológico, tendo esta sido usada para categorizar “se e como” os museus, materiais e públicos se aproximam ou se distanciam do processo de AC, apontando potencialidades e limites. A ferramenta teórico-metodológica de análise da AC vem sendo utilizada não somente em nosso grupo de pesquisa, mas em diversos outros trabalhos de pesquisa nacionais e internacionais e para avaliação de ações educativas em museus, o que tem ajudado a consolidar esta perspectiva teórica (Marandino *et al.*, 2018).

Um elemento relevante a ser destacado nas pesquisas desenvolvidas usando a ferramenta refere-se ao seu caráter qualitativo, o que envolveu vários desafios relacionados às questões de subjetividade e de interpretação e ao processo de validação durante a análise realizada a partir dos indicadores

e de seus atributos. Neste sentido, diferentes procedimentos foram adotados nas pesquisas realizadas com a finalidade de maximizar a credibilidade e confiabilidade dos resultados na utilização da ferramenta. Buscou-se garantir diferentes formas de triangulação, por meio do uso de diversas formas de coleta de dados (entrevista, observação, documentos e questionários), de participantes, além de documentos de diferentes naturezas, a validação por pares, além da confrontação e análises cruzadas dos dados.

Outro desafio encontrado na utilização da ferramenta foi a necessidade de desenvolver uma escala que pudesse aferir e representar como e com qual frequência os indicadores e seus atributos podem ser identificados. Nessa perspectiva, Norberto Rocha (2018) estabeleceu critérios para a criação de uma escala que, integrada à ferramenta, aprofunda a forma de análise de cada atributo e, conseqüentemente, traz maior rigor à análise, apontando a intensidade pela qual os atributos se expressam nas ações analisadas. O diferencial que a escala traz para a ferramenta é que, ao quantificar os atributos, ela permite ter uma maior apuração e melhor representação do “como” as características de cada um dos indicadores e atributos aparecem em cada uma das unidades de análise. De qualquer forma, as estratégias usadas na busca de maior rigor nos levaram a várias reflexões sobre a objetividade e subjetividade da pesquisa científica.

Mesmo considerando todo esse potencial, a ferramenta possui restrições se o interesse de investigação é aprofundar aspectos específicos de cada um dos indicadores e atributos da AC. Em especial, ela vem se mostrando limitada para os novos interesses de pesquisa do GEENF, frente às demandas que se apresentaram nos últimos dez anos, a partir do contexto social, político e econômico no qual estamos imersos. O crescimento de movimentos e de governos fascistas e negacionistas no mundo todo e o aprofundamento da crise econômica na América Latina e, com ênfase no Brasil, exacerbados com a chegada da pandemia de Covid-19, em 2020, nos fizeram rever algumas das orientações teóricas e metodológicas de pesquisa. Esse panorama nos levou a trilhar novos caminhos que pudessem nos posicionar de forma mais ativista e comprometida com a transformação social, enquanto pesquisadoras e pesquisadores.

Caso 4: Pesquisas com foco na relação entre método e desenho de pesquisa, considerando o método materialista histórico-dialético

A escolha do método de pesquisa, por vezes, é central para garantir a coerência em toda a pesquisa e no desenho metodológico, pois define como o fenômeno será abordado e analisado. No caso do materialismo histórico-dialético, usado em algumas de nossas pesquisas, o método orienta uma investigação crítica e dialética, que busca apontar contradições inerentes às relações sociais e dinâmicas sócio-históricas subjacentes ao objeto de estudo. Aplicado às pesquisas em educação e comunicação em ciências, esse método orienta a análise de fenômenos em seus contextos históricos e sociais, compreendendo os sujeitos e suas práticas como produtos e produtores dessas condições. A escolha pelo materialismo histórico-dialético tem implicações claras no desenho metodológico dessas pesquisas, que precisam se atentar não apenas aos fenômenos observados, mas também às suas causas e contradições manifestas. Também nesse contexto, o método define a escolha dos instrumentos de produção de dados, que devem ser relevantes para investigar as relações entre estrutura e agência. A escolha, portanto, molda tanto os instrumentos de coleta de dados quanto a análise, colocando as questões e objetivos da pesquisa em diálogo contínuo com a realidade social investigada.

Na tese de Kauano (2019), por exemplo, o objetivo foi investigar o manejo de espécies invasoras, especificamente o coral-sol, enquanto promotor de processos de aprendizagem situada e práxis. Buscamos compreender como a prática de manejo poderia se tornar um espaço de aprendizagem e ação coletiva, alinhada com os conceitos de Aprendizagem Situada e Comunidades de Prática, de Jean Lave e Etienne Wenger. Ao adotar o materialismo histórico-dialético, pudemos integrar a dimensão prática da gestão ambiental com uma análise crítica, ressaltando o potencial transformador da prática para além do contexto puramente biológico. Isso foi refletido pela escolha do método, que permitiu compreender as interações entre os participantes (moradores locais e cientistas) e o ambiente como dialéticas e historicamente situadas. Os instrumentos de produção de dados utilizados incluíram observação participante e entrevistas semiestruturadas. A observação participante permitiu a inserção no contexto do manejo do coral-sol, acompanhando as interações das pessoas envolvidas e registrando as práticas em campo. Esse instrumento foi importante para tentarmos compreender como a comunida-

de local e os cientistas atuam em conjunto na constituição de uma comunidade de prática. Já as entrevistas semiestruturadas, desenvolvidas com moradores, pesquisadores e participantes do projeto socioambiental responsável pela gestão do manejo, foram importantes para investigar as percepções, os significados e as experiências individuais e coletivas associadas ao manejo, explorando como a prática pode promover aprendizagens e conscientizações. Esses instrumentos foram escolhidos por sua adequação às perguntas de pesquisa sobre um fenômeno situado em um contexto histórico e social específico, com a análise de dados realizada a partir da filosofia da práxis.

Com um outro conjunto de perguntas, objetos e objetivos de pesquisa, a dissertação de Bezzon (2021) focou nas percepções de professores de ciências sobre o uso de espaços científico-culturais extraescolares. Também fundamentados no materialismo histórico-dialético, buscamos compreender as contradições e possibilidades que emergem da tentativa de se inserir atividades em espaços extraescolares, como museus e parques, no cotidiano de escolas públicas paulistas. Procuramos analisar as condições materiais que influenciam as práticas docentes, relacionando-as ao contexto sociocultural mais amplo. Os principais instrumentos de produção de dados utilizados envolveram um questionário online, elaborado para registrar dados sociodemográficos dos professores, bem como suas percepções sobre a utilização de espaços extraescolares, dificuldades enfrentadas e oportunidades percebidas, e documentos oficiais e institucionais sobre espaços científico-culturais. A análise estatística foi empregada para tratar os dados, apontando tendências e contradições manifestas emergidas na relação entre os docentes participantes e as atividades desenvolvidas fora da escola. Concluímos que condições materiais (capital, apropriação de saberes e as condições do indivíduo, como idade e tempo de trabalho) são as que mais determinam o trabalho docente voltado para os espaços extra-escolares. Além disso, percebemos que os equipamentos científico-culturais mais estruturados continuam permanecendo fora do alcance da escola pública e, conseqüentemente, constituem-se em fator de exclusão e manutenção da desigualdade social sistêmica, em suas múltiplas dimensões, como classe, raça/etnia e gênero.

Em ambas as pesquisas, os instrumentos de produção de dados foram selecionados com base na adequação às questões, objeto, objetivos e contextos de pesquisa. No caso de Kauano (2019), a observação participante e as entrevistas semiestruturadas permitiram uma abordagem mais qualitativa,

fundamental para investigar a prática social do manejo do coral-sol em sua totalidade, considerando as contradições e potencialidades dessa prática. A inserção do pesquisador no campo e o diálogo com os participantes criaram condições para uma análise que integra as dimensões histórica, cultural e social do fenômeno. Já na dissertação de Bezzon (2021), ao empregarmos questionários e análises documentais, optamos por uma abordagem que, embora também crítica e dialética, visava a obtenção de uma base de dados mais ampla, a fim de investigarmos agrupamentos entre as contradições materiais e estruturais emergidas das atividades dos professores de ciências em suas práticas pedagógicas. Nas duas pesquisas, o método materialista histórico-dialético foi importante para articular os instrumentos de coleta de dados com uma análise crítica e adensada da realidade estudada, revelando contradições e suas relações com a transformação dessa realidade.

Cabe ressaltar que a perspectiva adotada nessas pesquisas difere do proposto em sínteses sobre metodologia de pesquisa em educação, como proposto, por exemplo, por Esteban (2010). Para a autora, nas pesquisas em educação, há uma dimensão ontológica (concepção de mundo) articulada a uma dimensão epistemológica (critérios para um conhecimento científico válido) que, juntas, irão orientar uma dimensão metodológica (procedimentos e técnicas para produzir o conhecimento) da pesquisa. Em contraponto, as pesquisas citadas neste caso consideram o método materialista-dialético como um *ontométodo*, uma unidade ontológico-metodológica, em que o modo de investigar um fenômeno deve ser adequado à sua natureza e à sua constituição histórica e social.

Caso 5: Pesquisas com foco na participação

Nas pesquisas e práticas em educação não formal e divulgação científica, temos visto a crescente demanda de participação social, seja ela na co-criação de ações educativas e comunicacionais e/ou na co-produção de conhecimento. Como argumenta Brandão (2015), no contexto da América Latina e de outras regiões do Sul Global, foi a expansão dos movimentos sociais populares que atribuiu novas, e às vezes radicais, conotações às alternativas de ação social transformadora. Para o autor, a releitura de teorias e práticas de ação social popular ajudou a moldar identidades participativas na investigação social. Como relata, nos anos de 1960, “novas propostas onde idéias e projetos contidos em conceitos como ‘ação’ e ‘participação’ são

entretecidos com outras palavras, como: ‘crítica’, ‘criatividade’, ‘mudança’, ‘desenvolvimento’, ‘transformação’, ‘revolução’ são bons exemplos” (Brandão, 2015, p. 6). Segundo o autor, para realizar projetos de organização social e transformação, novas abordagens de produção de conhecimento sobre a “realidade local” foram necessárias, com o desenvolvimento de novos modelos de investigação.

Na dimensão da pesquisa em educação não formal e divulgação científica, as abordagens epistemológicas que envolvem a participação social têm sido apresentadas com diferentes terminologias, como pesquisa participante, pesquisa-ação, pesquisa participativa e pesquisa colaborativa. Essas práticas não seguem um único modelo teórico ou metodológico, pois se originam de diferentes correntes teóricas (Brandão; Borges, 2007). Teixeira e Megid Neto (2017) optam, frente a esse cenário, por utilizar o termo “pesquisa de natureza interventiva”, caracterizando-a como práticas que combinam investigação com ações simultâneas.

Além dessa diversidade terminológica, a literatura aponta para uma pluralidade de metodologias (Leite *et al.*, 2024). Brandão (2006) distingue duas vertentes principais: a “europeia”, focada em análise institucional e aprimoramentos técnicos, e a “latino-americana”, que vê a pesquisa participativa como um instrumento de emancipação e transformação social. Na América Latina, essas pesquisas se fortaleceram nas décadas de 1970 e 1980, especialmente a partir de práticas reconhecidas, como as de Paulo Freire e Orlando Fals Borda (Teixeira; Megid Neto, 2017). Historicamente, a pesquisa participante na região tem fortes vínculos com movimentos sociais e populares, sendo identificada como um meio de fortalecimento desses grupos (Brandão; Borges, 2007). Dessa forma, a pesquisa participante pode ser vista como uma prática contra-hegemônica, ao desafiar a lógica dominante e criar espaços colaborativos e deliberativos para definir os rumos da investigação.

Apontamos, a seguir, alguns exemplos de pesquisa com caráter participativo que temos desenvolvido, pautadas em práticas de divulgação científica, com abordagens metodológicas distintas. Buscando romper o foco na dualidade produção-consumo, temos compreendido a divulgação científica com um fenômeno cultural (Davies e Hörst, 2016), pretendendo investigar as identidades, regulações e representações como elementos centrais no processo de comunicação em ciência e tecnologia.

Em Oliveira e Bizerra (2023), tomamos a participação em museus de ciências como objeto de estudo e buscamos compreender as percepções e usos do termo manifestados por pessoas educadoras museais. Por meio de questionários e entrevistas, fizemos emergir dimensões de participação apresentadas pelas pessoas participantes e relacioná-las com as pesquisas da área. Em Sato e Bizerra (2024), por meio de pesquisa colaborativa com crianças de 07 a 11 anos, em que foram co-criados programas para a rádio local e audiovisuais envolvendo elementos humanos e não humanos do território, investigamos, a partir dos registros em áudio e vídeo dos encontros e de observação participante, os modos de participação das crianças durante o processo de co-criação de mídias. Já em Soares e colaboradores (2023), nosso foco esteve na participação de mães e pais na divulgação científica sobre Transtorno do Espectro Autista (TEA).

Nessas pesquisas, a dimensão identitária vem se revelando como central no processo de (co)produção midiática, nos levando a repensar os desenhos metodológicos propostos até então. Atualmente, o grupo CHOICES desenvolve um projeto pautado na pesquisa-ação participativa, uma forma de pesquisa-ação conduzida com comunidades, enfatizando a participação das comunidades locais na coprodução de conhecimento diretamente relevante para elas, com vistas à mudança social (Chevalier; Buckles, 2013). Nessa perspectiva, a pesquisa é construída juntamente com as pessoas envolvidas e não realizada sobre elas ou para elas, que participam como co-pesquisadoras ou co-sujeitas da pesquisa. As co-pesquisadoras são docentes universitária/os, estudantes de graduação, pesquisadora/es independentes, professora/es de educação básica e comunidades escolares, administradora/es pública/os, fotógrafa/os, divulgadora/es científica/os, líderes e representantes comunitários, membros de ONG e artistas que participam da construção das questões de pesquisa, bem como de seus objetivos e desenho metodológico. Como pessoas co-sujeitas da pesquisa, estão grupos diversos que participam da construção de mídias e narrativas, como comunidades periféricas, pessoas com deficiência, mulheres e meninas, idosos e grupos LGBTQIAPN+.

Do ponto de vista de estratégias metodológicas, esses estudos atentam-se à experiência, por meio de investigação compartilhada, buscando o entendimento das restrições e superações possíveis. A equipe de pessoas co-pesquisadoras e co-sujeitas de estudo se engajam em processos contínuos

e interativos (ciclos) de geração de ideias, delineamento de ações, análise e reflexão sobre as ações desenvolvidas e geração de novas ideias, envolvendo saberes experienciais, (re)presentacionais e práticos ao redor dos temas investigativos de interesse das pessoas participantes. Os encontros relacionados aos ciclos de ação e reflexão para coprodução de mídias são áudio-gravados e transcritos. As reuniões gerais de acompanhamento do projeto são vídeo-gravadas e os documentos de trabalho produzidos pela equipe de co-pesquisadores e co-sujeitos de estudo são também contemplados como fontes de produção de dados. Além disso, a pesquisa narrativa serve de base para a construção da visualidade e dos processos de criação e produção de sentido, principalmente por meio da produção de diários gráficos, do pensamento multisensorial e demais formatos experimentais que podem propiciar diálogos entre a elaboração da subjetividade e o pertencimento ao espaço público. Esses registros ajudam a compreender a historicidade das relações de seus autores com seus territórios, e possíveis projeções de futuro.

Caso 6: Pesquisas com foco nas questões decoloniais e diálogos interculturais

Como visto no Caso 3, experiências e pesquisas sobre educação nos museus de ciências têm trabalhado com pressupostos da Alfabetização Científica (AC) de forma articulada com as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) ou Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Também os temas sociocientíficos controversos (TScC) vêm sendo utilizados como forma de analisar e problematizar estratégias de (não) participação e engajamento e incorporar aspectos CTSA na pesquisa em educação museal (Meisner *et al.*, 2007; Navas; Pedretti, 2015).

No contexto latino-americano, aspectos ligados às relações CTS/CTSA têm assumido a perspectiva de superação de visões reducionistas destes movimentos pelo caminho de uma educação científica progressista. A obra de Paulo Freire vem sendo usada para aprofundar as possibilidades de promoção desta perspectiva de educação, sendo também utilizada para problematizar o movimento CTS a partir do Pensamento Latino-Americano em Ciência, Tecnologia e Sociedade/PLACTS (Dagnino, 2008; Auler; Delizoi-cov, 2015) e dos Estudos Sociais em Ciência e Tecnologia Latinoamericano (Avellaneda; Linsingen, 2014). Nele evidencia-se a supressão das diferenças culturais, das formas de organização social e de outras maneiras de construção de conhecimentos e saberes sofridas pelos países Latino-America-

nos. Esses trabalhos vêm criticando o modelo linear de desenvolvimento de C&T dos países do Norte Global buscando a promoção do diálogo entre saberes e ampliando a perspectiva da decolonialidade.

O panorama apresentado indica alguns dos novos referenciais teóricos que vêm sendo utilizados nas pesquisas e ações do GEENF na direção de denunciar o legado colonial da ciência moderna a partir da problematização da constituição dessa forma de conhecimento e suas representações em espaços museais, e a promoção de narrativas não hegemônicas sobre o conhecimento científico. De fato, os museus e suas coleções foram elementos centrais das políticas coloniais e os artefatos culturais em exposição envolvem mensagens coloniais. As percepções dos visitantes são moldadas pela narrativa dominante em uma exposição, enquanto, muitas vezes, as vozes das culturas e povos marginalizados exibidos são silenciadas e a violência apagada. Para Vérge (2023, p.8), os museus realizaram uma inversão retórica, escondendo os conflitos e as violências de sua história e se apresentando como um “depósito do universal, um guardião da herança da humanidade, um espaço a ser cuidado, protegido e preservado de objeções”, “um espaço com status de santuário, isolado das desordens do mundo”, tendo sua neutralidade inquestionável. É exatamente a partir do questionamento à história dos artefatos que compõem as coleções dos museus, que é possível fomentar uma atitude crítica em relação a outros conhecimentos, uma abertura a outros povos e culturas (Marandino; Meneses, 2024).

O caráter colonizador dos museus é materializado, por exemplo, nos animais, vegetais, minerais e outras informações ambientais que compõem muitas de suas coleções e exposições. Os museus expõem as imensas possibilidades da ciência moderna de produzir uma narrativa única, supostamente universal, sobre o mundo, expressões de poder e controle (Mackenzie, 2009, p. 1-2). As exposições tornaram-se uma forma de explicação visual da relação íntima entre colonialismo e a ciência moderna que precisa ser problematizada e denunciada. Nessa direção, pesquisas mais recentes do GEENF vêm sendo desenvolvidas tendo como perspectivas teóricas os estudos decoloniais, as epistemologias do sul, a ecologia de saberes, a ecologia decolonial, a interculturalidade e os diálogos interculturais, entre outros (Candau; Russo, 2010; Ferdinand, 2022; Santos, 2014). Tais estudos buscam evidenciar os saberes silenciados ou produzidos como inexistentes nas exposições de museus, porque não são criados de acordo com metodologias aceitáveis e legiti-

madadas pela ciência moderna. O arcabouço teórico e metodológico que vem sendo utilizado busca o fortalecimento das resistências e lutas contra o epistemicídio colonial, contribuindo para discutir o papel dos museus de ciência na promoção da justiça social e cognitiva (Marandino; Meneses, 2024). As pesquisas a partir destes referenciais ainda estão em desenvolvimento e seus desenhos metodológicos se apoiam em formas de construção de dados semelhantes àquelas usadas nas pesquisas citadas nos Casos 1, 2 e 3. Contudo, nos parece necessário problematizar esses desenhos no sentido de articular melhor os princípios teóricos e metodológicos assumidos a partir das ideias que fundamentam o olhar decolonial sobre os fenômenos educacionais em espaços não formais. Neste sentido, entendemos que as pesquisas feitas pelo grupo CHOICES e explicitadas no Caso 5 podem oferecer elementos fundamentais para fortalecer as investigações a partir de práticas científicas de participação e co-produção de conhecimento.

Um olhar mais detalhado sobre a análise de dados

Apresentamos acima uma variedade de desenhos metodológicos construídos não somente a partir dos sujeitos envolvidos na pesquisa, mas também a partir do tema, das questões, dos objetos, dos objetivos, do método e contextos de pesquisa. Em cada desenho traçado, a etapa analítica também se desenvolve em coerência com os demais elementos da investigação.

Entre os referenciais analíticos que temos usado, encontram-se a análise de conteúdo com base em Bardin (1977) ou em Hsieh e Shannon (2005) que buscam categorizar e interpretar significados nas interações e práticas educativas; a Análise de Discurso (Bakhtin, 2003), que explora as relações de poder e ideologia presentes nas comunicações; a Teoria da Atividade Histórico-Cultural (Engeström, 1999), que examina as contradições e tensões nas práticas desenvolvidas; o Método Espiral proposto por Creswell (2013) em que os dados são descritos, classificados, interpretados e categorizados de forma cíclica; e a análise temática (Braun; Clarke, 2006), pela qual emergimos padrões e temas recorrentes a partir dos dados.

A análise de conteúdo de Bardin (1977) tem sido amplamente usada na área de educação em geral e em ensino de ciências em particular. Se por um lado ela proporciona uma organização importante dos dados e possibi-

lita explicitar, de maneira detalhada, os processos de interpretação e categorização, temos percebido limitações em seu uso em nossas pesquisas, já que estas envolvem uma grande complexidade de articulações entre teorias e métodos. A abordagem mais estruturada de Bardin pode gerar um posicionamento menos flexível da pesquisadora, já que muitos de seus pressupostos, como de *exclusão mútua* e *homogeneidade* de categorias, prezam pela objetividade da análise e pela compreensão de que o conjunto de dados “contém” o significado do objeto de estudo. Ao nos voltarmos para fenômenos mais complexos ou interseccionais, como aqueles que envolvem múltiplas camadas de significado e interpretações, outras possibilidades de análise podem ser somadas.

Neste sentido, temos usado mais recentemente a proposta de análise de conteúdo de Hsieh e Shannon (2005) que a consideram uma técnica de pesquisa qualitativa amplamente usada, identificando três abordagens distintas: convencional, direcionada ou somativa. Todas as três são usadas para interpretar o significado do conteúdo de dados de texto e, portanto, aderem ao paradigma naturalista. Segundo as autoras, as principais diferenças entre as abordagens são esquemas de codificação, origens dos códigos e ameaças à confiabilidade. Na análise de conteúdo convencional, as categorias de codificação são derivadas diretamente dos dados de texto. Na abordagem direcionada, a análise começa com perspectivas teóricas ou resultados de pesquisa relevantes como orientação para códigos iniciais. Já a análise de conteúdo somativa envolve contagem e comparações, geralmente de palavras-chave ou conteúdo, seguidas pela interpretação do contexto subjacente. As autoras delineiam procedimentos analíticos específicos para cada abordagem e técnicas que lidam com a confiabilidade, com exemplos hipotéticos extraídos da área de cuidados de fim de vida.

Outro trabalho que tem nos ajudado na análise de dados é o de Creswell (2013), que descreve o Método Espiral como aquele em que os dados são descritos, classificados e interpretados de forma cíclica, na qual códigos ou categorias são formulados ao longo das interações do ciclo. Segundo o autor, neste método, a pesquisadora se envolve no processo de se mover em círculos analíticos em vez de usar uma abordagem linear fixa e, ao longo do processo, o conjunto de dados de texto ou imagens se transforma em uma narrativa. Durante a espiral, é possível passar por etapas como a organização dos dados, leitura e memorização, descrição, classificação

e interpretação de dados em códigos e temas e representação e visualização dos dados.

No que se refere ao processo de codificação, Creswell (2013) argumenta que alguns pesquisadores qualitativos se sentem confortáveis contando e relatando o número de vezes que os códigos aparecem em seus bancos de dados. Isso fornece um indicador de frequência de ocorrência, algo tipicamente associado à pesquisa quantitativa ou abordagens sistemáticas à pesquisa qualitativa. A seu ver, a contagem transmite uma orientação quantitativa de magnitude e frequência contrária à pesquisa qualitativa e dá a entender que todos os códigos devem receber ênfase igual, o que leva a se desconsiderar que as passagens codificadas podem representar visões contraditórias. Outro aspecto levantado pelo autor diz respeito ao uso de códigos preexistentes ou a priori que orientam o processo de codificação, sendo que existem posições diferentes na literatura e são usadas de formas diversificadas dependendo das áreas de conhecimento. A seu ver, existem estratégias de codificação que variam de categorias “prefiguradas” (dedutivas), ligadas a um modelo teórico ou a literatura, a categorias “emergentes” (indutivas), mais ligadas aos dados, sendo que o autor sugere que os pesquisadores estejam abertos a códigos adicionais que surgem durante a análise.

No que tange às análises voltadas para conteúdos de textos escritos e imagéticos, mais recentemente, temos usado a análise temática que, de acordo com Braun e Clarke (2006), procura promover a criação de temas por meio de um processo contínuo de codificação e revisão dos dados. Inicialmente, as autoras sugerem uma familiarização com o corpus de dados, permitindo a identificação de padrões iniciais e questões relevantes. Após essa aproximação, propõem a etapa semântica, focada na identificação de códigos que representam significados explícitos nos dados, com base no que as pessoas participantes das pesquisas expressam diretamente. Nesta perspectiva de análise temática, a análise semântica pode ser tanto uma análise completa quanto um ponto de partida, fornecendo um entendimento preliminar dos significados explícitos. No entanto, mesmo que optemos pela análise semântica, é importante não nos limitarmos a uma leitura superficial, mas buscarmos compreender as implicações mais profundas. Além da análise semântica, mais próxima dos dados, as autoras propõem a análise latente, em que o objetivo é identificar padrões subjacentes ou ideias implícitas, exigindo uma interpretação mais abstrata e teórica. Nesse caso, conceitos não men-

cionados diretamente podem ser inferidos dos discursos dos participantes. A Análise Temática na perspectiva de Braun e Clarke (2006), é, portanto, um processo iterativo e recursivo, no qual a pesquisadora revisita as fases de familiarização, codificação e construção de temas, refinando-os continuamente (Bizerra, 2024).

Em geral, a Análise Temática na perspectiva de Braun e Clarke (2006) tem sido utilizada predominantemente em uma *abordagem indutiva*, ou seja, a criação de temas se dá a partir dos dados. Para Terry *et al.* (2017), essa perspectiva de AT se contrapõe àquelas que buscam uma maior confiabilidade de codificação, lançando mão de uma lista definida de códigos, com rótulos, definições, instruções para identificar o código ou tema, exclusões e exemplos. Nestes casos, a codificação pode ser feita tanto de forma *dedutiva* (com base em teorias e categorias preexistentes), quanto *indutiva* (baseada na familiarização com os dados) ou, ainda, uma mistura de ambas. A lista de códigos é então usada por dois ou mais codificadores independentes, e o nível de concordância entre eles é calculado para gerar um índice de confiabilidade entre avaliadores (usando, por exemplo, o índice Kappa de Cohen, em que um valor superior a 0.80 indica um alto nível de concordância). Esse modelo segue uma concepção positivista de confiabilidade, em que o sucesso é determinado quando diferentes indivíduos alcançam o mesmo resultado com a mesma medida. Contudo, Terry *et al.* (2017) criticam essa abordagem, argumentando que se baseia em suposições problemáticas, como a de que a codificação pode e deve ser precisa e objetiva, que há descobertas a serem extraídas dos dados, e que a subjetividade da pessoa pesquisadora é uma falha e deve ser minimizada para melhorar a análise. Os autores sugerem que esses pressupostos sejam questionados, pois a análise não se volta a “descobrir” elementos escondidos nos dados e a concordância entre avaliadores está mais na qualidade de seu treinamento do que em uma suposta verdade única a ser revelada.

Além das análises de cunho qualitativo, temos usado também abordagens de cunho quantitativo, como análises estatísticas descritivas, Análise de Componentes Principais (ACP) e Análise de Correspondência Múltipla (ACM), entre outras, principalmente em pesquisas pautadas em surveys. Usamos a ACM buscando identificar possíveis relações entre as variáveis não-paramétricas (nominais e ordinais) utilizadas em questionários, principalmente as que constam na caracterização sociodemográfica das pessoas

participantes, ou seja, a ACM contribui para construir padrões de correlação entre variáveis categorizáveis, tais como gênero, idade, escolaridade etc. (Bezzon; Bizerra, 2024). Em uma segunda etapa, realizamos a ACP, na tentativa de construir padrões entre as respostas de questionários com questões específicas, como percepções, atitudes e valores. Essas análises são, em geral, utilizadas de forma complementar às análises textuais, ajudando com olhares mais horizontais e amplos, que podem contribuir na contextualização de análises mais verticais e aprofundadas.

Métodos mistos de análise de dados na pesquisa em educação vêm sendo colocados como estratégias relevantes para integrar reflexões tanto em termos de significado e contexto quanto em termos de padrões e tendências. Na literatura relacionada, podemos encontrar perspectivas diversas na condução dos métodos mistos, como a triangulação, a complementaridade, a combinação ou a expansão (Greene; Caracelli; Graham, 1998; Esteban, 2010). Para autores como Johnson e Onwuegbuzie (2004), relações entre objetivos, produção de dados e análise podem variar, resultando em diferentes abordagens metodológicas. Pesquisadora/es podem optar por diferentes desenhos, em acordo com a natureza da pergunta, o objeto de pesquisa, o escopo da investigação e as condições operacionais às quais estão atreladas/os.

Indo além, são comuns os estudos que discutem a superação da dicotomia entre paradigmas qualitativo e quantitativo na pesquisa, como aponta Esteban (2010). Na dimensão dos estudos pautados no método materialista histórico-dialético, por exemplo, ao se constituir como uma ontologia com método próprio, desprende-se da dicotomia quali-quantitativo (Martins, 2006). Já para Mertens (2007), sob o paradigma transformativo, os métodos qualitativos e quantitativos podem ser integrados com o objetivo de promover a justiça social e a equidade. Essa abordagem é especialmente relevante em pesquisas com comunidades minorizadas, em que a integração de dados pode resultar em intervenções mais robustas.

Mertens (2007), ainda, discute a importância dos métodos mistos dentro do paradigma transformativo, uma abordagem voltada para a justiça social, que considera as dinâmicas de poder e os contextos culturais como elementos relevantes no desenho de pesquisa, demandando que nos atentemos a como os dados são produzidos e analisados e como os resultados são utilizados. A autora argumenta que a combinação de métodos qualitativos e

quantitativos é fundamental para abordar questões de desigualdade e exclusão, fornecendo uma aproximação mais complexa com as realidades sociais, políticas e culturais que moldam as experiências de comunidades minorizadas. O debate quali-quantitativo é abordado por Mertens (2007) de uma forma que avança na dicotomia tradicional. A autora sugere que pesquisadora/es devem escolher seus métodos com base nas necessidades da pesquisa e nos contextos culturais e sociais das populações estudadas. A integração das duas abordagens pode ajudar a refletir as realidades complexas e diversas, desafiando o privilégio de certos saberes sobre outros. Denzin *et al.* (2017), por outro lado, apontam que o próprio conceito de paradigmas fixos está sendo contestado na pesquisa contemporânea. A noção de que existe uma única forma “correta” de conduzir a pesquisa está sendo substituída por uma visão pluralista e reflexiva, que valoriza a subjetividade, a complexidade e a fluidez dos fenômenos sociais.

Frente a esse pluralismo metodológico, defendemos, ao longo desse texto, que as escolhas de referenciais analíticos em uma pesquisa devem estar em coerência com o desenho metodológico adotado. Além disso, apresentamos exemplos de que essa coerência pode ocorrer em diferentes níveis. Se tomarmos como base a perspectiva do pragmatismo, como discutido por Johnson e Onwuegbuzie (2004), a coerência metodológica concentra-se principalmente nos métodos em si, buscando uma adequação prática entre técnicas e objetivos, o que podemos chamar de uma coerência mais horizontal, operacional ou funcional. Já na abordagem de Mertens (2007), numa perspectiva transformadora, temos uma coerência mais vertical ou teórica, que se estende além dos métodos, envolvendo pressupostos axiológicos e ontológicos que guiam toda a pesquisa, em que as escolhas metodológicas devem estar alinhadas com o compromisso ético de promover justiça social e equidade. Assim, diferentes níveis de coerência podem guiar a escolha analítica, sendo cada um adequado ao contexto e à profundidade da reflexão ontológica e axiológica desejada pelo/a pesquisador/a.

Finalizando... alguns aprendizados metodológicos

Nossas experiências como pesquisadoras têm nos levado a perceber a importância de ter como horizonte uma variedade de abordagens metodológicas para que, a partir do amadurecimento dos problemas e objetivos de investigação, possam ser mobilizadas de forma coerente e adequada. E

essa adequação é parte da construção da pesquisa que, a nosso ver, deve ser feita na relação com os participantes, com a teoria, com os métodos e de forma coletiva nos grupos de pesquisa. Neste texto, apresentamos as nossas vivências junto a colegas pesquisadoras, que ilustram algumas das formas de fazer pesquisa nos temas selecionados, deixando claro que não tivemos a pretensão de dar conta da pluralidade metodológica das áreas estudadas por nós. Essa ressalva é importante, pois consideramos que é exatamente esse pluralismo e a possibilidade de experimentar novos e variados desenhos de pesquisa que oferecem robustez para a compreensão dos problemas sociais complexos das áreas de humanidades.

Os anos dedicados à pesquisa em educação não formal e divulgação científica nos levaram a entender melhor os diferentes aspectos em jogo para a escolha de metodologias que possam efetivamente responder às perguntas de pesquisa formuladas e a compreender os objetos de conhecimentos por nós estudados. Trata-se de um processo que não deveria ser encurtado em função de prazos. Pelo contrário, ele envolve a tomada de decisão em momentos específicos, o que nos faz perceber que nenhuma pesquisa é definitiva e seus resultados, inquestionáveis. É exatamente na busca por coerência teórico-metodológica, mas também pela percepção dos limites e desafios que se colocam no caminho, que realizamos a pesquisa “possível”. Esta, pelas condições e restrições vividas, possibilita o avanço em relação aos conhecimentos produzidos até então, ao mesmo tempo que revela novas lacunas e propõe outros caminhos para novas investigações.

Em geral, a história por trás dos resultados das pesquisas não é contada. Consideramos que revelar essa história é promover o aprendizado sobre como fazer pesquisa. Seja a partir da experiência profissional como educadoras ou divulgadoras, seja pelo interesse de compreender melhor uma prática, ou mesmo pelo apreço por determinadas teorias ou ideias, a pesquisa nasce. Entretanto, a prática da pesquisa nos demanda um aprofundamento de abordagens que superem dicotomias metodológicas e que incorporem perspectivas mais inclusivas e transformadoras. O cenário contemporâneo, marcado por crises sociais, ambientais e políticas, exige que as investigações em educação não formal e divulgação científica assumam uma postura crítica e engajada, com ênfase na participação e na co-produção do conhecimento. Assim, novos desenhos metodológicos, comprometidos com a justiça social e a equidade, se configuram como caminhos promissores para ampliar

a relevância social da pesquisa e gerar possibilidade de transformação nos contextos investigados.

Referências

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. **Linhas críticas**, v. 21, n. 45, p. 275-296, 2015.

AVELLANEDA, M. F.; LINSINGEN, I. V. Um olhar para a educação científica e tecnológica a partir dos estudos sociais da CT latinoamericanos: abrindo novas janelas para a educação, *In*: KREIMER, P.; VESSURI, H.; VELHO, L.; ARELLANO, A. (eds.). **Perspectivas Latinoamericanas en el Estudio Social de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad**. México: Siglo XXI Editores: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2014, p. 505-518.

BAKHTIN, M. M. **Estética da criação verbal**. 4a ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

BARDIN. L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Editora Edições 70, 1977.

BERNSTEIN, B. **A estruturação do discurso pedagógico: classe, códigos e controle**. Petrópolis: Vozes, 1996.

BEZZON, R. **Espaços e atividades extra-escolares segundo professores de ciências - contradições e possibilidades**. Dissertação (Mestrado em Educação Científica, Matemática e Tecnológica) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

BEZZON, R.; BIZERRA, A. Educação não formal e espaços científico-culturais brasileiros: uma visão materialista histórico-dialética. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 29, n. 1, p. 01–22. 2024.

BIZERRA, A. **Divulgação científica latino-americana**. Tese (Livre Docência em Biodiversidade e Educação) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2024.

BRANDÃO, C. **A pesquisa participante e a participação da pesquisa: um olhar entre tempos e espaços a partir da América Latina**. In BRANDÃO, C.; STRECK, D. (orgs.). **Pesquisa Participante: a Partilha do Saber**. São Paulo: Ideias & Letras, 2015.

BRANDÃO, C.; BORGES, M. A pesquisa participante: um momento da educação popular. **Revista Educação Popular**. Uberlândia, v. 6, p. 51-62, jan/dez 2007.

BRAUN, V.; CLARKE, V. Using thematic analysis in psychology. **Qualitative Research in Psychology**, v. 3, n. 2, 2006.

BUENO, J. P. P. **Objetos que ensinam em museus: análise do diorama do Museu de Zoologia da USP na perspectiva da praxeologia**. 2015. Dissertação (Ensino de Ciências-Área: Ensino de Biologia) - Universidade de São Paulo.

CANDAU, V.; RUSSO, K. Interculturalidade e educação na América Latina. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 10, n. 29, p. 151-169, jan./abr. 2010.

CERATI, T. M. **Educação em Jardins Botânicos na perspectiva da Alfabetização Científica: Análise de uma exposição e público**. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

DAGNINO, R. As trajetórias dos estudos sobre ciência, tecnologia e sociedade e da política científica e tecnológica na Ibero-América. **Alexandria** (Florianópolis), v. 1, n. 2, p. 3-36, 2008.

DAVIES, S. R.; HÖRST, M. **Science communication: Culture, identity and citizenship**. Springer, 2016.

DELICADO, A.. Exhibiting science in Portugal: Practices and representations in museums. **Portuguese Journal of Social Science** 9, (1):19-32, 2010

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S.; GIARDINA, M. D.; CANNELLA, G. S. (Eds.). **The Sage Handbook of Qualitative Research**. 6a ed., Thousand Oaks, CA: SAGE, 2017.

DUFRESNE-TASSE, c; SAUVÉ, M.; WELTZL-FAIRCHILD, A.; BANNA, M.; LEPAGE, Y.; DASSA, T. C. Pour des expositions muséales plus éducatives, accéder à l'expérience du visiteur adulte. Développement d'une approche. **Canadian Journal of Education/Revue canadienne de l'éducation**, 23 (3), p.302-315, 1998.

ENGESTRÖM, Y. Activity theory and individual and social transformation. *In*: ENGESTRÖM, Y.; MIETTINEN, R.; PUNAMÄKI, R.L. (Eds.) **Perspectives on activity theory**. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. p. 19-38.

ERICSSON, K. A.; SIMON, H. A.. **Protocol Analysis: Verbal Reports as Data** (2nd ed.). Boston: MIT Press, 1993.

FERDINAND, M. **Uma ecologia decolonial: pensar a partir do mundo caribenho**. São Paulo: Editora Ubu, 2022.

GEERTZ, C. Thick Description: Toward an Interpretive Theory of Culture. **The Interpretation of Cultures: Selected Essays** (pp. 3-30). Basic Books, 1973.

GREENE, J. C.; CARACELLI, V. J.; GRAHAM, W. F. Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs. **Educational Evaluation and Policy Analysis**, v. 11, p. 255-274. 1989.

HOSOMI, G. J. P.; MARANDINO, M. **Quem determina o que e como se ensina em uma unidade de conservação? Um estudo na Trilha do Morro do Diabo**. *Ciência Geográfica*, v. XXIV, p.2031 - 2048, 2020.

JOHNSON, R. B.; ONWUEGBUZIE, A. J. Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come. **Educational Researcher**, v. 33, n. 14, p. 14-26, 2004.

KAUANO, R. V. **Catar coral-sol: as potencialidades do manejo de espécies invasoras enquanto promotor de processos de aprendizagem situada e praxis**. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências), Faculdade de Educação, Instituto de Biociências, Instituto de Física e Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

LEITE, L.; BIZERRA, A. MASSOLA, P.; SOUZA, F. Pesquisa participante em divulgação científica: desafios para gestoras, pescadoras e acadêmicas. In: Encontro Nacional de Ensino de Biologia, 9. **Anais**. Belo Horizonte, 2024.

MACKENZIE, J. M.. **Museums and empire: natural history, human cultures and colonial identities**. Manchester, U.K.: Manchester University Press, 2009.

MARANDINO, M. The expositive discourse as pedagogical discourse: studying recontextualization in the production of a science museum exhibition. **Cult Stud of Sci Educ** 11: 481-514, 2016.

MARANDINO, M.; MENESES, M. P. 'Plants and Peoples exhibit at MUHNAC: analysis of traditional and scientific medicine from the perspective of the Epistemologies of South'. **JCOM** 23 (04), A02, 2024.

MARANDINO, M.; MARTINS, L. C.; GRUZMAN, C.; CAFFAGNI, C. W. A.; ISZLAJI, C.; CAMPOS, N. F.; MONACO, L. M.; SALGADO, M. M.; SENAC, A. M.; BIGATTO, M. A abordagem qualitativa nas pesquisas em educação em museus. In: Anais do VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. ABRAPEC, 2009.

MARANDINO, M.; NORBERTO ROCHA, J. N.; CERATI, T. M.; SACALFI, G.; OLIVEIRA, D.; LOURENÇO, M. F. Ferramenta teórico-metodológica para o estudo dos processos de alfabetização científica em ações de educação não formal e comunicação pública da ciência: resultados e discussões. **Journal of Science Communication Latin America**, v.1, p.1 - 24, 2018.

MARTINS, L. C. **A constituição da educação em museus**: o funcionamento do dispositivo pedagógico museal por meio de um estudo comparativo entre museus de artes plásticas, ciências humanas e ciência e tecnologia. Tese (Doutorado em Educação Científica, Matemática e Tecnológica).. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

MARTINS, L. M. As aparências enganam: divergências entre o materialismo histórico-dialético e as abordagens qualitativas de pesquisa. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 29. **Anais**. Caxambu, 2006.

MEISNER, R.; vom LEHN, D.; HEATH, C.; BURCH, A.; GAMMON, B.; REISMAN, M. Exhibiting Performance: co-participation in science centres and museums. **International Journal of Science Education**, v. 29, n. 12, p. 1531-1555. 2007.

MERTENS, D. Transformative Paradigm: Mixed Methods and Social Justice. **Journal of Mixed Methods Research**, v. 1, n. 3, p. 212-225, 2007.

NAVAS, A. M., PEDRETTI, E. Exposições de ciências controversas e engajamento do público: o caso do Brasil e Canadá. In: Congresso RedPOP, 14. Medellín: **Libro de Memórias**, p. 180-7. 2015.

OLIVEIRA, A. D.. **Biodiversidade e museus de ciências: um estudo sobre transposição museográfica nos dioramas**.. Dissertação (Ensino de Ciências (Modalidades Física, Química e Biologia) - Universidade de São Paulo, 2010.

OLIVEIRA, B. H.; BIZERRA, A. F. Social participation in science museums: A concept under construction. **Science Education**, v. 108, n. 1, p. 123-152, 2023.

PEDRETTI, E. Teaching science, technology, society and environment (STSE) education: preservice teachers' philosophical and pedagogical landscapes. In: Zeidler, D. L. **The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education**(pp.219-239). Springer: Dordrecht, 2003.

SALGADO, M. **A Transposição Museográfica da Biodiversidade no Aquário de Ubatuba: estudo através de mapas conceituais**. Dissertação (Ensino de Ciências (Modalidades Física, Química e Biologia) - Universidade de São Paulo, 2011.

SANTOS, B. S. **Epistemologies of the south justice against epistemicide**. Routledge, 2014.

SANTOS, B. S. **The end of the cognitive empire: the coming of age of epistemologies of the south**. Duke University Press, 2018.

SANTOS V. R.; MARANDINO M. Dioramas de História Natural em Museus Escolares: **Museologia & Interdisciplinaridade**, v. 8, n. 16. p. 160-182, 2019.

SANTOS, W. L. P.; AULER, D. **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora UNB, 2011

SATO, M. K.; BIZERRA, A. F. Participação infantil na divulgação científica em biodiversidade. **Journal of Science Communication** - América Latina, v. 7, n. 1, 2024.

SENAC, A. M.; MARANDINO, M.. O Modelo de Célula Gigante: um estudo da transposição museográfica nos museus de ciências In: XI Encontro Nacional de de Pesquisa em Educação em Ciências, 2017, Florianópolis. Anais do XI ENPEC, 2017, p.1 - 10.

SOARES, Marcus. **Os bastidores de uma exposição de museu de história natural: o processo de produção do discurso expositivo e seus agentes**. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói - RJ, 2019.

SOARES, Mirelly.; OLIVEIRA, B.; BEZZON, R.; BIZERRA, A. Participação parental na divulgação científica sobre Transtorno do Espectro Autista (TEA). **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 29, p.57-76, 2023.

SOUZA, M. P. C. **O discurso expositivo sobre biodiversidade e conservação em exposições de imersão**. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2017.

TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID NETO, J. Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza interventiva. **Ciência & Educação**, v. 23, n. 4, p. 1055-1076, 2017.

TERRY, G., HAYFIELD, N., CLARKE, V.; BRAUN, V. Thematic analysis. In: Willig, C.; ROGERS, W. S. **The SAGE handbook of qualitative research in psychology**. 2nd. ed., p.17-37, 2017.

VASCONCELLOS, I. G. M. **Os editais de divulgação e popularização da ciência: uma análise sócio-histórico-cultural da política pública**. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

VENANCIO, T. **Interfaces entre divulgação científica e inclusão social: uma perspectiva histórico-cultural e interseccional**. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2023.

VÉRGES, F. (2023). **Decolonizar o museu. Programa de desordem absoluta**. UBU Editora.

CAPÍTULO 11

Análise Autoscópica Reflexiva (AAR): procedimento metodológico para formar e investigar professores reflexivos

Viviane Arrigo

Álvaro Lorencini Júnior

Introdução

Ainda nos dias de hoje, mesmo diante das sucessivas reformas curriculares ocorridas desde a criação das licenciaturas na década de 1930, ainda existem fragilidades e lacunas a serem minimizadas/superadas na formação de professores. Isso reverbera não só na formação inicial, mas também na continuada, uma vez que a prática dos professores em exercício é reflexo do que se vivenciou e apreendeu durante a licenciatura. Carvalho e Gil Pérez (2011) discutem que muitos cursos de licenciatura ainda estão pautados no modelo da racionalidade técnica, que se constitui pela soma de uma formação científica básica e uma formação psicopedagógica geral. Trata-se de um modelo que tende a separar o mundo acadêmico do mundo da prática e concebe o professor como um técnico e o ensino como a aplicação de um conjunto de técnicas, ou seja, basta aprender as técnicas corretamente e aplicá-las em sala de aula para ser um bom professor (Carvalho; Gil-Pérez, 2011).

Entretanto, com as correntes psicopedagógicas cognitivistas, a partir da década de 1980, a formação de professores não mais se dá nos moldes da racionalidade técnica e sim, com base na racionalidade da prática, mediante reflexão e investigação da própria prática, portanto, concebe-se a formação do professor prático reflexivo. O conceito de professor reflexivo emergiu inicialmente nos EUA ao final do século XX como reação à concepção tecnocrática de professor. Termos como “pensamento reflexivo” (Dewey, 1979), “profissional prático reflexivo” (Schön, 1992; 2000) e “ensino reflexi-

vo” (Zeichner, 1993) vêm sendo apresentados e discutidos em estudos referentes à reflexão sobre a prática, que trazem em seu bojo a prática reflexiva como uma possibilidade de os professores interrogarem as suas práticas de ensino. Dewey, filósofo da educação constatou que o ensino rotineiro induz o professor à presunção e à impulsividade nas suas ações pedagógicas, defendeu a importância do pensamento reflexivo e apresentou toda a fundamentação teórica das reflexões.

Essa perspectiva de formação de professores com ênfase na prática reflexiva vem subsidiando as discussões e pesquisas realizadas pelos integrantes do “Grupo de Estudos e Pesquisa: Tendências e Perspectivas do Ensino das Ciências” (GETEPEC), coordenado pelo professor Álvaro Lorencini Júnior, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina. Com foco na formação reflexiva de professores de Ciências em formação inicial e continuada, os pesquisadores passaram a trabalhar com a autoscopia (Fernandes, 2004; Saldalla; Larocca, 2004), compreendida como um procedimento de coleta de dados, ou seja, coleta das reflexões dos alunos de licenciatura, futuros professores ou de professores em serviço, ao mesmo tempo que esse procedimento possibilita a interpretação e análises de tais reflexões, de acordo com os movimentos reflexivos da epistemologia de Schön (1992; 2000). Desse modo, esse é um procedimento de investigação que possibilita aos pesquisadores ter acesso às reflexões de professores que até então, ocorria de modo “individual, íntimo e privado”.

A proposta de intervenção reflexiva pioneira, elaborada por Rosa-Silva (2008), recebeu a denominação de Autoscopia Trifásica e foi desenvolvida com uma professora de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano). A partir daí outras pesquisas foram se desdobrando (Arrigo, 2015; Vacheski, 2016; Santos; Lorencini Júnior, 2019; Carvalho *et al.*, 2020; Ribeiro, 2020; Pissolato; Lorencini Júnior, 2021), todas desenvolvidas à luz do referencial do professor reflexivo de Schön e da proposta da autoscopia trifásica de Rosa-Silva (2008). Tais pesquisas, com foco na formação de professores reflexivos, foram desenvolvidas em diferentes contextos e norteadas por distintas questões e objetivos de investigação e deram origem ao que denominamos Análise Autoscópica Reflexiva (AAR), um procedimento metodológico para formar e investigar professores reflexivos.

Assim, apresentamos neste capítulo, a proposta da Análise Autoscópica Reflexiva (AAR) como um procedimento metodológico para formar e investigar professores reflexivos, seja durante a formação inicial, seja na formação continuada de professor em serviço.

O professor como profissional reflexivo

Dewey (1979) considera que o pensar reflexivo abrange: “(1) um estado de dúvida, hesitação, perplexidade, dificuldade mental, o qual origina o ato de pensar; e (2) um ato de pesquisa, procura, inquirição, para encontrar material que resolva a dúvida, assente e esclareça a perplexidade” (Dewey, 1979, p. 22). Para o autor, o pensamento reflexivo é aquele provocado pelo surgimento de um problema ou de uma situação que necessita ser resolvidos, não podendo ser confundido com o curso desordenado de ideias ociosas e caóticas que passam pela mente humana. Por isso, não pode ser definido como busca pela verdade, uma vez que todas as suas conclusões são, para Dewey, provisórias, sujeitas a serem testadas e reformuladas quando necessário. O pensamento reflexivo é, portanto, um tipo de pensamento que consiste em examinar um problema na busca pela melhor forma de solucioná-lo, de modo que cada ideia nova se apoie nas antecessoras para produzir as seguintes.

Donald Schön (1992; 2000), a partir da década de 1980, refere-se a Dewey para a caracterização do profissional prático reflexivo. Suas ideias têm forte influência no campo educacional, em especial no que diz respeito à formação de professores. Os estudos de Schön (2000) apontam que o conceito de professor reflexivo emergiu da necessidade de focar a formação profissional em uma epistemologia oposta à racionalidade técnica, pois, a reflexão é uma maneira de encarar e responder aos problemas, ou seja, a ação reflexiva é um processo que vai além da busca por soluções lógicas e racionais para os problemas, enquanto que a ação rotineira é conduzida por impulso, tradição e autoridade.

Zeichner (1993), fundamentado nas teorias de Dewey e Schön, interpreta que uma das maneiras de se pensar no ensino reflexivo é tornar mais consciente o saber tácito como concebe Schön, uma vez que frequentemente não conseguimos exprimir esse saber na ação. No entendimento

de Zeichner, nós, enquanto professores, podemos trabalhar esses entendimentos tácitos de modo a criticá-los, examiná-los e melhorá-los, além de podermos transmiti-los a professores menos experientes, a fim de que eles comecem a dominar os aspectos mais sutis e complicados do ensino. Nas palavras do autor:

Com o termo ensino reflexivo não pretendo dizer que os professores devem refletir apenas sobre o modo como aplicam nas suas salas de aula as teorias geradas noutros sítios. Aquilo de que falo é de os professores criticarem e desenvolverem as suas teorias práticas à medida que refletem sozinhos e em conjunto na ação e sobre ela, acerca do seu ensino e das condições sociais que modelam as suas experiências de ensino (Zeichner, 1993, p. 22).

Neste viés, Alarcão (2003, p. 41) afirma que “[...] a noção de professor reflexivo se baseia na consciência da capacidade de pensamento e reflexão que caracteriza o ser humano como criativo e não como mero reprodutor de ideias e práticas que lhe são exteriores”. Esse processo de refletir na ação e sobre a ação é que possibilita ao professor rever as suas formas de atuação em busca de um maior entendimento acerca da sua prática educativa, levando em conta o contexto escolar no qual está inserido, o que requer do professor assumir uma postura reflexiva e explorá-la como um instrumento de desenvolvimento do pensamento e da ação.

A sala de aula é um ambiente heterogêneo e cheio de incertezas, portanto, planejar bem as aulas, organizar os conteúdos, propor atividades eficazes e explorar estratégias de ensino diversificadas não garante a aprendizagem e envolvimento dos alunos, podendo surgir elementos surpresa, ou seja, problemas concretos advindos da própria prática e que precisam ser solucionados. Defendendo a epistemologia da prática em oposição à racionalidade técnica, Schön (2000) explica que nosso ato espontâneo de conhecer-na-ação nem sempre nos permite dar conta de todos os conflitos que emergem do contexto escolar, uma vez que toda rotina comum pode em dado momento produzir um resultado inesperado, algo que não está de acordo com nossas expectativas e que ele define como sendo um elemento de surpresa. Assim, podemos ignorar os sinais que produzem essa ação que contém um elemento de surpresa, ou responder a ela por meio da reflexão.

O autor explica que o conhecimento-na-ação como um tipo de conhecimento que as pessoas possuem relacionado à ação é um conhecimento

sobre como fazer as coisas. É dinâmico, espontâneo e se revela por meio de nossa atuação, mas que temos especial dificuldade em tornar verbalmente explícito. Já a reflexão-na-ação supõe uma atividade cognitiva consciente do sujeito, a qual é realizada enquanto se está atuando. Por meio desse procedimento prático, o professor reage a uma situação de indeterminação prática, a qual ele tenta solucionar por meio de um diálogo reflexivo consigo mesmo mediante o qual resolve problemas e, portanto, gera e constrói conhecimento novo. Nesse processo, a improvisação exerce papel importante de reflexão-na-ação, uma vez que o professor tem de ter a capacidade de variar, combinar e recombinar, em movimento, um conjunto de elementos de dada situação (Schön, 2000).

Em nosso entendimento, conhecimento-na-ação e reflexão-na-ação são “homólogos”, pois a sua natureza é a mesma. A reflexão-na-ação só pode ser realizada se o sujeito possuir um mínimo de conhecimento prático construído, logo, o conhecimento-na-ação gera reflexões na ação. As reflexões moldam o conhecimento prático que será mobilizado nas novas ações, que por sua vez geram mais reflexões. Assim, tem-se que a ação é composta mutuamente da construção de conhecimento, definida como conhecimento-na-ação e a reflexão-na-ação. Portanto, um não precede o outro, mas acontecem durante a ação.

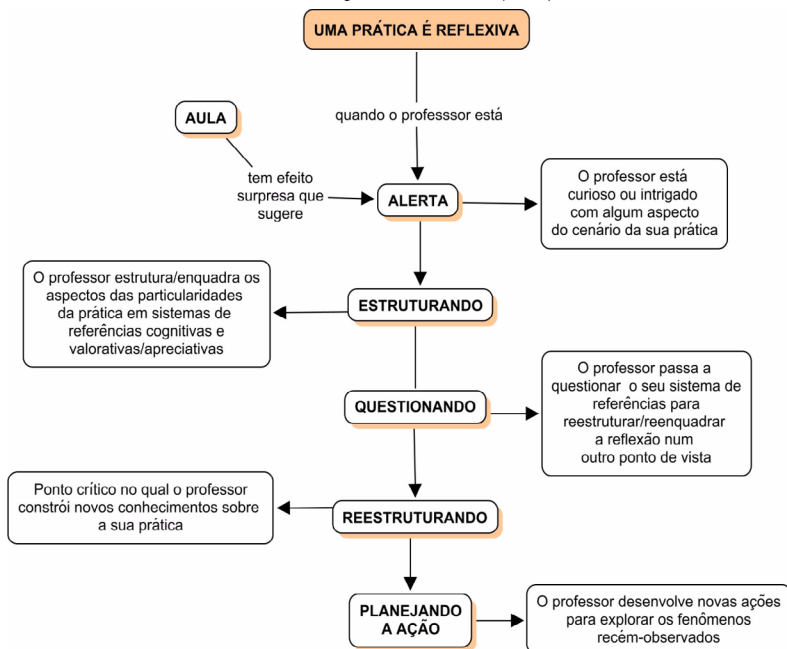
Consideramos que o desenvolvimento do conhecimento dos professores está associado às situações da prática e às experiências com alunos em sala de aula. Tais situações podem ser vivenciadas tanto na formação inicial durante a realização de atividades do curso de licenciatura, quanto em exercício nas práticas cotidianas com os alunos nas escolas. No entanto, Alarcão (2003) destaca a dificuldade que os sujeitos revelam em pôr em ação os mecanismos reflexivos, visto que para tal é preciso fazer um grande esforço, é preciso força de vontade e persistência. Portanto, desenvolver atividades que possibilitem o diálogo com a própria prática é fundamental desde a formação inicial e, por isso, os formadores de professores têm uma grande responsabilidade para com os licenciandos: ajudá-los a desenvolver a capacidade de refletir autônoma e sistematicamente em busca da resolução dos problemas práticos, o que os torna capazes de gerir a ação profissional (Alarcão, 2003).

Defendemos, portanto, as potencialidades da perspectiva de formação do professor reflexivo, uma formação baseada em uma epistemologia da prática, embasada nos conceitos de conhecimento-na-ação e reflexão-na-

-ação. Tal perspectiva exerce forte influência na construção da identidade profissional dos professores e no desenvolvimento da sua prática cotidiana, o que pode levá-los à permanente descoberta de formas de desempenho de qualidade por meio de investigação e reflexão da sua própria prática. Isso requer um movimento constante de tentar reconhecer, analisar e solucionar os elementos surpresa que emergem das diversas situações de ensino. Para isso, Schön (1992; 2000) defende três processos reflexivos que podem auxiliar o professor em sua atividade docente: a reflexão-na-ação, a reflexão sobre a ação e a reflexão sobre a reflexão-na-ação.

A reflexão-na-ação, processo realizado enquanto se está atuando, pode ser desenvolvido como uma sequência de “momentos” ou etapas conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1: Esquema simplificado da concepção de prática reflexiva, segundo Schön, adaptado de Clarke (1994)



Fonte: Rosa-Silva (2008, p. 36).

Tais momentos são explicados pelo autor da seguinte forma: Alerta: momento de surpresa, “um professor reflexivo permite-se ser surpreendido pelo que o aluno faz” (Schön, 1992, p. 83). Para essa situação, trazemos respostas espontâneas e de rotina, as quais revelam um processo de conhecer-na-ação, descritos como estratégias, compreensão de fenômenos ou formas

de conceber um problema adequado à situação. O ato de conhecer-na-ação é um processo tácito e espontâneo, portanto, é um tipo de conhecimento revelado sem a deliberação consciente e que funciona enquanto a situação estiver ocorrendo da forma que aprendemos a tratar como normal (Schön, 2000); Estruturando: as repostas de rotina levam a um resultado inesperado, produzindo uma surpresa, agradável ou desagradável e que não se encaixa nas categorias de nosso conhecer-na-ação (Schön, 2000). Nesse momento, o professor reflete sobre o fato que o intrigou, ou seja, pensa sobre aquilo que o aluno disse ou fez que lhe causou surpresa e, simultaneamente, procura compreender a razão pela qual foi surpreendido (Schön, 1992); Questionando: a surpresa leva à reflexão consciente, ainda que não precise ocorrer por meio de palavras. Portanto, o professor reflete, levando em conta tanto o evento inesperado como o processo de conhecer-na-ação que levou a tal evento, perguntando-se: “o que é isso?”, “como tenho pensado sobre isso?” (Schön, 1992, 2000); Reestruturando: o professor reformula o problema suscitado pela situação (Schön, 1992). Por meio da reflexão-na-ação, a qual tem uma função crítica, o professor questiona a estrutura de pressupostos do ato de conhecer-na-ação e analisa criticamente o pensamento que levou a essa situação difícil ou a essa oportunidade. Nesse momento, podem-se reestruturar as estratégias de ação, as compreensões dos fenômenos ou as formas de conceber os problemas (Schön, 2000); Planejando a Ação: nesse momento, o professor experimenta novas ações com o objetivo de explorar os fenômenos recém-observados, testar suas compreensões acerca deles ou, ainda, afirmar as ações que tenha planejado para mudar as coisas para melhor (Schön, 2000). Logo, “efetua uma experiência para testar a sua nova hipótese; por exemplo, coloca uma nova questão ou estabelece uma nova tarefa para testar a hipótese que formulou sobre o modo de pensar do aluno” (Schön, 1992, p. 83).

Já a reflexão sobre a ação não tem qualquer relação com a ação presente e permite ao professor olhar retrospectivamente e refletir sobre a reflexão-na-ação, de modo a descobrir como nosso ato de conhecer-na-ação pode ter contribuído para um resultado inesperado, agradável ou desagradável (Schön, 1992, 2000). Segundo o autor, ao contrário da reflexão-na-ação que apesar de se tratar de uma atividade cognitiva consciente do sujeito, não exige o uso de palavras, a reflexão sobre a reflexão-na-ação é uma ação, uma observação e uma descrição que exige o uso de palavras. Alarcão (2003),

baseada nas ideias de Schön, argumenta que o processo de reflexão sobre a reflexão-na-ação possibilita a aquisição de conhecimentos a disponibilizar em ações futuras se for acompanhado por uma meta-reflexão sistematizada das aprendizagens ocorridas, pois é nesse momento que o professor pode refletir sobre novas formas de pensar, compreender e agir, de modo a buscar soluções para os problemas da sua prática.

A Construção da Fundamentação da Análise Autoscópica Reflexiva (AAR)

O modelo de Rosa-Silva (2008) – A Autoscopia Trifásica

A Análise Autoscópica Reflexiva (AAR) teve sua origem com a pesquisa de Rosa-Silva (2008), em que a autora propôs a estratégia da Autoscopia Trifásica, que permitiu a realização dos processos de reflexão para a ação e sobre a ação na formação reflexiva de uma professora de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano). No entendimento de Rosa-Silva (2008), a autoscopia pode ser considerada como a “sala de espelhos” de Schön (2000), em que o professor assiste a uma aula de outro professor e se espelha nesse profissional, realizando reflexões e comparações entre a sua prática e a prática do outro. Segundo o autor, a “sala de espelhos” contempla a análise de situações homológicas, pois permite que os professores avaliem, reconsiderem e reformulem sua própria prática (Schön, 2000). Da mesma forma, García (1999) compreende que a “sala de espelhos” permite que os professores se vejam refletidos, e que por meio desse reflexo, o qual nunca é igual ao seu complexo mundo representacional, adquiram uma maior autoconsciência pessoal e profissional.

Considera-se que a autoscopia proporciona aos professores e futuros professores uma problematização profunda e detalhada da sua ação docente ao se observarem como observamos nossa própria imagem no espelho. Essa imagem, por sua vez, é um reflexo exatamente igual ao seu complexo mundo representacional, permitindo que o professor analise, questione e reflita a respeito de sua ação docente por meio de um mergulho em sua própria prática, buscando reformulá-la para melhorar o processo de ensi-

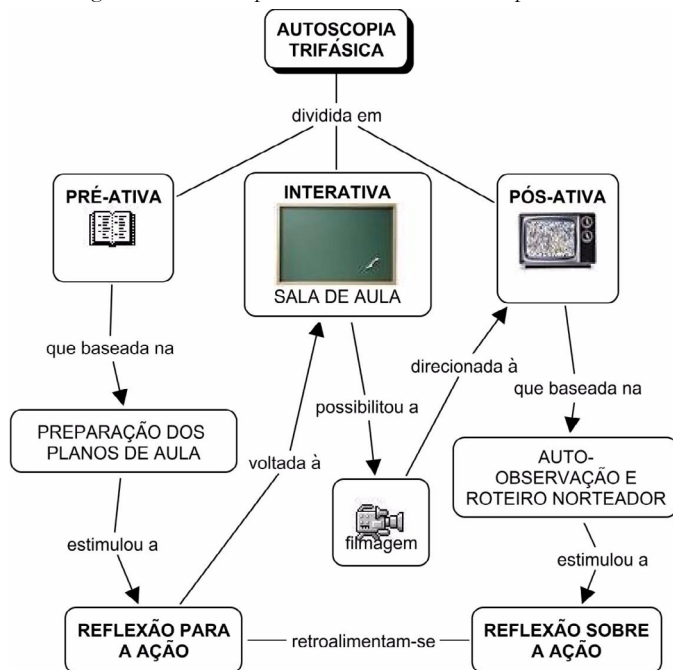
no e aprendizagem em suas aulas. Consequente, Rosa-Silva (2008) inspirou-se nas atividades de ensino propostas por Jackson (1968 *apud* Saint-Onge, 2001), que segundo ela contribuíram para a consolidação de um trabalho colaborativo com a professora de Ciências, sujeito da sua pesquisa, que se mostrou resistente no início da investigação. O modelo do autor sugere agrupar as diversas tarefas realizadas por professores em três momentos: a fase *pré-ativa*, a *interativa* e a *pós-ativa*.

A fase *pré-ativa* refere-se a uma fase de preparação, na qual o professor deve planejar sua ação, pensar nos objetivos a serem atingidos e preparar os instrumentos que serão necessários à sua realização. São requeridas habilidades específicas para realizar as tarefas de preparação, sendo assim, cabe ao professor saber quais aprendizagens deseja levar os alunos a realizar em função das condições de ensino. Como essa fase antecede as outras, a qualidade das fases seguintes dependerá dela (Jackson, 1968 *apud* Saint-Onge, 2001). A fase *interativa* refere-se a uma fase de implantação pedagógica, a qual se dá por meio da condução do processo de ensino em sala de aula e pela interação com os alunos. O professor deve estar atento e ter condições de observar o modo como o aluno constrói seu conhecimento e, se necessário, intervir para corrigir o percurso, o que não se limita apenas a apresentação de um conteúdo bem estruturado, mas abrange questões, exemplos, exercícios, trabalhos, etc. (Jackson, 1968 *apud* Saint-Onge, 2001). Já a fase *pós-ativa* refere-se a uma fase de verificação dos resultados ou correção do método empregado, em que o professor avalia os resultados do processo e leva em conta essa avaliação para preparar uma nova aula e modificá-la quando necessário. Para isso, é preciso que o professor desenvolva as habilidades necessárias a uma avaliação de qualidade (Jackson, 1968 *apud* Saint-Onge, 2001).

Assim, Rosa-Silva (2008) propôs a estratégia de intervenção reflexiva denominada Autoscopia Trifásica, a partir da integração entre o modelo de Jackson (1968 *apud* Saint-Onge, 2001) com as 3 fases: planejamento, ação e avaliação; a autoscopia concebida como a “sala de espelhos” de Schön (2000) em que a reflexão se faz a partir da própria prática e o referencial do professor reflexivo da epistemologia de Schön (2000) que é utilizada para interpretar e analisar as reflexões, conforme o modelo de Clarke (1994), já descrito na Figura 1.

A seguir, o esquema da Autoscopia Trifásica como procedimento de coleta das reflexões.

Figura 2: Diagrama da autoscopia trifásica realizada com a professora de Ciências



Fonte: Rosa-Silva (2008, p. 71).

Na fase *pré-ativa*, Rosa-Silva (2008) auxiliou a professora na elaboração dos planos de aula, além de encorajá-la a preparar suas atividades de ensino e refletir para ação no intuito de conhecer as suas ideias sobre a prática educativa. As sessões de discussão ocorridas durante essa fase foram gravadas em áudio. Na fase *interativa*, Rosa-Silva (2008) gravou as cenas da aula “as quais tiveram como foco central a ação docente, a interação entre a professora e os alunos, entre os alunos e algumas ações discentes” (Rosa-Silva, 2008, p. 77). Já na fase *pós-ativa*, com o auxílio do vídeo, Rosa-Silva (2008) realizou as discussões com a professora sobre determinadas cenas previamente selecionadas, enfatizando o processo de reflexão sobre a ação. Para isso, foi utilizado um roteiro norteador composto por questões estimuladoras do processo reflexivo. As discussões foram gravadas em áudio. Esse modelo subsidiou a realização de oito sessões autoscópicas com a professora de Ciências, as quais possibilitaram a pesquisadora acessar as reflexões para a ação (fase *pré-ativa*) e sobre a ação (fase *pós-ativa*) desta professora.

Rosa-Silva e Lorencini Júnior (2007a) comentam que a primeira autoscopia como “sala de espelhos” originou tensões e conflitos, pois, no enten-

dimento da professora suas aulas seriam investigadas e analisadas com juízos de valor, como “certo ou errado”. Além disso, ela achava que a intervenção reflexiva seria um procedimento para “impor” encaminhamentos didáticos à sua prática. Então, foi necessário estabelecer um companheirismo extra-escolar com a professora, que contribuiu para aliviar as tensões e firmar uma parceria colaborativa, pautada na assessoria dos planos de aula e na discussão das ações pedagógicas com o auxílio do vídeo após as aulas. Neste caso, a autoscopia trifásica possibilitou a realização de uma pesquisa/intervenção colaborativa centrada no diálogo e na cooperação, que foi mediadora na solução dos episódios conflitantes vivenciados e favoreceu a tomada de decisões na consolidação de estratégias de formação continuada voltadas à professora.

Rosa-Silva e Lorencini Júnior (2007b) focaram nas ideias reflexivas da professora sobre avaliação escolar e analisaram suas reflexões antes e após a aplicação de uma prova com consulta. As reflexões para a ação revelaram que o perfil de professora extremamente preocupada com a memorização dos conteúdos pelos alunos, exige que ela elabore uma prova com baixa exigência cognitiva, o que justifica sua opção por uma avaliação com consulta. Já as reflexões sobre a ação, ocorridas por meio de discussões sobre as cenas gravadas das suas aulas, evidenciaram que a professora reconheceu que os alunos possuem capacidade de pensamento e que ela pode explorar outras formas de avaliação, o que indica um rompimento com uma das partes da sua epistemologia empirista, uma vez que constata que eles pouco interagem com os conteúdos transmitidos por ela. Neste caso, as suas reflexões demonstram que a avaliação escolar lhe permitiu reconsiderar ações, a fim de promover mudanças, se necessárias ou oportunas, na sua prática educativa.

Consequente, Rosa-Silva e Lorencini Júnior (2009) focaram nas reflexões da dimensão emocional da professora de Ciências. A reflexão sobre a ação possibilitou à professora a compreender que seu procedimento irascível não surtia o efeito que ela esperava dos alunos, uma atitude de bom comportamento. Ao refletir sobre o seu estado emocional a professora admitiu que há possibilidades de mudança na sua conduta apreensiva, considerando condutas positivas para tratar os alunos, portanto, os autores consideram que ela tomou consciência de que evitaria interações negativas com os alunos se tentasse acolhê-los com uma atitude cordial e estando aberta para escutar as suas vozes. Neste caso, a autoscopia trifásica possibilitou a professora avaliar

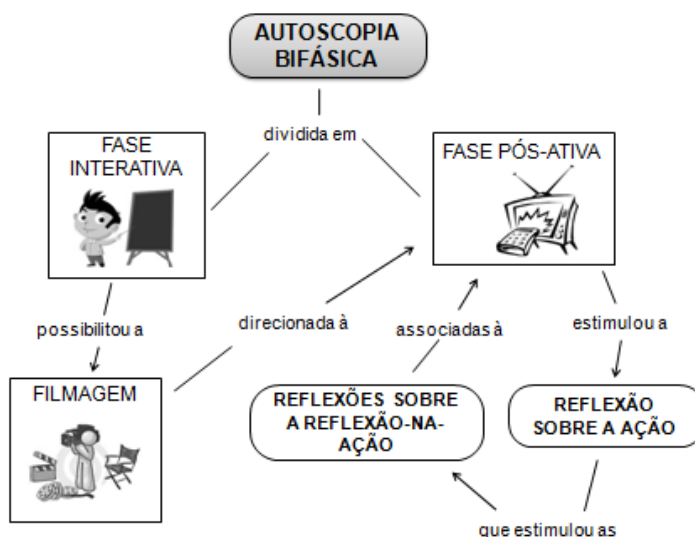
sua prática mediante questionamentos, proposição de soluções e reestruturação das ações que a levariam a diminuir o distanciamento que a separa dos alunos, tentando ser uma pessoa calma, de voz agradável e capaz de emitir palavras de elogios para aumentar-lhes a autoestima.

Por fim, com foco nas reflexões de dimensão discente da professora de Ciências, Rosa-Silva, Lorencini Júnior e Laburú (2010) puderam identificar a dinâmica da relação entre a professora e os alunos, cujo enfoque esteve nas impressões negativas criadas contra eles. Os autores perceberam que as reflexões feitas inicialmente pela professora revelaram uma desarmonia na relação docente/discente, caracterizada pelo distanciamento entre ela e os alunos no processo de ensino e aprendizagem. No entanto, perceberam também que a intervenção reflexiva realizada por meio da autoscopia ajudou a professora a realizar uma autocrítica, descrevendo suas condutas, respondendo a seus questionamentos, realizando análises de confronto entre o que leu e fez em sala e planejando ações, almejando dissolver os preconceitos que criou contra os estudantes. Neste caso, as reflexões da professora demonstram que ela buscou avaliar a prática educativa mediante questionamentos, proposição de soluções e reestruturação de ações que a levariam a dissolver os preconceitos que criou contra os alunos para melhorar sua ação docente.

O modelo de Arrigo (2015) – A Autoscopia Bifásica integrada ao microensino

Com enfoque na formação inicial de professores de Química e diante dos resultados da proposta da Autoscopia Trifásica, Arrigo (2015) propôs a Autoscopia Bifásica, que nasceu de uma releitura da Autoscopia Trifásica e da integração com o procedimento de formação de professores denominado microensino (Sant’Anna, 1979). A Autoscopia Bifásica também foi pensada nos moldes da “sala de espelhos” de Schön e baseada no modelo proposto por Jackson (1968 *apud* Saint-Onge, 2001), no entanto, ao contrário da Autoscopia Trifásica que engloba as fases *pré-ativa*, *interativa* e *pós-ativa*, a Autoscopia Bifásica é um procedimento de intervenção reflexiva que perpassa pelas fases *interativa* e *pós-ativa*, conforme representado na Figura 3.

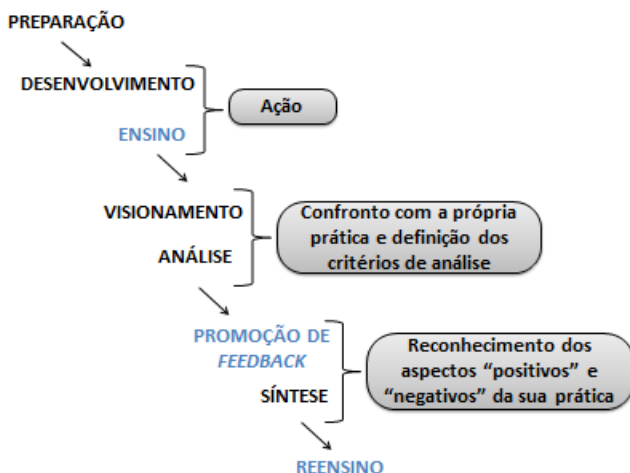
Figura 3: Esquema da autoscopia bifásica realizada com os estudantes de um curso de Licenciatura em Química



Fonte: Arrigo (2015, p. 53).

A integração da autoscopia com o microensino se deu em função do contexto da investigação, a realização das atividades de Estágio Supervisionado por uma turma de um curso de Licenciatura em Química. Como uma das atividades de estágio era o desenvolvimento de microensinos, Arrigo (2015) concebeu a Autoscopia Bifásica mediante a integração entre as fases do microensino e da autoscopia, como representado na Figura 4:

Figura 4: Esquema da integração entre as fases do microensino e da autoscopia



Fonte: Arrigo, Lorencini Júnior e Broietti (2017, p. 11).

O microensino é considerado um procedimento que promove uma simulação de prática de ensino pelo fato de ser realizado pelo estudante na universidade, tendo como alunos seus próprios colegas de classe e não em uma escola, para uma turma de alunos da Educação Básica (Sant’Anna, 1979). Portanto, no entendimento de Arrigo (2015) constitui-se como uma atividade formativa que pode ser realizada em diferentes disciplinas e a qualquer momento de um curso de licenciatura, por isso, a autora o defende como um fértil e efetivo momento de formação reflexiva, pois permite o desenvolvimento da auto-observação e da autocrítica por meio dos processos reflexivos de Schön. E, aliado ao procedimento da autoscopia, que envolve a videogração das aulas ministradas, possibilita ao estudante um confronto com a própria prática por meio da análise, reflexão e reestruturação das suas ações.

Sant’Anna (1979) explica que microensino ocorre em três momentos: *ensino*, *promoção feedback* e *reensino*. Na fase de *ensino*, cada um dos estudantes ministra uma aula a um número reduzido de alunos durante um curto espaço de tempo, que pode variar de 25 a 30 minutos; na *promoção de feedback*, o professor-formador que observou o microensino promove feedback para o estudante e os colegas que também assistiram sua aula, com a finalidade de que estes reorganizem seus comportamentos, quando necessário, em função da tarefa inicialmente proposta (prática de habilidades ou de outros procedimentos). Este momento também pode ser utilizado para que o estudante revise seu plano de aula, modificando-o; por fim, na fase de *reensino*, os mesmos estudantes desenvolvem para outro grupo de alunos, em número igual ao do ensino, o microensino replanejado de acordo com o feedback realizado.

No esquema da Figura 4, as fases de *desenvolvimento* (autoscopia) e *ensino* (microensino) são desenvolvidas de forma integrada e se caracterizam pela ação propriamente dita. O estudante ministra a aula, a qual é assistida pelos colegas e pelo professor-formador, ao mesmo tempo em que é também videogravada. O tempo de aula e o método de feedback é definido pelo professor-formador. Da mesma forma as fases de *promoção de feedback* (microensino) e *síntese* (autoscopia) também ocorrem de forma integrada, pois envolvem o feedback do professor-formador sobre a aula ministrada pelo estudante, que por sua vez, tem a oportunidade de reconhecer e refletir acerca dos pontos “positivos” e “negativos” da sua ação e reorganizar seus comportamentos, quando necessário. As fases de *preparação*, *visionamento*

e *análise* (autoscopia) e *reensino* (microensino) ocorrem de forma independente conforme os pressupostos de cada procedimento e as possibilidades do contexto formativo.

Na investigação de Arrigo (2015), o desenvolvimento do microensino pautou-se nas fases de *ensino* e *promoção de feedback* e perpassou pelas cinco fases da autoscopia: *preparação*, *desenvolvimento*, *visionamento*, *análise* e *síntese*. Segundo a autora, a intervenção aconteceu dessa forma porque não foi possível participar da fase de *preparação* (autoscopia), pois, o planejamento dos microensinos e a elaboração dos planos de aula já haviam ocorrido juntamente com a professora-formadora, que cedeu os planos de aula dos licenciandos para a pesquisadora. Além disso, a fase de *reensino* (microensino) não foi desenvolvida, uma vez que, a professora-formadora não costumava realizá-la devido à falta de tempo hábil.

Arrigo, Lorencini Júnior e Broietti (2017) discutem os resultados da intervenção reflexiva realizada com uma licencianda em Química nos moldes da Autoscopia Bifásica, sob o objetivo de caracterizar como a estudante dá sentidos às suas reflexões e de que modo essas reflexões podem interferir na construção do seu perfil docente. Os autores destacaram que o fato de o planejamento do microensino não ter ocorrido de forma colaborativa entre a pesquisadora e a estudante não prejudicou o acesso às reflexões para a ação, pois, além de terem acesso aos planos de aula elaborados, a fase pós-ativa oportunizou acessarem tanto como reflexões sobre a ação quanto reflexões para a ação. E foi por meio das intervenções reflexivas realizadas durante as reflexões sobre a ação que a estimulou a realizar reflexões sobre a reflexão-na-ação. Logo, os autores perceberam que a Autoscopia Bifásica integrada ao microensino, possibilitou terem acesso às reflexões sobre a reflexão-na-ação da estudante, que se mostraram além do senso comum, pois foram realizadas de forma crítica e investigativa sobre a própria prática com a ajuda das videograções e da interpelação realizada pela pesquisadora, o que demonstra a importância da integração entre o microensino e a autoscopia. Nessa acepção os autores defendem que a Autoscopia Bifásica pode estimular os futuros professores a aprofundarem suas reflexões e a (re)construírem seus conhecimentos acerca do processo de ensinar.

Da mesma forma, Arrigo, Lorencini Júnior e Broietti (2018) discutem os resultados da intervenção reflexiva realizada com três licenciandos em Química também nos moldes da Autoscopia Bifásica, sob o objetivo de

identificar e analisar as reflexões de estudantes de um curso de Licenciatura em Química, bem como as implicações destas reflexões para o desenvolvimento do processo de aprender a ensinar. A análise autoscópica realizada revelou que durante o planejamento, execução e reflexão acerca do microensino, os estudantes se depararam com situações-problema (situações de *Aler-ta*, como define Schön) decorrentes de suas práticas de ensino. Os autores perceberam que, apesar de os licenciandos se deparem com situações-problema de distintas naturezas, como dificuldade para abordar o conteúdo, nervosismo, dificuldade com o próprio conteúdo, etc., e tecerem reflexões a respeito delas, havia uma que era recorrente, ou seja, era responsável por desencadear as demais. Foi essa situação que levou os estudantes a refletirem sobre a reflexão na ação, que possibilitaram que eles revelassem as suas formas de perceber e refletir o ensino a partir das situações vivenciadas durante o microensino.

Investigações que utilizaram a Análise Autoscópica Reflexiva (AAR) adaptadas ao contexto da pesquisa.

Inspirada nos resultados da Autoscopia Trifásica e da Autoscopia Bifásica, Vacheski (2016) trabalhou com a análise autoscópica para compreender o processo de formação docente de dois estudantes de Química, no que tange às reflexões sobre o planejamento, a execução e a avaliação de atividades realizadas no estágio supervisionado. À luz dos pressupostos da Autoscopia Trifásica, a autora mediu o planejamento, o desenvolvimento e a avaliação de uma Sequência Didática (SD) organizada com base nos Três Momentos Pedagógicos e sob enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), implementada pelos sujeitos da pesquisa (Ana e João) em duas turmas da 1ª série do Ensino Médio de uma escola pública. Assim, na fase pré-ativa Vacheski (2016) auxiliou os licenciandos no planejamento da SD, instigando-os sobre as escolhas metodológicas, os recursos didáticos e respeitando o conteúdo que a professora da escola solicitou. Na fase interativa as aulas da SD foram desenvolvidas na escola. E, na fase pós-ativa a pesquisadora assistiu as aulas ministradas com cada licenciando e guiou uma discussão reflexiva acerca do que haviam planejado e o que de fato havia acontecido em sala de aula. Esse processo foi gravado em áudio/vídeo para posterior transcrição.

Os resultados desta investigação evidenciaram que a prática dos licenciandos guia-se por diferentes concepções sobre o ensino e a aprendizagem. Ana destacou em suas falas uma preocupação com a formação social e a aprendizagem significativa dos alunos, a importância da contextualização e sua insatisfação com o ensino tradicional, reconhecendo ainda as potencialidades do enfoque CTS e as dificuldades encontradas para trabalhar com o mesmo. Já as falas de João evidenciaram que sua prática de ensino se constrói com foco no conteúdo em si e não na forma como irá abordá-lo. Logo, a autora constatou que Ana busca constantemente significar sua prática, refletindo sobre ela e questionando como e o porquê de cada atitude, além de como irá agir em momentos futuros. Já João está satisfeito com o conhecimento do conteúdo e com o ensino tradicional, sem se preocupar com a forma que irá trabalhar com os alunos, o que não faz dele um professor reflexivo (Vacheski, 2016).

Neste caso, a Autoscopia Trifásica, além de possibilitar aos licenciandos avaliarem a própria prática, contribuiu para que os autores percebessem que um professor que adota o enfoque CTS em sua prática diária deve ser um professor reflexivo, que procura ressignificar sua prática e que está comprometido com a formação de cidadãos críticos. O enfoque CTS, quando utilizado apenas como uma contextualização dos conteúdos, incorre na possibilidade de o professor apenas ilustrar os conteúdos com exemplos das relações CTS. Entretanto, o enfoque CTS implica uma possibilidade de elaboração crítica por parte dos alunos acerca dessas relações, no sentido de discernir as aplicações e as implicações que a Ciência e a Tecnologia possuem no impacto sobre a sociedade (Vacheski; Lorencini Júnior, 2018).

Carvalho *et al.* (2020) analisaram as ações de um licenciando em Química em situação de microensino seguida de autoscopia. Conforme explicita Andrade (2016) as ações dos professores podem ser organizadas em quatro categorias: burocrático-administrativa, espera, explica e escreve. Assim, o acesso as ações do licenciando ocorreu por meio da gravação em vídeo da primeira situação de microensino, planejada sem a intervenção do professor-formador e da segunda situação de microensino, planejada a partir das orientações do professor-formador. A autoscopia foi realizada entre a primeira e a segunda situação de microensino com o intuito de discutir e refletir sobre o desenvolvimento da aula. A investigação assemelha-se à ação intervencionista realizada por Arrigo, Lorencini Júnior e Broietti (2017), em

que é proposta a integração entre o procedimento do microensino e a técnica da autoscopia (Figura 5), um encaminhamento para a formação inicial reflexiva de professores.

Porém, na pesquisa de Carvalho *et al.* (2020) a autoscopia não foi empregada como estratégia de intervenção reflexiva a luz do referencial de Schön (2000), mas como procedimento de coleta de dados, uma vez que a videogravação dos microensinos foi assistida para realizar o levantamento das ações do licenciando. Desta forma, os autores puderam acessar as ações do licenciando antes e após a intervenção do professor-formador, observando variações da quantidade de ações e por isso, defendem a relevância da realização dos procedimentos de autoscopia e microensino como possibilidade de alterações/mudanças na perspectiva de ensino e nas ações do licenciando. A autoscopia, portanto, possibilitou uma releitura para entender as ações do licenciando, já que a construção do conhecimento crítico durante o estágio ocorre com a intervenção de um professor formador experiente e atuante (Carvalho *et al.*, 2020).

Na investigação de Ribeiro (2020) foi empregado o procedimento da Autoscopia Trifásica, com o intuito de possibilitar aos licenciandos em Ciências Biológicas uma reflexão crítica sobre as concepções que dispõem sobre sua prática e como ela realmente se mostra quando em ação. O contexto de investigação foi o estágio supervisionado obrigatório, no qual a pesquisadora acompanhou três licenciandos na fase *pré-ativa*, momento em eles foram estimulados a refletir para a ação; na fase *interativa*, na qual foi realizada a filmagem das regências desenvolvidas em uma escola de ensino público; e na fase *pós-ativa*, na qual, com o auxílio da videogravação, os licenciandos foram estimulados e refletir sobre a ação e sobre a reflexão na ação. Em seu trabalho são apresentados os resultados da intervenção reflexiva realizada com uma licencianda, denominada Helena. Segundo a autora, por meio da intervenção reflexiva Helena alcançou reflexões na ação e sobre a ação, que lhe possibilitaram novas perspectivas sobre seu modo de ser e agir, transformando a concepção que tinha sobre sua prática de ensino e levando-a a buscar soluções.

O contexto da prática da licencianda possibilitou a identificação de duas dimensões, a pedagógica, que originou reflexões sobre as ações que interferiram em sua prática e, a discente, que originou as reflexões sobre as suas ações direcionadas a um aluno com necessidades educacionais especiais

(NEEs). A dimensão pedagógica é um pouco mais ampla que a discente e envolveu reflexões rápidas que levaram a licencianda a alterar sua estratégia de ensino de uma turma para a outra, sem intervenção da pesquisadora. Já a dimensão discente, um pouco mais restrita devido ao fato de ser limitada a apenas um aluno, envolveu reflexões que a fizeram alterar sua estratégia de ensino, de modo a incluir o aluno com NEEs e, ao mesmo tempo, proporcionar uma aula interessante para os demais alunos. Isso demonstra que a intervenção reflexiva realizada durante o planejamento levou a licencianda a realizar reflexões na ação e a tomar decisões rápidas, em um mesmo dia, ao sair de uma turma e adentrar em outra. Já a intervenção reflexiva da *fase pós-ativa* contribuiu para desencadear processos reflexivos que levaram a reformulação da própria prática a cada nova experiência (Ribeiro, 2020).

Consequente, Santos e Lorencini Júnior (2021) desenvolveram a autoscopia trifásica para investigar aspectos da prática docente de professores de Ciências, em um processo de reflexão profissional, por meio da pedagogia histórico-crítica (PHC) com participantes de um curso de capacitação para professores da rede municipal, que tem como currículo uma ênfase na PHC. Neste caso, o processo autoscópico incluiu as fases *pré-ativa*, *interativa* e *pós-ativa*. Na primeira ocorreu o estudo bibliográfico sobre a PHC com o intuito de reconhecer aspectos teóricos na prática e promover a construção de percepções sobre o tema. Tais discussões ampararam o planejamento de sequências didáticas. Na segunda fase foi conduzido o ensino, o qual foi videogravado. Na terceira ocorreu a visualização da prática, possibilitando o confronto com as discussões ocorridas na fase inicial e estimulando a realização de reflexão sobre a ação. Nesta investigação o processo autoscópico foi realizado de forma coletiva e não individual, portanto, houve uma fase *pós-ativa* em que as reflexões foram colaborativas, cooperativas e coletivas.

Trata-se, portanto, de mais um desdobramento da Análise Autoscópica Reflexiva, que possibilitou reflexões sobre a implementação da PHC em sala de aula e sua importância na relação dialética entre professor e aluno, por meio da qual o aluno possa se expressar, sem que o educador seja um executor dos interesses hegemônicos, mantendo o silêncio e a “ordem”. Tais reflexões foram possibilitadas pelo procedimento autoscópico empregado, porém com um diferencial em relação aos resultados das pesquisas anteriormente apresentados, a reflexão autoscópica realizada coletivamente. Segundo os autores a interação grupal possibilitou o surgimento

de dados e *insights* que não são possíveis de se obter individualmente (Santos; Lorencini Júnior, 2021).

E, por fim, a pesquisa de Pissolato e Lorencini Júnior (2021) pautou-se na adaptação da autoscopia trifásica visando estimular a reflexão de estudantes de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. A adaptação do procedimento se deu por meio de modificações nas fases *pré-ativa*, na qual a interação investigador-professor foi substituída pela elaboração de um plano de aula e, *pós-ativa*, na qual a interação investigador-professor foi substituída por um questionário, que foi respondido individualmente pelos estudantes enquanto assistiam à gravação da sua aula. Tais modificações foram necessárias em função do número de estudantes matriculados na disciplina (60 indivíduos) em que a investigação foi realizada, ofertada no 3º ano do curso e denominada Didática das Ciências Naturais. O processo autoscópico foi realizado na atividade denominada microensino, na qual os alunos ministram em duplas, uma aula com duração de 20 minutos, seguida de 10 minutos de discussão entre os colegas e o professor-formador. Neste caso, os encaminhamentos desta investigação perpassaram tanto pelos pressupostos da Autoscopia Trifásica de Rosa-Silva (2008), que se desenvolve mediante as fases *pré-ativa*, *interativa* e *pós-ativa*, quanto da Autoscopia Bifásica de Arrigo (2015), que se desenvolve a partir da integração entre a técnica da autoscopia e o procedimento do microensino.

Como resultados os autores destacaram que mesmo diante das vantagens decorrentes da intervenção reflexiva realizada pelo pesquisador durante o processo autoscópico, sua realização não é viável em uma turma numerosa, pois demandaria muito tempo e isso acabaria por prejudicar o andamento da disciplina como um todo. No entanto, perceberam que o processo autoscópico adaptado permitiu ampliar o processo de discussão e impulsionar momentos reflexivos, pois os licenciandos necessitaram investir um tempo planejando suas aulas, ministrando e assistindo suas ações. Esse procedimento permitiu ao estudante observar o que realmente fez no decorrer do microensino e não o que imaginou, desde a interação com os alunos, emprego de termos, expressões e vícios de falas. Uma fragilidade pontuada decorre do questionário utilizado na fase *pós-ativa*, que não possibilitou identificar nas respostas dos estudantes um aprofundamento reflexivo por meio de todos os momentos reflexivos de Schön (alerta, estruturando, questionando, reestruturando e planejando a ação) e por isso, os autores apontam como passo se-

guinte a esta investigação a elaboração de questões focadas em identificar tais momentos, a fim de validar um questionário autoscópico eficaz para a realização de reflexões sobre a reflexão na ação (Pissolato; Lorencini Júnior, 2021).

Implicações da AAR para a formação e investigação de professores reflexivos

Diante dos resultados oriundos das investigações apresentadas neste manuscrito, foi possível perceber que a AAR não apresenta limite de espaço, tempo ou contexto para a realização de reflexões. A Autoscopia Trifásica de Rosa-Silva (2008), desenvolvida na formação continuada de uma professora Ciências, pressupõe um acompanhamento do professor ou futuro professor durante as fases *pré-ativa*, *interativa* e *pós-ativa*, com a realização da intervenção reflexiva na primeira e terceira fase, estimulando reflexões para a ação e sobre a ação, respectivamente. Já a Autoscopia Bifásica de Arrigo (2015), empregada na formação inicial em Química, pressupõe esse mesmo acompanhamento durante as fases *interativa* e *pós-ativa*, ao passo que a fase *pré-ativa* ocorra apenas pela análise do plano de aula elaborado pelo professor ou futuro professor. Independente do modelo adotado, entendemos que a fase *pós-ativa* representa o momento mais importante do procedimento autoscópico, pois é a partir das reflexões sobre a ação que se desdobram as reflexões sobre a reflexão na ação, que permitem ao professor-formador acessar os “momentos reflexivos” que ocorreram na fase interativa, bem como as reflexões para a ação, ocorridas durante o planejamento da aula.

Ambos os modelos fornecem abertura para adaptações e integrações com diferentes procedimentos e estratégias de ensino. Na proposta de Arrigo, Lorencini Júnior e Broietti (2017), por exemplo, é apresentada a integração entre a autoscopia e o microensino como encaminhamento para a formação de professores reflexivos em formação inicial. A referida proposta foi inspiração para a investigação realizada por Carvalho *et al.* (2020), que analisaram as ações de um licenciando em Química durante duas situações de microensino, porém, por meio de uma adaptação do procedimento autoscópico, no qual, a videogravação dos microensinos foi utilizada para acessar as ações do licenciando. Já a investigação de Pissolato e Lorencini Júnior (2021) foi conduzida mediante uma adaptação da Autoscopia Trifásica por

meio de modificações nas fases *pré* e *pós-ativa* e de forma integrada ao microensino, com o intuito de estimular as reflexões de licenciandos em Ciências Biológicas.

Vacheski (2016), Ribeiro (2020) e Santos e Lorencini Júnior (2021) se apropriaram dos pressupostos da Autoscopia Trifásica em diferentes investigações. Vacheski (2016) trabalhou com licenciandos em Química e Ribeiro (2020) com licenciandos em Ciências Biológicas, ambas no contexto das regências no estágio supervisionado. Vacheski (2016) articulou as atividades de regência ao enfoque CTS e constatou que adotar uma abordagem de ensino baseada na contextualização e com foco na formação de cidadãos críticos requer do professor uma postura reflexiva (Vacheski; Lorencini Júnior, 2018). Ribeiro (2020) investigou uma licencianda que ministrou aulas de um mesmo conteúdo em turmas diferentes e isso possibilitou a autora perceber que a intervenção reflexiva da fase *pré-ativa* foi um diferencial, possibilitando a licencianda a refletir na ação e a tomar de decisões rápidas, em um mesmo dia, ao sair de uma turma e adentrar em outra. Santos e Lorencini Júnior (2021) empregaram o procedimento autoscópico na formação continuada de professores de Ciências por meio da integração entre o referencial do professor reflexivo de Schön e da pedagogia histórico-crítica, possibilitando aos professores reflexões coletivas, colaborativas e cooperativas.

Logo, a Análise Autoscópica Reflexiva (AAR) implica em criar condições de aprendizagem para a docência que atenda às necessidades formativas do professor reflexivo, ou seja, oportunizar momentos de autorreflexão para que estudantes das licenciaturas e/ou professores em exercício construam conhecimentos e adquiram habilidades de pensamento crítico sobre a própria prática. A ideia é que os professores-formadores oportunizem aos professores em formação (inicial e/ou continuada) momentos de reflexão sobre a própria prática, o que pode ocorrer das mais variadas formas e em diferentes contextos. Quando se fala em formação inicial esse momento de autorreflexão pode ocorrer durante as disciplinas dos cursos de licenciatura, nos estágios supervisionados, na participação de projetos de ensino como o PIBID, na participação de projetos de extensão, dentre outras oportunidades. Já na formação continuada a autorreflexão pode ser estimulada durante a realização de cursos de pós-graduação, projetos de ensino e de extensão que aproximem os professores-formadores dos professores das escolas, bem como em cursos de formação ofertados pelas secretarias de educação. Uma

vez que a autorreflexão pressupõe questionar a própria ação, seja na formação inicial e/ou na continuada, implica em refletir sobre situações de ensino experienciadas.

Na Análise Autoscópica Reflexiva (AAR) utilizada tanto na forma Tri-fásica, como na forma Bifásica, ou ainda, utilizada nas adaptações ao contexto da pesquisa como aqui apresentadas, as reflexões sobre a ação possibilitam identificar as reflexões sobre as reflexões na ação que serão relacionadas às diferentes etapas da epistemologia de Schön como: Alerta, Estruturação, Questionamento, Restruturação e Planejamento das Ações. Portanto, quanto mais o pesquisador identificar as reflexões que são da etapa do Planejamento de Ações, mais se assegura que o professor está transformando a sua prática de modo reflexivo, investigativo e crítico, legitimando assim, a mudança da sua própria prática.

Em síntese, a AAR se consolida como uma metodologia para formar e investigar professores práticos reflexivos porque possui na sua fundamentação, um procedimento de como coletar os dados, ou seja, as reflexões, bem como um procedimento de como interpretar e analisar tais reflexões, identificando e relacionando com as etapas da reflexão na ação, conforme a epistemologia da prática de Schön.

Referências

- ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2003.
- ANDRADE, E. C. **Um estudo das ações de professores de matemática em sala de aula**. 2016. 186f. Londrina: Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.
- ARRIGO, V.; LORENCINI JÚNIOR, Á.; BROIETTI, F. C. D. A autoscopia bifásica integrada ao microensino: uma estratégia de intervenção reflexiva na formação de professores de química. **Investigações ensino de ciências**, v. 22, n. 1, p. 01-22, 2017.
- ARRIGO, V.; LORENCINI JÚNIOR, Á.; BROIETTI, F. C. D. Análise das reflexões de licenciandos em química em situações de ensino. **Revista brasileira de ensino de ciência e tecnologia**, v. 11, n. 3, p. 232-260, 2018.
- ARRIGO, V. **Estudo sobre as reflexões dos licenciandos em Química nas atividades de microensino: implicações para a formação inicial docente**. 2015. 122f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências**: tendências e inovações. 10 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, W.; STANZANI, E. L.; PASSOS, M. M.; LORENCINI JÚNIOR, Á. Ações de um licenciando em química em situação de microensino seguida de autoscopia. **Revista prática docente**, v. 5, n. 3, p. 1841-1864, 2020.

CLARKE, A. Student-teacher reflection: developing and defining a practice that is uniquely one's own. **International Journal Science Education**, London, v. 16, n. 5, p. 497-509, may. 1994.

DEWEY, J. **Como pensamos**: como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo, uma reexposição. 4. ed. São Paulo: Nacional, 1979.

FERNANDES, S. D. S. **Vídeo-formação: uma experiência de videoscopia com professores estagiários**. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade do Minho, Braga, 2004.

GARCÍA, C. M. **Formação de Professores**: para uma mudança educativa. Tradução de Isabel Narciso. Porto: Porto Editora, 1999.

PISSOLATO, J.; LORENCINI JÚNIOR, Á. O procedimento de autoscopia na formação inicial reflexiva de licenciandos em ciências biológicas. **Revista Valore**, Volta Redonda, v. 6 (Edição Especial), p. 941-954, 2021.

RIBEIRO, F. G. **Processos reflexivos de licenciandos em ciências biológicas no contexto do estágio supervisionado**: implicações para a construção da prática docente. 2020. 150f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2020.

ROSA-SILVA, P. O. **Estudo das reflexões sobre a ação de uma professora de Ciências**: um caso de formação continuada. 2008. 188f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

ROSA-SILVA, P. O. ; LORENCINI JÚNIOR, Á. As reflexões de uma professora de Ciências: análise da dimensão emocional e suas implicações para a relação interpessoal. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, n. 3, p. 936-951, 2009.

ROSA-SILVA, P. O.; LORENCINI JÚNIOR, Á.; LABURÚ, C. E. Análise das reflexões da professora de ciências sobre a sua relação com os alunos e implicações para a prática educativa. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.12, n. 1, p. 63-82, 2010.

ROSA-SILVA, P. O.; LORENCINI JÚNIOR, Á. Análise das reflexões de uma professora de ciências do ensino fundamental sobre avaliação escolar. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 18, n. 38, p. 111-136, 2007b.

ROSA-SILVA, P. O.; LORENCINI JÚNIOR, Á. Superando conflitos na construção de uma pesquisa colaborativa na escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 9, n. 2, p. 254-271, 2007a.

SADALLA, A. M. F. de A.; LAROCCA, P. **Autoscopia**: um procedimento de pesquisa e de formação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 419-433, 2004.

SAINT-ONGE, M. **O Ensino na escola: o que é, como se faz.** 2. ed. São Paulo: Loyola, 2001.p. 252.

SANT'ANNA, F. M. **Microensino e habilidades técnicas do professor.** São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1979.

SANTOS, L. G. B.; LORENCINI JÚNIOR, Á. Autoscopia trifásica como reflexão e desenvolvimento profissional por meio da pedagogia histórico-crítica. **Tecné, episteme y didaxis: TED**, número extraordinário, p. 2345-2351, 2021.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem.** Tradução de Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. *In*: NÓVOA, A. (Coord.). **Os professores e a sua formação.** Lisboa: Dom Quixote, 1992. p. 79-91.

VACHESKI, G. M. O. **Atividades sob a perspectiva CTS na formação inicial de professores de Química:** implicações para o desenvolvimento profissional docente. 2016. 203f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

VACHESKI, G. M. O.; LORENCINI JÚNIOR, Á. A abordagem CTS e a autoscopia trifásica: as reflexões de uma futura professora de química. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)**, v. 9, n. 4, p. 1-20, 2018.

ZEICHNER, K. M. **A Formação Reflexiva de Professores: Ideias e Práticas.** Lisboa: Educa, 1993.

CAPÍTULO 12

A história da ciência como fundamento para as pesquisas em educação para a ciência e a matemática

Marcos Cesar Danboni Neves

A História da Ciência pode ser um dos fundamentos para pesquisas em educação para a Ciência e a Matemática? Segundo Roberto Martins:

A história das ciências não pode substituir o ensino comum de ciências, mas pode complementá-lo de várias formas. O estudo adequado de alguns episódios históricos permite compreender as interrelações entre ciência, tecnologia e sociedade, mostrando que a ciência não é uma coisa isolada de todas as outras, mas sim, faz parte de um desenvolvimento histórico, de uma cultura, de um mundo humano, sofrendo influências e influenciando por sua vez muitos aspectos da sociedade. Todos conhecem os nomes de Lavoisier, Newton, Galileu, Darwin. Mas os que estava acontecendo no mundo (e, especialmente, nos lugares onde eles viviam) quando eles desenvolveram suas pesquisas? Não existiu nenhuma relação entre o que eles fizeram e aquilo que estava acontecendo em volta deles? É claro que existiu. Mas não costumamos estudar isso, o que dá a falsa impressão de que a ciência é algo atemporal, que surge de forma mágica e que está à parte de outras atividades humanas. Na verdade, mesma a matemática – que parece um conhecimento muito distante das preocupações do dia-a-dia – sofre influência de outras áreas. Por exemplo: a teoria das probabilidades surgiu, no século XVII, como decorrência com jogos (de dados, de cartas, etc.) e apostas em dinheiro ... (Martins, 2006, p. XXI).

A abordagem de Martins (2006) é essencial até para combater a prática ainda deletéria encontrada nos livros didáticos onde as questões fundamentais da ciência, nos textos dos capítulos da obra, aparecem como um *recurso textual*: um *Science in box*, ou seja, uma pequena caixa de texto que apresenta

muito brevemente uma síntese dos “descobrimientos” de algum grande cientista da temática abrangida naquela unidade de ensino.

O ensino de ciências e Matemática requer muito mais que conteúdo e sínteses históricas que nada ensinam. É necessária uma teoria da história para as ciências, envolvendo diferentes componentes fundamentais para se compreender não somente o conhecimento científico em si, mas, sobretudo, a natureza da ciência, sua complexidade e seu desenvolvimento ao longo do tempo ligado a fatores políticos e sociológicos.

Necessário compreender primeiramente que a Ciência, como aborda Martins (2006), nasce vinculada necessariamente ao um contexto histórico, social, político, econômico e cultural de qualquer época. Mesmo a Antiguidade Clássica necessitava de uma ciência para a cronometria, para a astronomia, para a agrimensura, para a compreensão do movimento dos corpos, para a medicina, para a matemática das trocas comerciais, etc.

Nestes diferentes contextos, sempre havia um leque de metodologias que permitiam a compreensão parcial ou exaustiva dos fenômenos. Aquilo que foi denominado de *o método científico* numa leitura pós-cartesiana da ciência nada mais é do que um *mito do método*, algo que poderíamos denominar aqui de *O MÍTODO!* A formulação de hipóteses (testáveis ou não), a realização de experimentos, ditos *controlados* (quando, na verdade, estão eivados de teorias), e a análise sistemática dos resultados (sempre interpretados à luz de uma ou outra teoria) consiste no trabalho de gerações e gerações de cientistas, filósofos, pesquisadores que se dedicaram à compreensão dos fenômenos naturais.

Infelizmente, uma História da Ciência sem uma Epistemologia que a sustente fica relegada a um conjunto de narrativas susceptíveis ao falseamento histórico, especialmente no período quase medievalesco que vivemos hoje na assim denominada *era da pós-verdade* (que esconde seu real nome: *era do negacionismo* sistemático de todo o conhecimento construído pela humanidade). Narrativas baseadas na História, na busca de fontes primárias e de intérpretes confiáveis dessas fontes, assim como em epistemólogos com sólida formação científica e humanística, podem garantir confiabilidade àquilo que a educação científica busca tanto em suas pesquisas quanto na aplicabilidade de diferentes métodos de abordagens e ensino em diferentes níveis de escolarização.

Um aspecto importantíssimo é que a História da Ciência é de, *per se*, interdisciplinar, pluridisciplinar, multidisciplinar e transdisciplinar, envolvendo não apenas a ciência em si, mas também a filosofia, a sociologia e a antropologia. Isso permitiria uma compreensão mais rica e complexa do desenvolvimento científico.

Compreender questões duhemianas (Duhem, 1986) como *salvar os fenômenos*, o falsificacionismo popperiano (Popper, 1972), os programas de pesquisa lakatosiano (Lakatos, 1978), o anarquismo feyerabendiano (Feyerabend, 1979), além das anomalias, crises, revoluções e paradigmas científicos kuhníanos (Kuhn, 2007), é elevar a História da Ciência a um patamar investigativo, de fundamento da própria Ciência e dentro das epistemologias e metodologias exploradas na área de ensino de Ciências.

Todos esses elementos se agregam e ajudam a construir uma compreensão mais completa e integrada da História da Ciência, demonstrando as diferentes formas como o conhecimento científico é moldado por uma variedade de fatores e como ele, por sua vez, influencia o mundo ao seu redor, transformando a sociedade, especialmente, pelos processos educativos e culturais.

Os paradigmas moldaram nossas concepções de mundo, ensinando-nos a interpretar os fenômenos da Natureza a partir daquilo que esperamos dessas concepções. Dessa forma, é natural perguntarmos: *vemos o que vemos ou vemos aquilo que nossas teorias nos condicionam a ver?* A pergunta é legítima e eivada de epistemologia e não de negacionismo da ciência como estamos vivenciando hoje, especialmente, inflamado pelo fenômeno do terraplanismo, da negação das consequências da COVID, além dos diferentes movimentos antivacinas ao redor do mundo (Neves, 2022). Hodiernamente, é extremamente difícil lecionar qualquer área da ciência sob uma perspectiva histórica/epistemológica crítica, sem ser interpretado como *negacionista*. Infelizmente, as três últimas décadas, impulsionadas pelas redes sociais, criaram um ambiente onde a *doxa* (opinião) passou a prevalecer sobre a *episteme* (conhecimento). E baseado nesse comportamento de massa, explorado por políticos de direita extrema, a ciência e a educação acabam silenciadas, exilando a humanidade de sua própria humanidade.

Para ilustrar o que foi discutido até aqui no presente texto, vamos citar alguns exemplos de paradigmas científicos que se estabeleceram ao longo de centenas de anos:

- Geocentrismo para Heliocentrismo: o paradigma geocêntrico, defendido por Ptolomeu, colocava a Terra no centro do universo. Este foi substituído pelo paradigma heliocêntrico de Copérnico, que posicionava o Sol no centro do sistema solar.

- Mecânica Clássica newtoniana para a Relatividade einsteiniana: a mecânica, que descrevia o movimento dos corpos com base nas leis de Newton, foi revolucionada pela teoria da relatividade de Einstein, que introduziu conceitos como a curvatura do espaço-tempo e a equivalência entre massa e energia.

- Teoria da Evolução: a teoria da evolução de Charles Darwin substituiu a visão fixista das espécies, propondo que todas as formas de vida evoluem ao longo do tempo através da seleção natural.

- Estrutura do DNA: a descoberta da estrutura do DNA por Rosalind Franklin (e Watson & Crick, que omitiram o papel decisivo de Franklin e lhe roubaram o protagonismo na concessão do Prêmio Nobel) revolucionou a biologia molecular, mudando drasticamente a compreensão de como a informação genética é armazenada e transmitida.

- Teoria Quântica: a mecânica quântica, desenvolvida por Planck, Heisenberg e Schrödinger, desafiou a Física Clássica ao introduzir conceitos como a dualidade onda-partícula e o princípio de incerteza.

- Teoria das placas tectônicas: explica como a superfície da Terra é dividida em várias placas rígidas que se movem sobre um manto mais fluido abaixo delas, explicando os terremotos, vulcanismos e o processo de formação das montanhas.

- Teoria do Estrondão (“Big Bang”): concebe o universo a partir de uma espécie de *fiat lux* ocorrido há cerca de 13,8 bilhões de anos, explicando a síntese dos elementos leves, a radiação cósmica de fundo e o *redshift* (deslocamento para o vermelho a partir de uma interpretação do fenômeno como devido a um efeito Doppler-Fizeau).

Thomas Samuel Kuhn, autor do celebrado “A Estrutura das Revoluções Científicas” (Kuhn, 2007), graduou-se em Física pela Universidade de Harvard. Resolveu então se dedicar à História da Ciência (seu doutorado), publicando sua célebre obra em 1962. Seu trabalho se soma a de inúmeros outros pesquisadores que, ao longo de praticamente todo século XX,

desempenharam um papel fundamental na própria História da Ciência, na Epistemologia e, consequentemente, na educação científica em geral.

Sua noção de *paradigma*, talvez inspirada numa ideia ainda incipiente em Ludwig Fleck (2010), descrevia um conjunto de práticas que acabariam por definir uma espécie de disciplina científica em um determinado período, caracterizada por teorias, métodos, precisão de medidas e padrões, em geral, aceitos pela comunidade científica (mediante aprovação de projetos, publicação de artigos em revistas conceituadas, etc.).

Entretanto, em determinados períodos, diante de um acúmulo de anomalias (e, consequentemente, de suposições *ad hoc* corretivas) ocorriam as *Revoluções Científicas*. Estas suposições agem como mecanismos auxiliares na tarefa do *método dos matemáticos* (ou *método dos geômetras/ astrônomos*) na velha concepção grega: *salvar os fenômenos*, ou seja, explicar os resultados de um modelo sem equivalência com seu processo real, mas como derivado de um processo que conduz à predição de fenômenos futuros (Duhem, 1986). A ciência, avançaria, pois, segundo Kuhn, por meio de revoluções paradigmáticas.

Como o pensamento de Thomas Kuhn pode circular da epistemologia e da história das ciências para a educação científica? Um conjunto de ações importantes e paralelas deveriam ocorrer (Forato, 2019), a saber:

- formação de professores (Licenciaturas plenas) e formação continuada de professores (*teachers-in-service*): a compreensão dinâmica da ciência, mediante as revoluções paradigmáticas, permite ensinar a ciência de uma forma mais contextual e interdisciplinar, aproximando-a de uma zona de compreensão mais humanizada.

- abordagens pedagógicas que reconheçam a evolução dos paradigmas promovendo, dessa forma, um ensino que vá além do conhecimento factual, incluindo a compreensão dos intrincados processos científicos definidores das hipóteses e, até, das suposições *ad hoc*.

- incentivo do pensamento crítico e complexo, entendendo os processos de mudanças paradigmáticas, das anomalias e das crises em que as ciências invariavelmente se encontram ao longo da história.

- estudos e pesquisas decoloniais da Ciência: compreender que a Ciência não teve um centro único. A visão helênica da origem da ciência não pode se manter como exclusiva à medida que sabemos o que diferentes

povos e culturas produziram ao longo de milênios em diferentes partes do planeta.

- a questão do papel crucial das mulheres na construção do conhecimento científico e a compreensão de porque seus trabalhos foram eclipsados diante de uma sociedade que buscou valorizar o homem como centro produtor da cultura científica.

Esses pontos mostram como os paradigmas e uma história e sociologia são fundamentais para o desenvolvimento da ciência, tanto historicamente quanto em diferentes contextos educacionais, onde a história é parte considerável no processo social de construção do conhecimento.

Como exemplos de pesquisas em educação para a Ciência tendo pressupostos históricos, filosóficos e epistemológicos como fundamento, expõem abaixo alguns trabalhos que realizei em mais de três décadas de pesquisa e que ilustram e contemplam o teor do presente capítulo.¹

Quadro 1: Artigos (fonte: Lattes/CNPq e Researchgate)

AUTORES	TÍTULOS	REVISTAS
NEVES, M. C. D.; ARGÜELLO, C. A.	Determinação Didática da Duração do Dia Sideral pela Observação das Estrelas Alfa e Beta do Centauro.	REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA. v. 9, n.1, p. 03-13, 1987.
NEVES, M. C. D.	O Resgate de uma História para o Ensino de Física.	CADERNO CATARIENSE DE ENSINO DE FÍSICA. Florianópolis, v. 9, n.3, p. 215-224, 1992
NEVES, M. C. D.; ASSIS, A. K. T.	History of the 2.7K Temperature Prior to Penzias and Wilson.	APEIRON, Montreal, v. 2, n.3, 1995.
NEVES, M. C. D.; ASSIS, A. K. T.	The Redshift Revisited.	ASTROPHYSICS AND SPACE SCIENCE, v. 227, p. 13-24, 1995.
NEVES, M. C. D.; ALBANESE, A.; CANNATA, I.	L'Apparato di Morin nell'Insegnamento della Meccanica.	DIDATTICA DELLA SCIENZA, Bari, v. 186, p. 20-27, 1997.
NEVES, M. C. D.; ALBANESE, A.; VICENTINI, M.	Models in Science and in Education: A Critical Review of the Research on Children's Ideas about the Earth and its Place in the Universe.	SCIENCE & EDUCATION (Dordrecht), Holanda, v. 6, p. 573-590, 1996.

1. Não estão inseridos os livros que escrevi, mas eles podem ser consultados pelos títulos na Plataforma LATTES ou SCHOLAR GOOGLE e integralmente pelo RESEARCHGATE.NET.

NEVES, M. C. D.	Edwin Hubble: Eternidade e Efemeridade, Finito e Infinito na História do Universo.	Apontamentos (UEM), Maringá, v. 1, n.41, p. 1-35, 1996.
NEVES, M. C. D. <i>et al.</i>	O Aparelho de Morin Revisitado (The Morin Machine Revisited).	SCIENCE TECHNOLOGY MAGAZINE, Campinas, v. I, n.3, p. 20-32, 1998.
NEVES, M. C. D.	O Uso da História da Ciência no Ensino de Física.	CIÊNCIA E EDUCAÇÃO (UNESP), Bauru, v. 5, n.1, p. 73-82, 1998.
NEVES, M. C. D.	The Universe of Ptolemy Revisited.	ACTA SCIENTIARUM (UEM), Maringá, v. 20, n.4, p. 473-476, 1998.
NEVES, M. C. D.	Volta 100 Years Later or the State of Art of Volta's Battery at the End of 19th Century.	ACTA SCIENTIARUM (HUMAN AND SOCIAL SCIENCES), Maringá, v. 21, p. 805-808, 1999
NEVES, M. C. D.	Astronomia do Fazer: Alguns Instrumentos Úteis para a Compreensão dos Fenômenos do Céu e da História da Astronomia.	APADEC ARQUIVOS, Campo Mourão, v. 3, n.2, p. 43-54, 1999
NEVES, M. C. D.	História da Ciência: Dante e Galileo Descem ao Inferno da Física.	CADERNOS DE METODOLOGIA E TECNICA DE PESQUISA (UEM), Maringá, v. 9, p. 75-88, 1999.
NEVES, M. C. D. <i>et al.</i>	Fantasies, Myths and Fallacies in Modern Physics teaching: The Case of the 3 R (Radioactivity, Relativity, redshifts).	RECEN, v. 1, n.2, p. 103-110, 2000.
NEVES, M. C. D.	Inertia and Infinity in the Physics of Giordano Bruno.	RECEN, v. 2, n.1, p. 101-112, 2000.
NEVES, M. C. D. <i>et al.</i>	Science Fiction in Physics teaching: Improvement of Science Education and History of Science via Informal Strategies of Teaching.	RECEN, v. 1, n.2, p. 91-101, 2000.
NEVES, M. C. D. <i>et al.</i>	An Introduction to the Notion of Force (Uma Introdução à Noção do Conceito de Força).	SCIENCE & TECHNOLOGY MAGAZINE, v. 3, p. 2-12, 2000.
NEVES, M. C. D.	Uma Investigação sobre a Natureza do Conceito de Força.	REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA, S. Paulo, v. 22, n.4, p. 543-556, 2000.
NEVES, M. C. D.	Conatus Recedenti ou a Parábola do Balde de Newton.	ACTA SCIENTIARUM, v. 5, p. 1263-1267, 2000
NEVES, M. C. D. <i>et al.</i>	Leonardo, il Genio in Officina	SCIENCE TECHNOLOGY MAGAZINE, v. III, n.5, p. 20-40, 2000.

NEVES, M. C. D.	A Longitude Revisitada.	ARQUIVOS DA APADEC, 2000.
NEVES, M. C. D.	A Questão Controversa da Cosmologia Moderna: Hubble e o Infinito- Parte 1.	CADERNO CATARI-NENSE DE ENSINO DE FÍSICA, Florianópolis, v. 17, n.2, p. 189-204, 2000.
NEVES, M. C. D.	A Questão Controversa da Cosmologia Moderna: Hubble e o Infinito - Parte 2.	v. 17, n.2, p. 205-228, 2000.
NEVES, M. C. D. <i>et al.</i>	A Short Film (and CD-ROM) on the Controversial Notion of the Concept of Force.	REVISTA DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS, v. 1, n.2, p. 111-116, 2000.
NEVES, M. C. D.; SAVI, A. A.	A sobrevivência do alternativo: uma pequena digressão sobre mudanças conceituais que não ocorrem no ensino de Física.	CIÊNCIA E EDUCAÇÃO (UNESP), Bauru, v. 6, n.1, p. 11-20, 2000.
NEVES, M. C. D.	NEVES, M. C. D.. A Terra e sua Posição no Universo: Formas, Dimensões e Modelos Orbitais - da Antiguidade à Revolução Copernicana.	REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA, S. Paulo, v. 22, n.2, p. 557-567, 2000.
NEVES, M. C. D.	De Imenso, De Mínimo and De Infinito: Giordano Bruno's Micro and Infinite Universe and the A-Centric Labyrinth of Modern Cosmology and its Philosophical Constraints.	APEIRON - STUDIES IN INFINITE NATURE, Montreal, 2001.
NEVES, M. C. D.	Gravity: New Perspectives on Le Sage's Theory of Gravitation.	CADERNO BRASILEIRO DE ENSINO DE FÍSICA, Florianópolis, v. 20, n.3, p. 400-405, 2003.
NEVES, M. C. D.	O Estagirita.	REVISTA UNIFAMMA, v. 1, p. 35-52, 2007.
NEVES, M. C. D. <i>et al.</i>	Galileu fez o experimento do plano inclinado?	REEC. REVISTA ELECTRÓNICA DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, v. 7, p. 227-242, 2008.
FERNANDEZ, B.P.M.; SILVA, C.C.; NEVES, M. C. D. <i>et al.</i>	The Anthology Studies in History and Philosophy of Science.	SCIENCE & EDUCATION (Dordrecht), v. 1, p. 20-23, 2008.
ASSIS, A. K. T.; NEVES, M. C. D.; SOARES, D.S.L.	Hubble's Cosmology: From a Finite Expanding Universe to a Static Endless Universe.	ASTRONOMICAL SOCIETY OF THE PACIFIC CONFERENCE SERIES, v. 413, p. 255-265, 2009.
NEVES, M. C. D.; SILVA, J. A. P.	Disturbing the Perspective: the new post-copernican moon of Galileo and Cigoli.	PROCEEDINGS OF THE NATURAL PHILOSOPHY ALLIANCE, v. 8, p. 1-7, 2011.

NEVES, M. C. D.; SILVA, J. A. P.	Ícones Científicos e Arte: Geometria e Gravitação no Ensino da Astronomia, da Física e da Arte.	REVISTA DE ENSINO DE CIÊNCIAS E ENGENHARIA, v. 4, p. 1-19, 2013
ASSIS, A. K. T.; NEVES, M. C. D.	Tradução comentada do artigo de Guillaume de 1896 sobre a temperatura do espaço.	CADERNO BRASILEIRO DE ENSINO DE FÍSICA, v. 31, p. 564-570, 2014.
SILVA, J. A. P.; NEVES, M. C. D.	Arte e ciência no Renascimento: Galileu e Cigoli e as novas descobertas telescópicas.	HISTÓRIA DA CIÊNCIA E ENSINO:CONSTRUINDO INTERFACES, v. 9, p. 57-74, 2014
NEVES, M. C. D.; SILVA, J. A. P.	O Enigma de Saturno e as limitações da perspectiva ótica galileana.	REVISTA DE ENSINO DE CIÊNCIAS E ENGENHARIA, v. 5, p. 12-23, 2014
DUCHEICO, L. L.; SILVA, J. A. P.; NEVES, M. C. D.	Relendo a obra -As Plêiades- de Elihu Vedder: relações interdisciplinares entre artes visuais e astronomia.	ALEXANDRIA (UFSC), v. 8, p. 199-231, 2015.
NEVES, M. C. D.; LINO, A.; CAPRIA, M. M.	L'epistemologia storica del concetto di energia nell'insegnamento della Fisica.	LA FISICA NELLA SCUOLA, v. XLVIII, p. 65-75, 2015.
NEVES, M. C. D.; SILVA, J. A. P.	Shadows on the Moon and the Sun by Cigoli and Galilei: the copernican planetary inside the Paolina's Chapel of Santa Maria Maggiore.	DAGSTUHL REPORTS, v. 1, p. 1-12, 2015.
NEVES, M. C. D.; SILVA, J. A. P.	Relation Galileo-Cigoli Rediscovered.	ATINER CONFERENCE PAPER SERIES, v. 17, p. 3-18, 2016.
SILVA, B.K.; NEVES, M. C. D.	relação força-movimento em um contexto histórico e sob a análise do PNLD.	ENSINO & PESQUISA, v. 15, p. 7-20, 2017.
SILVA JUNIOR, N.; NEVES, M. C. D.; NARDI, R.	A Subversão do Tempo e do Espaço no Cinema: uma proposta interdisciplinar para o ensino da Física.	ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, v. 1, p. 4895-4900, 2017.
NEVES, M. C. D.; SILVA, J. A. P.	Art and Science: Articulating a Contemporary Dialogue Using the Perspective of the Renaissance (Relation Galileo-Cigoli Rediscovered).	ATHENS JOURNAL OF HUMANITIES AND ARTS, v. 4, p. 213-228, 2017.
LINO, A.; NEVES, M. C. D.	Um debate separado por 17 séculos: tradução comentada de um trecho da obra Questões sobre o oitavo livro de física de Aristóteles, por João Buridan.	REVISTA BRASILEIRA DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA, v. 11, p. 255-266, 2018
GHIZONI, H. S.; NEVES, M. C. D.	Interstellar: a relatividade na ficção científica e o ensino de Física.	OLHAR DE PROFESSOR, v. 21, p. 289-310, 2018.
MARTINS, M. R.; NEVES, M. C. D.; GARDELLI, D.	A teoria gravitacional de Georges-Louis Le-sage.	REVISTA VALORE, v. 3, p. 735-743, 2018.

SA, D. R. R.; NEVES, M. C. D.; GARDELLI, D.	A potencialidade da epistemologia anarquista no ensino o princípio de inércia a partir de aspectos históricos.	REVISTA VALORE, v. 3, p. 477-488, 2018.
SANTOS, H. S. T.; NEVES, M. C. D.; GARDELLI, D.	Fontes primárias no ensino de ciências: considerações acerca da sua utilização em sala de aula.	REVISTA VALORE, v. 3, p. 270-276, 2018.
SILVA, F. R. DA; ALVES, M. F. S.; NEVES, M. C. D.	Um plano inclinado acessível e a aprendizagem do movimento acelerado unidimensional.	REVISTA ELETRÔNICA SALA DE AULA EM FOCO, v. 7, p. 3-10, 2018.
SILVA, J. A. P.; NEVES, M. C. D.	Domenico Cresti (Passignano) e a representação imagética da Lua galileana.	DOMÍNIOS DA IMAGEM, v. 12, p. 90, 2018.
SILVA, J. A. P.; NEVES, M. C. D.	Domenico Cresti (Passignano) and the first artistic representation of the galilean telescopic Moon.	INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH, v. 6, p. 260-280, 2018
MIARA, M. L.; NEVES, M. C. D.	Praxinoscópio e Zootrópio: brinquedos ópticos na relação arte-ciência.	ENSINO & PESQUISA, v. 17, p. 195-216, 2019.
NEVES, M. C. D.; CORDELLA, F.	A viagem de Tintim à Lua: a Física de Hergé.	REVISTA VALORE, v. I, p. 19-38, 2019.
GUERRA, W.; NEVES, M. C. D.	O Mecanismo de antikythera: possibilidades para o ensino e a divulgação da astronomia. parte II.	REVISTA VALORE, v. I, p. 97-120, 2019.
MARTINS, M. R.; NEVES, M. C. D.; GARDELLI, D.	O conceito de Força nos manuais didáticos.	REVISTA PONTES, v. 6, p. 59-70, 2019.
BUFFON, A.; NEVES, M. C. D.; PEREIRA, R. F.	Como os professores de ciências veem o ensino da Astronomia nos anos finais do Ensino Fundamental: uma possível influência dos saberes docentes.	REVISTA PONTES, v. 6, p. 48-58, 2019.
MARTINS, M. R.; BUFFON, A. D.; NEVES, M. C. D.	A Astronomia na antiguidade: um olhar sobre as contribuições chinesas, mesopotâmicas, egípcias e gregas.	REVISTA VALORE, v. 4, p. 810-823, 2019
NEVES, M. C. D.; OLIVEIRA, M. R.	A controvérsia na explicação da relação entre os fenômenos elétricos e magnéticos no experimento de Orsted e uma possível abordagem em sala de aula.	EDUCERE ET EDUCARE (versão eletrônica), v. 14, p. 1-21, 2019.
ASSIS, A. K. T.; NEVES, M. C. D.	Complete and commented translation of Guillaume's 1896 paper on the temperature of space.	AMERICAN JOURNAL OF PHYSICS, v. 88, p. 1140-1144, 2020.

SANTOS, H. S. T.; GARDELLI, D.; FUSINATO, P. A.; NEVES, M. C. D.	Ação a Distância versus Ação Intermediada. Contraste entre a Nova e as Velhas Visões sobre Eletricidade- - Tradução comentada de um texto de Oliver Heaviside sobre ação a distância.	REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA (ONLINE), v. 42, p. 10-17, 2020.
NEVES, M. C. D.; SILVA, J. A. P.	Paul Feyerabend: translation of a remarkable work about Art-Science.	INTERNATIONAL JOURNAL OF DEVELOPMENT RESEARCH, v. 10, p. 36033-36038, 2020.
NEVES, M. C. D.	2nd Report as peer review to the paper: Does standard cosmology really predict the cosmic microwave background?	F1000RESEARCH, v. 9, p. 1-90, 2021.
PAULUS, V. S.; NEVES, M. C. D.; GARDELLI, D.	Contribuições acerca da história do potencial vetor magnético / contributions about the history of the vector potential.	REVISTA PONTES, v. 12, p. 149-162, 20
NEVES, M. C. D. <i>et al.</i>	Medindo o raio da Terra: uma experiência no ensino / measuring the earth's ray: an education experience.	REVISTA PONTES, v. 12, p. 1-9, 2021
SANTOS, G. B. S.; MELLO, D. A. T.; NEVES, M. C. D.	Our Friend the Atom: an Imagery Analysis of Disney's Science Book.	SCIENCE & EDUCATION, v. 31, p. 1-29, 2021.
MARTINS, M. R.; NEVES, M. C. D.; GARDELLI, D.	Conceitos de Força Manifestos nas Falas de Professores de Física.	CIÊNCIA & EDUCAÇÃO (ONLINE), v. 27, p. 1-17, 2021.
SILVA, J. A. P.; NEVES, M. C. D.	Pintura interfluida como possibilidade de aproximações entre arte e ciência.	VITRUVIAN COGITATIONS, v. 1, p. 98-117, 2021
GUERRA, W.; NEVES, M. C. D.	A Simplified Replica of the Antikythera Mechanism as a Tool to Astronomy Teaching.	INTERNATIONAL ASTRONOMY AND ASTROPHYSICS RESEARCH JOURNAL, v. 3, p. 8-13, 2021
SILVA, A. G.; SCARPIN, N. C.; SILVA, M. E. M. T.; NEVES, L. G. D.; SILVA, L. F.; NEVES, M. C. D.; SILVA, J. A. P.	A mulher na ciência: um breve histórico e reflexões sobre políticas e ambiente laboral.	VITRUVIAN COGITATIONS, v. 3, p. 81-94, 2022.
SELINGARDI, G.; NEVES, M. C. D.	História da ciência x pseudo história.	EDUCERE ET EDUCARE (impresso), v. 17, p. 19-34, 2022.

MELLO, D. A. T.; NEVES, M. C. D.; MELLO, A. J. T. S.; DOS SANTOS, G. B. S.	A Model-Based Analysis of the Museo Galileo Interactive Area.	SCIENCE & EDUCATION, v. 1, p. 1-23, 2022.
NEVES, M. C. D. <i>et al.</i>	O Sidereus nuncius revisitado: lendo Galileo Galilei em tempos de negacionismo científico.	EXPERIÊNCIAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS (UFRGS), v. 18, p. 347-357, 2023.
NASCIMENTO, C. E.; NEVES, M. C. D.; SILVA, J. A. P.	A astronomia popular de Camille Flammarion: aspectos discutidos e questões a explorar para o campo do ensino contemporâneo.	HISTÓRIA DA CIÊNCIA E ENSINO: CONSTRUINDO INTERFACES, v. 28, p. 2-27, 2023.
NEVES, M. C. D. <i>et al.</i>	Leonardo da Vinci descobriu a variação da velocidade no tempo, mas não o valor aproximado da aceleração da gravidade: contestando Gharib, Roh & Noca.	EXPERIÊNCIAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS (UFRGS), v. 18, p. 358-367, 2023.
NEVES, M. C. D.; SILVA, J. A. P.	Imagens, anomalias e revoluções: Farewell to Big Bang.	PROBLEMATA REVISTA INTERNACIONAL DE FILOSOFIA, v. 14, p. 143-161, 2023.
RAMOS, F. P.; NEVES, M. C. D.; SILVA, A. L. P.	A controvérsia da geração espontânea nos livros didáticos de Biologia sob a ótica de Fleck.	REVISTA ELETRÔNICA ENSINO, SAÚDE E AMBIENTE, v. 16, p. 1-13, 2023.
NEVES, M. C. D. <i>et al.</i>	345 Years of the Master Degree of Edmond Halley and the Trajectories of Five Comets after the Passage of the Halley Comet in 1986: A Didactical and Historical Approach.	INTERNATIONAL ASTRONOMY AND ASTROPHYSICS RESEARCH, v. 5, p. 201-216, 2023.
SILVA, A. A.; NEVES, M. C. D.	Narrativas esquecidas e reconstrução do passado: a didática da história como ferramenta de (re)existência diante da invisibilidade imposta pela história oficial à história pública, de gênero e interseccionalidade.	PONTA DE LANÇA (UFS), v. 18, p. 97-115, 2024.
NEVES, M. C. D. <i>et al.</i>	The error of John Horgan: the author of the prediction of 3 K temperature of the Universe was McKellar and not McCullough.	VITRUVIAN COGITATIONS, v. 5, p. 23-30, 2024.
TROGELLO, A.; NEVES, M. C. D.; LANGHI, R.	Construção e aplicações de uma esfera armilar de baixo custo para o ensino de astronomia.	REVISTA DO PROFESSOR DE FÍSICA, v. 8, p. 40-64, 2024.
NEVES, M. C. D. <i>et al.</i>	Planetário circus stellarium no centennial of planetarium: seu uso como recurso didático e sua importância na astronomia.	REVISTA DO PROFESSOR DE FÍSICA, v. 8, p. 65-79, 2024.

NEVES, M. C. D. <i>et al.</i>	Our unfriend, the atom: the case of nuclear stratospheric explosions in the northeast skies of Brazil by U.S.A.	NOVEL JOURNAL OF APPLIED SCIENCES RESEARCH, v. 1, p. 1-7, 2024.
SILVA, A. A.; NEVES, M. C. D.	Decolonizando o ensino de ciências: estratégias pedagógicas feministas e interculturais para uma abordagem crítica e transformadora.	VITRUVIAN COGITATIONES, v. 5, n. 2, 2024.

Fonte: Autoria própria (2024).

Esse cabedal de trabalhos corresponde a quase 40% de toda minha produção docente, envolvendo projetos, orientações, comunicações em eventos, etc. Mostra, sobretudo, a necessidade da História da Ciência estar amalgamada no trabalho permanente da Educação para a Ciência e a Matemática em todos os seus aspectos sejam eles metodológicos, filosóficos e fenomenológicos (Alves *et al.*, 2023; Neves, 1986, 2004, 2008, 2022, 2024; Silva e Neves, 2015).

Referências

- ALVES, M. F. S.; BUFFON, A. D.; NEVES, M. C. D. A Fenomenologia como uma abordagem metodológica. In: Carlos Alberto Junior e Michel Corci. (Org.). **A metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências**. 2ed. Curitiba: Atena, 2023, v. 1, p. 165-177.
- DUHEM, P. **Salvar os fenômenos**. Campinas: CLE Unicamp, 1986.
- FEYERABEND, P.K. **Contra o Método**. Ed. Francisco Alves: Rio de Janeiro, 1979.
- FLECK, L. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico**. Florianópolis: FabreFactum, 2010.
- FORATO, T.C.M. História e natureza das ciências: elementos implementados na formação de professores. In: SILVA, A.P. B. e MOURA, B.A. **Objetivos humanísticos, conteúdos científicos: contribuições da História e da Filosofia da Ciência para o ensino de Ciências**. Campina Grande: EDUEPB, 2019.
- KUHN, T.S. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. São Paulo: Perspectiva, 2007.
- LAKATOS, I. **História da Ciência e Suas Reconstruções Racionais**. Lisboa: Edições 70, 1978.
- MARTINS, R. A. Introdução. A história das ciências e seus usos na educação. In: SILVA, C. C. (ed.). **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
- NEVES, M.C.D.; ARGÜELLO, C.A. **Astronomia de Régua e Compasso: de Kepler a Ptolomeu**. 1ª ed. Campinas: Papirus, 1986.

NEVES, M.C.D. **Do Infinito, do Mínimo e da Inquisição em Giordano Bruno**. Ilhéus: EDITUS, 2004.

NEVES, M.C.D. **Memórias do Invisível**. 2ª ed. Maringá: EDUEM, 2008.

NEVES, M.C.D. **A Astronomia dos Antigos**. In: CARUSO *et al.* São Paulo: Livraria da Física, 2022.

NEVES, M. C. D.. Galileo e os Negacionistas da Ciência. In: Josie Agatha Parrilha da Silva, Silvio Rutz, Renato Marcondes. (Org.). **Pós-graduação em tempos de pandemia: caminhos e conexões**. 1ed. Ponta Grossa: Texto & Contexto, 2022, v. 1, p. 127-141.

NEVES, M. C. D.. Fenomenologia e Joel Martins: modo de filosofar, experienciar e compreender o ser que se expressa sobre o mundo-vida e a ciência. In: Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Junior e Michel Corci Batista. (Org.). **Análise de dados em Educação para a Ciência e a Matemática**. 1ed.Ponta Grossa: Texto e Contexto, 2024, v. 1, p. 113-127.

POPPER, K. **A lógica da pesquisa científica**. São Paulo: Cultrix, 1972.

SILVA, J.A.P.; NEVES, M.C.D. **O Codex Cigoli-Galileo: Ciência, Arte e Religião num enigma copernicano**. Maringá: EDUEM, 2015.

CAPÍTULO 13

Uma imagem vale mais do que mil palavras? Potencialidades da análise imagética na pesquisa e na Educação em Ciências

Wilmo Ernesto Francisco Junior

Tereza Cristina Cavalcanti de Albuquerque

Isabel Lopes Fonseca Ferreira

Enadrielton dos Santos

Toda pesquisa se inicia com um “por que?”. Na busca por respostas a este questionamento, a ciência se embrenha por caminhos não lineares, muitas vezes tortuosos, pouco iluminados; trilhas virgens ou infimamente percorridas. Nos parece ser este o caso da análise de imagens na pesquisa e ensino de ciências. Por outro lado, os conteúdos relacionados à área de ensino de ciências da natureza são eminentemente visuais, pois seu caráter macro ou (sub)microestrutural necessita de representações visuais tanto no processo de formulação teórica-explicativa quanto para o ensino dos conceitos já estabelecidos. Diferentes modos de representação entram nesse ínterim, seja para o trabalho de cientistas e professores, ou para a construção de suportes variados, tais como os livros didáticos. Nesse contexto, emergem vários questionamentos, mas um deles seria: quais as possibilidades da análise de imagens na pesquisa e no processo de educação em ciências?

Para o pesquisador Marcus Banks há pelo menos duas boas razões para incorporar a análise de imagens à pesquisa (e ao ensino): a primeira é que “as imagens são onipresentes na sociedade” (2009, p.17) e a segunda razão é que sua incorporação pode ser capaz de revelar algum conhecimento “que não é acessível por nenhum outro meio” (Banks, 2009, p.18). Mas não no sentido de que este método é superior, e sim no sentido de que poderá ser mais apropriado para a construção dos dados. A análise visual é um método a ser aplicado em consonância com o objetivo da pesquisa, de forma intencional, tendo claro que é um dos caminhos para o que se quer alcançar, pois

não se configura como um fim em si mesma. É um tipo de análise que se estabelece em diálogo com o referencial teórico pertinente.

Estas imagens poderão ser pré-existentes ou criadas durante a pesquisa (Banks, 2009). Na educação em ciências as imagens pré-existentes são, por exemplo, as selecionadas em publicações como livros didáticos, revistas, capas de revistas, questões do ENEM, pinturas, memes, etc. (como exemplo, ver: Francisco Junior, 2020; Alves *et al.*, 2023). Nas pesquisas em que as imagens são criadas durante a construção de dados, essas imagens podem ser criadas pelo pesquisador ou pelos participantes (Costa; Albuquerque, 2021; Francisco Junior, 2024).

Existem diferentes abordagens metodológicas para a análise de imagens. De acordo com Banks (2009), as abordagens dos estudos culturais analisam “o papel que as imagens desempenham na manutenção ou subversão de formas estabelecidas de prática social” (p. 58), enquanto os métodos formalistas analisam uma amostra e realizam a sua categorização para “ser submetida posteriormente a uma análise mais interpretativista” (p. 63).

Nesse capítulo, a escolha foi pela Gramática do Design Visual (Kress; van Leeuwen, 2006), a qual se encontraria entre os métodos formalistas. O texto foi dividido em três seções principais. Na primeira delas, o suporte teórico-metodológico é discutido com uma tentativa de fornecer seus elementos básicos. Na segunda, apresenta-se a possibilidade de análise de uma imagem pré-existente (pintura) com vistas a exemplificar o aporte teórico para a ampliação de leituras dos textos não visuais. A terceira seção relata uma atividade de produção de imagens e sua análise como possibilidade de pesquisa sobre sentidos de leitura de um texto verbal.

A Gramática do Design Visual

A abordagem metodológica apoiada na Gramática do *Design* Visual parte do pressuposto de que um significado pode ser comunicado através da linguagem visual via estruturas composicionais de posicionamento de elementos na imagem, uso de cores, de saliência, e uso de setas, entre outros recursos visuais (Kress; van Leeuwen, 2006). Neste sentido, supera-se a hierarquia existente entre linguagem verbal e linguagem visual, e admite-se que cada linguagem possui características que serão mais adequadas para comu-

nicar este ou aquele conceito relacionado às ciências naturais. Isso significa que cada linguagem tem “as suas próprias limitações e as possibilidades de significados, ou seja, nem tudo o que pode ser realizado em linguagem pode também ser realizado por meio de imagens, ou vice-versa” (Cardoso; Maciel, 2019, p.227), sendo preciso compreender tais estruturas para explorar as suas potencialidades.

A linguagem multimodal, ao integrar imagens e palavras, potencializa o processo comunicativo, visto que a integração possibilitará o reforço dos significados veiculados, abrindo-se mais possibilidades do que seus usos apartados. Na comunicação multimodal, as estruturas verbais e visuais se complementam e possibilitam ao emissor e ao leitor uma síntese comunicativa que, considerando o contexto, poderá alcançar os objetivos propostos com uma menor margem de dispersão de significados. Na educação em ciências, isto é primordial, pois devido à natureza abstrata dos conceitos representados, um texto multimodal que possa gerar uma compreensão mais próxima do fenômeno estudado é o esperado na transposição didática sobre o conteúdo específico.

Com a proposta de estruturar uma Gramática para a linguagem visual, os semioticistas Kress e van Leeuwen (2006), a partir da Gramática Sistêmico-Funcional de Michael Halliday, criaram a Gramática do *Design* Visual que define três dimensões ou significados para a análise e/ou a elaboração de imagens e textos multimodais: a Representacional, a Interacional e a Composicional. Em cada uma dessas dimensões há estruturas que indicam o tipo de relações estabelecidas entre os participantes envolvidos na constituição dos significados, que são: o leitor, o produtor da imagem/texto multimodal e os entes representados.

Cada uma destas dimensões serão responsáveis por estabelecer alguns padrões que se repetem na comunicação visual e que compartilham significados para um mesmo grupo social, sendo passíveis de análise. Kress e van Leeuwen (2006) esclarecem que estes padrões podem variar conforme o contexto cultural em que estão inseridos, assim há padrões comuns para a forma como os povos da cultura ocidental se comunicam visualmente, enquanto para a cultura oriental outras estruturas poderão ser mais adequadas. Com isso, independentemente da forma de representação, é a situação da interação que definirá o seu significado.

A partir da *Dimensão Representacional*, de acordo com Kress e van Leeuwen (2006) é possível analisar a forma como as relações são estabelecidas entre os participantes presentes nas imagens. Estes participantes podem ser pessoas, objetos, caixas de texto, elementos simbólicos, etc. Há dois tipos principais de relações que podem ser estabelecidas entre estes participantes e que irão definir sua análise: a representação narrativa (trata sobre processos que se desdobram sequencialmente) e a representação conceitual (trata sobre o conceito de forma estável, sua estrutura analítica, de classificação ou simbólica). A representação do Ciclo da água é um exemplo de representação narrativa; enquanto a representação das partes do sistema digestório é uma representação conceitual do tipo analítica, que trata da relação parte-todo.

Com o suporte da *Dimensão Interacional* é possível analisar como ocorre a interação entre a imagem/texto multimodal e os leitores. Kress e van Leeuwen (2006) estabelecem alguns elementos que, quando empregados nas imagens, demandam um maior envolvimento afetivo do leitor, como por exemplo: o enquadramento em *close* das figuras humanas, o direcionamento do olhar da figura humana, entre outros elementos. A inclusão de perguntas e chamados verbais também são elementos que estimulam a interação entre as imagens/textos multimodais e os leitores. Como exemplo desta dimensão interacional podem ser observados os cartazes das campanhas públicas de saúde que empregam dizeres do tipo: “Já tomou a vacina contra a febre amarela?”; “Faça a sua parte, evite focos de dengue”, em combinação com figuras humanas direcionando o olhar para o leitor.

A *Dimensão Composicional*, envolve as relações de representação e interação das dimensões anteriores, empregando coerência e ordenamento entre os elementos presentes nas imagens/textos multimodais para criar um todo significativo (Kress; van Leeuwen, 2006). A posição de um elemento no centro destaca sua importância em relação aos demais, ao mesmo tempo em que uma informação apresentada à esquerda é considerada como já conhecida e a informação à direita significa que é a novidade. Estes significados a partir da posição dentro da imagem ou texto multimodal compõem o que Kress e van Leeuwen (2006) irão denominar como “valor informacional”.

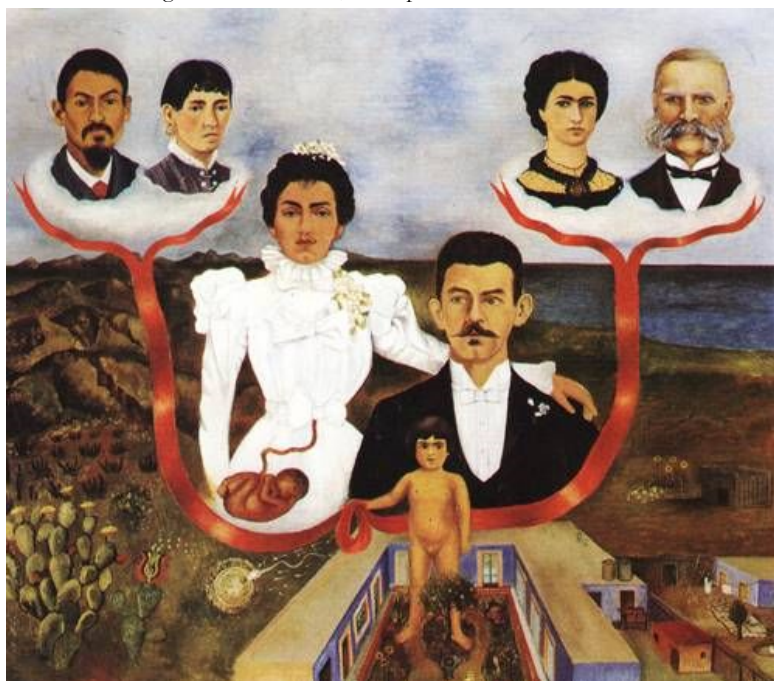
Na análise de imagens poderão ser empregados os elementos de uma ou mais dimensões da GDV. Esta escolha dependerá dos objetivos da pesquisa e da natureza das imagens. A seguir, são apresentadas análises de dois

diferentes tipos de imagens relacionadas à Educação em Ciências para exemplificar o uso da GDV como metodologia de análise de imagens.

A genealogia de Frida: o que a (educação em) ciência tem a ver com “Meus avós, meus pais e eu”

Nesta seção, a análise da obra “Meus avós, meus pais e eu” (1936) da pintora mexicana Frida Kahlo (1907-1954) é trazida para exemplificar o uso do suporte teórico da GDV na leitura de imagens. Inicialmente é realizada a análise da obra (Figura 1) para, em seguida, demonstrar como esta pode subsidiar um olhar a partir da ciência de modo a fomentar o processo de ensino.

Figura 1: “Meus avós, meus pais e eu” de Frida Kahlo



Fonte: <https://www.fridakahlo.org/my-grandparents-my-parents-and-me.jsp>.

Como foi discutido, a GDV compreende a análise de imagens a partir de três dimensões ou significados: Representacional, Interacional e Composicional. Uma caracterização dos significados depreendidos se estabelece em interrelação para a leitura da imagem.

No que concerne ao aspecto representacional, trata-se de uma imagem conceitual, visto que não são apresentados “ações e eventos que se desenrolam, processos de mudança, arranjos espaciais transitórios” (Kress; van Leeuwen, 2006, p.79) que são características da representação narrativa. Mas, os elementos são representados “em termos de sua essência mais generalizada”, estática. Dentro dessa perspectiva representacional é uma estrutura de predominância classificatória. Conforme Kress e van Leeuwen (2006, p. 79) “os processos de classificação relacionam os participantes entre si em termos de um ‘tipo de’ relação, uma taxonomia: pelo menos um conjunto de participantes desempenhará o papel de subordinados em relação a pelo menos um outro participante, o superordenado”. Neste sentido, Frida Kahlo (a criança ao centro na parte inferior da árvore genealógica) é o elemento principal da imagem, portanto, o superordenado, e os outros participantes conectados a ela são os subordinados.

Kress e van Leeuwen fazem uma distinção entre o visual e o linguístico, em sentido geral “a identidade de um indivíduo [...] é representada como ‘subordinada’ às suas ‘origens’ ou ‘ancestrais’” (Kress; van Leeuwen, 2006, p.82). Então, como os pais e os avós podem estar subordinados a quem vem depois deles? Nas relações linguísticas-sociais isso não é possível, mas a análise que se faz aqui concentra-se no visual, na disposição dos elementos na peça. Em uma estrutura de árvore, em posição vertical, os subordinados estão acima ou abaixo do superordenado, em uma espécie de sistema em que os elementos são julgados conforme a posição que ocupa na imagem (Kress; van Leeuwen, 2006).

A árvore genealógica não é colocada em um fundo neutro, mas está disposta em um fundo que traz significações que dizem respeito a Frida Kahlo e ao próprio processo de fecundação, pela qual é gerada a vida humana. A casa azul que aparece na imagem, seguramente, é a casa onde a artista viveu, há, pois, a representação do espaço de sua origem. Outro elemento que chama atenção é a representação aumentada da mãe da Frida que sugere que está em pé enquanto o pai dela está sentado, posição que não é repetida entre os avós, seguramente há uma intenção por essa escolha, seja pela importância da mulher no papel de gestar, ou pela relação afetiva, ou um modo de criticar as estruturas socioculturais que coloca o homem sempre no centro em detrimento da mulher que é a ele subordinado. Assim, a imagem é construída ideologicamente para exprimir a história e ideias da artista.

A partir da dimensão interacional, que compreende a relação entre os entes representados e os leitores, é possível perceber esta relação a partir de como as imagens dialogam com leitor. Na GDV isso acontece de duas formas: mediante imagem de demanda, que há o direcionamento do olhar para o espectador/leitor; e mediante a imagem de oferta, que não há um contato direto do olhar com leitor. Na peça analisada, tanto há imagem de oferta como de demanda, percebe-se que Frida e sua mãe tem o olhar fixo no leitor, enquanto nos demais entes representados há um desvio do olhar. Olhar fixamente no leitor traz uma certa responsabilização e convite para aproximar-se e sentir-se tocado ao que estar sendo representado. A oferta, por sua vez, está no campo da contemplação (Kress, van Leeuwen, 2006).

Outro ponto de discussão acerca da dimensão interacional é o enquadramento, que caracteriza o sistema de distância social, isto é, o distanciamento ou aproximação com o leitor. Quanto mais próxima a imagem estiver do espectador mais incitará uma relação de intimidade. A foto aproximada (ou close-up) mostra a cabeça e os ombros do sujeito e a foto bem próxima (close-up extremo, close-up grande) qualquer coisa menos que isso. O close médio corta o objeto aproximadamente na cintura, o corte médio aproximadamente nos joelhos. O plano médio mostra a figura completa (Kress; van Leeuwen, 2006, p. 124).

A partir desta proposição percebe-se três tipos de representação na peça em análise: close-up – o pai e os avós de Frida; close médio – a mãe da Frida; plano médio – a Frida. Nesta perspectiva, há uma maior aproximação do leitor aos avós e ao pai de Frida, do que dela e de sua mãe. No entanto, o contato com o olhar é mais intimador do que o enquadramento, portanto, pode-se dizer que o produtor (a Frida Kahlo) faz o leitor estabelecer uma relação imaginária de intimidade com os entes representados.

Por último, no que se refere a dimensão composicional, que trata do valor da informação quanto a ocupação dos elementos na imagem: direita / esquerda; superior/inferior, margens /centro. Elementos à direita representa o “dado” o já conhecido, e à esquerda o “novo” o que ainda vai ser conhecido. No que concerne aos elementos representados na parte superior e inferior, geralmente, “a parte superior tende a fazer algum tipo de apelo emotivo [...]; a seção inferior tende a ser mais informativa e prática, mostrando-nos ‘o que é’” (Kress; van Leeuwen, 2006, p. 186). Outra característica é a quantidade de informação que é mais comum na parte inferior, que é o que acontece nesta peça.

Quanto o valor da informação do centro e margem. “Para algo ser apresentado como centro significa que se apresenta como o núcleo da informação ao qual todos os outros elementos são, em certo sentido, subservientes” (Kress; van Leeuwen, 2006, p. 196). Neste sentido, percebe-se que Frida em sua casa azul, está no centro da imagem, ou seja, é o núcleo da peça, e os elementos ao seu redor estão cumprindo o papel de auxiliar e trazer informações sobre o núcleo.

Além das análises expressadas, pode-se perceber outros elementos que caracterizam a peça, como as linhas que unem os entes da árvore genealógica, as quais, em sua representação na cor vermelha e curvatura induz o leitor a inferir a ligação genética a partir do sangue que corre nas veias. O vermelho tanto está nas linhas como na criança no ventre da mulher (mãe de Frida).

Isso faz da “fita” vermelha um dos aspectos centrais da obra, unindo as figuras humanas retratadas. A fita configura-se em uma representação visual da estrutura das trompas de “Falópio” (ou tubas uterinas), constituintes do útero feminino. A centralidade da figura é para a GDV, conforme já apontado, o núcleo informacional. Nessa direção, pode-se aventar que a obra conecta uma dimensão histórica, social e científica de modo intencional.

Do ponto de vista da ciência, as trompas são o órgão fundamental para a reprodução, conduzindo óvulos e espermatozoides à fecundação. Na obra, os avós e os pais são partes fundamentais na representação das trompas, indicando o percurso genealógico em analogia à fecundação. O laço está retratado justamente na interseção da figura dos pais (Figura 2).

Figura 2: Recorte da pintura com destaque para a representação da fecundação



Fonte: Produzida a partir de <https://www.fridakahlo.org/my-grandparents-my-parents-and-me.jsp>.

Logo abaixo do laço pode ser observada a representação da fecundação pela entrada do espermatozoide no óvulo (assim como podem ser vistos os inúmeros espermatozoides incapazes de aceder ao óvulo). Paralelamente, à esquerda, há uma flor do cacto se abrindo e liberando pólen, que se constitui também no elemento reprodutor masculino em plantas, responsável pela fecundação dos óvulos. A discussão do processo reprodutivo, seja humano ou em plantas, bem como de seus fatores genéticos, pode ser lançada à luz da pintura.

O laço que a representação da jovem Frida segura também pode ser analisado como o laço sanguíneo familiar sob um ponto de vista socio-científico relevante. A pintura retrata as origens da artista, que confluem europeus, mexicanos e povos originários. Essa formação tem um papel importante na hereditariedade genética. Frida teve uma característica fenotípica marcante que foram as sobrancelhas unidas. Pela pintura nota-se que tal característica foi herdada da avó paterna. A pintura, com a ascendência genealógica da artista, pode ser encarada como uma resposta ao nazismo e às leis de Nuremberg que vetavam o casamento interracial. Depreende-se, portanto, um misto de ciência e crítica social construído a partir da própria genealogia da artista.

Observa-se, com isso, a complexidade que pode emergir da análise da imagem, fomentada pela Gramática do Desing Visual. As representações adquirem papel especial da educação científica e a discussão de suas características teriam um lugar na pesquisa sobre imagens, tanto do ponto de vista de se compreender aspectos da ciência representados quanto de se pensar desdobramentos pedagógicos que incluiriam a pesquisa em sala de aula, valorizando-se a leitura das imagens por estudantes e o diálogo com o ensino de ciências. A genealogia e genética podem ser trazidas em perspectiva à história de Frida Kahlo, valorizando-se uma mirada interdisciplinar e ampliando as leituras tanto de imagens quanto de mundo. Seguramente outros elementos não apontados aqui podem ser aferidos mediante a GDV e resultar em experiências promotoras da alfabetização/letramento visual e científico. Na próxima seção, apresenta-se a análise de imagens produzidas por estudantes como viés para a pesquisa em ensino de ciências.

A imagem como leitura de um texto

Esta seção apresenta um percurso teórico-metodológico de pesquisa que inclui a leitura de textos e produção de imagens/representações. A abordagem se constitui numa possibilidade dialógica ampla e promissora que envolve diferentes capacidades. Será descrito um breve relato do contexto da pesquisa para sua contextualização. O relato é fruto de uma pesquisa de mestrado (Santos, 2024) desenvolvida com vinte licenciandos em química de uma universidade federal.

A atividade se configurou a partir da leitura de um cordel autoral (quarto autor do capítulo) que versa sobre a termodinâmica (Quadro 1). Importante ressaltar que qualquer texto pode ser empregado com tal finalidade. Neste caso específico, o interesse recaiu nos sentidos produzidos pelos leitores a partir da produção de representações visuais que retratassem a ideia central do cordel. O interesse na produção de representações visuais e não novos textos verbais é a possibilidade de valorização da criatividade, fazendo com que outras dimensões, emocionais, imaginativas e cognitivas, sejam incorporados. Em trabalho anterior, Francisco Junior (2024) retratou a potencialidade de manifestação de tais aspectos na produção de representações.

A construção dos dados se deu a partir da leitura do cordel produzido. Os estudantes receberam previamente o texto de cordel intitulado para leitura. Nesse momento, foi também solicitado que produzissem uma representação visual que contemplasse a ideia principal do cordel. Tal representação poderia ser produzida de modo livre (desenho manual, colagem de imagens, fotografia, etc). Essa abordagem valoriza a leitura e a escrita de modo integrado às variadas linguagens, portanto, multimodal, numa compreensão mais ampla do processo de construção de sentidos e significados no contexto educacional. Após, ainda de modo extraclasse, todas as representações sem identificação foram socializadas com a turma. Cada estudante deveria escolher e justificar a representação que mais lhe chamou atenção. No dia da aula, os estudantes foram divididos em grupos e cada grupo deveria escolher uma única representação e apresentar uma razão para esta escolha. Em seguida, foi discutida a ideia que o produtor da representação buscou imprimir em sua representação. Para ilustrar as possibilidades será apresentada uma representação visual e alguns registros de campo durante sua discussão.

Uma das representações que foi escolhida por mais de um grupo foi um meme (Figura 3) com ampla circulação pelas redes sociais. No meme em questão, um diálogo entre Batman e Robin é retratado em um contexto de conceitos científicos. O meme é composto de dois balões de fala na parte superior e a imagem de Batman estapeando Robin abaixo como consequência da fala. O ato de violência praticado teria a função cômica a partir de uma fala cientificamente equivocada.

Figura 3: Meme empregado como representação da ideia central do cordel



Fonte: Dados da pesquisa.

A escolha desse meme pelos estudantes, como um dos que mais chamaram a atenção, foi justificada pelo caráter humorístico, o que lhe conferiria um aspecto de ludicidade. Além disso, permite, segundo a justificativa dos próprios estudantes, a interação entre leitor e meme, o que promoveria um engajamento com seu conteúdo. Esses fatores, combinados, potencializariam uma compreensão dos aspectos científicos ali presentes. De fato, o meme foi uma das representações que gerou ampla discussão sobre seus sentidos e a possível relação com o texto. Alguns relatos sobre o que o produtor ensinou com essa representação foram:

“A dificuldade da termodinâmica”.

“Como a avaliação é realizada quando erramos algo na prova.”

“Contextualizar de modo humorístico o tema do cordel.”

“Sobre a lei da termodinâmica abordada no cordel.”

Segundo o estudante responsável pelo meme como representação do tema do cordel:

“O meme representa a segunda lei da termodinâmica onde retrata a troca de energia térmica, pois o corpo que tem maior energia transfere energia para o corpo de menor energia até atingir o equilíbrio térmico.”

Sob os moldes da GDV, os balões de fala, posicionados na parte superior da imagem indicam que a mensagem é iniciada pelo texto verbal. O movimento e impacto do tapa é simbolizado por traços. O tapa é resultante do diálogo, em advertência à fala inicial proferida por Robin. Assim, os entes representados caracterizam-se pelo significado representacional narrativo com estrutura transacional no processo de ação. Eles são percebidos pela mão de um participante (Batman) que se direciona de forma vetorial ao rosto de outro participante (Robin).

Santos e Gualberto (2023) argumentam sobre a não arbitrariedade da escolha dos signos. Nesse sentido, para a semiótica social, um aspecto do representado resulta da história cultural, social e até psicológica de quem produz o signo, estando ligado à produção de sentidos durante a leitura. A escolha/construção de uma representação é permeada pelo interesse do indivíduo/produtor que o leva a criar determinado signo, que naquele momento representa a expressão seja de uma ideia ou significado que não foi escolhido arbitrariamente (Pimenta; Santos, 2011; Gualberto; Santos, 2014). Deve-se considerar que a representação é apresentada como uma leitura do cordel; portanto, o foco conceitual é trazido à tona como central na leitura do estudante responsável.

Entretanto, um adendo é necessário. O texto verbal do meme também incorre em equívoco conceitual ao sinalizar que de acordo com segunda lei da termodinâmica o calor “sai” do ambiente. A segunda lei da termodinâmica refere-se à conversão de calor em trabalho. O princípio remetido na parte verbal do meme é conhecido como lei zero da termodinâmica, que indica que a energia térmica flui espontaneamente de um corpo de temperatura maior para outro com temperatura menor até que o equilíbrio térmico seja atingido. Ou seja, ao deixar a janela aberta, ocorreria a transferência de energia na forma de calor entre o ambiente interno e externo. Essa

compreensão exige um conhecimento científico de natureza conceitual. O erro presente, ou mesmo o efeito cômico, depende desse conhecimento, ao mesmo tempo que pode ser problematizado.

Nenhum estudante percebeu tal aspecto durante a discussão, cabendo ao professor levantar o tópico para problematização. Logo, os processos de leitura são ampliados na produção, compartilhamento e debate das representações, pois os leitores entendem os signos dos outros conforme a sua própria maneira de ver o mundo (Santos; Gualberto, 2023). Assim, a experiência do professor, tanto em termos da análise quanto do ponto de vista científico, amplia as possibilidades de leitura. A produção no formato livre e extraclasse permitiu considerar as diversas percepções materializadas nas imagens pelos participantes, de modo a criar possibilidades didáticas.

A imagem torna-se assim, uma nova leitura do cordel, assim como se refaz em várias outras leituras permeadas pelas experiências do produtor e dos demais leitores no momento de discussão. Do ponto de vista do ensino, todo esse processo materializa possibilidades diversas que evocam sentidos e significados, bem como reações cognitivas e afetivas. Sob a ótica da pesquisa, ainda há muito o que ser explorado, tanto em termos da própria análise das imagens como representações de sentidos de leitura (aqui se apresentou apenas um exemplo), quanto do papel das imagens nas interações entre estudantes, na construção de argumentos e da própria aprendizagem.

Algumas palavras finais

A partir do suporte teórico da gramática do design visual, procurou-se problematizar se uma imagem valeria mais do que mil palavras. A análise da pintura de Frida Kahlo parece desvelar outros sentidos, inclusive científicos, possíveis de didatização no processo educativo. A apresentação, mesmo que breve, sobre as leituras potencializadas pela produção de representações multimodais também ilustram caminhos a serem explorados. Pode-se afirmar que a análise sistematizada de imagens, bem como a compreensão de seu papel semiótico são potencialmente promotores de possibilidades diversas para pesquisa e educação em ciências. Fatalmente, mil palavras seriam poucas para expressar as complexidades envolvidas.

Referências

ALVES, Flávia Chini; YAMASHITA, Miyuki; FRANCISCO JUNIOR, Wilmo Ernesto. Imagens fotográficas em livros didáticos de química: um estudo a partir da Gramática do Design Visual. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 23, e43783, 2023.

BANKS, Marcus. **Dados visuais para pesquisa qualitativa**. Tradução José Fonseca. Porto Alegre: Artmed, 2009.

CARDOSO, Jairo; MACIEL, Ruberval. Letramento visual: gramática do design visual e construção de sentido. **Revista de Estudos Acadêmicos de Letras**, [S. L.], v. 12, n. 1, p. 224-239, 2019.

COSTA, Jefferson; ALBUQUERQUE, Tereza C.C. Estamos sendo invadidos: discutindo sobre os conceitos científicos relacionados à pandemia de COVID-19 através da elaboração de memes. **Revista Ibero-americana de Educação**, 87(1), 115-134. 2021.

FRANCISCO JUNIOR, Wilmo Ernesto. O Alquimista em Busca da Pedra Filosofal: “Alquimiando” ciência e arte a partir de uma pintura. **Domínios da Imagem**, v. 14, n. 27, p. 354-372, 2020.

FRANCISCO JUNIOR, Wilmo Ernesto. Por uma ciência com mais poesia: Possibilidades de uma dualidade? **Revista Ensino em Debate**, v. 2, e2024003, 2024.

GUALBERTO, Clarice Lage; SANTOS, Záira Bomfante. Multimodalidade no contexto brasileiro: um estado de arte. **DELTA: Documentação de Estudos em Linguística Teórica e Aplicada**, v. 35, p. e2019350205, 2019.

KRESS, Gunther.; VAN LEEUWEN, Theo. **Reading images: the grammar of visual design**. 2ed. London: Routledge, 2006.

PIMENTA, Sônia Maria Oliveira; SANTOS, Záira Bomfante. A paisagem semiótica de textos midiáticos. **Revista Recorte**, v. 7, n. 2, 2011.

SANTOS, EnadIELiton dos. **Ciência nas rimas do cordel**: sentidos de estudantes de química a partir de múltiplas representações. 2024. Dissertação (Mestrado em Ensino e Formação de Professores). Universidade Federal de Alagoas, Arapiraca, 2024.

SANTOS, Záira Bomfante; GUARLBERTO, Clarice. Semiótica Social e o legado de Gunther Kress: breve retrato histórico. In. SANTOS, Záira Bomfante; GUARLBERTO, Clarice. (Orgs). **Semiótica Social e Multimodalidade Um tributo a Gunther Kress**. Vitória, ES: Edufes, 2023. 259 p.

CAPÍTULO 14

Introdução sobre uso de inteligência artificial na pesquisa científica

Emerson Blum Correa

Augusto Araujo Vuitik

Josie Agatha Parrilha da Silva

Pedro Paulo Ayrosa

Introdução

As tecnologias de Inteligência Artificial (IA) se popularizaram nos últimos anos, resultando em um crescimento de sistemas baseados nessa tecnologia em diversos setores. No contexto acadêmico essa ascensão, impulsionada pelo ChatGPT, tem tido um impacto significativo sobre a comunidade científica.

Embora tenha sido observado um aumento no uso de ferramentas de IA para a produção de textos acadêmicos nos últimos anos, o uso de assistentes para a produção desse tipo de texto não é algo necessariamente novo. Esforços para facilitar o processo de escrita existem praticamente desde o início da computação moderna, por volta da década de 1950 (Dergaa *et al.*, 2023).

Algumas dessas ferramentas já são bastante difundidas, como no caso de assistentes para análise gramatical e gerenciamento de referências, que se encontram embutidas em programas domésticos para edição de texto. Outras aplicações para análise de similaridade entre textos e criação de nuvens de palavras, apesar de menos populares com o público em geral, são bastante utilizadas no meio científico (Perkins, 2023).

O aumento no número de casos de uso de IA no campo científico é inegável. Ferramentas anteriormente utilizadas para funções mais simples, agora desempenham papéis muito mais complexos, como a geração de resumos e conclusões para artigos científicos. Essa transformação tem levado à

inclusão dessas ferramentas até mesmo na coautoria de trabalhos acadêmicos (Mijwil *et al.*, 2023).

Ao mesmo tempo, o impacto dessa tecnologia suscita importantes debates sobre como essa tecnologia pode afetar a formação de estudantes, a capacidade criativa de pesquisadores, bem como seu efeito na preservação da autenticidade e do rigor conhecimento científico (Friederich; Symons, 2023; Mijwil *et al.*, 2023).

Em vista disso, observamos uma resistência semelhante à do final da década de 1980, quando professores protestaram contra o uso de calculadoras nas escolas (Mijwil *et al.*, 2023). Em partes essa resistência se origina no medo do desconhecido, tendo em vista que, apesar da popularização da IA, o funcionamento e capacidades dessa tecnologia ainda são desconhecidos por uma significativa parcela dos pesquisadores.

Entendemos que o processo disseminação da IA na sociedade é irrefreável e, por essa razão, é fundamental aprender a lidar com as consequências de seu uso. Diante disso, neste capítulo objetivamos situar o leitor sobre a IA e seu uso no âmbito da pesquisa científica. Além disso, iremos discutir as implicações éticas relacionadas a essa tecnologia e boas práticas que podem ser adotadas no uso dessa ferramenta.

Para compreender melhor a IA e como ela impacta o nosso cotidiano, é importante ter uma base de conhecimentos em algumas áreas essenciais. Essas informações são introduzidas na próxima seção.

Introdução à inteligência artificial

A Inteligência Artificial pode ser definida como uma tecnologia capaz de simular, em certo grau, algumas habilidades humanas tais como: raciocínio, percepção, aprendizagem, interação linguística, criatividade, resolução de problemas (COMEST, 2019) e planejamento. Ademais, esse termo também define um campo de pesquisa multidisciplinar focado em desenvolver esse tipo de tecnologias (Vicari *et al.*, 2023). Apesar de parecer futurista, a IA é um campo de estudo bem enraizado que existe desde a década de 1940 (Russel; Norvig, 2013).

Enquanto tecnologia, a IA pode ser compreendida a partir dos algoritmos e técnicas que permitem a um sistema computacional aprender com

dados, adaptar-se a novos contextos e executar tarefas complexas. O conceito de “aprender” nesse cenário, é diferente daquele atribuído ao aprendizado humano. Aprender, para um sistema de IA, refere-se à capacidade da máquina de identificar padrões em conjuntos de dados e utilizá-los para gerar respostas a estímulos específicos.

Segundo Dalalah e Dalalah (2023), atualmente a IA não faz reflexões sobre as informações que processa; seu aprendizado se baseia puramente em correlações entre os dados, e não em uma compreensão sobre a informação e seu significado. Assim, embora as aplicações de IA consigam atribuir algum grau de contexto, análise, previsão ou originalidade aos dados que processam, essa tecnologia ainda não é capaz de construir conhecimento de forma autônoma.

Enquanto a computação tradicional foca em métodos para realizar cálculos, o campo da IA busca desenvolver técnicas simbólicas e probabilísticas para analisar problemas e propor soluções fundamentadas em padrões de dados. Devido ao caráter não determinístico dessas soluções, as respostas produzidas por sistemas de IA sempre envolvem algum nível de incerteza (Vicari *et al.*, 2023).

Em linhas gerais, sistemas de IA podem ser classificados como IA Fraca ou IA Geral (Russel; Norvig, 2013). A IA Fraca se refere aos sistemas projetados para realizar uma tarefa específica, tais como assistentes virtuais, sistemas de recomendação ou de reconhecimento facial. A IA Geral refere-se a um sistema capaz de entender, aprender e aplicar conhecimento de forma geral, muito similar a inteligência humana, esse tipo de IA é apenas teórico atualmente.

Quanto às suas funcionalidades, podemos classificar sistemas de IA como reativos ou com memória limitada (Russel; Norvig, 2013). Sistemas reativos são aqueles que não possuem memória e reagem a situações específicas, tais como o computador de xadrez da IBM chamado *Deep Blue*. Já os sistemas com memória limitada podem usar experiências passadas como base para a tomada de decisões futuras, sendo inclusive utilizados na configuração de carros autônomos, por exemplo.

A respeito das técnicas de IA, algumas das mais relevantes são: Aprendizado de Máquina, Processamento de Linguagem Natural e IA Generativa. O Aprendizado de máquina se refere ao treinamento de algoritmos para produzir previsões com base em padrões identificados em grandes volumes

de dados. Esse tipo de técnica é muito comum pode ser subdividido em outros três: aprendizado supervisionado, não-supervisionado e por reforço.

No aprendizado supervisionado a base de dados é previamente rotulada, posteriormente os dados categorizados são utilizados para treinar o algoritmo, fazendo com que seu aprendizado seja calibrado a partir dos resultados esperados para determinados tipos de entrada (Dalalah; Dalalah, 2023). Classificadores de *spam* por e-mail e reconhecedores de imagem podem ser exemplos de aplicações que utilizam essa técnica.

O método não-supervisionado utiliza dados não rotulados, e nesse caso o algoritmo aprende a partir dos padrões e estruturas identificados no banco de dados sem recorrer a um resultado pré-definido (Dalalah; Dalalah, 2023). Como exemplo podemos citar sistemas de recomendação de produtos e reconhecimento de fala.

No aprendizado por reforço, o algoritmo é treinado por meio de tentativas repetidas, cujos resultados são submetidos a um sistema de otimização baseado em recompensas ou penalidades (Dalalah; Dalalah, 2023). Sistemas de personalização de marketing e de previsões financeiras podem ser exemplos de aplicação desse tipo de técnica.

As técnicas de Processamento de Linguagem Natural (*Natural Language Processing* – NLP) são utilizadas para otimizar as interações entre agentes humanos e computacionais. São treinados para reconhecer padrões de linguagem e gerar respostas coerentes. Posteriormente são aplicados no processamento de textos, e conseguem classificar e resumir informações, bem como responder a perguntas. Vale ressaltar que tais algoritmos não têm compreensão real sobre a informação processada, e são incapazes de criar ideais originais (Bahammam *et al.*, 2023). Essa técnica é utilizada na produção de Modelos de Linguagem de Grande Escala (*Large Language Model* – LLM), como ChatGPT.

IA Generativa é um tipo de IA que não depende de respostas pré-fabricadas e é capaz de gerar respostas novas e relativamente originais a partir dos bancos de dados sobre os quais foi treinada. Essa técnica utiliza LLMs para quantificar o significativo de palavras e, a partir da representação numérica, produzir textos, imagens ou sons com base em cálculos probabilísticos. Os modelos de IA Generativa dependem de avaliação humana para incentivar os resultados considerados como bons e suprimir os resultados ruins (Ebert; Louridas, 2023).

Além das técnicas mencionadas, existem outras abordagens de IA, como Redes Neurais, Visão Computacional e Robótica. As Redes Neurais são similares ao Aprendizado de Máquina, com uma forma diferente de modelagem, pois as redes são inspiradas no funcionamento do cérebro humano (Mijwil *et al.*, 2023).

A Visão Computacional diz respeito ao desenvolvimento de técnicas para permitir que máquinas interpretem e compreendam o mundo visual, permitindo o reconhecimento de imagens e vídeos (Russel; Norvig, 2013). As técnicas aplicadas no campo da Robótica visam desenvolver caminhos para a produção de máquinas capazes de perceber e interagir com o ambiente físico, bem como tomar decisões autônomas (Mijwil *et al.*, 2023).

Como podemos ver, as tecnologias de IA existentes são versáteis e possuem grande potencial, evidenciando a razão do enorme interesse que a sociedade vem demonstrando sobre esse campo. Seu uso tem ocasionado impactos significativos sobre diversas áreas de conhecimento, inclusive na pesquisa científica. Em UNESCO (2022) e Vicari *et al.* (2023) o leitor encontrará maiores detalhes sobre o funcionamento da IA e seu impacto na sociedade, especialmente na educação.

Possibilidades de uso da inteligência artificial na pesquisa científica

As ferramentas baseadas em IA estão transformando a forma com que alguns pesquisadores desenvolvem seus projetos. Seu uso tem ocorrido nas diferentes etapas do trabalho, desde a concepção de ideias e problemas de pesquisa até a publicação dos resultados dos estudos. Nesta seção apresentamos algumas possibilidades de aplicações desta tecnologia. Vale destacar que o uso de IA envolve alguns riscos e dilemas éticos que são debatidos na seção seguinte.

Uma das primeiras possibilidades que citamos é o uso de IA para **geração de ideias**. Segundo Dergaa *et al.* (2023), recursos como o *ChatGPT*¹ podem ser utilizados para identificar conceitos centrais e suas interrelações em uma dada área de interesse. Abrindo a possibilidade de utilizar o chat co-

1. <<https://chatgpt.com>>

mo parceiro em um *brainstorming* sobre um possível projeto de pesquisa. Tal exercício pode resultar na **formulação de objetivos e questões de pesquisa, bem como de hipóteses**.

Dada a capacidade de ferramentas como o ChatGPT de processar a literatura científica, essas ferramentas também podem ser utilizadas para identificar palavras-chave e sinônimos relacionados a um determinado tema, **expandindo descritores** que podem ser utilizados para pesquisar sobre um determinado assunto.

É possível utilizar *chatbots* baseados em LLM para **estruturar projetos de pesquisa** a partir de um determinado objetivo, questão ou hipótese de pesquisa. Nesse caso o usuário pode apresentar seu objetivo ao chat e inquirir que tipo de metodologia poderia ser utilizada para alcançá-lo (Christou, 2023; Dergaa *et al.*, 2023; Ramos, 2023). É possível direcionar o chat com perguntas específicas para destrinchar possíveis referenciais teóricos e instrumentos que poderiam ser utilizados para desenvolver tal projeto. A vantagem da ferramenta é sua velocidade, que permite o teste de várias possibilidades em alguns minutos. O pesquisador pode avaliar os retornos obtidos para lapidar um projeto de pesquisa conciso.

Ferramentas de IA também podem ser utilizadas para **apoiar revisões de literatura**. Aplicações como *Litmaps*,² *Research Rabbit*,³ *Connect Papers*⁴ e *Consensus*⁵ podem ser utilizadas para descoberta de artigos sobre determinados temas, bem como para a visualização de redes de citações e nuvem de palavras relacionadas a determinados assuntos, facilitando a contextualização dos documentos descobertos (Perkins, 2023; Ramos, 2023). Ramos (2023) apresenta um quadro comparando diversas ferramentas que podem ser empregadas para esse propósito.

Com o levantamento feito, é possível utilizar recursos como ChatGPT para **sumarizar informações** sobre os estudos, requisitando ao chat que identifique o objetivo de pesquisa, metodologia utilizada e principais resultados dos estudos, **auxiliando o processo de fichamento de textos** (Dergaa

2. <<https://www.litmaps.com>>

3. <<https://www.researchrabbit.ai>>

4. <<https://www.connectedpapers.com>>

5. <<https://consensus.app>>

et al., 2023). Ademais, ferramentas como o *Google Tradutor*⁶ ou *DeepL*⁷ são capazes de **traduzir textos científicos** rapidamente com clareza e precisão aceitáveis, removendo barreiras linguísticas e tornando o conhecimento científico mais acessível (Ramos, 2023).

Em relação a redação científica, podemos citar **assistentes de escrita** como o *Grammarly*⁸ e *WordTune*⁹ que podem ser utilizados para revisão gramatical, melhoria de coerência e fluidez do texto, além do ajuste de estilo e tom na escrita. Existem também **ferramentas de paráfrase** automática como o *Quillbot*¹⁰ (Perkins, 2023; Ramos, 2023).

Chatbots de LLM também podem ser utilizados para geração de títulos, palavras-chave e discussão de dados – apoiando o processo de **evidenciação dos resultados** do estudo (Ramos, 2023). Ademais, ferramentas como *Petal*¹¹ também podem ser utilizadas para o **gerenciamento de referências**.

As ferramentas de IA também podem ser utilizadas no processo de publicação. Existem ferramentas de IA capazes de **identificar periódicos compatíveis** com o assunto de um determinado artigo, como o *Enago*.¹² Temos a possibilidade de utilizar instrumentos, como o *Jenni.AI*,¹³ para **formatar um manuscrito** de acordo com as normas de um periódico (Christou, 2023; Dergaa *et al.*, 2023; Ramos, 2023).

Podemos empregar aplicações de IA, como o *Turnitin*,¹⁴ para executar testes de plágio, manipulação de imagens e validação de referências (Bahammam *et al.*, 2023). **Apoiando o processo de revisão de conteúdo e legitimidade** de produções científicas.

Os exemplos apresentados neste capítulo focam principalmente nas aplicações de LLMs, devido ao seu potencial na pesquisa científica. Além destas, há diversas outras aplicações que podem apoiar pesquisas

6. <<https://translate.google.com>>

7. <<https://www.deepl.com>>

8. <<https://www.grammarly.com>>

9. <<https://www.wordtune.com>>

10. <<https://quillbot.com>>

11. <<https://www.petal.org>>

12. <<https://www.enago.com.br>>

13. <<https://jenni.ai>>

14. <<https://www.turnitin.com.br>>

quantitativas, análises estatísticas e laboratoriais. A variedade de ferramentas de IA é tão grande que existem até mesmo instrumentos específicos para facilitar a busca por outras ferramentas de IA, como o *Future Tools*.¹⁵

Como vimos as tecnologias de IA podem contribuir significativa para aumentar a velocidade de pesquisa científica. Contudo, a popularização e massificação do uso de IA tem levantados diversos dilemas éticos e práticos que precisam ser endereçados com cautela pela comunidade científica.

Ética do uso de inteligência artificial na pesquisa científica

O potencial da IA para inovar e otimizar o processo de pesquisa científica traz consigo desafios éticos significativos relacionados ao uso dessa tecnologia. As preocupações no uso de IA englobam questões sobre originalidade, autoria, identificação de uso, perda de controle sobre os dados e qualidade dos resultados gerados. A discussão sobre ética no campo da IA foca nos princípios teóricos, práticos e políticos que norteiam as relações entre humanos e máquinas em uma diversidade de contextos sociais (Huang *et al.*, 2023). Atualmente essas questões estão no cerne dos debates sobre o uso da IA na academia e na ciência e refletem os principais riscos que essas ferramentas representam para o processo de produção e validação da ciência.

Uma das principais questões éticas é a **originalidade**. Como vimos, modelos LLM precisam ser treinados sobre vastos volumes de dados, contudo, não discutimos a origem desses dados. A OpenAI por exemplo, proprietária do ChatGPT, relata que seleciona dados publicamente disponíveis para treinar seus modelos de IA (OPEN AI, 2024). Dados publicamente disponíveis podem ser entendidos como quaisquer informações contidas em uma publicação que está acessível ao público, tais como: livros, revistas, jornais, imagens, postagens de redes sociais ou qualquer outro tipo de publicação. É importante destacar que dados publicamente disponíveis são diferentes de dados públicos, pois nem sempre o indivíduo que é dono do dado que está publicamente disponível consentiu com sua livre utilização.

A prática de incluir dados publicamente disponíveis no treinamento de modelos de IA pode implicar no uso de conteúdos protegidos por direitos autorais e materiais pirateados na produção das aplicações de IA, o que abre

15. <<https://www.futuretools.io>>

brecha para violações de proteções de direitos intelectuais asseguradas por lei. Além disso, a dependência de fontes diversas e não verificadas pode impactar a autenticidade do conteúdo gerado (Perkins, 2023; Chesterman, 2024).

Outro ponto crítico é a **autoria**. Os modelos tradicionais de direitos autorais pressupõem um criador humano por trás da concepção do produto intelectual, mas não existe um consenso forte sobre quem é o agente humano por trás das obras geradas por sistemas de IA (Peres *et al.*, 2023).

Os modelos de IA são criados por programadores, têm proprietários que podem ou não ser seus programadores, e as entradas costumam ser fornecidas por pessoas físicas que utilizam a ferramenta. A regulamentação jurídica atual não deixa claro se os direitos autorais da obra pertencem ao programador, ao proprietário do *software*, ao indivíduo que o utilizou ou até mesmo se pertencem ao sistema em si.

Por outro lado, a autoria exige que o sujeito tenha capacidade de assumir responsabilidade pelo conteúdo gerado e gerenciar possíveis conflitos de interesse. Sendo assim, fica evidente que os sistemas atuais não podem ser considerados como autores, tendo em vista que são incapazes de assumir qualquer responsabilidade. A partir disso, a questão paira sobre o grau de responsabilidade que as diferentes pessoas físicas e jurídicas envolvidas têm sobre o resultado gerado. Segundo Peres *et al.* (2023), as lacunas nas legislações vigentes ainda tornam essa questão inconclusiva.

Bahammam *et al.* (2023) apontam que as recomendações sobre uso de IA destacam que as ferramentas não podem ser consideradas como autoras. As orientações de organizações como o Comitê de Ética em Publicações (COPE) são de que o uso de IA deve ser apresentado ao leitor de forma detalhada, esclarecendo como ocorreu sua aplicação no processo de elaboração do artigo.

Dentro desse cenário, a **identificação do uso de IA na produção de textos acadêmicos** também se torna uma preocupação. A sofisticação das IAs generativas vem dificultando a tarefa de diferenciação de conteúdos (textos, imagens, sons, entre outros) gerados por humanos daqueles produzidos por máquinas. Bahamman *et al.* (2023), Dergaa *et al.* (2023) e Peres *et al.* (2023) apontam que essa diferenciação é complexa mesmo para especialistas, revelando como a IA vem desafiando a credibilidade e integridade das publicações científicas. Esse ponto também reforça a necessidade de os autores serem transparentes quanto ao uso de IA na produção de seus artigos.

A perda de **controle sobre os dados** fornecidos e gerados é outro ponto sensível. Como mencionamos anteriormente, sistemas IA podem ser treinados sobre materiais pirateados, inadequados ou imprecisos, podendo incorporar vieses como preconceitos de gênero e raça, desinformações e conteúdos protegidos em seu modelo. Isso significa que pesquisadores precisam revisar e validar os resultados gerados por esses modelos, para evitar a disseminação de informações incorretas ou enviesadas (Deerga *et al.*, 2023).

Pesquisadores que submetem textos não publicados como entradas em modelos de IA hospedados em plataformas online correm o risco de violações de privacidade e de vazamento de dados. Como as aplicações de IA possuem um significativo custo computacional, os serviços em nuvem normalmente utilizam uma rede servidores individuais distribuídos que dividem esse custo entre si. Esses servidores conectam-se via *Internet* e, portanto, estão suscetíveis a roubo de informações. Para mitigar esses riscos, diversos governos estão implementando políticas de regulamentação e segurança para plataformas de IA (Elsevier, 2023). Quanto ao vazamento de dados, o risco aparece em alguns sistemas retroalimentam seus modelos com base nas informações recebidas, fazendo com que manuscritos não-publicados se tornem parte dos dados utilizados para treinar o modelo.

Por fim, a **qualidade dos resultados** gerados também é uma questão sensível. Embora existam IA capazes de produzir textos coerentes e muito similares aos escritos por humanos, a qualidade e confiabilidade dessas informações não é garantida. Christou (2023) destaca que os modelos de IA podem ignorar sutilezas e complexidades envolvendo discussões conceituais e práticas sobre o tema de interesse, resultando em afirmações superficiais ou incorretas. O autor também destaca que o uso excessivo desses recursos pode comprometer a capacidade crítica e criativa dos pesquisadores.

É importante ressaltar que modelos de IA generativa são capazes de produzir respostas que podem ser factuais, parcialmente factuais ou totalmente generativas. Em outras palavras, a resposta pode ser bem fundamentada em referências que constam na base de dados do modelo ou, em alguns casos, ser totalmente aleatória produzida apenas com base no modelo probabilístico da aplicação. Sendo assim, cabe ao pesquisador verificar a precisão e veracidade dos resultados retornados pela IA.

Diante desses desafios, é fundamental que todos os pesquisadores que venham a utilizar esse tipo de tecnologia adotem medidas para garan-

tir que seu uso seja ético e responsável, equilibrando os benefícios e riscos do uso da IA.

Boas práticas no uso de inteligência artificial na pesquisa científica

Nesta seção buscamos apresentar ao leitor algumas práticas que ajudam a evitar os riscos envolvidos no uso de IA contribuindo para preservar princípios fundamentais de integralidade acadêmica, e para aprimorar a qualidade da pesquisa realizada. Não pretendemos exaurir as possibilidades de boas práticas, apenas destacar aquelas que consideramos fundamentais.

Em linhas gerais podemos dizer que a IA pode ser utilizada na pesquisa científica para: gerar dados, analisar dados ou redigir projetos/relatórios de pesquisa. Entretanto, uma parcela significativa das revistas já possui restrições legais e éticas que permitem o uso de IA na escrita científica apenas para melhorar a produção autor, e não para gerar totalmente o conteúdo.

Assim, o uso da IA para gerar dados de pesquisa só parece confiável nos casos em que o objeto de estudo é o modelo em si, ou seja, o pesquisador deseja avaliar o modelo a partir dos resultados que ele gera para determinadas entradas. De outra forma, recomendamos privilegiar o uso da IA para análise de dados e para redação científica, ambos empregados em uma perspectiva de apoio ao trabalho do pesquisador e aprimoramento do conteúdo produzido pelo autor.

É fundamental ser transparente sobre o uso de IA na produção do trabalho, explicando para que propósito essa tecnologia foi utilizada, detalhando o processo de implementação. Bahammam *et al.* (2023) sugerem que os autores especifiquem o nome da aplicação, versão e fabricante do modelo de IA utilizado, salvo no uso de IA para tarefas como correções gramaticais básicas. Isso pode ser feito na seção de metodologia, a depender do tipo de artigo. Por exemplo, a redação deste capítulo foi realizada com apoio de dois *softwares* baseados em IA, o primeiro autor utilizou do Microsoft *Copilot* para aprimorar a coerência e fluidez do texto produzido pelo autor e do Microsoft *Editor* para correção gramatical, posteriormente o texto foi revisado e aprimorados pelos demais autores e tornou-se a versão apresentada em tela.

Christou (2023) também sugere que os autores conheçam o funcionamento dos modelos de IA empregados, avaliando como esses sistemas são treinados, quais bancos de dados eles utilizam e quais são seus termos de uso sobre direito autoral e privacidade de dados. Também é sugerido que os autores ponderarem e destaquem, em alguma seção do texto, os limites e vieses que esses algoritmos possuem e como isso pode ter afetado a pesquisa produzida. Por exemplo, as limitações do Microsoft *Copilot* não afetam o estudo relatado neste capítulo porque esse *software* apenas aprimorou sentenças produzidas pelo primeiro autor, sendo assim nenhum dos dados apresentados foi gerado pelo *software*.

Nesse sentido, ao usar IA generativa convém que os autores busquem boas práticas para criação de comandos de modo a tornar os resultados obtidos mais coerentes com aquilo que se busca e mitigar possíveis vieses da máquina. Por exemplo, indicar palavras-chaves que devem nortear a busca ou evitar o uso de termos que fogem do escopo da pesquisa na composição da entrada.

Recomendamos fortemente que os autores sempre exijam as referências utilizadas como base pelo *software* para gerar aquele resultado e validem se o que foi gerado é coerente com a referência apontada. Chesterman (2024) também aponta que as ações humanas no processo de produção nunca devem ser restringir a atos mecânicos ou automáticos. A contribuição significativa dos agentes humanos é essencial para garantir que o conteúdo possa ser considerado original e protegido por direitos autorais. Nesse sentido, fica evidente que a análise, crítica, revisão e manipulação dos autores sobre os resultados gerados pela IA é um elemento crítico para garantir a autoria.

O processo de revisão dos resultados gerados por qualquer *software* de IA, especialmente nas aplicações de IA generativa deve ser feito com muito cuidado e criticidade. pelos autores. Convém verificar se os resultados são coerentes com as fontes originais e/ou fontes alternativas e garantir que as descobertas são precisas e confiáveis. É fundamental também creditar adequadamente as referências utilizadas para a construção do artigo.

Nesse sentido, recomendamos que nenhum modelo de IA seja creditado como coautor do documento, tendo em vista que máquinas não são capazes de assumir responsabilidade legal. O entendimento atual da maioria dos periódicos é que a responsabilidade pela qualidade e integridade do pro-

duto gerado com apoio de IA, bem como o cumprimento de padrões éticos, é dos autores.

Ressaltamos que atualmente não existe consenso sobre um software que seja robusto o suficiente para diferenciar textos feitos por humanos daqueles geradas por IA. Sendo assim, tais ferramentas também devem ser empregadas com cautela.

Por fim, recomendamos que autores e editores acompanhem a evolução das diretrizes da COPE sobre o uso de IA na pesquisa científica para se atualizar sobre as normas e práticas vigentes, tendo em vista que este órgão é adotado como referência por grande parcela das revistas científicas com *qualis* A1.

Considerações finais

A IA já é uma realidade na pesquisa científica e vem sendo utilizada por pesquisadores desde a coleta de dados até a preparação de manuscritos. Seu impacto é evidente e é fundamental que os pesquisadores se familiarizem com essa tecnologia, reconhecendo tanto seus benefícios quanto seus riscos e limitações. Nesse sentido, esse capítulo contribui para desmistificar o que é a IA, como ela funciona e quais são suas potencialidades e riscos em utilizá-la no processo de pesquisa científica.

O uso da IA na pesquisa científica vem se desenrolado de maneira similar a outras ferramentas que a princípio causaram certo estranhamento, mas eventualmente foram assimiladas pela comunidade e hoje são amplamente utilizadas, como calculadoras e *softwares* de edição de textos.

O papel do pesquisador continua sendo essencial no desenho da pesquisa, interpretação e compreensão dos dados, e na avaliação e validação dos resultados. O uso da IA deve ser visto como um suporte ao processo criativo humano, não como um substituto. A IA surge como mais uma ferramenta que deve auxiliar, sem substituir, a capacidade humana, e como toda ferramenta só gerará bons resultados se o pesquisador que a utiliza a conheça e domine o básico sobre seu funcionamento. O conhecimento do pesquisador é indispensável para orientar qualquer ferramenta, seja ela convencional ou baseada em IA.

Referências

- BAHAMMAM, A. S. *et al.* Adapting to the impact of artificial intelligence in scientific writing: balancing benefits and drawbacks while developing policies and regulations. **Journal of Nature and Science of Medicine**, v. 6, n. 3, p. 152-158, 2023.
- CHESTERMAN, S. Good models borrow, great models steal: intellectual property rights and generative AI. **Policy & Society**, p. 1-15, 2024.
- CHRISTOU, P. How to use artificial intelligence (AI) as a resource, methodological and analysis tool in qualitative research?. **The Qualitative Report**, v. 28, n. 7, p. 1968-1980, 2023.
- COMEST. **Preliminary Study on the Ethics of Artificial Intelligence**. UNESCO, Paris, 2019. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367823>. Acesso em 1 set. 2024.
- DALALAH, D.; DALALAH, O. M. A.. The false positives and false negatives of generative AI detection tools in education and academic research: The case of ChatGPT. **The International Journal of Management Education**, v. 21, n. 2, p. 100822, 2023.
- DERGAA, I. *et al.* From human writing to artificial intelligence generated text: examining the prospects and potential threats of ChatGPT in academic writing. **Biology of sport**, v. 40, n. 2, p. 615-622, 2023.
- EBERT, C.; LOURIDAS, P. Generative AI for software practitioners. **IEEE Software**, v. 40, n. 4, p. 30-38, 2023.
- ELSEVIER. **To Err is Not Human: The Dangers of AI-assisted Academic Writing**. Disponível em: <https://scientific-publishing.webshop.elsevier.com/research-process/the-dangers-of-ai-assisted-academic-writing>. Acesso em: 1 Outubro 2023.
- FRIEDERICH, S.; SYMONS, J. Norms for academic writing in the era of advanced artificial intelligence. **Digital Society**, v. 2, n. 48, p. 3-11, 2023.
- HUANG, C.; ZHANG, Z.; MAO, B.; YAO, X., An Overview of Artificial Intelligence Ethics. **IEEE Transactions on Artificial Intelligence**, v. 4, n. 4, p. 799-819, 2023.
- MIJWIL, M. M. *et al.* ChatGPT and the future of academic integrity in the artificial intelligence era: a new frontier. **Al-Salam Journal for Engineering and Technology**, v. 2, n. 2, p. 116-127, 2023.
- OPEN AI. **Our approach to data and AI**. Disponível em: <https://openai.com/index/approach-to-data-and-ai/> Acesso em: 29 set. 2024.
- PERES, R. *et al.* On ChatGPT and beyond: How generative artificial intelligence may affect research, teaching, and practice. **International Journal of Research in Marketing**, v. 40, n. 2, p. 269-275, 2023.
- PERKINS, M. Academic Integrity considerations of AI Large Language Models in the post-pandemic era: ChatGPT and beyond. **Journal of University Teaching and Learning Practice**, v. 20, n. 2, p. 1-24, 2023.

RAMOS, A. S. M. Inteligência Artificial Generativa baseada em grandes modelos de linguagem-ferramentas de uso na pesquisa acadêmica. **SciELO Preprints**, 2023.

RUSSEL, S.; NORVIG, P. **Inteligência artificial: Uma Abordagem Moderna**. 3. Ed. Tradução: Regina Célia Simille. Rio de Janeiro: Gen LTC, 2013.

UNESCO. **K-12 AI curricula. A mapping of government-endorsed AI curricula**. UNESCO Publishing, p. 1-63, 2022. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602>. Acesso em: 29 set. 2024.

VICARI, R. M. *et al.* **Inteligência Artificial na Educação Básica**. 1 ed. São Paulo: Nova-tec Editora, 2023.

CAPÍTULO 15

Exposição interlocutória de respostas a questionários de visitas técnicas em espaços de educação não formal: uma estratégia de descrição de dados

Itamar Soares Oliveira

Martha Marandino

Cenário e contexto da pesquisa

O trabalho em tela advém da pesquisa “Alfabetização científica e museus na Serra da Capivara”, concluída em 2023, quando se buscou averiguar os elementos favorecedores e impeditivos ao desenvolvimento da alfabetização científica, no relacionamento que se estabelece entre a educação formal e o patrimônio natural, cultural e científico de espaços educativos não formais, localizados na Serra da Capivara, sudeste do estado do Piauí.

A apropriação dos espaços científico-culturais da região contribui para o percurso formativo inicial e continuado dos professores, além de serem dispositivos cooperadores da educação científica. Para tanto, foi planejado um curso de extensão universitária que objetivou inventariar as potencialidades, os obstáculos e as possibilidades referentes ao usufruto do Parque Nacional da Serra da Capivara, do Museu do Homem Americano e do Museu da Natureza.

A ocorrência de sítios arqueológicos e paleontológicos, pinturas rupestres, formações geológicas e a biodiversidade da caatinga – charmariz para a prática do turismo paisagístico, científico e cultural – facilita a contextualização da educação científica. Além disso, os arranjos sociais que se estabeleceram mediante a institucionalização da ciência na localidade, compõem um repertório temático para se discutir relações que envolvem a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente.

A unidade de conservação Parque Nacional da Serra da Capivara é Patrimônio Cultural Mundial da humanidade, certificado pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO); e é tombada pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), em detrimento de suas características arqueológicas, etnográficas e paisagísticas.

O Museu do Homem Americano contextualiza e expõe o resultado de pesquisas empreendidas na região, registrando as mais antigas evidências da presença e do povoamento humano na América, a exemplo de coprólitos, da indústria lítica e de restos de fogueiras. O Museu da Natureza se volta para a história natural, apresentando uma coleção que versa sobre a geologia, fauna e flora da região, apresentando fósseis e outros artefatos que contam as distintas transformações ocorridas na região, ao longo das eras.

Nesse contexto, foram empreendidas diversas atividades que compuseram o curso de extensão intitulado “Serra da Capivara: Nossos Espaços Culturais, Conhecimento Científico e Práticas Pedagógicas”, que oportunizou aos participantes a socialização de experiências de ações com estudantes no parque e nos museus; participação em oficinas, palestras e visitas técnicas. A arquitetura da atividade extensionista viabilizou a construção e a coleta dos dados de toda a investigação, mediante a elaboração do planejamento de visitas pedagógicas, construídos durante a realização de oficinas e; por meio dos questionários aplicados nas visitas técnicas.

Neste trabalho, optamos em descrever exclusivamente as respostas coletadas nas visitas técnicas ao Parque Nacional da Serra da Capivara, ao Museu do Homem Americano e ao Museu da Natureza; a partir do retorno apresentado pelo grupo de docentes que participou dessas atividades. E qual estratégia foi utilizada para a exposição e tratamento dos dados oriundos desses questionários.

Caracterização e desenvolvimento da pesquisa

O desenho da investigação foi pautado e realizado em conformidade com os aportes metodológicos da *Pesquisa Qualitativa*, modelo de pesquisa em que, salientam Bogdan e Biklen (2010), as questões estabelecidas e as estratégias instituídas devem conduzir à averiguação do fenômeno e ao reco-

lhimento de informações em contexto natural, considerando toda sua complexidade. O processo envolve a coleta de dados descritivos e analisáveis, obtidos pela aproximação direta do pesquisador com a situação investigada, retratando a visão dos participantes da pesquisa (Bogdan; Biklen, 2010).

Tendo em vista as possibilidades investigativas e a amplitude terminológica da pesquisa qualitativa, o presente trabalho pode ser considerado como Ação-Pesquisa (Barbier, 2007), quando se prioriza a ação e o processo é induzido pelos pesquisadores em função de modalidades por eles propostas, explorando-se os resultados para fins acadêmicos. Na perspectiva de Chizzotti (2006), também podemos considerar como uma Pesquisa sobre a Ação, quando se averigua a ação na busca de compreender e explicar os resultados.

Respaldados na tipologia apresentada por Teixeira e Megid Neto (2017), optamos em considerar nosso estudo como *Pesquisa de Natureza Interventiva* na modalidade *Pesquisa de Aplicação*. Nela, as especificidades são definidas pelos pesquisadores, no intento de delimitar limites e possibilidades daquilo que é testado ou realizado na abordagem do fenômeno; envolve o planejamento, a execução e a conseguinte análise dos dados oriundos do processo desenvolvido na ação (Teixeira, 2020).

Os processos são fundamentados em teorias ou outros referenciais do campo específico de estudo. Os objetivos não estão necessariamente voltados para a transformação de uma realidade, mas sim, amiúde, dar contribuições para a geração de conhecimentos e práticas, envolvendo tanto a formação de professores, quanto questões mais diretamente relacionadas aos processos de ensino e aprendizagem (Teixeira; Megid Neto, 2017, p. 1069).

Em tais práticas, conforme Teixeira (2020, p. 147), os interesses de investigação estão centrados nas mãos dos pesquisadores, sendo que “alunos e professores, podem participar dos processos interventivos gerados no âmbito da investigação, mas como sujeitos investigados e/ou beneficiários das propostas aplicadas”; os processos possuem características formativas e neles encontram-se informações e dados empíricos referentes à realização de oficinas e cursos, como no caso desta pesquisa.

Em suma, temos uma pesquisa qualitativa de natureza interventiva, na modalidade de aplicação, realizado de abril a dezembro de 2019. O curso foi planejado pelos pesquisadores e realizado a partir da composição de quatro blocos temáticos: 1. Museu do Homem Americano; 2. Parque Nacional da

Serra da Capivara; 3. Museu da Natureza e; 4. Alfabetização Científica e Espaços Não Formais.

Os blocos 1, 2 e 3 abordaram a temática inerente a cada espaço cultural homônimo, por intermédio da ocorrência de socialização de experiências, mesa redonda e visita técnica. Nas oficinas realizadas no bloco 4, foram abordadas temáticas referentes ao desenvolvimento da alfabetização científica na relação com a educação não formal. Com vistas ao alcance dos objetivos propostos para a investigação, designamos, entre outros instrumentos, o uso de Questionários respondidos pelos cursistas durante as visitas técnicas (Blocos 1, 2 e 3).

Vinte e sete docentes constituíram o conjunto de participantes da pesquisa, chamados de *Cursistas* ou *Professores* ao longo da descrição dos dados. Para identificá-los, foi utilizado um código, exibido entre barras verticais, formado pela letra C (Cursista), seguida do número ordinal localizador e pela letra T (Toca)¹ seguida do número ordinal referente ao grupo do cursista. Exemplo: | C03T1 | - cursista número três do grupo 1.

Reportamo-nos somente aos instrumentos de construção e coleta dos dados do item *ii* (Questionários respondidos pelos cursistas durante a ação visita técnica), realizada ao final dos blocos temáticos 1, 2 e 3 do curso; quando os cursistas foram orientados a acompanhar a narrativa do mediador da visita técnica, observar a exposição e a infraestrutura dos espaços culturais, anotando as informações em um caderno de campo ou fazendo registros em fotos ou vídeos.

Ao final de cada visita técnica, os professores receberam o questionário para que pudessem responder a partir dos registros e anotações feitos anteriormente, sistematizando as informações e escrevendo sobre o potencial dos espaços visitados para o desenvolvimento da alfabetização científica.

O mesmo questionário foi aplicado nas três visitas técnicas, quando cursistas responderam individualmente às seguintes indagações: 1. Já visitou este local anteriormente? ☐ Sim ☐ Não. 2. Se sim, em qual ocasião, que tipo de atividade? 3. Qual sua opinião / avaliação sobre a infraestrutura do local? 4. Você considera o local acessível? ☐ Sim ☐ Não ☐ Em parte. Comente. 5.

1. No bloco temático 4, os cursistas foram rearranjados em seis grupos de trabalho, alcunhados com nomes de abrigos ou sítios arqueológicos do Parque Nacional da Serra da Capivara, mais conhecidos como Tocas: T1: Toca da Areia; T2: Toca do Baixão da vaca; T3: Toca do Conflito; T4: Toca da Extrema; T5: Toca do João Sabino e; T6: Toca do Perna I.

Quais aspectos e potenciais educativos você identifica no local? 6. Quais temas relacionados à sua área você identifica na exposição? 7. Comente sobre o potencial educativo do local. 8. Como o local pode contribuir para o desenvolvimento da alfabetização científica? 9. Quais temas controversos (relacionados a aspectos científicos, históricos, sociais e institucionais) podem ser abordados a partir deste local? 10. Disserte acerca do potencial educativo do local para o planejamento e desenvolvimento de atividades educativas.

Apresentação e descrição dos dados

Para situar a apresentação dos dados, torna-se necessário recuperar o entendimento da pesquisa qualitativa. Moraes (1999) argumenta que é necessário explicitar o cenário em que se deu a investigação, do mesmo modo que o contexto dentro do qual os dados são analisados; considerando que ambos carecem ser reconstruídos pelo pesquisador. Por esse viés, Godoy (1995) afirma que a investigação qualitativa parte de questões amplas que se definem conforme o estudo se desenvolve, pois envolve o contato e a interação direta do pesquisador com a situação estudada.

A apresentação dos dados buscou estabelecer um procedimento analítico e interpretativo. Segundo Moraes (1999), a interpretação é inerente à percepção que o pesquisador tem dos dados; e que a análise de conteúdo se mostra como uma estratégia para descrever e interpretar o conteúdo, por meio de um constructo analítico que conduz a descrições sistemáticas, qualitativas ou quantitativas, que contribuem para “a reinterpretar as mensagens e a atingir uma compreensão de seus significados num nível que vai além de uma leitura comum” (Moraes, 1999, p. 02).

Sistematizamos a apresentação dos dados em congruência às orientações requeridas por Bogdan e Biklen (1994, p. 225), ao especificarem que os dados qualitativos podem ser tratados a partir de um processo que busca as “unidades manipuláveis, síntese, procura de padrões, descoberta de aspetos importantes do que deve ser apreendido e a decisão do que vai ser transmitido aos outros” (Bogdan; Biklen, 1994, p. 225).

Tendo em vista tal compreensão, a descrição dos tópicos relacionados às visitas técnicas foi redigida em tipologia textual expositiva, trazendo as informações registradas pelos professores nos questionários utilizados. Os

cursistas foram evocados por meio do código que lhes foi atribuído (p. ex.: A cursista |C05T1| é licenciada em Pedagogia).

Diligenciando o estabelecimento de conexões entre as questões e os cursistas, utilizou-se a estratégia de promover a exposição interlocutória das respostas, quer seja por meio de: *i) agrupamento e compilação de informações*. (p. ex.: Os cursistas |C03T1| |C15T4| destacaram a mobilidade urbana como um obstáculo); *transcrição *ipsi literis* de fragmentos*, grafados em itálico (p. ex.: O cursista |C15T4| avalia que a linguagem científica do museu *acaba limitando a compreensão da informação por parte da sociedade*); *revozeamento da resposta* (p. ex.: A cursista |C13T4| disse que visitou o parque acompanhando seus alunos).

Na sequência, apresentamos excertos da descrição dos dados, com vistas a ilustrar a estratégia adotada na pesquisa. Separamos as questões 1, 2 e 3 da primeira Visita Técnica (VT I) ocorrida no Museu do Homem Americano; as questões 4, 5 e 6 da segunda Visita Técnica (VT II) ocorrida no Parque Nacional da Serra da Capivara e; as questões 7, 8, 9 e 10 da terceira Visita Técnica (VT III) ocorrida no Museu da Natureza.

Dezesseis professores responderam ao questionário da primeira Visita Técnica (VT I), indiciando se conhecia o espaço cultural (VT I – Questão 01), entre eles, a cursista |C23T5| não conhecia o espaço e os demais (|C01T1| |C02T1| |C03T1| |C07T2| |C08T2| |C09T2| |C10T3| |C11T3| |C13T4| |C14T4| |C15T4| |C16T4| |C17T4| |C18T5| |C25T6|) já conheciam.

Sobre a circunstância e quais tipos de atividade aconteceram durante a visita ao museu (VT I – Questão 02), alguns cursistas especificaram atividades realizadas durante a Licenciatura em Geografia (|C07T2| |C08T2|), a Licenciatura em Ciências da Natureza |C09T2| |C18T5| |C25T6| e a Licenciatura em Biologia |C13T4| |C14T4| |C15T4| |C16T4| |C17T4|. Além disso, também ocorreram visitas espontâneas e as realizadas durante a formação inicial, como sintetiza a resposta |C25T6| ao descrever diferentes momentos: *Quando fazia o curso técnico em guia de turismo. No Estágio III do curso de Ciências da natureza. Passeio em família*; também foram registradas atividades relacionadas ao exercício profissional da docência, tanto em visita independente, quanto conduzindo grupos de estudantes |C02T1| |C03T1| |C04T1| |C08T2| |C10T3| |C13T4| |C14T4| |C15T4|.

A intersecção das informações sobre as modalidades de visitas e as condições em que foram realizadas, aponta para a importância do Museu do Homem Americano na formação cultural docente e discente, conforme aponta o relato |C03T1|: *Primeiro em uma visita para conhecer e algumas outras vezes com alunos, com o objetivo de incentivar a cultura e a valorização dos espaços não formais.*

Os cursistas avaliaram a infraestrutura do Museu do Homem Americano (VT I – Questão 03). Muitos adjetivos favoráveis foram atribuídos às instalações, tais como: ótima; agradável; atrativa; excelente; de boa qualidade e; espaços aconchegantes. Entretanto, divergindo da maioria, a ponderação realizada pela cursista |C23T5| trouxe uma visão díspar: *Deixa a desejar. Falta uma lanchonete, falta sinalização e ser mais acessível, pois tem muito texto e uma pessoa analfabeta não pode ler sem ajuda. Os textos deveriam ter a parte em braile ou libras.*

A distinção que a resposta |C23T5| apresenta acerca da infraestrutura do museu, pode ser atribuir ao fato da cursista conhecer o Museu do Homem Americano naquele momento, conforme sua resposta na questão inicial. Neste caso, podemos inferir que o seu olhar foi influenciado pelo fato de ser sua primeira visita ao local, conduzindo à percepção de aspectos que não foram pontuados pelos demais cursistas, já acostumados ao ambiente do museu, por terem estado lá por diversas vezes.

Ademais da adjetivação utilizada pelos outros cursistas, muitos elogios foram seguidos de conjunção adversativa, como podemos verificar na resposta |C10T3|: *...mas deveria ser mais interativa, pois está monótona para os visitantes;* na resposta |C14T4|: *...mas falta o lúdico com espaços e linguagem voltada para a criança;* e ainda na resposta |C15T4|: *A infraestrutura é boa, pois foi muito bem planejada e acessível. Porém, o espaço poderia ter mais exemplos e materiais provenientes do Parque Nacional da Serra da Capivara.* Por sua experiência de trabalho no local, a cursista |C18T5|, ciente dos propósitos futuros da Fumdam para reestruturação do Museu do Homem Americano, ajuíza que o espaço *requer mudanças, pois são diversos públicos visitantes, isso inclui: deficientes visuais, pessoas analfabetas, com dificuldade de locomoção, enfim esperamos que a reforma supra as necessidades.*

Estiveram presentes na segunda Visita Técnica (VT II), realizada no Parque Nacional da Serra da Capivara, os cursistas |C01T1| |C02T1| |C04T1| |C06T1| |C07T2| |C08T2| |C09T2| |C10T3| |C11T3|

|C13T4| |C14T4| |C15T4| |C17T4| |C18T5| |C20T5| |C25T6|, totalizando dezesseis respondentes ao questionário.

A unidade de conservação possui diversos sítios arqueológicos preparados para a locomoção de pessoas com deficiência, especialmente usuários de cadeira de rodas; além de grupos compostos por crianças e idosos. Esse tópico emergiu no questionário, a partir da interpelação sobre acessibilidade (VT II – Questão 04), suscitando respostas que ajuízam o parque como totalmente acessível |C01T1| |C06T1| |C25T6| e parcialmente acessível |C04T1| |C17T4| |C18T5| |C20T5| |C07T2| |C08T2| |C09T2| |C10T3| |C11T3| |C13T| |C14T4|, ao considerarem os fatores relativos à mobilidade no interior do parque e a experiência de pessoas que possuem deficiência visual, por exemplo.

Os demais cursistas também consideram que a acessibilidade do parque é limitada, mas trouxeram outros tópicos para a pauta. Ilustra o exposto, a resposta |C02T1| ao pontuar que o preço da taxa a ser paga ao guia de turismo ou condutor de visitantes é um entrave para a acessibilidade ao local. A taxa é fixada no valor de duzentos e cinquenta reais, para cada grupo formado por oito pessoas, sendo que este é o limite total de pessoas que cada profissional pode conduzir.

Já a cursista |C15T4| chama a atenção para a necessidade de se asfaltar o trajeto entre a BR-020, passando pelo povoado Sítio do Mocó até chegar à guarita que dá acesso ao Boqueirão da Pedra Furada. Atualmente a estrada encontra-se pavimentada. Partindo de São Raimundo Nonato, o referido percurso é o primeiro acesso ao circuito principal do parque, perfazendo uma rota de aproximadamente 28 km.

Outro percurso, distando aproximadamente 42 km entre São Raimundo Nonato e a guarita do Sítio do Mocó, tem estradas pavimentadas e em boas condições. A via inclui no roteiro a sede do município Coronel José Dias, passa pela localidade Barreirinho, onde está localizada a cerâmica e logo após o Museu da Natureza, já adjacente ao parque. Nos casos citados, e em outros trajetos até o parque, há a demanda por melhor mobilidade, pois não existe oferta de transporte público.

As questões cinco e seis do questionário da segunda visita técnica (VT II – Questões 05 e 06) permitiram que os cursistas elencassem e comentar sobre o potencial educativo do Parque Nacional da Serra da Capivara. As devolutivas |C04T1| |C14T4| |C18T5| |C25T6| enfatizaram que

o conhecimento e as informações advindos da visita ao parque, possibilitam desenvolver pesquisas e práticas interdisciplinares, conectando o conteúdo trabalhado em sala de aula com o que é experienciado na unidade de conservação.

Nisso, tais atividades contribuem para despertar o interesse dos estudantes sobre temas históricos e ambientais, incentivando-os a refletirem sobre a conservação e preservação da natureza e do patrimônio cultural, neste lugar que é um “museu e laboratório” e uma “escola a céu aberto”, nas palavras dos cursistas |C04T1| |C13T4| |C17T4|. É um cenário que |C17T4| *facilita a compreensão por meio das observações que dão credibilidade a toda teoria abordada*, pois |C01T1| *conhecer a importância do parque permite a mudança de postura*, igualmente proporciona |C02T1| *a construção de um sentimento de pertencimento*.

O potencial científico do PNSC aproxima os educandos do mundo da ciência, por meio da história, dos conceitos e das abordagens educativas, argumenta a cursista |C20T5|. Possibilitar a inserção e a interação da comunidade com o parque, além de estabelecer novas dinâmicas de estudo, promove o desenvolvimento da alfabetização científica e redimensiona a relação entre os seres humanos e a natureza, enfatiza a resposta |C15T4|.

Entretanto, torna-se imprescindível *desenvolver estratégias para explorar este potencial. É urgente o desenvolvimento de projetos que envolvam a comunidade nas suas mais diversas esferas*, convoca a cursista |C04T1|. Em contrapartida, os cursistas |C10T3| |C11T3| enfatizam que só é possível chegar aos sítios arqueológicos mediante acompanhamento do guia turístico ou do condutor de visitante. Ao explanar sobre os diferentes aspectos da unidade de conservação, o referido profissional credenciado também desempenha o papel de educador; todavia o acesso ao seu discurso no parque e sobre o parque está condicionado ao pagamento de taxas.

Entre os aspectos abordados pelos guias turísticos e condutores de visitantes sobre o PNSC, estão muitos temas citados pelos cursistas |C01T1| |C02T1| |C04T1| |C10T3| |C11T3| |C13T4| |C14T4| |C15T4| |C17T4| |C18T5| |C20T5| como potencialidades educativas: ancestralidade; aspectos antropológicos, arqueológicos, biológicos, científicos, culturais, geológicos e históricos; a fauna, a flora e a ecologia da caatinga; conservação e preservação do patrimônio natural e cultural.

O Museu da Natureza foi o recinto da terceira visita técnica (VT III), quando onze cursistas compareceram à atividade. Acerca do potencial educativo do museu (VT III – Questão 07), a abordagem de temas e conteúdos da exposição do museu foi reiterada pelos cursistas |C13T4| |C18T5| |C20T5|; excepcionalmente, a resposta |C07T2| detalha a perspectiva de como a evolução biológica se dá até os dias atuais; discutir sobre a influência do homem nas condições climáticas e sobre o uso da tecnologia.

As cursistas |C11T3| |C20T5| afirmam que a estrutura do museu, seu ambiente interativo e sua exposição autoexplicativa são atrativos que despertam o interesse dos estudantes e da comunidade em geral. A resposta |C17T4| ajuíza que tal cenário *contribui para o aprendizado, pois dá autonomia aos estudantes para construir um conhecimento teórico e prático, interligado e sendo assim, mais significativo*; além de disponibilizar *a informação científica à comunidade, contribuindo para o desenvolvimento do conhecimento e até mesmo sobre possíveis reflexões a respeito de temas*, pontua |C15T4|.

Também foram citados aspectos referentes ao museu enquanto recurso pedagógico. A cursista |C27T6| afirma que, além do acervo em si, os artifícios textuais, imagéticos e sonoros do museu podem ser explorados pelo professor ao planejar sua aula, pois o contato com a exposição reforça o potencial educativo. O Museu da Natureza viabiliza ao professor trabalhar diversas temáticas, enriquecendo o desenvolvimento de aulas mais dinâmicas que provocam no aluno a sensação de prazer pelo assunto exposto, ponderam os cursistas |C18T5| |C25T6|.

O contexto museal descrito pelos professores propicia o desenvolvimento da alfabetização científica; no entanto é necessário compreender por onde esse processo pode efetivar-se (VT III – Questão 08). À vista disso, os cursistas trouxeram distintas óticas procedimentais: |C06T1| construir planejamentos com características conceituais, procedimentais e atitudinais; |C15T4| abordar as informações disponíveis no museu, de forma lúdica e interativa; |C17T4| promover a interação entre os estudantes e entre o conteúdo do museu; |C20T5| enfatizar a comunicação entre os visitantes e a ciência, demonstrando fenômenos e conceitos científicos.

Tendo em vista que, para muitas escolas públicas dos municípios, o livro didático é a única ferramenta de acesso à informação científica, no Museu da Natureza os alunos têm a oportunidade de ter acesso a materiais ricos em informações científicas, expressa a cursista |C18T5|; trazendo um pensamento alinhado às demais respostas

que consideraram o museu como um local oportuno para a efetivação de estratégias pedagógicas, diferentes daquelas que são empreendidas em sala de aula; para tanto, o espaço físico, o material e as informações disponíveis no Museu da Natureza devem ser levados em conta.

Dito isso, essas respostas elencam objetivos didáticos que se direcionam para: |C06T1| |C07T2| |C16T4| a compreensão dos processos evolutivos relacionados à teoria da seleção natural; |C11T3| |C25T6| a construção de ideias e a reflexão analítica sobre as informações apresentadas no museu; |C27T6| o pensar sobre o ambiente no passado, no presente e nas prospecções para o futuro, distinguindo quais mudanças ambientais são originadas por causas naturais e quais mudanças são provocadas pelo homem.

Diante da narrativa expográfica do Museu da Natureza, muitos professores se referiram ao surgimento da vida e à teoria darwiniana como um processo. Esse é um entendimento relevante para a emergência de uma abordagem focalizada no quefazer científico, conforme mostra o registro |C07T2|, ao dizer que o museu *ajuda na obtenção de conhecimentos e compreensão acerca dos processos e estudos científicos que tratam da evolução e diversos acontecimentos de tempos passados e atualmente.*

A diligência em evidenciar os bastidores do trabalho científico no museu e a partir do museu é respaldada por outros cursistas, quando declaram que as atividades: |C25T6| |C18T5| podem ser desenvolvidas por meio do acervo rico em informações científicas e dos dados de pesquisas correlatas; |C15T4| |C16T4| necessitam considerar o museu como facilitador e estimulador de investigações a serem empreendidas pelos estudantes; |C20T5| devem enfatizar o modo de se comunicar os conceitos científicos e o diálogo entre os visitantes e a ciência e; |C11T3| |C13T4| trazer o público para o mundo científico, contribuindo para o surgimento de novos questionamentos.

A manifestação dessas novas questões pode acontecer espontaneamente e de modo deliberado, principalmente quando o professor, ao identificá-las no museu, as insere no planejamento da visita pedagógica ao espaço cultural. Assim, os questionamentos também podem se agregar ao debate engendrado pela problematização e pela ocorrência de temas controversos na exposição do Museu da Natureza (VT III – Questão 09).

A discussão dos temas controversos e das questões problematizadas não precisa necessariamente acontecer durante a visita, mas o professor e os

estudantes podem coletar as informações no museu e depois realizar a tarefa em sala de aula. A referida sugestão advém da resposta |C18T5|, ao citar a evolução humana como um tópico interessante para ser objeto de problematização. Os cursistas |C07T2| |C11T3| |C13T4| |C15T4| |C20T5| mencionaram assuntos correlatos: a origem do universo, a origem dos seres vivos, a evolução, a adaptação das espécies, a biodiversidade e a megafauna.

As cursistas |C18T5| |C07T2| reportaram-se ao tema “mudança climática” e a cursista |C25T6| mencionou as datações como pontos significativos para serem examinados. Em outro panorama, quatro respostas trouxeram aspectos relacionados à relação entre o museu e as comunidades adjacentes; e o museu e a sociedade de modo mais amplo. O exposto pode ser sintetizado no registro |C18T5|: ao falar da *relação do Museu da Natureza com a conservação local e como o museu contribui para a comunidade local e como o museu contribui para a renda dos municípios que abrangem o museu*.

A professora |C27T6| chamou de *controvérsia social* o fato de que o preço da entrada no museu torna-o inacessível, considerando que *a região é composta de gente simples e trabalhadores rurais, pequenos produtores com muita gente em casa para alimentar*. Algumas objeções quanto ao local de edificação do Museu da Natureza foram evocadas na resposta |C06T1|, ao lembrar que a construção do museu foi questionada por ser *no meio do mato ou centro da caatinga e não em São Raimundo Nonato*; e, similarmente, a resposta |C16T4|: *houve questionamento quando surgiu a ideia do museu, na qual falava que ia ser feito no meio do nada, no centro da caatinga e porque não fazer mais centralizado na cidade*.

Defronte a tal contexto, o derradeiro item do questionário solicitou aos participantes da visita técnica que elaborassem observações acerca da construção de planejamentos, com vistas à execução de atividades educativas no Museu da Natureza (VT III – Questão 10). Ao elencarem diversos conteúdos e assuntos citados em questões anteriores, a cursista |C20T5| salienta que a dinâmica do museu provoca discussões a respeito de temas ambientais e sociais, permitindo a mobilização interdisciplinar de diferentes áreas.

Os docentes |C11T3| |C17T4| |C18T5| |C20T5| |C25T6| ressaltaram as contribuições do museu para a formação dos estudantes, visto que a instituição aguça a curiosidade e incentiva o estudo. Em acréscimo, os referidos cursistas disseram que há muito a ser explorado no vasto acervo do museu, o qual estimula a busca pelo conhecimento e a construção do saber,

facilita a compreensão dos temas e possibilita que as pessoas tenham uma visão melhorada sobre os fatos e temas abordados pela exposição.

A caracterização e qualificação do museu como autoexplicativo, interativo, lúdico e dinâmico, aparece nas respostas |C06T1| |C15T4| |C16T4|. Conforme o argumento da cursista |C18T5|, *em visita ao Museu da Natureza, o professor consegue uma visão ampla de diversos conteúdos para abordar em sala de aula*, entretanto, o potencial educativo do museu será alcançado desde que as atividades sejam organizadas e bem pensadas, arremata a cursista |C27T6|. Nesse entendimento, o planejamento carece de primar por atividades: |C13T4| analíticas; |C17T4| exploratórias; |C11T3| práticas, diversificadas e metodologicamente adequadas.

Sobre a exposição interlocutória

Avaliamos que, ao se realizar a exposição das respostas por meio de agrupamentos e compilação, transcrição *ipsi literis* e o revozeamento, a estratégia utilizada para a apresentação dos dados oriundos dos questionários favoreceu o tratamento das informações obtidas; conferindo fluidez à leitura do texto, atribuição identitária ao trabalho, composição estética na disposição da escrita e, sobretudo, valorizou a narrativa e o discurso dos participantes.

Os professores cursistas figuraram como importantes agentes que, de modo profícuo, contribuíram para a construção do inventário realizado na pesquisa “Alfabetização científica e museus na Serra da Capivara”, quando se buscou visualizar as potencialidades, os obstáculos e as possibilidades que o cenário oferece para o desenvolvimento da alfabetização científica.

Desse modo, inquirir os docentes para a obtenção de informações descontextualizadas não seria satisfatório para a realização de um estudo aprofundado. Considerando que parte desses professores utiliza os espaços não formais como recurso pedagógico, na ministração dos componentes curriculares e em outras atividades, não nos coube apenas inquiri-los e avaliar seus apontamentos, a partir de um lugar de autoridade, mas admiti-los como profissionais que possuem uma importante coleção de saberes e experiências, muitas vezes marcadas pela lida com diversos empecilhos.

A formatação do curso de extensão universitária zelou pela participação autônoma dos docentes, visto que é necessário refletir sobre a natureza

das ações que subsidiam a formação continuada de professores. Assim, a interlocução estabelecida na descrição dos dados constituiu um ambiente de diálogo que uniu a discussão teórica da mesa redonda com a ação prática da visita técnica, favorecendo os ajuizamentos relativos aos espaços culturais observados pelos cursistas. A estrutura do texto primou pelo estabelecimento dessa conversa entre os participantes.

O emprego do revozeamento na exposição interlocutória teve inspiração nas técnicas voltadas para padrões interacionais, a partir dos estudos de O'Connor e Michaels (1996). O *revoicing*, no original, é um procedimento utilizado para registrar e analisar conversações em sala de aula; categorizando uma das formas de intercâmbio dialógico entre professores e estudantes.

É um redizer do turno conversacional. É um movimento discursivo promovido intencionalmente pelo professor, visando acomodar os alunos em determinado papel na discussão (Lemos, 2011). A estratégia propicia maior tempo de interação e construção de sentidos, principalmente quando o professor está no processo democrático da construção compartilhada de um conceito (Guimarães; Bartikoski, 2018).

Essa estrutura interacional caracteriza-se por ser iniciada com uma pergunta feita pelo professor - normalmente uma pergunta aberta que o professor pode saber ou não a resposta - a qual é respondida pelo aluno e, em seguida, ao tomar o turno novamente, o professor reproduz o enunciado do aluno, como forma de verificar se entendeu a resposta dada, sendo que a mesma pode ser retificada ou ratificada pelo aluno ou outro colega (Guimarães; Bartikoski, 2018, p. 366).

Na estrutura do revozeamento, os participantes comentam as contribuições dadas pelos outros participantes e são instigados a fazer comentários críticos, possibilitando uma construção conjunta mais igualitária entre as partes envolvidas no discurso. Nesse contexto, o professor reformula a contribuição do participante, dando créditos à sua contribuição original, permitindo que a interação se prolongue e que haja uma construção de conhecimento coletiva (Conceição; Garcez, 2005).

Cito (2006) afirma que a estrutura do revozeamento apresenta características de perguntas abertas que proporcionando a reflexão sobre a informação requerida, além de valorizar a participação dos envolvidos. Ao que Lemos (2011) complementa que a prática do revozeamento minimiza a ima-

gem do ‘professor-autoridade’, contribuindo para um diálogo efetivo e não sendo o construtor privilegiado de sentidos.

A prática do revozeamento do que foi verbalizado tem por função a reformulação e a criação de alinhamentos e oposições na argumentação; e uma das principais funções está no uso de reformulações e do discurso indireto, valorizando o aluno como originador intelectual do conteúdo do enunciado, trazendo sua contribuição para a discussão (Lemos, 2011).

Nas circunstâncias deste trabalho, tomou-se a correlação: cursistas = alunos e professor = pesquisador. Retomando aos registros de Guimarães e Bartikoski (2018), o revozeamento é uma perspectiva mais democrática e confere autonomia aos participantes da interação, oportunizando a coprodução do conhecimento e a formação do sujeito crítico.

Dito isso, optamos em apresentar os dados oriundos dos questionários por meio de uma exposição interlocutória entre pares, deliberadamente, sem estabelecer diálogo com a literatura científica utilizada na investigação, justamente para conferir primazia ao discurso dos cursistas, legitimando suas vozes. Entretanto, em outra seção do trabalho foi realizado o cotejamento entre a discussão teórica do trabalho e a síntese dos resultados obtidos nas visitas técnicas.

Considerações finais

Giroux (1997, p. 186) salienta que os intelectuais cumprem uma função política e são “mediadores, legitimadores e produtores de ideias e práticas sociais”. Assim, ao considerarmos a intelectualidade dos cursistas, não poderíamos reduzi-los a meros espectadores da formação continuada ou objetos da avaliação da investigação científica.

A vivência dos professores no quefazer de atividades pedagógicas efetuadas junto aos seus estudantes no Museu do Homem Americano, no Parque Nacional da Serra da Capivara e no Museu da Natureza, constitui importante fonte de conhecimento. Durante as atividades do curso de extensão, a partilha desses saberes possibilitou sumariar potencialidades, obstáculos e possibilidades para o desenvolvimento da alfabetização científica na utilização dos espaços culturais, enquanto dispositivos pedagógicos.

Freire (1987) afirma que é na relação entre a ação e a reflexão que se evidencia e se institui a *práxis*. Marandino e colaboradores (2008) destacam que os professores devem ter participação efetiva na estruturação do processo pedagógico da visita a espaços de educação não formal. O que nos leva a compreender esses lugares não só como espaços de apreciação estética, mas também de produção do conhecimento (Ganzer, 2012). Ao que Ramos (2004) salienta que isso exige o movimento interinstitucional, fazendo-se necessário considerá-los como parte de um programa educativo mais amplo.

Considerando que a *práxis* se configura como inseparáveis das abordagens teóricas e práticas educativas e sociais (Souza e Chapani, 2013); a formatação do curso de extensão e a estratégia de apresentação dos dados obtidos nas visitas técnicas, constituíram um modelo de formação continuada de professores que valoriza os saberes e a experiência do docente, bem como sua participação ativa no decurso formativo.

Referências

BARBIER, R. **A pesquisa-ação**. Brasília: Liber Livro Editora, 2007.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto, Portugal: Porto Editora, 2010.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação. Uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.

SOUZA, A. L. S.; CHAPANI, D. T. Teoria crítica de Paulo Freire, formação docente e o ensino de ciências nos anos iniciais de escolaridade. **Revista Lusófona de Educação**, Lisboa, v. 25, n. 25, p. 119-133, 2013.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 8. ed. Cortez: São Paulo, 2006.

CITO, P. A organização da fala-em-interação de sala de aula e a comunicação pedagógica de uma professora de língua inglesa. **Revista Eletrônica de Divulgação Científica em Língua Portuguesa, Linguística e Literatura**. v. 3, n. 5, p. 1-20, 2006. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Ingles/cito.pdf. Acesso em: 25/09/2024.

CONCEIÇÃO, L. E.; GARCEZ, P. M. O revozeamento no discurso da escola pública cidadã. **Intercâmbio: uma publicação de pesquisas em linguística aplicada**. São Paulo, SP. Vol. 14 (2005), p. 1-10, 2005. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/intercambio/article/view/3941>. Acesso em: 25/09/2024.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GANZER, A. A. Museu, educação e curadoria: diálogos possíveis. In: ASENSIO, M., IBÁÑEZ, A.; CALDERA, P., ASENJO, E.; CASTRO, Y. (ed.). **Museus e Educação**. [S.l.: s.n.], 2012. p. 213-225.

GIROUX, H. A. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**. Trad. Daniel Bueno. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 1997.

GODOY A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. *RAE-Revista de Administração de Empresas*, v. 35, n. 2, mar-abr, p. 57-63, 1995.

GUIMARÃES, A. M. de M.; BARTIKOSKI, F. V. M.. (2018). Práticas de linguagem em sala de aula como reveladoras de mudanças na profissionalidade docente. *Linguagem Em (dis)curso*, 18(2), 359–373. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ld/a/cPbZ9SV6Vk5D-vb3kfy6LYNv/#>. Acesso em: 25/09/2024.

LEMO, V. Mudando paradigmas em leitura de textos: a orquestração do professor, o pensar alto em grupo e a técnica do “revozeamento”. **Signum: Estudos da Linguagem**, v. 14, n. 2, p. 261-282, 2011. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/signum/article/view/8290>. Acesso em: 25/09/2024.

MARANDINO, M.; BIZERRA, A. F.; NAVAS, A. M.; FARES, D. C.; STANDERSKI, L.; MONACO, L. M.; MARTINS, L. C.; SOUZA, M. P. C.; GARCÍA, V. A. R. (org.) **Educação em museus: a mediação em foco**. São Paulo: Geenf, 2008. Disponível em: <http://www.geenf.fe.usp.br/v2/wp-content/uploads/2012/10/MediacaoemFoco.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2023.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, RS, v. 22, n. 37, p. 7- 32, 1999.

O’CONNOR, M.C.; MICHAELS, S. Shifting participant frameworks:orchestrating thinking practices in group discussion. In: HICKS, D.(Ed.) **Discourse, learning and schooling**. Cambridge: Cambridge UniversityPress, 1996. p. 63-103.

RAMOS, F. R. L. **A danação do objeto: o museu no ensino de história**. Chapecó: Editora Argos, 2004.

TEIXEIRA, P. M. M. A Diversidade de Pesquisas de Natureza Interventiva dentro da Produção Acadêmica em Ensino de Biologia: uma Análise Teórico-Metodológica. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 25, n. 1, p. 140-158, 2020.

TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID NETO, J. Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza interventiva. **Revista Ciência e Educação**, Bauru, v. 23, n. 4, p. 1055-1076, 2017.

CAPÍTULO 16

A investigação-formação-ação como referencial epistemológico, metodológico e prático-teórico: notas preliminares para pesquisa sobre formação e docência em ciências

Roque Ismael da Costa Güllich

Daniele Bremm

Introdução

Neste texto, discutimos o potencial da Investigação-Formação-Ação (IFA) como referencial epistemológico, metodológico e prático-teórico para a pesquisa sobre a formação e docência de professores de Ciências, especialmente no tocante às considerações de base deste referencial em contexto situado (Ensino de Ciências), no sentido de que estamos empreendendo esforços para compreender como os processos reflexivos se tornam instrumentos mediadores da formação e da docência. Este referencial parte do modelo de investigação-ação (IA)¹ crítica como caminho possível para transformação das práticas docentes quando professores se colocam à disposição de investigar, ensinar e formar-se pelo mesmo processo. A partir da referência teórica pertinente e da apropriação dos resultados de pesquisas anteriores (Güllich, 2013)² e a experiência do pesquisador autor, temos a pretensão de avançar, com o aprofundamento da discussão e registrar as primeiras

1. Tratamos Investigação-ação como sinônimo de Pesquisa-ação, pois em contexto amplo latino-americano nos interessa aproximações com os falantes de língua espanhola e portuguesa, entre outros aspectos semânticos e teórico-conceituais envolvidos nesta palavra mista (espanhol-português).

2. As explicitações aqui expressas estão de toda forma alicerçadas num certo contexto situado de pesquisa, o qual circundou a criação/implantação de um Grupo de Estudos e Pesquisa em ensino de Ciências e Matemática – GEPECIEM e do Programa de Extensão: Ciclos Formativos em Ensino de Ciências e Matemática, como partes do processo de doutoramento em Educação nas Ciências de um dos autores.

notas para o desenvolvimento de esquema metodológico para a pesquisa, a partir do processo de IFA em contexto situado, ou seja, a Investigação-Formação-Ação em Ciências (IFAC).

Através de reflexões fundamentadas postas em discussão neste texto, apresentamos proposição de aprofundamento no campo da compreensão conceitual acerca da IFA, demonstrando como esta pode ser perspectiva epistemológica, metodológica, prático-teórica ressignificando e ampliando para o contexto da formação e docência de professores em Ciências, tendo como orientação o referencial da teoria crítica educacional (Carr e Kemmis, 1988), pois, ao me utilizar desse referencial, pude perceber a natureza da reflexão em contexto formativo e como os processos reflexivos e críticos contribuem ao mesmo tempo para autoformação, para formação inicial e continuada em distintos contextos e para pesquisa acadêmica.

Abordagens e discussões teoricamente fundamentadas permitem-nos afirmar proposições no sentido de avançar e alargar o conceito de investigação-ação justamente pela compreensão em profundidade do referencial da teoria educacional crítica e das percepções de mudança nos conhecimentos, que fomos apreendendo nas vivências junto à realidade investigada. Este alargamento do conceito possibilita pensar na direção de um *processo* de investigação-formação-ação. Uma vez que, para além de *sobre*, é também *para* a formação que a investigação-ação se configura e se torna efetiva, com sentido transformador das concepções e das práticas pedagógicas, dos currículos, do desenvolvimento profissional docente, dos contextos escolares, quiçá das práticas sociais. Esses contornos nos permitem chegar a este texto de modo propositivo, no campo conceitual e teórico da pesquisa sobre a formação de professores, especialmente da formação de professores da área de Ciências.

Para tanto, abordamos neste texto notas conceituais, epistemológicas, contextuais e metodológicas, a fim de defender a IFAC como proposta de pesquisa, uma vez que este referencial tem no seu arcabouço um espectro amplo e versátil e ainda se encontra um processo de expansão na compreensão e uso pela área de Ensino de Ciências no Brasil.

Notas teórico-contextuais

O conhecimento de professor como fator constituinte da sua profissionalização esteve por longos anos mais atrelado à formação inicial em

nível de graduação, antes ainda nos cursos normais que formavam os professores primários. Já em meados do século XX, foi verificado que o processo de formação inicial de professores não dava conta do universo das inúmeras questões em que estavam imersos os professores em contexto educacional. Por causa disso, iniciaram-se os primeiros passos da formação continuada, que foi baseada (e ainda tem sido em muitos casos) em cursos de curta duração, cursos de especialização, palestras e oficinas, apresentando receitas e novas metodologias de ensino, sem discutir os processos de ensino e aprendizagem, o fazer docente nem tampouco os conteúdos do ensino; a esse modelo dá-se o nome de técnico ou tradicional (Nóvoa, 1992; Pérez-Gómez, 1992).

Schön (2000) descreveu e criticou esse modelo de formação apoiado no acúmulo de conhecimentos científicos para posterior aplicação na prática como coerente com a racionalidade técnica, por fazer parte de um processo que consiste basicamente na aplicação de teorias e da técnica científica à resolução de problemas puramente instrumentais, sem a reflexão sobre a prática necessária à melhoria da ação.

Os modelos de formação apoiados na racionalidade técnica, especialmente no tocante à formação em Ciências, têm como agravante o absolutismo, o rigor científico e o positivismo lógico muito presentes nos processos que envolvem a produção da Ciência na área das Ciências da Natureza (CN). Em contraposição a este modelo, Schön (2000) e Alarcão (2010) têm defendido uma perspectiva denominada racionalidade prática, que visa, entre outros elementos constitutivos, à reflexão sobre, na e para a ação.

Apontar a reflexão como possibilidade de mediação dos processos formativos é vislumbrar outros caminhos possíveis à formação continuada de professores. Nesse sentido, a formação inicial pode e deve estar também articulada a esse mesmo processo. A ação de formação que tomamos como referência (Güllich, 2013) fez com que fossem reunidos professores formadores, licenciandos e professores da educação básica, todos em processo de formação.

A busca de saber processual e de formação que dê conta da articulação entre teoria e ação docente é defendida, por Zanon (2003), como saber complexo e dinâmico. Essa defesa também é pautada por Porlán e Martín (1997) e Alarcão (2010) e acreditamos que possa ser também aplicada às razões de uma formação continuada qualificada que tanto é buscada.

Maldaner (2006), entre outros autores da área de Educação em Ciências, tem defendido uma formação que faça estabelecer pontes entre contextos reais (da educação básica e das vivências dos sujeitos) e Universidade (aspectos formativos, pesquisa na área), na tentativa de encurtar o distanciamento entre as pesquisas educacionais e a prática docente que o modelo da racionalidade técnica impôs ao longo dos anos.

O modelo de investigação-ação tem sido utilizado sobremaneira em propostas de formação continuada de professores em Ciências que têm como perspectiva a racionalidade prática ou crítica. Com diferentes performances, as propostas apresentadas pela literatura da área de Educação em Ciências tendem a respeitar o conhecimento dos participantes ativos/investigadores ativos para reorganizar a produção de uma formação que pesquisa a prática e o “conhecimento prático” a partir de reflexão teórica e mediada em ambientes interativos.

Zanon (2003 [grifos da autora]), no que chamou estes contextos de “*triade de interação*”, acrescenta a esse modelo, quanto às interações necessárias para que se leve a cabo uma formação qualificada, a união de no mínimo três sujeitos que se envolvem com a produção de ensino: licenciandos da área em formação, professores formadores da universidade e professores de educação básica, configurando um ambiente interativo que favorece a aprendizagem e o desenvolvimento profissional e curricular.

Cabe apontar, também, que o professor formador da Universidade ou pesquisador acadêmico tem sumária importância nesse processo, pois dificilmente comunidades de professores se organizam voluntariamente e sem ajuda da academia (Rosa; Schnetzler, 2003). Pérez-Gómez (1992 [tradução própria]) também enfatiza esse papel do formador, ao referir que “não é possível ensinar o pensamento prático”. Desse modo, o professor formador “adquire uma importância vital”, tornando-se “responsável pela formação prática e teórica do professor”, sendo também “capaz de atuar e refletir sobre a sua própria ação como [professor] formador”. Assim, o papel dos professores da Universidade pode ser evidenciado como de iniciadores/desafiadores do processo num grupo que os pesquisadores têm interesse de investigação bem como com importância preponderante de professores formadores na sistematização e planejamento das ações, mas que participa ativamente dos processos, fazendo também sua formação, também sua pesqui-

sa, porém de modo a compartilhar teoria e prática no contexto processual da investigação-ação.

O papel do conteúdo, a concepção de Ciência, o ensino e a aprendizagem passam a ser vistos de modo integrado, com objetivo de informar e fortalecer a decisão no contexto prático em constante reconstrução. Desse modo, os envolvidos se dão conta de que a formação através de processos de pesquisa deixa acontecer Ciência, o que implica um ensino dinâmico, transformador e pautado na inserção social dos sujeitos envolvidos, os quais, pela participação, conseguem mediar significados em processos interativos que favorecem o transcurso de transformações (Carr; Kemmis, 1988; Rosa; Contreras, 1994; Schnetzler, 2003).

Em meio a entraves e contradições, uma possibilidade profícua que enxergo no campo da formação de professores, vinculada à concepção de uma racionalidade crítica e que vem articulada à investigação-ação sobre e para as práticas (Carr; Kemmis, 1988; Contreras, 1994), é tomar a *reflexão* como categoria *formativa*.

Autores, como Contreras (2002), defendem a discussão pela via da formação reflexiva e formativa de intelectuais críticos, e posiciona a necessidade da autonomia dos professores como modo de superar a categoria de professor reflexivo. Neste sentido, cabe discutir como a reflexão é entendida e até mesmo situada nos movimentos formativos de professores, ou seja, no processo de formação.

O conceito de reflexão não é recente e, ainda que Schön (2000) mereça o mérito pela maior difusão deste conceito, é com Dewey, desde 1933, que o ensino reflexivo e sua defesa são examinados pela primeira vez (Dewey, 1989). A (re)elaboração de Schön (2000) tem sentido especial na formação de sujeitos pela via reflexiva, dependente destes sujeitos, que, isoladamente, desejam melhorar a sua ação em contexto prático.

Num sentido mais amplo, Alarcão (2010) atribui ao processo de reflexão o significado de reflexão para a ação. Ao assumir esta expansão ao conceito de reflexão, a autora acrescenta justamente por ser “tão importante [no sentido da] pesquisa-ação” (Alarcão, 2010, p. 54). Esta forma de perceber a reflexão tem implicações que forçam a compreensão de que a reflexão buscada é para transformar a prática (se dá *na*, *sobre* e *para* a ação), desse modo a reflexão exige conceitualização, mediação e diálogo reconstrutivo, ou seja, “a aprendizagem é um processo transformador da experiência no decorrer do

qual se dá a construção do saber” (Alarcão, 2010, p. 53). Esse conceito implica reconhecimento coletivo, pois a formação de professores exige a presença dos pares, visto que, desse modo, pode articular, através de processos reflexivos, transformação para todos os envolvidos. Assim, a aprendizagem que se dá no contexto da IA é um processo que transforma a experiência pela via reflexiva, com isso adquire o potencial formativo (Güllich, 2013).

As perspectivas formativas apresentadas por Nóvoa (1992), Schön (2000) e Zeichner (2008) trazem como pontos comuns a vinculação da formação e desenvolvimento profissional dos professores ao contexto prático no sentido de produzir a profissão docente; a necessidade de se conduzir processos de formação articulados ao desenvolvimento de currículos no sentido de produzir a escola; a reflexão como princípio a ser aprendido e objetivo dos processos de formação. Compreendidas tais perspectivas como importantes, em termos de formação pela via da prática, é necessário situar, ainda, que a questão central destas defesas pode ser deslocada para a reflexão como categoria necessária à formação de professores e não apenas uma roupa ou um nome que pode ser dado ao professor, como reflexivo ou pesquisador, por exemplo.

A constituição docente, como profissão, exige perfil investigador e reflexivo, que pode ser sobremaneira influenciado pelos processos de formação inicial e continuada, mas se trata de participar de tais processos ativamente, como ator e fator de transformação. É nesse sentido que Carr e Kemmis (1988) defendem a reflexão de que natureza crítica, como fator de diferença na formação de professores, no contexto educacional e social, é outra racionalidade.

A defesa da investigação-ação em contextos práticos pode ser lida como necessidade de formar professores e incluir os já formados em processos formativos que ensinem a investigar a própria prática. Este é o sentido do professor investigador: não um acadêmico e sim um professor que, ao examinar o que faz em curso e após seu exercício profissional, preferencialmente no coletivo do contexto educacional, consegue (re)planejar sua ação. É nesse viés que, apoiado em Carr e Kemmis (1988) e Alarcão (2010), reforço a ideia de que se trata de ensinar a refletir sobre e para a ação docente. Essa reflexão se dá a partir das vivências, mediada teoricamente e torna-se experiência, identidade, saberes docentes, autoria, autonomia.

Os processos de formação pautados na investigação-ação, pela via da reflexão crítica, são eminentemente coletivos. Os participantes cooperam entre si, pois estão diante de benefícios para todos, como a mudança curricular de uma escola ou rede. Imbernón (2010, p. 23), acerca da formação continuada de professores, considera “[...] fundamental que, no momento de planejar a formação, executá-la e avaliar seus resultados, os professores participem de todo o processo e que suas opiniões sejam consideradas”.

Outro aspecto que se acrescenta ao modelo de formação de professores que defendo é a autoria compartilhada (Pansera-De-Araújo; Auth; Maldaner, 2007), pois o desenvolvimento profissional e curricular que é pretendido se complementa com os processos de produção deste desenvolvimento, ou seja, a inovação curricular, uma melhor formação de professores, a transformação das práticas se torna possível por meio do empenho de todos os envolvidos. A autoria compartilhada nas produções acadêmicas, curriculares e conquistas públicas, pode significar um processo de desenvolvimento pessoal também significativo, pois professores saem do anonimato e passam a escrever e defender seus argumentos. Essa autoria é precedente da autonomia, pois à medida que processos de formação são implementados e progridem, os professores vão gradativamente tomando espaços e tempos, voz e vez.

A compreensão de que estes processos eram primordiais para o desenvolvimento profissional docente, bem como os resultados da primeira pesquisa desta área em contexto situado de Ciências investigando a formação continuada em especial, mas em um processo que articula formação inicial e contínua de modo colaborativo (Güllich, 2013), nos fez perceber que os currículos dos programas de formação inicial também precisavam propor estratégias formativas similares, como o uso de Diários de Formação (DF) e de Relatos de Experiências nas práticas de ensino, estágios, PET, PIBID, PRP ou seja, prevendo e antecipando necessidades de formação que podem acompanhar o professor pela vida adentro, se iniciadas desde a formação de graduação (Alarcão, 2010; Güllich, 2013; Person; Bremm; Güllich, 2019).

Notas teórico-epistemológicas, a Investigação-Ação Crítica não vem sozinha

Toda forma de conhecimento é construída com base em condições históricas e sociais; conforme essas condições se alteram, o conhecimento é ampliado, revisto e reformulado. Desta forma, novas ideias ou teorias, concepções, podem surgir da aproximação entre elementos teóricos que até então estavam sendo considerados de forma isolada. A interseção de diferentes saberes pode resultar em novas compreensões e perspectivas, ampliando o conhecimento; com a IA crítica, não foi diferente.

As perspectivas de racionalidade de cada época produziram várias formas de compreender a IA. A construção do conhecimento em relação aos processos de ensino, até meados de 1960, estava muito atrelada ao positivismo e à interpretação da prática educacional. Nos anos 40, por exemplo, Kurt Lewin defendia a perspectiva da Investigação-Ação com base na racionalidade empírico-analítica predominante na época. O que mais tarde passou a ser denominado de IA Técnica, visto que a perspectiva separava a investigação da ação por meio de processos cíclicos de exploração e validação de resultados; deste modo, esta não poderia servir como forma de investigação para o contexto escolar (Contreras, 1994; Güllich, 2013).

Por volta dos anos 70, Lawrence Stenhouse e John Elliott, com base na hermenêutica vigente na época, sentiram a necessidade de aproximar a IA a contextos práticos, colocando como protagonistas da investigação os sujeitos envolvidos na ação. Esta proposta de IA já apresentava aproximação ao contexto educativo. A vertente buscava analisar o significado prático dos princípios pedagógicos, bem como formas para que se tenha coerência entre a prática do professor e as teorias educacionais. No entanto, a perspectiva não levava em conta a importância do coletivo para o processo, o que gerou lacunas em relação ao contexto educacional (Contreras, 1994; Güllich, 2013).

Em 1988, Wilfred Carr e Stephen Kemmis propõem a IA emancipatória, oferecendo caminho para a implementação da Teoria Educacional Crítica, elaborada com base no conceito de Ciência Social Crítica e das concepções de Habermas (2006) (Bremm; Güllich, 2022b).

Habermas (2006) é um importante filósofo e sociólogo alemão que compreende a constituição dos saberes a partir de três interesses: o técnico,

o prático e o emancipatório. Segundo Habermas (2006), a busca de conhecimentos que possam facilitar a manipulação de objetos naturais é caracterizada como interesse técnico e costuma resultar em saberes instrumentais. A Ciência regida pelo saber técnico é centrada em regras para a observação, visto que o conhecimento advém da teoria, sendo a prática banalizada ao viés de comprovação de hipóteses tidas como verdades absolutas. Portanto, o interesse técnico está voltado para a racionalidade empírico-analítica e produziu a compreensão de Investigação-Ação Técnica defendida por Kurt Lewin nos anos 40.

O interesse prático busca compreender as diferentes realidades por meio da interpretação; portanto, a Ciência regida por este tipo de interesse está voltada para a hermenêutica do conhecimento. O conhecimento valoriza a compreensão dos contextos sociais que envolvem o fenômeno em estudo, o que pode resultar em compreensões distorcidas, devido ao (auto)entendimento propiciado pelos distintos modos de interpretação (Habermas, 2006). O interesse prático produziu a compreensão de IA Prática defendida por Lawrence Stenhouse e John Elliott nos anos 70.

O interesse emancipatório surge da necessidade de autonomia e liberdade crítica, propiciando a comunicação, o diálogo e a reflexão, que permitem identificar e eliminar condições alienantes. A Ciência regida pelo interesse emancipatório é compreendida como Crítica, tendo em vista a reflexão que origina novos conhecimentos ao se assumir a existência de verdades provisórias que podem ser refutadas (Habermas, 2006).

O conceito de Ciência Social Crítica aproxima-se das definições apresentadas por Habermas (2006) para o interesse emancipatório, pois é concebida com a intenção de superar uma insatisfação sentida. Por meio da reflexão sobre a práxis, são promovidas aproximações entre o conhecimento (teoria) e o fazer (prática). Mesmo compreendendo que a Ciência Social Crítica atende ao interesse emancipatório, Habermas (2006) admite a importância da hermenêutica (interpretação) e da racionalidade empírico-analítica (explicação causal) para o desenvolvimento de uma concepção crítica.

Com base nisso, Carr e Kemmis (1988) apresentam a compreensão de que a Ciência crítica de interesse emancipatório possa ser tida como processo de investigação ativa/crítica, devido à importância atribuída ao processo de reflexão para a organização da ação (prática). Portanto, a Ciência educativa crítica, defendida por Carr e Kemmis (1988), perpassa pela IA e “[...]”

exige que os professores se convertam em investigadores das suas próprias práticas, seus entendimentos e situações” (Carr; Kemmis, 1988, p. 173 [tradução própria]). Mais tarde, em 1994, José Contreras passa a chamar a IA emancipatória de IA Crítica, em virtude de seu caráter de indagação crítica e autorreflexiva como processo para a transformação das práticas dos professores por meio de sistematizações coletivas (Contreras, 1994; Güllich, 2013).

Estudos desenvolvidos com base em processos de formação de professores têm demonstrado que os diferentes níveis de IA (Técnica, Prática e Crítica) alcançados pelos professores têm relação direta com as racionalidades da Ciência, não obstante também estão relacionadas ao modo como esses professores compreendem o Ensino, daí a importância de também compreendê-los, no contexto formativo, como concepções de Ensino (Rosa; Schnetzler, 2003).

Professores que compreendem o Ensino de Ciências como Transmissão de Conhecimentos, denotam influência da racionalidade técnica em suas compreensões e no modo como atuam em sala de aula. Pois não consideram os conhecimentos prévios de seus alunos para o processo de Ensino; os mesmos são tidos como tábulas rasas. Além disso, não refletem sobre as propostas curriculares, apenas as implementam, pois são tidas como verdades absolutas (Rosa; Schnetzler, 2003).

Os professores que compreendem o Ensino como Significação de Conhecimentos tendem a atuar como mediadores, valorizando os saberes dos alunos e o diálogo em sala de aula. Buscam, por meio da interpretação dos diferentes contextos sociais, a que seus alunos estão expostos, encontrar formas de dar sentido ao que estão ensinando, pois seu pensamento está imbuído pela racionalidade prática (Rosa; Schnetzler, 2003). No entanto, professores que possuem o pensamento imbuído pela racionalidade crítica, além de favorecerem o diálogo por meio da mediação, buscam desenvolver processos reflexivos em suas aulas. Portanto, denotam compreender o Ensino como processo Dialógico de Construção de Saberes (Rosa; Schnetzler, 2003).

Podemos perceber que as concepções de Ciência e IA estão interligadas e constituem o professor, pois “essa interação pressupõe uma visão teórica sobre o que é ser professor, quem é o sujeito que aprende [aluno(a)], como se constitui o processo de ensino e de aprendizagem e sobre a natureza do conteúdo que se ensina na sala de aula” (Rosa; Schnetzler, 2003, p. 29).

Portanto, quando a IA é tomada como metodologia em processos de formação de professores, torna-se construção coletiva e possui potencial para colocar à prova as práticas educativas e melhorá-las, transformando o Ensino e posteriormente, os conhecimentos teóricos, à medida que, por processos reflexivos, são alcançadas novas compreensões sobre a Ciência, adquirindo caráter de IA Crítica que perpassa a formação e a docência no conjunto e com todo o arcabouço científico-epistêmico de que se revestem tais concepções (Bremm; Güllich, 2022b).

Cenários e formação e docência de professores de Ciências na perspectiva da IFA

O processo de IFA é configurado na formação de professores pela pesquisa da própria prática. Neste sentido, temos utilizado instrumentos que podem melhor guiar o processo de formação. Entre eles os DF e os RE, são os gêneros mais propícios para o desenvolvimento da escrita reflexiva, pois consideramos as narrativas de formação como escritas que primam pela reflexão crítica. O processo de desenvolvimento profissional docente está amalgamado a estes instrumentos, os quais também conferem à investigação caráter autoformativo. A reflexão não nasce pronta nos sujeitos; ela também precisa ser ensinada, e assim, destacamos que os diários são tomados como nascedouro dos relatos. Esta pesquisa da própria prática realizada por professores em formação e docência é forma autêntica de reelaboração dos saberes docentes, por isso também precisa ser mediada pelos coletivos de formação, pelos professores e pela teoria. Destacamos dois cenários mais investigados em nosso grupo que levam estes instrumentos como principais guias de desenvolvimento da reflexão crítica: um do processo de formação superior e mais organizado pela Universidade e outro mais voltado ao ensino de Ciências da educação básica (IFAEC), que faz tradução do processo de IFAC para o ensino, mas ambos podem contextualizar Escola e Universidade numa via formativo da mão dupla, em que se vai das práticas às teorias e vice-versa.

O papel dos Diários e Relatos na formação inicial e continuada

Os Diários permitem o registro de narrativas sobre o contexto e a realidade da sala de aula, favorecendo a aprendizagem da docência, tornando-se estratégia formativa capaz de estimular o hábito reflexivo (Bremm; Güllich, 2022c). Por meio de escritas reflexivas, o professor desenvolve e investiga a sua prática; deste modo, o Diário favorece o processo de desenvolvimento profissional, na perspectiva da constituição docente e adquire caráter de DF (Bremm; Güllich, 2022c).

Além disso, DF auxilia no processo de investigação da própria prática docente, incentivando o autor a refletir sobre momentos que foram significativos, contribuindo para o desenvolvimento da postura reflexiva do professor em questão, transformando a sua prática e suas concepções (Alarcão, 2010; Bremm; Güllich, 2022c).

O movimento reflexivo que se inicia no DF com base em reflexões sobre a ação e sobre o diálogo formativo, desenvolvido em coletivos de formação inicial e/ou continuada, pelo qual o professor se apropria do seu processo de formação, pode ser tido como um momento (auto)formativo. No entanto, é durante a rememoração das escritas do DF que ocorre um segundo movimento de reflexão, que tende a ser crítico, compreendido como a IFA do professor que escreve (Bremm; Güllich, 2022c).

Os saberes que são analisados durante movimentos de Sistematização de Experiências, que ocorrem nos coletivos de formação, partem da escrita do DF e são novamente colocados em análise durante a escrita dos RE. A socialização dos RE, pelo diálogo entre os pares, permite que os saberes retornem aos RE pelos movimentos de reescrita e se tornem elaborados (Bremm; Güllich, 2023). Deste modo, o DF tem sido apontado como espaço/tempo de nascimento dos RE, enquanto o RE é tido como o gênero autêntico para o processo de investigar a prática docente, permitindo movimentos de ressignificação e constituição de fazeres e saberes docentes por intermédio da reflexão crítica e coletiva (Bremm; Güllich, 2024).

O processo de formação guiado pela IFA favorece o desenvolvimento da constituição docente, visto que ela potencializa a formação por meio do triplo diálogo que ocorre durante a construção de narrativas reflexivas: 1) Diálogo consigo próprio; 2. Diálogo com o outro e os outros do discurso (referências, colegas e coletivo); e, 3. Diálogo com a situação/prática (Alar-

ção, 2010), ressaltando que “a escrita de narrativas reflexivas deve estar articulada a processos de diálogo e reflexão compartilhada, visto que a reflexão coletiva sobre as narrativas oportuniza a consciência sobre outras perspectivas em relação aos nossos fazeres [e saberes] docentes” (Bremm; Güllich, 2022c, p. 03).

A produção de RE por meio da escrita de narrativas reflexivas, durante a constituição do ser professor na formação inicial e/ou continuada, se faz relevante, pois formaliza a pesquisa da própria prática (Investigação-Ação). Podemos definir o RE como maneira de produzir conhecimento, em que os textos podem tratar sobre vivências acadêmicas (formação inicial) e profissionais (formação continuada), cuja característica principal seja a descrição de uma intervenção, contendo embasamento científico e reflexão crítica (Bremm; Güllich, 2022c).

Para além das contribuições que ocorrem ao longo do processo de produção dos RE, pelo movimento de escrita e reescrita, a posterior publicação destes RE também permite a socialização do saber a diferentes públicos, possibilitando novos e distintos processos de troca de experiências que contribuem para o esclarecimento de ideias e identificação de possíveis modificações em relação à prática docente. O que evidencia os diferentes modos de aprender ao longo do processo, tornando os fazeres e saberes dos professores públicos.

A investigação-ação no Ensino de Ciências: IFAEC

A IFAC, estando direcionada ao ensino e aprendizagem de Ciências, possibilita refletir e analisar a ação docente em contexto, trata-se da pesquisa em si e a IFAEC, direcionada à necessidade de proporcionar aos professores o reconhecimento sobre as práticas investigativas e conduzir o processo de planejamento e desenvolvimento das aulas para os alunos, ou seja, adentrando da IFAC para a sala de aula. Pois, sendo professores investigativos a partir das suas concepções de planejamento, desenvolvimento de resultados de suas aulas e pela pesquisa da própria prática, todo o processo de formação e ação passa a ser ancorado pelo entendimento acerca do desenvolvimento profissional no espaço da sala de aula, num processo de autoformação (Carr; Kemmis, 1998, Alarcão, 2010). Para tanto, são necessárias reflexões críticas sobre a própria prática pedagógica, pois remetem o professor à atenção ao

desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem, e também ser pesquisador da sua prática, contribuindo para melhorias na sala de aula (Rosa; Schnetzler, 2003; Alarcão, 2010; Güllich, 2013; Bervian, 2019).

O modelo de IFAEC articula-se por intermédio de uma formação que seja interativa, colaborativa e coletiva, por planejamentos desenvolvidos nas aulas de Ciências em diferentes situações que propiciem reflexões nas práticas pedagógicas desenvolvidas, mobilizando os conhecimentos de todos os envolvidos, ou seja, os professores de Ciências/ensino e formação e os alunos/aprendizagem. Assim, a IFA/IFAC constitui a IFAEC, tendo a investigação como princípio educativo e, ao articular a formação docente às aulas de Ciências (Bervian, 2019), independente do nível de ensino.

Para tanto, a espiral autorreflexiva do conjunto das aulas e cada aula constitui, em nossa proposição, cinco etapas, sendo elas: a problematização, planificação, ação, avaliação e modificação, pensadas e adaptadas a partir de Radetzke, Güllich e Emmel (2020). A espiral autorreflexiva foi concebida como uma macrometodologia de ensino, necessária ao planejamento intencionado para o desenvolvimento de aulas pelo processo de IFAEC.

A **problematização** consiste em apresentar uma situação-problema que englobasse os conceitos trabalhados, para a discussão no decorrer das aulas, e para que aconteçam a **planificação** é necessário que os alunos levantassem hipóteses e investigassem essa problemática inicial, de modo a ocorrer um movimento de participação interativa do aluno, e que o mesmo participe da **ação**, que é um processo contínuo durante o desenvolvimento das aulas, no qual é preciso o diálogo, no sentido de proporcionar a inclusão de um pensamento mais investigativo para que o aluno possa criar novas hipóteses, fazendo questionamentos que fortaleçam o processo reflexivo, para que na **avaliação** o professor possa analisar todo o processo de ensino pela IFAEC, sendo algo contínuo em que o aluno será observado por meio de sua participação e envolvimento durante todas as atividades desenvolvidas. Assim, na **modificação** os alunos, juntamente com o professor, podem pensar e analisar quais fatores poderiam ser melhorados nos processos de ensino e de aprendizagem, e de que forma isso poderia ser abordado (Lima; Güllich; Bremm, 2024).

No desenvolvimento dos processos de ensino pela IFAEC, precisamos destacar que todas as metodologias de ensino devem ser de cunho investigativo, utilizando o Ensino por Investigação, o Educar pela Pesquisa e

Experimentação Investigativa, Modelagem nas Ciências, Resolução de Problemas, Pedagogia de Projetos, estratégias para estimular a investigação na ação em Ciências (Bervian, 2019; Güllich, 2019).

Notas metodológicas: alguns modos possíveis de investigação

O processo de IFAC como metodologia de pesquisa traz consigo inúmeras aplicações e precisa ser mediado com um triplo sentido: a investigação, a formação e a ação docente em Ciências. Neste caso, interessa-nos de modo mais particular a parte que indicia o modo de operar com a IFA em Ciências nos contextos de pesquisa, ou seja, como estratégia metodológica - enfoque na investigação. Cabe-nos ressaltar que os três processos do trinômio IFA podem ser desenvolvidos com enfoques particulares e/ou articulando um, dois ou três elementos que o constituem. E que a proposta deste texto é trazer à tona alguns modos pelos quais temos guiado as pesquisas sobre formação e docência de professores de Ciências. Assim, no Quadro 1, deixamos indicações de como esta metodologia foi desenvolvida em algumas pesquisas que melhor representam este tipo de recorte teórico-metodológico:

Quadro 1: Modos e objetos de análise para pesquisa com IFAC

Título	Síntese	Objeto de Análise	Metodologia de Análise
O livro didático, o professor e o ensino de ciências: um processo de investigação-formação-ação (Güllich, 2012).	Nesta investigação-ação, o livro didático é pautado para compreender como se dá a relação entre o livro, o professor e a formação docente em Ciências, a partir da compreensão de que processos formativos que se utilizem da reflexão como categoria formativa possam ser possibilidades de enfrentamento ao uso exclusivo do livro em salas de aula na produção do ensino de Ciências. Dessa análise é possível depreender que a reflexão presente nos processos formativos de professores a faz ser considerada como categoria formativa. A necessidade de instrumentos de reflexão para aperfeiçoamento dos processos formativos também é premente; entre eles, aposto nas perguntas pedagógicas recorrentes nas discussões encaminhadas pelos professores	Um processo de formação de professores de Ciências desencadeado pela IFA de modo colaborativo de que participam licenciandos e professores formadores de uma Universidade e professores de Ciências e Matemática da rede de educação básica da área de Ciências. Dados gravados e transcritos	Investigação-ação, com análise microgenética e do paradigma indiciário. Desenvolvimento de espiral autorreflexiva do pesquisador. Metarreflexão do pesquisador a partir de diário de formação.

	formadores, qualificando o diálogo como reflexivo-formativo, e no diário de bordo como possibilidade de desenvolvimento da escrita reflexiva e investigação das práticas através das narrativas. Na pesquisa propomos a expansão conceitual da investigação-ação para investigação-formação-ação.		
A docência no ensino superior e a formação continuada dos formadores de professores da área de ciências da natureza e suas tecnologias (Radetzke, 2020).	O estudo decorre da defesa da compreensão do processo de formação continuada como espaço e tempo de diálogo formativo e de (re)construção de concepções acerca do fazer pedagógico em sala de aula, saberes e teorias, tendo como questões centrais: qual o papel e quais são os elementos constituintes da formação continuada no Ensino Superior (ES)? A produção de narrativas sobre histórias de vida dos professores investigados e o estudo da Investigação-Formação-Ação (IFA), como fundamento teórico, contribuíram para defender a perspectiva da formação continuada como necessária à melhoria dos processos de ensinar e de aprender.	Entrevista com professores atuantes no ensino superior	Análise de Conteúdo com Construção de Narrativas: especialmente mônadas individuais e coletivas.
A Formação Continuada de Professores de Ciências e o Desenvolvimento Profissional Docente (Piotrowski, 2021).	Investigaram-se as narrativas orais de um grupo de professoras de Ciências participantes de um programa de formação continuada. Nosso propósito é identificar e compreender quais as contribuições e significados atribuídos pelas professoras ao processo, bem como os limites e possibilidades desta formação como processo de Desenvolvimento Profissional Docente (DPD). As narrativas orais foram construídas através de conversa, em que as participantes foram instigadas a contar suas trajetórias profissionais e de formação. Os resultados denotam que o processo de formação, a reflexão e as interações agregam valor formativo ao processo de IFAC e, assim, favorecem o DPD.	Conversa gravada com professores	Análise de Conteúdo e Construção de Narrativas: especialmente mônadas individuais e coletivas.
O papel da Sistematização de Experiências no processo de Investigação-Formação-Ação de profes-	Foi analisada a importância da Sistematização de Experiências que ocorre em um coletivo de formação por meio da produção de Diários de Formação e Relatos de Experiência para o desenvolvimento da IFA dos participantes. Verificou-se que os professores investigadores desenvolvem o seu processo de IFAC pelo avanço da	Diários de Formação e Relatos de Experiência produzidos por professores em processo de formação compartilhada: inicial e	Análise Textual Discursiva com produção de Metáforas e desenvolvimento de espiral autorreflexiva da pesquisadora para

sores de ciências (Bremm, 2022a).	forma de reflexão e pelo desenvolvimento das etapas da espiral autorreflexiva, atingindo os propósitos de ressignificação de saberes docentes e do desenvolvimento profissional. Dessa forma, a Sistematização de Experiências torna-se essencial quando objetivamos a formação pelo modelo da IFAC na busca pela transformação da prática e dos processos de ensinar e aprender.	continuada com modelo baseado na IFAC.	articular a pesquisa e a produção escrita.
Ciências na Escola: O papel de uma comunidade autorreflexiva na formação e docência de professores (Michelon, 2023).	A pesquisa teve por objetivo compreender as contribuições e implicações do Projeto Ciência na Escola na formação e docência dos professores de Ciências participantes de uma comunidade autorreflexiva constituída por este projeto. Analisou-se o desenvolvimento e as contribuições da formação continuada de modo on-line e o efeito da formação sobre as práticas no Ensino de Ciências com tecnologias/remoto. A partir dos resultados, defendemos que decorreu uma dinâmica que pode ser expressa na relação UE e na formação baseada na perspectiva da Investigação-Formação-Ação (IFA) voltada para o desenvolvimento profissional, permeados por contextos de aprendizagem e em um movimento contínuo de colaboração entre os professores.	Conversas guiadas realizadas com os professores participantes da Comunidade Autorreflexiva Ciências na Escola.	Análise de Conteúdo
Processos de ensino e formação em ciências por investigação (Lima; Güllich; Bremm, 2024).	Esta pesquisa busca analisar os processos de ensino e formação em Ciências por Investigação, no sentido de verificar se a Investigação-Formação-Ação no Ensino de Ciências (IFAEC) amplia a aprendizagem de professores e alunos. Os resultados encontrados possibilitaram aprofundar discussões em relação: i) ao papel do planejamento da ação em Ciências por meio de espirais autorreflexivas; ii) a aprendizagem de conceitos científicos; iii) ao papel dos experimentos investigativos para o processo de aprendizagem. Evidenciamos a relevância do planejamento a partir da IFAEC, por meio de uma espiral autorreflexiva para o desenvolvimento do ensino e da formação por investigação. Verificamos também que as estratégias de ensino e formação investigativas possibilitam aprendizagens aos alunos e a professora.	Diário de Formação de uma professora em formação inicial e atividades desenvolvidas com seus alunos.	Produção e análise de aulas por IFAEC. Análise de narrativas escritas em Diário de Formação da pesquisadora. Análise de desenhos e escrita em cadernos de alunos, por meio de Análise de Conteúdo.

Fonte: Autoria própria (2024).

Importante salientar que os processos de formação e docência analisados na perspectiva da IA crítica - e por conseguinte da IFAC - estão coadunados com a pesquisa (investigação). Então, na medida do possível, é importante desenvolvermos processos de formação de professores com a participação interativa dos sujeitos do processo. Via de regra, preocupamo-nos em ter formação compartilhada e colaborativa com diferentes níveis de interação e estes processos articulam a formação inicial e continuada, ao passo que trabalhos com a investigação (como pesquisa de graduação e pós-graduação) e com a pesquisa da própria prática (pesquisa do sujeito autor - autoformação). Ainda assim, não defendemos a obrigatoriedade deste triplo enlace investigação-formação-ação, porém temos a clareza de que os processos organizados com essa fundamentação têm maiores chances e projeções de darem certo e perdurarem por longos anos, como podemos notar no Programa Ciclos Formativos em Ensino de Ciências e Matemática, pela análise de diferentes pesquisas que o atravessaram (Güllich, 2013; Person; Bremm; Güllich, 2019; Bremm; Güllich, 2024).

Neste viés, as atividades ligadas aos três eixos são desenvolvidas com base na IFA/IFAC (Carr; Kemmis, 1988; Alarcão, 2010; Güllich, 2013), a qual temos estruturado em uma espiral autorreflexiva composta por cinco diferentes etapas: 1. Problematização; 2. Planificação; 3. Ação; 4. Avaliação; e 5. Modificação, objetivando o desenvolvimento das investigações, sendo todas elas atravessadas pela reflexão crítica.

A etapa de problematização permite o processo de contextualização, iniciando pela observação do contexto e permite, por meio de problematização inicial, bem como um processo de questionamentos reconstrutivos ao longo de todo o processo (questionamentos, perguntas), mas principalmente permite que o pesquisador identifique uma direção a seguir em relação ao processo de pesquisa - a identificação de sua problemática.

Na planificação, a qual tem como objetivo responder, ao longo do período de pesquisas, os questionamentos utilizados para a problematização, estão contidos os procedimentos de investigação, a natureza da pesquisa, o arcabouço teórico-metodológico, bem como as perspectivas de análise e condução do trabalho.

Já a ação é entendida como etapa primordial em que a investigação acontece do ponto de vista prático-teórico, o campo empírico e leituras, as aplicações. O processo de formação e docência a ser investigado é desenvol-

vido, são realizados os tratamentos metodológicos, a planificação é produzida de fato. Ocorrem as primeiras modificações, alterações e são desenvolvidas as organizações das escritas da pesquisa.

Na etapa de avaliação, é possível analisar os resultados construídos e apreendidos ao longo da investigação, porém também remetem ao processo de ação da espiral autorreflexiva desenvolvida, pois, na elaboração da pesquisa, as metodologias são postas em perspectiva e foram desenvolvidos os processos de pesquisa em si e, depois, analisados.

A última etapa, chamada de modificação, é a fase das projeções e prospecções da pesquisa. Composta na conclusão de artigos, textos e outros gêneros, deve ter preocupação com a reflexão crítica intencionada e pautar novas agendas de pesquisa para área e temática. O desafio do processo de IFA é alcançar a etapa de modificação, uma vez que ela representa uma volta completa na espiral autorreflexiva do investigador, que, como resultado, implica a ressignificação da prática e/ou da pesquisa e da proposição de novos ciclos, desencadeando novas problematizações e compreensões que servem de guia para as próximas experiências, investigações (Radetzke; Güllich; Emmel, 2020).

Ressaltamos, também, que todas essas etapas apresentam como foco a reflexão crítica - categoria formativa que dá sentido ao processo de produção de compreensões e que as compreensões apresentadas - não são consideradas finais, pois a (re)significação marca apenas um ciclo na uma espiral autorreflexiva, pois, com a formação de novas compreensões, a produção de outros problemas se delineia e, assim, seguimos num *continuum* movimento e devir da IFAC: novos ciclos, novas espirais e novas pesquisas são delimitadas.

Destacamos que a prospecção da pesquisa por meio do processo de IFA em Ciências (IFAC) ainda está em desenvolvimento inicial. Assim, é importante destacar algumas referências de nosso grupo que podem melhor situar pesquisadores interessados neste aporte teórico-metodológico, tais como: Person, Bremm e Güllich (2019); Radetzke, Emmel e Güllich (2020); Bremm e Güllich (2020); Bremm e Güllich (2022b); Bremm e Güllich (2022c); Bremm e Güllich (2023) e Lima, Güllich e Bremm (2024).

Um ensaio para continuar pensando um modelo

Acreditamos que as condições (contexto) e as comunidades autorreflexivas (grupos em colaboração) podem ajudar que a reflexão seja iniciada e progreda para uma reflexão crítica, pautada na melhoria das práticas e na transformação social: uma racionalidade crítica. Uma reflexão instituída pelo grupo como guia de formação. É justamente procurando resgatar, defender e explicitar a reflexão crítica como categoria formativa, para que tome *status* e passe a compor o conceito de investigação-ação, que procuramos sistematizar do conceito de IA ao modelo de formação: investigação-formação-ação: IFA como estratégia possível para a pesquisa e para a formação e docência de professores, em contexto situado das Ciências: IFAC.

Como são as primeiras notas teórico-metodológicas enquanto sistematização de um processo que iniciamos o trabalho em 2010, não temos a pretensão de pautar todos os aspectos e perspectivas para a investigação. Por outro lado, reiteramos que:

1- a reflexão crítica é um processo que precisa perpassar todo processo de investigação, de formação e de ação docente em Ciências, ela é como uma linha/fio condutor que atravessa o processo e vai costurando o diálogo investigativo-formativo com o contexto - situações, com a teoria e os participantes e com os próprios sujeitos, pelo que cabe ressaltar que não há investigação-formação sem escrita reflexiva e sem diálogo formativo;

2- as vivências são importantes situações contextuais que precisam de observação-reflexão contínua, porém somente se tornam experiências quando refletidas de modo crítico, isso implica autoformação e desenvolvimento profissional docente, resgate e reelaboração de conhecimentos do professor e sua comunicação pública;

3- neste referencial temos como premissa a inversão teórico-prática, por isso buscamos uma práxis que seja prático-teórica, uma ação situada teoricamente, mas sempre tendo o contexto como princípio e finalidade dos processos formativo-investigativos;

4- o trinômio da Investigação-Formação-Ação pode ser pensado de inúmeros modos como Pesquisa, Ensino e Extensão, por exemplo; como Formação-Investigação-Ação; pode ser pensado para processos de ensino de graduação e pós-graduação, assim como para educação básica, sendo es-

ta versatilidade do referencial da teoria educacional crítica que nos permite transgredir e propor novas formas/modos e modelos de pensar e repensar, inclusive este referencial teórico;

5- temos muito a aprender em termos de IA e IFA com nosso contexto latino-americano, em especial com Colômbia, Argentina, Peru, Uruguai, que têm redes de investigadores (professores de diferentes redes de ensino, sindicatos e universidades) que se articulam em torno da formação pela experiência, pela pesquisa da própria prática;

6- precisamos tencionar e desmistificar o tom estatutário que temos no Brasil que separa a pesquisa educacional científica da pesquisa da própria prática, desvalorizando os relatos de experiências, pesquisa autobiográficas e narrativas de formação;

A proposição da IFA em Ciências como referencial de cunho epistemológico, prático-teórico e metodológico, também é um desafio que estamos pautando na agenda de pesquisa de nosso grupo, o que demanda o convite ao diálogo, ao teste, a provar e degustar, pois o colocamos aberto à crítica, assim como o referencial, nos convoca a fazê-lo.

Referências

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. São Paulo: Cortez, 2010.

BREMM, D; GÜLLICH, R. I. da C. Sistematização de Experiências: conceito e referências para formação de professores de ciências. **REAMEC** - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, v. 8, n. 3, p. 553–573, 2020. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/10788>. Acesso em: 20 dez. 2024.

BREMM, D. **O Papel da Sistematização da Experiência no Processo de Investigação-Formação-Ação de Professores de Ciências**. 2022a. 161 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências: Cerro Largo, 2022a.

BREMM, D; GÜLLICH, R. I. da C. Racionalidades e concepções de investigação- -ação e sua relação com a formação de professores. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, v. 52, p. 193-210, 2022b. DOI: <https://doi.org/10.17227/ted.num52-135>.

BREMM, D; GÜLLICH, R. I. da C. From the formation diary to the Systematization of Experience: the process of (self)formation of science teachers. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, v. 24, p. 1-19, 2022c. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/8JJybwQ45B4Qc6XCg4Yn9Bb/?lang=en>. Acesso em: 20 dez. 2024.

BREMM, D.; GÜLLICH, R. I. da C. A Sistematização de Experiências como propulsora da Investigação-Formação-Ação em Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 28, n. 1, p. 56-77, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci-2023v28n1p56>. Acesso em: 20 dez. 2024.

CARR, W.; KEMMIS, S. **Teoría crítica de la enseñanza: investigación-acción en la formación del profesorado**. Barcelona: Martinez Roca, 1988.

CONTRERAS, J. D. **La investigación en la acción**. In: Cuadernos de Pedagogía, n. 224, Madrid: Morata, abril 1994, p. 7-31.

CONTRERAS, J. D. **A autonomia de professores**. Trad. Sandra Trabucco Valenzuela. São Paulo: Ed. Cortez, 2002.

DEWEY, J. **Cómo pensamos**. Barcelona: Paidós, 1989.

GÜLLICH, R. I. da. **O livro didático, o professor e o ensino de ciências: um processo de investigação-formação-ação**. 2012. 263 f. Tese (Doutorado em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências: Ijuí, 2012. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br/items/1117765e-c24b-4cde-b870-d612c69d9d17>. Acesso em: 20 dez. 2024.

GÜLLICH, R. I. da. **Investigação-formação-ação em ciências: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino**. Curitiba: Prismas, 2013.

HABERMAS, J. Conhecimento e Interesse. In: Habermas, Jürgue. **Técnica e ciência como “ideologia”**. 70. ed., 2006, p. 129-147.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de Professores**. Porto Alegre: ARTMED, 2010.

LIMA, D. de; GÜLLICH, R. I. da; BREMM, Daniele. Processos de ensino e formação em ciências por investigação. **Vitruvian Cogitationes**, v. 5, n. 1, p. 1-22, 2024. DOI: <https://doi.org/10.4025/rvc.v5i1.70787>.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química: professores/pesquisadores**. 3.ed. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2006.

MICHELON, K. R. **Ciências na Escola: O papel de uma comunidade autorreflexiva na formação e docência de professores**. 2023. 127 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências: Cerro Largo, 2023.

NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. Trad. Graça Cunha, Cândida Hespanha, Conceição Afonso e José António Souza Tavares. 2. ed. Lisboa: Instituto Inovação Educacional, 1992.

PANSERA-DE-ARAÚJO, M. C.; AUTH, M. A.; MALDANER, O. A. Autoria Compartilhada na Elaboração do Currículo Inovador em Ciências no Ensino Médio. **Contexto e Educação**, n. 77, p. 241-262, 2007. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1092>. Acesso em: 19 dez. 2024.

PÉREZ-GÓMES, A. O pensamento prático do professor – a formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa, Dom Quixote, 1992.

PERSON, V. A.; BREMM, D.; GÜLLICH, R. I. da C. A Formação Continuada de Professores de Ciências: Elementos Constitutivos do Processo. **Revista Brasileira De Extensão Universitária**, v. 10, p. 141-147, 2019. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RBEU/article/view/10840>. Acesso em: 20 dez. 2024.

PIOTROWSKI, S. M. **A Formação Continuada de Professores de Ciências e o Desenvolvimento Profissional Docente**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências: Cerro Largo, 2021.

PORLÁN, R.; MARTÍN, J. **El diario del profesor**: um recurso para investigación em el aula. Díada: Sevilla, 1997.

RADETZKE, F. S. **A docência no ensino superior e a formação continuada dos formadores de professores da área de ciências da natureza e suas tecnologias**. 2020. 171 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências: Cerro Largo, 2020. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/4173>. Acesso em 20 dez. 2024.

RADETZKE, F. S.; EMMEL, R.; GÜLLICH, R. I. da C. A Constituição Docente e as Espiras Autorreflexivas: Investigação-Formação-Ação em Ciências. **Vitruvian Cogitationes**, v. 1, p. 66-83, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/vitruvian/index.php/revis-vitruscogitationes/article/view/63585/751375154188>. Acesso em: 20 dez. 2024.

ROSA, M. I. P.; SCHNETZLER, R. P. A investigação-ação na formação continuada de professores de Ciências. **Ciência & Educação**. v. 9, n. 1, p. 27-39, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/Dks7MmfcDS3BXBCPGM9swgx/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 12 dez. 2024.

SCHÖN, D. Tradução de Roberto Cataldo Costa. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e aprendizagem. Porto Alegre: Atmed, 2000.

ZANON, L. B. **Interações de licenciandos, formadores e professores na elaboração conceitual de prática docente**: módulos triádicos na licenciatura de Química. 2003. 282 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Metodista de Piracicaba, Faculdade de Ciências Humanas: Piracicaba, 2003. Disponível em: <https://www.btdeq.ufscar.br/teses-e-dissertacoes/interacoes-de-licenciadas-formadores-e-professores-na-elaboracao-conceitual-de-pratica-docente-modulos-triadicos-na-licenciatura-de-quimica>. Acesso em: 12 dez. 2024.

ZEICHNER, K. M. Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente. **Educação e Sociedade**, v. 29, n. 103, p. 535-554, 2008. Disponível em: <https://edubase.sbu.unicamp.br/items/5ab1f2f2-3b95-4fe3-8db4-7cd4658d2eda>. Acesso em: 12 dez. 2024.

CAPÍTULO 17

Educação em Saúde: fundamentos, caminhos e estratégias da pesquisa em Educação em Ciências

Tiago Venturi

Ronaldo Adriano Ribeiro da Silva

Eliane Gonçalves dos Santos

Introdução

A educação em saúde constitui-se em um campo de estudos e práticas interdisciplinares das ciências da saúde e da educação. Motivo pelo qual, múltiplas percepções, compreensões, objetivos e metodologias compõem processos de ensino e de aprendizagem, tanto em serviços de saúde quanto nos espaços escolares (Mohr, 2002; Silva *et al.* 2010; Venturi, 2013; 2018).

A saúde possui relevância para a vida de seres humanos e não humanos, estando presente na natureza, no cotidiano, nas relações interpessoais, nas declarações midiáticas e fazendo parte do processo de escolarização (Barbi; Megid Neto, 2017). Sendo assim, ela possui repercussão direta sobre a vida de todos os indivíduos, dos familiares, da comunidade e do ambiente, resultando em consequências de determinadas escolhas, posicionamentos, comportamentos e ações para a saúde geral e coletiva (Martins *et al.*, 2017).

Recentemente o mundo passou por um período pandêmico, em que os desafios relacionados a área da saúde e, conseqüentemente, à educação em saúde foram crescentes e emergenciais, pois além de enfrentar a pandemia, a sociedade enfrentou uma onda negacionista da ciência. Temas presentes em nosso cotidiano que envolvem evidências científicas em saúde foram questionados e sofreram ataques vinculados a diversas *fake news*, notícias falsas, caracterizadas por propagarem conteúdos não verdadeiros (Matos, 2020), ou mentiras. São conteúdos que buscam incitar os sentimentos do leitor e causar revolta relativa à entidade ou pessoa que está sendo desle-

gitimada (Paula; Silva; Blanco, 2018). Elementos que contribuem para que as temáticas que envolvem a saúde sejam pauta de ações de saúde pública, educativas e de pesquisas acadêmica, de modo a contribuir com a promoção da saúde.

Entretanto, acerca da educação em saúde existem desafios anteriores à pandemia já postos (Mohr, 2002), dentre os quais destacamos as abordagens comportamentalistas e biomédicas no contexto da educação em ciências, as quais encontram-se centradas na mudança comportamental e nos aspectos anátomo-fisiológicos de doenças, impactando em uma educação em saúde reducionista e normativa (Venturi; Mohr, 2021). Trata-se de abordagens que pouco contribuem com os processos de ensino e de aprendizagem das ciências em contexto escolar, objetivo maior da educação em ciências desenvolvida na escola.

Como forma de contribuir com a superação desses e outros desafios, reflexões, discussões e investigações são necessárias e vêm sendo realizadas. Nas duas últimas décadas, estudos de Venturi e Mohr (2011), Silva e Teixeira (2015), Souza *et al.* (2015) e Venturi e Mohr (2019) demonstram o crescimento da pesquisa em educação em saúde no campo da educação em ciências. Deste modo, a partir da obra organizada por Silva e Venturi (2022), *“Pesquisas, Vivências e Práticas de Educação em Saúde na Escola”*, temos observado que a educação em saúde vem se consolidando como um campo de investigações da educação em ciências, tendo fundamentos, reflexões e sistematizações próprias. Assim, esse capítulo tem como objetivo apresentar pesquisas, caminhos metodológicos, sistematizações e estratégias de análise de dados produzidos nas pesquisas realizadas no âmbito do Grupo de Pesquisa em Educação em Saúde na Educação em Ciências (Gpsec). O Gpsec reúne pesquisadoras e pesquisadores da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA) e Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). O grupo tem como objetivo a formação de pesquisadores em nível de mestrado e doutorado, com articulações com redes nacionais e internacionais, que promovam novas pesquisas que contribuem com a qualidade da formação de professores, assim como com a ampliação da produção científica nacional e internacional no campo da educação em saúde na educação em ciências.

Esse capítulo encontra-se estruturado, a partir dessa introdução, com um segundo tópico que apresenta nossos fundamentos para as investiga-

ções em educação em saúde; em seguida, apresentamos nossas pesquisas e discutimos os caminhos metodológicos, apresentando, especialmente, as estratégias para análise dos dados das pesquisas. Por fim, tecemos as considerações acerca deste campo de pesquisa da educação em saúde na educação em ciências.

Fundamentos Teóricos da Educação em Saúde: constituição do campo de pesquisa

A partir dos avanços educacionais da década de 1990, com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN (Brasil, 1996), foram organizadas as diretrizes curriculares nacionais e implantados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), os quais previam um documento específico para as discussões envolvendo saúde e para a educação em saúde, de forma transversal no currículo escolar. Entretanto, na prática escolar não foram observados vigorosos avanços na educação em saúde, tais como àqueles observados no ensino de ciências, ou em outras áreas do ensino escolar, tampouco a transversalidade foi colocada em prática (Mohr, 2002).

O que se observava era uma educação em saúde tributária de momentos históricos passados, enraizada em objetivos semelhantes àqueles da educação higiênica, educação sanitária (Mohr, 2002; Silva *et al.*, 2010; Venturi, 2013). A educação em saúde permaneceu atrelada aos currículos de ciências e biologia, associada à veiculação de informações sobre aspectos fisiológicos e anatômicos dos processos saúde-doença, com o objetivo de inculcar hábitos higiênicos e preventivos, assim como mudar comportamentos em prol de uma pretensa saúde ou qualidade de vida (Venturi; Mohr, 2021).

A inobservância de resultados práticos no âmbito da educação em saúde fez com que inúmeros questionamentos e críticas a essas abordagens surgissem. Tendo em vista seu vínculo com o ensino de ciências e biologia, os pesquisadores do campo da educação em ciências passaram a investigar essas atividades no contexto escolar, visando refletir, diagnosticar problemas, obstáculos e (re)pensar e propor soluções para a prática da educação em saúde realizada na escola. Assim, a partir da década de 1990 a educação em saúde, para além de um campo de práticas na escola, vem se consolidando como um campo de estudos e pesquisas, conforme apontam diversos

autores (Venturi; Mohr, 2011; Silva; Teixeira, 2015; Souza *et al.*, 2015; Marinho; Silva, 2017; Oliveira; Oliveira, 2017; Santos, 2018; Venturi; Mohr, 2019; Umeres; Venturi, 2023).

Em meio às discussões no campo da educação em saúde na educação em ciências, estudos como das pesquisadoras Virgínia Torres Schall e Adriana Mohr despontaram no contexto nacional. Suas perspectivas inovadoras contribuíram significativamente para a constituição deste campo. Schall (1996) diagnosticou a necessidade de estratégias educativas para a educação em saúde que considerem primordialmente os aspectos cognitivos dos alunos, articulando fantasia e imaginação com a situação cotidiana. A autora considerava fundamental integrar os aspectos afetivos nos processos de ensino e aprendizagem. Para tanto, é fundamental um professor preparado e atento para o relacionamento em sala de aula (Schall, 1996). A autora afirma ainda que,

[...] não basta saber sobre os fenômenos que causam uma doença ou desequilíbrio ecológico; é preciso superar a tendência de memorizar nomes científicos e ciclos de transmissão de endemias; de incutir passivamente regras e hábitos de higiene ou de como cuidar de hortas e jardins, universo restrito da saúde e ambiente em grande parte das escolas. É preciso que tais noções e práticas sejam construídas partindo de motivações internas que as justifiquem e apreciem, compreendendo o contexto em que se encontram, não se restringindo a elas (Schall, 2005, p. 53).

Em cerca de duas décadas Virgínia Torres Schall contribuiu significativamente com o campo de pesquisa, integrando educação em saúde, educação em ciências e divulgação científica em inúmeras abordagens interdisciplinares e multidisciplinares (Pimenta; Sctruchiner; Monteiro, 2017; Monteiro; Pimenta, 2018). Sua principal contribuição está nas reflexões teórico-práticas da educação em saúde, que visou integrar os vários saberes – científico, popular e do senso comum – possibilitando o desenvolvimento de uma visão crítica e a participação responsável e autônoma sobre as questões de saúde individual e coletiva (Pimenta; Sctruchiner; Monteiro, 2017).

Os estudos de Mohr (2002) defendem que, quando realizada na escola, a educação em saúde deveria ser conceituada como um conjunto de atividades do currículo escolar, com objetivos vinculados ao ensino e aprendizagem de algum assunto, tema ou conteúdo, relacionado à saúde indivi-

dual e coletiva (Mohr, 2002). Para tanto, propôs uma educação em saúde formadora, que também podemos designar de perspectiva pedagógica para a educação em saúde, defendendo que, quando desenvolvida na escola, esta precisa ser uma atividade capaz de ajudar os sujeitos a poder, e saber escolher, de maneira responsável, livre e esclarecida, suas atitudes e comportamentos (Mohr, 2002). Deste modo, a função da educação em saúde é levar o indivíduo a uma reflexão, para posterior ação, se assim julgar necessário. Essa perspectiva para a educação em saúde tem proposição a partir da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) de Fourez *et al.* (1997), por vezes sinonimizada de letramento científico ou literacia científica.

Fourez *et al.* (1997) consideram a alfabetização científica e tecnológica como um processo formativo necessário para a inserção e participação dos cidadãos na sociedade contemporânea, por meio de compreensões sobre ciência e sobre o fazer ciência, meta necessária à Educação em Ciências. Assim, defendem que o conhecimento científico apresenta um papel importante no cotidiano, em diversas áreas da vida, desde àquelas que se referem à democracia até a tomada de decisões pessoais, entretanto sem negar os conhecimentos prévios e a necessidade de diálogo de saberes. Silva e Sasseron (2021. p. 05) complementam a ideia ao afirmarem que “[...] a Alfabetização Científica pode ser entendida como a formação do sujeito que permite compreensão dos conhecimentos, práticas e valores de uma área de conhecimento para análise de situações e tomada de decisões em ocasiões diversas em sua vida”. Ou seja, constitui-se em um processo fundamental para a vida em sociedade e, quando relacionada à saúde, uma importante aliada para a Promoção da Saúde, inclusive aos sistemas de saúde (no caso brasileiro ao Sistema Único de Saúde – SUS), conforme prevê a Carta de Ottawa (OMS, 1986).

Fourez *et al.* (1997) propõem que ACT seja desenvolvida a partir de três marcos interligados entre si: autonomia, comunicação e habilidade. Mohr e Venturi (2013, p. 2350) aproximaram estas compreensões da ES com a ACT, defendendo que

[...] a **autonomia** frente ao conhecimento permite ao indivíduo liberar-se de receitas prontas, regras, ordens e das prescrições ditadas por outrem sobre o que é adequado ou saudável para manter ou recuperar a saúde. A perspectiva da **comunicação** na ACT permite negociação com o conhecimento e a construção de modelos de ação. Aqui, teoria e conceitos são vistos como mediação compartilhada na comunicação humana. Esta perspectiva é

diametralmente oposta àquela da receita ou da regra de pensamento e comportamento que não oportunizam o diálogo. Por fim, a **habilidade** permite o saber fazer e o poder fazer que, na prática, materializam-se em um poder de ação definido por cada um e não por um pretendo especialista que sabe, a priori, o que é bom, adequado e saudável para todos. Assim, alguém alfabetizado técnica e cientificamente não receberá passivamente as normas prontas, mas terá capacidade de negociar com elas. Os conhecimentos científicos e técnicos são parte do suporte para um debate ético e político sobre as ações do indivíduo (grifo dos autores).

Ao discutir educação em saúde e alfabetização científica, a pesquisadora defende que ela seja encarada pela escola como “[...] objetivo geral de desenvolvimento e capacitação humana. Ela não deve ser considerada uma atividade-meio através da qual, em curto prazo, se atingirão determinadas atitudes, hábitos e comportamentos. [...] A ES [educação em saúde] na escola deve ser considerada, na realidade, um objetivo ao qual se chega de forma indireta” (Mohr, 2002, p.242).

A partir destes breves fundamentos, novas investigações vêm tomando força nos últimos tempos e propondo novas formas de compreender a educação em saúde, tanto na prática escolar quanto na formação docente, além de proporem articulações com outros campos de pesquisa, a exemplo da educação ambiental. São estudos cuja base de sustentação está centrada na construção de conhecimentos, no diálogo e na reflexão, e que suscitaram o surgimento do Grupo de Pesquisa em Educação em Saúde na Educação em Ciências (Gpesecc). Na sequência apresentamos as pesquisas que vêm sendo realizadas pelo grupo e suas metodologias e estratégias de pesquisa, com intuito de pensar e repensar a formação em educação em saúde como uma necessidade na e para a educação à cidadania (Santos, 2018).

Os Caminhos das Pesquisa em Educação em Saúde: estratégias de análise de dados do GPESEC

Consideramos que a educação em saúde precisa ser discutida e repensada não só na escola, mas na universidade, a fim de promover um entendimento de saúde que perpassa pelas dimensões: biológica, social, econômica, política e ambiental. Motivo pelo qual, apresentar um recorte de estudos que

vem sendo realizados e suas estratégias metodológicas, pode contribuir com o campo de investigações da educação em saúde na educação em ciências, de modo a possibilitar novas discussões teóricas, epistemológicas, metodológicas, ontológicas e repensar caminhos para analisar os dados produzidos.

Análise Microgenética: percurso para a pesquisa em educação em saúde a partir de filmes

A pesquisa de Santos (2018) utilizou filmes comerciais para identificar as evoluções das compreensões de saúde e de educação em saúde de professores em formação inicial, e o estudo de Pauletti (2023), empregou o filme *Sonhos Tropicais* para refletir a temática saúde no processo formativo de professores, a fim de fomentar discussões sobre a alfabetização científica e o negacionismo científico. Ensinar e refletir sobre saúde utilizando como instrumento¹ didático os filmes têm sido uma preocupação emergente dos pesquisadores brasileiros, pois estes defendem que os filmes têm potencial para o ensino, seja pela proximidade dos contextos e das histórias narradas com as questões reais da vida, ou pela linguagem acessível que essa mídia apresenta ao espectador, entre outros fatores.

O percurso das pesquisas ocorreu da seguinte maneira: realização de sessão filmica, em que foram apresentados e debatidos filmes comerciais, os quais abordavam o tema saúde; grupos de discussão pós-filme; escritas em diários de bordo para compreender e tensionar os entendimentos dos participantes da pesquisa. As análises das interações entre os sujeitos, das relações intersubjetivas e das condições sociais da situação, ocorreram a partir da análise microgenética (Goes, 2000). Essa análise busca identificar, a partir de microeventos, as questões referentes à subjetivação, por meio da dinâmica interativa ou no plano das interações com o(s) outros(s), em processos mediados socialmente (Silva, 2013).

A análise é genética, no sentido de ser histórica, por focalizar o movimento durante processos e relacionar condições passadas e presentes, em uma tentativa de explorar aquilo que, no presente, está impregnado de projeção futura (Goes, 2000). Deste modo, a análise microgenética (Goes, 2000) e o paradigma indiciário (Ginzburg, 1987) apresentaram possibilidades pro-

1. Assumimos a partir da perspectiva Histórico-cultural, os filmes em sala de aula como um instrumento didático.

missoras para as investigações desenvolvidas, ao possibilitar o estudo dos detalhes e das minúcias das relações intersubjetivas e das práticas pedagógicas desenvolvidas nos grupos formativos, sem perder a dimensão histórica, uma vez que relaciona presente, passado e futuro aos acontecimentos.

Por meio da análise microgenética, é possível fazer “uma construção de dados que requer a atenção a detalhes e o recorte de episódios interativos, sendo o exame orientado para o funcionamento dos sujeitos focais, as relações intersubjetivas e as condições sociais da situação, resultando num relato minucioso dos acontecimentos” (Goes, 2000, p. 9). Assim, “os episódios se constituem em recortes, mecanismos de apreensão e análise do percurso/movimento que sinalizam transformações pormenorizadas que sem contexto ficam impossíveis de serem compreendidas/aprendidas” (*Id. Ibid.*). Goes (2000) enfatiza que o “micro” diz respeito às minúcias indiciais de determinada interação e sua repercussão na totalidade do processo de ensino e aprendizagem. Dessa maneira, para encontrar os fragmentos do processo vivenciado a partir da análise microgenética, os dados “são recortados em poucos ou em muitos episódios que se tornam significativos ao estudo, de modo a propiciar melhor explicação dos processos formativos/constitutivos dos sujeitos” (Güllich, 2013, p. 155).

Ginzburg (1987) propõe, ao final do século XIX, o paradigma indiciário, que busca, como o próprio autor cita, remontar a uma realidade complexa, a partir de dados aparentemente negligenciáveis, para reconhecer/identificar fragmentos, minúcias que extrapolam os simples relatos, apontando para novos indícios, redesenhando um complexo quadro de realidades e possibilidades. Para Goes (2000) e Güllich (2013), o paradigma indiciário busca compreender como os indícios, as minúcias e os microprocessos se tornam marcas dialógico-discursivas do processo de constituição docente.

Silva (2013) explica que, nessa abordagem, a busca de indícios de aprendizagem considera a linguagem verbal (falas, entonações, enunciados) e não verbal (gestos, comportamentos e atitudes), preferencialmente face a face, numa perspectiva dialógica. Além do que, “nos episódios recortados/escolhidos para análise, há que se interpretar todos os aspectos das interações, tanto aqueles considerados positivos quanto aqueles considerados negativos” (Silva, 2013, p. 28).

Assim, a partir da análise dos dados empíricos, são realizados recortes para a construção dos episódios, fundamentados na busca de indícios da

sistematização conceitual vigotskiana, a partir de conceitos que evidenciam um entendimento ampliado de saúde, permitindo, desta maneira, identificar a evolução conceitual do grupo de professores em formação sobre educação em saúde, alfabetização científica e o negacionismo científico.

Na sequência é apresentado um exemplo de episódio elaborado a partir de excertos gerados dos diálogos entre os participantes, sobre o filme “Uma prova de Amor”, apresentando as interações e as novas compreensões sobre saúde. Nesse episódio, o grupo inicia a discussão da morte como parte do desenvolvimento de todos os seres vivos (nascimento, desenvolvimento e morte).

Episódio – Diálogos constitutivos da compreensão de saúde no processo formativo

Letícia (6ª SF, T08, 2016): No caso da irmã de Kate que doaria o rim, não era saúde. Ela tinha que fazer todos aqueles exames, tirar amostras. A cada pouco ela tinha que doar material biológico, doou medula para a irmã, não era saúde para ela. E ela não estava doente, quem estava doente era a irmã dela.

Sofia (6ª SF, T10, 2016): Ela estava ciente, diante dos propósitos da medicina, como ela tinha evoluído né? O filme deixou bem claro que as doenças são um desafio para a medicina, eles iam relutando e fazendo-a viver. A menina superou a expectativa de vida dada a ela pelos médicos [...]. A irmã não agiu por ela, ela teria doado o rim, mas foi imposta a ela uma prova de amor pela irmã.

Heitor (6ª SF, T11, 2016): Eu nunca tinha pensado por esse lado, mas agora você pôs um ponto bem importante, o que é saúde para cada um de nós? A expectativa dela era entender, bom eu posso também morrer, né. Eu estou bem.

Sofia (6ª SF, T12, 2016): Eu acho que a prova de amor foi ela dizer para a irmã, tu vai fazer isso. Por que ela viu que a irmã também estava sofrendo, só que eu acho que a mãe não tinha percebido.

Selma (6ª SF, T13, 2016): Não só a irmã, toda a família, em decorrência da doença de Kate, toda a família ficou doente, temos aí a questão social, comportamental. Questões que temos que começar a pensar de forma ampliada no momento que estamos ensinando conteúdos sobre saúde (Santos, 2018, p.142).

A partir da análise microgenética, se identifica que o diálogo entre os professores sobre suas compreensões de saúde possibilitou uma reflexão ampliada do conceito, ao apontarem para questões do ambiente familiar e

social. Os professores começaram a considerar não só o físico como algo relacionado ao adoecer, mas o contexto familiar, as questões emocionais e de relacionamento entre pais e filhos. A análise microgenética permitiu compreender, a partir das interações, como o diálogo é constitutivo do sujeito, pois várias questões que emergiram no grupo propiciaram aos professores questionarem suas compreensões, refletirem sobre outras abordagens, e aprenderem com o outro, num processo mediado e interativo, visto que são diferentes olhares e falas sobre uma mesma projeção. Com as discussões, uma parte dos integrantes do grupo entendeu o nome do filme, “Uma prova de amor”, bem como conseguiram identificar que não só os aspectos anatómicos, fisiológicos e bioquímicos caracterizam o adoecer, mas também os fatores sociais e ambientais.

Análise de Conteúdo: compreensões na pesquisa em educação em saúde

Os estudos de Silva (2018), Martins e Venturi (2023), Ribeiro (2023), Silva (2024) e Umeres (2024) são estudos que buscaram refletir a educação em saúde e buscar compreender as complexidades das relações por meio da análise de conteúdo dos dados produzidos. Silva (2018) investigou as concepções e práticas pedagógicas de educadores em relação à educação em saúde, com ênfase no autocuidado em diabetes. Para tanto, foi organizado um momento de ensino, denominado Sensibilização e Mobilização Pedagógica para a Educação em Saúde (SeMoPES). O SeMoPES teve como objetivo despertar e motivar os educadores a buscarem autonomia e criticidade na educação em saúde, além da produção de dados para a pesquisa por meio de entrevistas, questionários e instrumentos de avaliação do momento formativo.

A pesquisa de Ribeiro (2023) objetivou avaliar as contribuições de uma sequência didática como estratégia de intervenção acerca do combate ao mosquito *Aedes aegypti* e da dengue, com educandos do 5º ano de uma escola pública municipal da cidade de Belém Pará. Para o desenvolvimento do estudo empregou-se a Metodologia da Problemática com o Arco de Maguerez (Berbel, 1999) estruturada em cinco momentos. O primeiro momento é o da Observação da Realidade e Definição do Problema a ser estudado, no qual o professor deve orientar os estudantes a observarem a realidade, e dela obterem um problema, conforme a temática em estudo; o segundo é a Identificação dos Pontos-Chave, em que os estudantes discutem os conhecimentos prévios acerca da situação e fazem uma análise sobre as cau-

sas do problema; o terceiro momento é a Teorização, quando é realizado um estudo mais detalhado acerca do problema; o quarto é a etapa das Hipóteses de Soluções, quando devem ser argumentadas; o quinto e último momento, é a Aplicação à Realidade, em que as soluções para o problema devem ser colocadas em prática na realidade. O desenvolvimento da sequência didática, associada à Metodologia da Problemática, permitiu criar situações de aprendizagem para os educandos frente à sua realidade local e em contato com um problema de saúde pública, do qual os sujeitos poderão transformar o espaço com o uso dos conhecimentos construídos, buscando melhor qualidade de vida individual e coletiva. Além disso, os dados revelaram a incorporação de novos saberes, termos científicos, utilização adequada de conceitos, definições e a compreensão do importante papel que cada cidadão exerce na prevenção e no controle da proliferação do *Aedes aegypti* e da dengue.

O estudo de Silva (2024) teve como objetivo geral elaborar um caderno pedagógico de atividades físicas para a terceira idade e suas relações com o ambiente. O estudo foi desenvolvido com 17 idosos matriculados e participantes no Programa de Extensão Universidade da Pessoa Idosa – UNITERCI, no Campus da Universidade Federal do Pará, em Belém. O trabalho foi ancorado na Metodologia dos Três Momentos Pedagógicos (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2009) que tem como fundamento a abordagem educacional problematizadora de Paulo Freire, estando organizada nas seguintes etapas em: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. Após o desenvolvimento, os idosos foram entrevistados, e suas entrevistas submetidas à análise de conteúdo, que permitiu compreender a importância do diálogo e do compartilhamento de experiências pessoais para a educação em saúde da pessoa idosa. Este estudo teve papel fundamental para o olhar dos idosos em relação ao meio ambiente para a compreensão acerca da exigência de se preservar não somente o espaço onde residem, mas todos os demais ambientes de acesso, seja para moradia, trabalho, atividade física ou lazer. Portanto, a inclusão das pessoas da terceira idade, no desenvolvimento da pesquisa, possibilitou a oportunidade destes em contribuir com um estudo com ênfase nas ciências ambientais, sendo protagonistas para as questões relacionadas à qualidade de vida e promoção da saúde. Dentre as quais, destacam-se o uso de espaços ao ar livre para a

realização de atividades físicas e recreativas, juntamente com um olhar para a conservação e preservação ambiental.

Já os estudos de Martins e Venturi (2023) e Umeres (2024) analisaram livros didáticos do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), cujas estratégias metodológicas adotada foi a submissão dos livros didáticos à análise de conteúdo, em etapas descritas por Venturi, Gramowski e Umeres (2024). Ao considerar a importância da temática que envolve as falsas notícias e a reestruturação do ensino médio brasileiro, Martins e Venturi (2023) analisaram como a temática *fake news* e suas relações com a saúde estava sendo abordada nos livros dos Projetos Integradores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Por meio da análise de conteúdo, foram identificados os projetos que tratam sobre o tema, os conceitos e abordagens utilizados e as relações das *fake news* estabelecidas com o cotidiano e com a saúde das pessoas. Os autores consideraram que os projetos poderiam ser relevantes para a educação em ciências e para a formação cidadã, visto o incentivo a atividades práticas, debates e investigações sobre conceitos, relações entre desinformação e redes sociais, impactos à saúde individual e coletiva e reflexões sobre movimentos negacionistas da ciência.

Umeres (2024), preocupada com os avanços dos movimentos negacionistas da ciência, em especial movimentos contra saúde pública à exemplo da vacinação, questionou-se: Como os livros didáticos da área de Ciências da Natureza estão abordando temas de educação em saúde? A pesquisa caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, tendo em vista que a preocupação não é com a representatividade numérica do grupo estudado, mas sim com o aprofundamento da compreensão do contexto do tema escolhido. Apresentando traços de uma pesquisa descritiva documental, a coleta de dados foi realizada por meio de fragmentos textuais e imagens de livros didáticos selecionados, que foram expostos à análise de conteúdo com critérios pré-estabelecidos. Como resultados a autora deparou-se com uma educação em saúde que vem sendo negligenciada, reflexo da imposição da Base Nacional Comum Curricular e sua política neoliberal, que silencia este tema (Venturi; Mohr, 2021).

Todos estes estudos utilizaram-se da análise de conteúdo para suas interpretações e inferências. Minayo (2010, p. 309) afirma que “Existem várias modalidades de análise de conteúdos, dentre as quais: Análise Lexical, Análise de Expressão, Análise de Relações, Análise Temática e Análise de Enun-

ciação”. Entretanto, o que temos observado é que o campo da educação em saúde vem utilizando-se da análise temática, que se constitui em descobrir os fundamentos de sentido que integra uma comunicação (Minayo, 2010). A análise temática ocorre por meio de três etapas sendo: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados obtidos e interpretação.

Para Bardin (2011), a análise de conteúdo possui duas funções: a heurística, que objetiva a explorar o conteúdo a fim de descobrir novos elementos, e a função de administração de prova, que ocorre através do levantamento de hipóteses provisórias que auxiliam no encaminhamento da pesquisa. Motivo pelo qual, a autora definiu que a análise de conteúdo em três etapas: 1) pré-análise, 2) exploração do material e, 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Na primeira fase é realizada a leitura flutuante e elaboração das hipóteses e indicadores, na segunda etapa é realizada a codificação de dados e elaboração da categorização, organizando as informações por categorias e posterior análise (Bardin, 2011). E, por fim, a terceira etapa, onde surgem as categorias de análise e são realizadas as inferências (Bardin, 2011).

A análise de conteúdo é elemento pioneiro nas análises de livros didáticos, mas também se constitui excelente ferramenta de análise para as pesquisas que analisam entrevistas e diários, como nos exemplos mencionados anteriormente. Tendo em vista outras interações e diálogos que vem sendo propostos com outros campos de investigação, também têm surgido outras formas de analisar e interpretar os dados produzidos, como exemplificaremos a seguir com a análise fenomenológica.

Análise Fenomenológica: articulações entre os campos da educação em saúde e educação ambiental

Apesar de iniciativas que integram saúde e ambiente e de suas perspectivas interdisciplinares, raras são as iniciativas que colocam educação ambiental e educação em saúde em diálogo. Venturi e Iared (2022) iniciaram aproximações e discussões acerca das interfaces entre estes campos, levando em consideração a realidade, experiências e saberes dos sujeitos envolvidos nos processos educativos, com vistas a construir um mundo justo, democrático, tolerante, solidário, sustentável e saudável.

Essas discussões ampliaram-se para pesquisas como a de Qualho-Muniz (2023) que teve como objetivo compreender as possibilidades e potencialidades de articulação entre educação ambiental e educação em saúde, a partir da percepção de sujeitos da terceira idade. A pesquisa configurou-se como qualitativa, pautando-se na etnografia sensorial como produção de dados e utilizou entrevistas semiestruturadas e a estratégia metodológica do *walking ethnography*, que reconhece, durante caminhadas, as experiências vividas, percepções e construção de saberes mediante o local e contexto social. Os dados foram analisados a partir da fenomenologia e evidenciaram que as práticas educativas, seja no contexto escolar ou comunitário, que privilegiam as sensações e emoções, motivadas pela corporeidade, trazem novas perspectivas para pensar a educação ambiental e a educação em saúde.

Já a pesquisa de Lopes (2024) analisou essa as articulações e diálogos na formação continuada de professores. O autor fez sua pesquisa no contexto de um curso de extensão denominado “*Caminhos Formativos para o Bem Viver: aprendizagens sobre educação ambiental e educação em saúde*”, com duração de 30 horas e que contou com a participação de professores em exercício e licenciandos. A produção dos dados se deu por meio de diversos métodos: 1) observação participante: permitiu vivenciar as interações entre os participantes, obtendo *insights* sobre suas experiências prévias e vivenciadas no decorrer do curso; 2) *walking ethnography*: foi empregada para uma abordagem mais imersiva, possibilitando o acompanhamento e registro de forma contextualizada das experiências estéticas e nas relações com a educação ambiental e a educação em saúde; 3) grupo de discussão: no qual os participantes puderam compartilhar suas percepções e reflexões sobre os temas abordados no curso; e 4) análise de materiais produzidos pelos participantes durante o curso. A análise dos resultados e discussões foram respaldadas por uma abordagem metodológica alinhada com a fenomenologia que revelou dois aspectos emergentes: a indissociabilidade entre educação ambiental e educação em saúde e a importância da corporeidade para articulação entre campos.

Como informamos, os dois estudos utilizaram-se das perspectivas teórico-filosóficas da fenomenologia, seguindo, de forma coerente, para uma análise fenomenológica dos dados produzidos nas pesquisas. A fenomenologia, conforme descrita por Alves, Buffon e Neves (2021), que, fundamentados em outros autores, enfatizam que não há, na pesquisa fenomenológica, linearidade, mas há rigor. Desse modo, na pesquisa fenomenológica interes-

sa investigar a partir do que é descrito como um ato intencional enquanto vivência percebida. Esse momento, na pesquisa fenomenológica, para Alves, Buffon e Neves (2021, p. 207), pode ser considerado como a *epoché*, que

[...] é uma etapa que exige atitude atenta e rigorosa do pesquisador, pois, mais do que se despir das teorias, o fenomenólogo deve ainda pôr entre parênteses as suas preconcepções, valores e hipóteses acerca do investigado. Portanto, colocar o mundo fora de circuito compreende um “voltar às coisas mesmas” buscando expor à luz a essência do fenômeno tal como é dado em si mesmo. Por isso, nesta busca, dizemos que a atitude fenomenológica do pesquisador deve ser pautada pelo próprio fenômeno.

Após a descrição dos relatos dos participantes e das demais observações acerca do fenômeno, ou vivência, são realizadas as análises ideográficas e nomotética. Na análise ideográfica, o pesquisador tem um olhar para cada indivíduo sem a preocupação, ainda, de categorizar, ou seja, é uma análise sobre o que se mostra em cada indivíduo significativo (Alves; Buffon; Neves, 2021).

O pesquisador, ao se familiarizar com o conteúdo descrito e ser capaz de imaginar a experiência vivida pelo sujeito, deve realizar novas leituras atentas com a intenção de explorar o fenômeno por meio de questionamentos, conduzindo leituras contínuas por meio de perguntas, destacando aspectos relevantes do fenômeno em questão, conforme a interrogação construída, resultado de um processo de redução, e, assim, vão surgindo as denominadas unidades de sentido (Alves; Buffon; Neves, 2021), as quais

[...] são compostas por excertos das ideias que melhor representam o fenômeno de acordo com a leitura atenta do pesquisador e indicam uma relação com a interrogação realizada continuamente por ele. Assim, podemos notar que nesta análise, e também na seguinte, há um contato intersubjetivo entre interrogador (pesquisador) e interrogado (sujeito da pesquisa) por meio da descrição analisada (Alves; Buffon; Neves, 2021, p. 212).

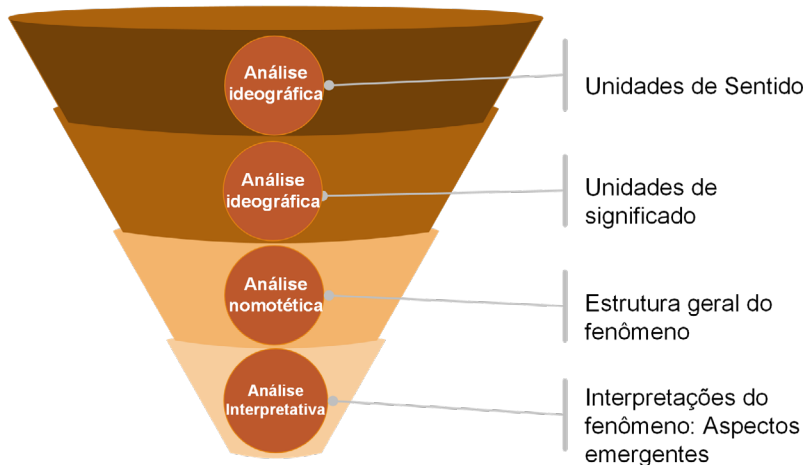
Para a etapa subsequente da pesquisa fenomenológica, Alves, Buffon e Neves (2021) indicam uso de recursos interpretativos das unidades de sentido produzidas a partir das análises ideográficas. As recomendações de Alves, Buffon e Neves (2021) seguem para que as reduções das unidades de sentido

possam ser tratadas como unidades de significado, pois estão abertas à interpretação. Nesse movimento, as unidades de significados

[...] representam os resultados da trajetória seguida pelo pesquisador para cada uma das descrições analisadas e busca comunicar (ou organizar) o compreendido nas unidades de sentido em enunciados que possam destacar, de modo breve, o compreendido para cada excerto evidenciado (Alves; Buffon; Neves, 2021, p. 213).

Os procedimentos anteriores representam a análise individualizada, sendo necessário avançar para uma análise geral a partir do todo, ou seja, pela estrutura do todo a partir da análise ideográfica. Por fim, a etapa posterior à análise ideográfica é a análise nomotética “[...] que corresponde à análise geral dos relatos dos sujeitos e visa a identificação da estrutura geral do fenômeno” (Alves; Buffon; Neves, 2021, p. 213). Nessa etapa realiza-se novas reduções eidéticas, até formarem categorias, a partir do que se mostra, e não são dadas *a priori*, e representam os invariantes do fenômeno. As etapas de análise dos dados, por meio das etapas fenomenológicas realizadas nestas pesquisas, são ilustradas na Figura 1.

Figura 1: Resumo das etapas da análise fenomenológica dos dados



Fonte: Lopes (2024).

Ambas as pesquisas se valeram de várias estratégias para o processo de “produção dos dados”, utilizando-se técnicas como observação participante,

walking ethnography, grupo de discussão, e análise de materiais produzidos, entrevistas semiestruturadas, dentre outras que podem ser utilizadas para constituir o *corpus* de análise. E por fim, a última etapa do processo de redução fenomenológica é a identificação dos aspectos emergentes a partir do que se mostra nas unidades de significado e que podem ter potencialidades para os diálogos entre os campos da educação em saúde e educação ambiental.

Considerações Finais

Ao retomarmos nosso objetivo com este capítulo, apresentamos as pesquisas realizadas no âmbito de nosso embrionário grupo de pesquisa o Gpsec, nossos caminhos metodológicos e sistematizações e especialmente as estratégias de análise dos dados produzidos nas pesquisas, que tem contribuído com nossas discussões, reflexões e resultados de pesquisa. Destacamos a importância dessas análises para discutir que a educação em saúde vai muito além de perspectivas comportamentalistas e biomédicas, necessitando envolver aspectos sociais, emocionais e contextuais, dentre outros.

Embora o campo tenha evoluído nas últimas décadas, ainda enfrenta desafios significativos, especialmente em lacunas da articulação teoria e prática nas escolas. As abordagens tradicionais têm sido criticadas por limitar o ensino de saúde a aspectos anatômicos, fisiológicos e higiênicos, em vez de promover uma compreensão mais ampla e crítica da saúde. A alfabetização científica e tecnológica foi enfatizada como essencial para a formação cidadã e como fundamento de nossas pesquisas. Trata-se de um processo fundamental para que indivíduos compreendam a ciência e a saúde, tomem decisões informadas e resistam a influências de desinformação. Para realização de nossas pesquisas, discutimos propostas clássicas e inovadoras, tais como análise microgenética, análise de conteúdo e análise fenomenológica, que são utilizadas para explorar a educação em saúde, permitindo uma compreensão mais aprofundada das interações e das percepções dos indivíduos e construir conhecimento científico no campo da educação em ciências. Sugerimos ainda a necessidade de integração entre a educação em saúde e a educação ambiental, com potencial para desenvolver práticas pedagógicas que abordem questões de saúde de forma holística, considerando dimensões biológicas, sociais, políticas e ambientais.

Por fim, consideramos a formação de professores como crucial para a implementação de uma educação em saúde que seja reflexiva, crítica e interdisciplinar. É essencial que os educadores estejam preparados para desenvolver abordagens educativas que promovam a autonomia e o engajamento crítico dos alunos em temas de saúde. E deste modo, desenvolvendo um olhar mais abrangente e transformador para a educação em saúde, integrando conhecimento científico e crítico e promovendo uma educação voltada para a cidadania.

Referências

- ALVES, M. F. S.; BUFFON, A. D.; NEVES, M. C. D. A Fenomenologia como uma Abordagem Metodológica. In: MAGALHÃES JR, C. A. de O.; BATISTA, M. C. (org). **Metodologia da Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências**. Maringá: Gráfica e Editora Massoni, 2021. p. 203–217.
- BARBI, J. S P; MEGID NETO, J. A Saúde nos anos finais do Ensino Fundamental: Uma análise de documentos de referência. XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XI ENPEC, 11, 2017. Florianópolis: Enpec, **Anais**. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xienpec/anais/resumos/R2141-1.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2023
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BERBEL, N. A. N. **A Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerz**: uma reflexão teórico-epistemológica. Londrina: Eduel, 2012
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394/1996.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2009
- FOUREZ, G; ENGLEBERT-LECOMPTE, V.; GROOTAERS, D.; MATHY, P.; TILMAN, F. **Alfabetización científica y técnica**. Argentina: Ediciones Colihue, 1997.
- GINZBURG, C. **O Queijo e os Vermes**. São Paulo: Cia das Letras, 1987.
- GOES, M. C. R. A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural: Uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade. **Cadernos CEDES**, Campinas, v. 20, n. 50, p. 25-29, abr. 2000.
- GÜLLICH, R. I. C. **Investigação-Formação-Ação em Ciências**: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino. Curitiba: Editora Appris, 2013.

- MARINHO, J.C.B; SILVA, J.A. Educação em Saúde e adolescente: uma análise da produção da comunidade de pesquisadores de Educação em Ciências. **Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC):** Florianópolis – SC, 2017.
- MARTINS, L. Abordagens da Saúde em Livros Didáticos Brasileiros do Ensino Médio. XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XI ENPEC, 11., 2017. Florianópolis: Enpec, **Anais**. 10 p. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2084-1.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2023.
- MARTINS, V. E. G.; VENTURI, T. Análise de Divulgação Científica em Redes Sociais: importância para a educação em saúde na escola. **Ciência em Tela**, v. 15, p. 1-22, 2022.
- MATOS, R. C. Fake news frente à pandemia de COVID-19. **Visa em Debate: sociedade, ciência e tecnologia**. Belo Horizonte, v. 8, n. 3, p. 78-85, maio 2020.
- MINAYO, M. **O Desafio do Conhecimento: Pesquisa Qualitativa em Saúde**. 12ª ed. São Paulo, SP: HUCITEC, 2010.
- MOHR, A. **A natureza da educação em saúde no ensino fundamental e os professores de ciências**. Tese de Doutorado-Centro de Ciências da Educação, UFSC. Florianópolis: 2002.
- MOHR, A. VENTURI, T. Fundamentos e objetivos da Educação em Saúde na escola: contribuições do conceito de alfabetização científica. **Enseñanza de las Ciencias**, n. extra 2013.
- MONTEIRO, S.; PIMENTA, D. (Org.). **Ciência, saúde e educação: o legado de Virgínia Schall**. Fiocruz: Rio de Janeiro, 2018. 469p.
- OLIVEIRA, A.P.S.; OLIVEIRA, M.C.A. Educação em Saúde na pesquisa científica da área de Ensino de Biologia. **Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC):** Florianópolis – SC, 2017.
- OMS – ORGANIZAÇÃO MUNCIAL DA SAÚDE. **Carta de Ottawa**. 1986. Disponível em < http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/carta_ottawa.pdf>. Acesso em: 09 set. 2024.
- PAULA, L. T.; SILVA, T. R. S.; BLANCO, Y. A. Pós-verdade e Fontes de Informação: um estudo: um estudo sobre *fake news*. **Conhecimento em Ação**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 93-110, jan. 2018.
- PAULETTI, E.S. **Potencialidades pedagógicas dos filmes: educação em saúde na perspectiva de professores de Ciências Biológicas em formação inicial**. Dissertação (Mestrado) Curso de Mestrado em Ensino de Ciências - Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS, Cerro Largo, 2023, 139f.
- PIMENTA, D.N.; STRUCHINER, M.; MONTEIRO, S. A trajetória de Virgínia Schall: integrando Saúde, Educação, Ciência e Literatura. **Rev. Ciência & Saúde Coletiva**, v. 22, n.10, p.3473-3480, 2017.

QUALHO-MUNIZ, Vanessa Aparecida. **Educação em saúde e educação ambiental:** contribuições da terceira idade para integração dos campos. Dissertação (Pós-Graduação em Educação em Ciências, Educação Matemática e Tecnologias Educativas) - Universidade Federal do Paraná, Palotina, 2023, 157p.

RIBEIRO, E. B. **A metodologia da problematização:** uma sequência didática acerca da temática dengue. Mestrado em Rede Nacional Para o Ensino das Ciências Ambientais - Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais, Universidade Federal do Pará, Belém, 2023.

SANTOS, E. G. **A Educação em Saúde nos processos formativos de professores de Ciências da Natureza mediada por filmes.** Tese - Doutorado em Educação das Ciências - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, UNIJUI, Ijuí, 2018, 205 f.

SCHALL, V. T. Educação em saúde no contexto brasileiro – Influência sócio-históricas e tendências atuais. **Educação em Foco**, Belo Horizonte, v.1, n.1, p.41-58, dez./mar. 2005

SCHALL, V.T. **Saúde e Afetividade na Infância:** o que as crianças revelam e a sua importância na escola. Tese de Doutorado – Departamento de Educação da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, RJ: 1996.

SILVA, C.M.C.; MENEZES, M.C.; PEREIRA, A.C.; MIALHE, F.L. Educação em Saúde: uma reflexão histórica de suas práticas. **Ciências & Saúde Coletiva**, v.15, n. 5, p. 2539-2550, 2010.

SILVA, J. A. B. **O uso do Três Momentos Pedagógicos:** atividades físicas para a terceira idade e suas relações com o ambiente. Dissertação de Mestrado em Rede Nacional Para o Ensino das Ciências Ambientais - Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais, Universidade Federal do Pará, Belém, 2024, 133f.

SILVA, L. H. A. A perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano: ideias para estudo e investigação do desenvolvimento dos processos cognitivos em ciências. In: GÜLLICH, R. I. C. **Didática das ciências**. Curitiba: Prismas, 2013. Cap. 1, p. 11-32.

SILVA, M. B.; SASSERON, L. H. Alfabetização Científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 23, e34674, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21172021230129>

SILVA, M.G.B.; TEIXEIRA, P.M.M. **A Educação e Saúde nas dissertações e teses em Ensino de Biologia:** um estudo preliminar. Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC): Águas de Lindóia – SP, 2015.

SILVA, R. A. R.; VENTURI, T (Org). **Pesquisas, Vivências e Práticas de Educação em Saúde na Escola**. Chapecó - SC: Editora UFFS, 2022. 474p.

SOUZA, M.M.M.; VERMELHO, S.C.; FIGUEIREDO, G.; MACHADO, R.P.M.M. Saúde nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências. **Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC):** Águas de Lindóia – SP, 2015.

UMERES, I. C. **Análise de livros didáticos de Ciências da Natureza: um olhar necessário para o tema educação em saúde.** Dissertação de mestrado PPGECEMTE: UFPR, 2024, p. 101.

UMERES, I. C.; V., T. Análise das publicações sobre educação em saúde nas edições de 2019 e 2021 do enpec. **Anais do XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** Campina Grande: Realize Editora, 2023. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anaais/enpec/2023/TRABALHO_COMPLETO_EV181_MD1_ID2832_TB846_12032023181825.pdf. Acesso em: 14/10/2024 14:23

VENTURI, T. **Educação em Saúde na escola: investigando relações entre professores e profissionais da saúde.** Dissertação de Mestrado defendida do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica – UFSC: Florianópolis, 2013.

VENTURI, T. **Educação em saúde sob uma perspectiva pedagógica e formação de professores: contribuições das ilhotas interdisciplinares de racionalidade para o desenvolvimento profissional docente.** Tese de doutorado em Educação Científica e Tecnológica - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018.

VENTURI, T.; GRAMOWSKI, V. B.; UMERES, I. C. Pesquisas EM e SOBRE Livros Didáticos na Educação em Ciências: caminhos possíveis às investigações. In: Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior. (Org.). **Análise de dados em Educação para a Ciência e a Matemática.** 1ed.Ponta Grossa - PR: Texto e Contexto, 2024, v. 1, p. 215-228.

VENTURI, T.; MOHR, A. Análise da Educação em Saúde em publicações da área da Educação em Ciências. **Atas do VIII Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e I Congresso Iberoamericano de Investigação e Ensino de Ciências:** Campinas, 2011.

VENTURI, T.; IARED, V. G. Educação em saúde e educação ambiental: tendências e interfaces. In: TORRES, C. M. G; ALBUQUERQUE NETO, E. L.; LIMA, J. R. ; RODRIGUES, J. J.; MENEZES, J. B. F; CAVALCANTE, L. P. S.; CARDOSO, N. S.; COSTA, P. S.; FREIRE, P; ARAÚJO, R. L.; ASSIS, S. S. (orgs.). **Ciência e democracia - o que essa relação depende de nós?** 1. ed. Campina Grande: Editora Realize, 2022. p. 1011–1032.

VENTURI, T.; MOHR, A. Educação em Saúde: análise do campo de pesquisa em vinte anos de ENPEC. **Atas do XII Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC):** Belém-PA, 2019.

VENTURI, T.; MOHR, A. Panorama e Análise de Períodos e Abordagens da Educação em Saúde no Contexto Escolar Brasileiro. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 23, p. e33376, 2021.

LOPES, Isaac Cirqueira. **As potencialidades da articulação entre Educação Ambiental e Educação em Saúde no contexto da formação de professores.** Dissertação de mestrado PPGECEMTE: UFPR, 2024, p. 348.

CAPÍTULO 18

Análise Semântica em memoriais: delineamento teórico e metodológico e implicações na perspectiva da pesquisa e formação inicial de professores em Educação Ambiental

Rafael Almeida de Freitas

Geide Rosa Coelho

Introdução

No fim do século XX, precisamente na década de 1990, a produção acadêmica e científica de formação de professores mostrava-se carente sobre conhecimentos elaborados em uma série de contextos, como: no Ensino Superior, na Educação de Jovens e Adultos, no Ensino Técnico e Rural, na atuação em movimentos sociais, no contexto de crianças em situação de risco, no papel das tecnologias de comunicação e dos multimeios ou da informática no processo de formação (André; Simões; Carvalho; Brzezinski, 1999). Com o passar dos anos, notou-se um aumento significativo das produções, o que demonstra o interesse dos estudiosos em investigar, inclusive, a formação de professores, principalmente considerando as críticas existentes sobre esse processo (Maia; Hobold, 2014).

Historicamente, o pensamento educacional brasileiro caracteriza-se por diferentes ciclos (de convergências e divergências temáticas epistemológicas e metodológicas), de modo que, “[...] a pesquisa na Educação, pelas abordagens qualitativas, desenvolveu-se conforme novas fundamentações teórico-epistemológicas foram sendo aplicadas nas investigações pedagógicas” (Zanette, 2017, p. 165). Fenômeno esse, da ampliação do horizonte teórico-epistemológico e metodológico das pesquisas em Educação e, inclusive, sobre formação de professores, que coopera para novas e outras interseções

entre referenciais cujas estratégias vão sendo incorporadas em atividades acadêmicas e científicas.

Nesse sentido, intentamos no presente texto contribuir para o campo da pesquisa qualitativa em educação a partir dos resultados obtidos em pesquisa com um grupo de licenciandas em Pedagogia, no contexto da formação inicial de professores em Educação Ambiental. A contribuição é de natureza teórica e metodológica no exercício de interpretação de narrativas (auto)biográficas. Referimo-nos ao resultado de uma Tese de Doutorado em Educação, desenvolvida à luz da seguinte indagação: *Que possibilidades de construção do Saber Ambiental suscitam as experiências de vida de licenciandas em Pedagogia, quando mobilizadas em narrativas de vida centradas na formação inicial de professoras em Educação Ambiental?*

Considerando que no presente texto não pretendemos apresentar uma abordagem integral das etapas, dos procedimentos e dos resultados obtidos no referido estudo (Freitas, 2024), mas sim discutir a utilização da Análise Semântica como possibilidade de interpretação de memoriais em estudos do tipo pesquisa-formação, especialmente voltados para a questão da docência na interface da construção do Saber Ambiental, da formação em Educação Ambiental. Selecionamos para o presente capítulo um recorte da tese no qual destacamos aspectos metodológicos relativos a Análise Semântica em sua relação com (auto)biografias elaboradas em memoriais de formação.

Memorial de formação: gênero narrativo (auto)biográfico

Ao considerarmos o memorial de formação e suas implicações para a pesquisa e a formação, devemos também situá-lo na relação com o exercício narrativo e as potencialidades do trabalho com (auto)biografias no processo emancipatório dos sujeitos (Bragança, 2009). A narrativa possibilita expressar a trama, o enredo de nossas vidas, sendo possível, tratando-se de professores, refletirmos “[...] sobre a prática docente, as primeiras imagens construídas, os sentidos atribuídos à profissão, o desenrolar de uma trajetória, mas também os acontecimentos biográficos instituintes de reflexão, reorganização de caminhos na docência” (Abrahão, 2011, p. 44). A construção das narrativas consiste em uma atividade complexa cujo caráter psi-

cossomático envolve a narração de si, na perspectiva da própria formação e mobilizando-se recordações-referências compreendidas no decorrer da vida (Josso, 2004). Lê-se “recordações-referências” como sinônimo de “memórias”, sendo o trabalho biográfico admitido em suas contribuições em processos de pesquisa e de formação, compreendidos em sua intrínseca relação, denominada “pesquisa-formação”.

A pesquisa-formação funda-se na hipótese do poder transformador das histórias de vida, entendendo-se o trabalho biográfico como uma experiência formadora e que “[...] qualquer prática deixa traços; que toda tomada de consciência cria novas potencialidades; e que a transformação é um processo que se desdobra em razão de um caminhar interior mais ou menos consciente antes de se tornar *visível* para o outro.” (Josso, 2004, p. 145). Atentarmo-nos as nossas trajetórias de vida e formação, portanto, possibilita mobilizar, no caso da docência, o “saber” e o “saber-fazer” de professores e futuros professores. Essa metodologia envolve considerar a “[...] ideia de que a compreensão do processo de formação implica um processo de conhecimento ao longo do qual os participantes construirão sua história, a partir de uma série de etapas, alternando trabalho individual e trabalho em grupo” (Josso, 2007, p. 420).

O cenário da pesquisa-formação supõe a mobilização de aprendizagens reflexivas e interpretativas, assim como de projetos de vida, profissão, formação. Nessa seara, delimitamos para o presente capítulo a abordagem das narrativas de vida centradas na formação inicial de professoras em Educação Ambiental. Argumentamos acerca da potência do Saber Ambiental Experiencial nesse contexto e, no caso do memorial de formação, sua utilização como instrumento sobre o qual propomos, na análise das (auto)biografias, a adoção da Análise Semântica.

Ao utilizar o memorial, para produzir dados (pesquisa) ou na perspectiva de questões de cunho pessoal e profissional (formação), é importante considerar

[...] o processo e a resultante da rememoração com reflexão sobre fatos relatados, oralmente e/ou por escrito, mediante uma narrativa de vida, cuja trama (enredo) **faça sentido** para o sujeito da narração, com a **intenção**, desde que haja sempre uma intencionalidade, de clarificar e **ressignificar** aspectos, dimensões e momentos da própria formação. No que respeita ao processo, trata-se de **experienciar** o momento da narrativa reflexionada

também como um **componente formativo essencial**. Trata-se de o narrador, elaborador do próprio memorial, ser realmente **sujeito da narração** (embora dela também seja objeto), consciente de que a reflexão empreendida é elemento *sine qua non* para a **compreensão da própria formação** e, ainda, de que **o momento da narração**, nos moldes aqui entendidos, é, também ele, **momento formativo** (Abrahão, 2011, p. 166).

Quem narra é, ao mesmo tempo, objeto e sujeito do processo. O trabalho biográfico, marcado pelo ato de narrar as próprias histórias/experiências de vida, na perspectiva do exercício processual de produção de dados associado a elaboração de aprendizados/lições de vida, envolve uma dinâmica suposta em seu potencial condutor de compreensões e interpretações de vivências determinadas. Assim sendo, optamos pela organização do memorial abordada por Abrahão (2011), adaptando-a ao nosso contexto de pesquisa e formação, conforme descrito abaixo no Quadro 1.

Quadro 1: Fases e procedimentos para a elaboração do memorial de formação ambiental

Encontro inicial	Fase de acordo
<i>Pré-elaboração</i>	<i>Acordo com o grupo em formação.</i>
Fase I	Produção narrativa: individual
Elementos de reflexão	<i>Quando penso em “Formação”, o que entendo/ me vêm à mente? Assim, o que entendo por “Formação em Educação Ambiental?”</i> <i>Como ocorre meu contato com a Educação Ambiental? De que maneira e em que momento da vida (pessoal, acadêmica, profissional) a Educação Ambiental se torna um pensamento e atividade concreta? Como minhas experiências de vida se aproximam, ou não, da Educação Ambiental, e como se relacionam com meu processo de formação docente?</i>
Elementos de caracterização/ Contextualização	<i>Reflexão e narração sobre a própria trajetória de vida e se/ como o contato com o (meio) ambiente é estabelecido; Evocação de recordações-referências cuja rememoração remeta a formação do saber ambiental; Contexto da lembrança e se participou intencionalmente ou não da experiência; O que ocorreu na memória evocada, quando ocorreu e onde; Sujeitos envolvidos; Fotografias ou demais elementos/ objetos representativos da experiência.</i>
Memorial: Parte I	<i>Texto narrativo produzido por intermédio de reflexões individuais sobre histórias e experiências de vida particulares.</i>
Fase II	Produção narrativa: socialização
Elementos de comunicação	<i>Compartilhamento de histórias e experiências de vida relacionadas ao (meio) ambiente e saberes ambientais compreendidos; Caracterização/ contextualização das experiências e questões ambientais compreendidas.</i>

<i>Elementos de reflexão crítica</i>	<i>Aproximações ou distanciamentos com as histórias narradas pelo grupo; Significados e sentidos construídos sobre as recordações-referências e os contatos estabelecidos com o (meio) ambiente.</i>
<i>Memorial: Parte II</i>	<i>Texto narrativo produzido e revisado por intermédio de reflexões posteriores à dinâmica de socialização das narrativas.</i>
Fase III	Compreensão e Interpretação das narrativas
<i>Elementos de reflexão crítica sobre a produção individual e socializada</i>	<i>Reflexão sobre as narrativas produzidas e diálogo acerca dos saberes compartilhados e construídos. Produção de sentidos acerca da Educação Ambiental, da formação no campo e desta em relação à docência.</i>
<i>Memorial: Parte III</i>	<i>Texto narrativo produzido e revisado após o exercício reflexivo compreensivo e interpretativo sobre experiências e saberes narrados.</i>
Fase IV	Balanço pessoal
<i>Elementos de sentido e significação</i>	<i>Balanço pessoal do trabalho no decorrer do processo, das aprendizagens hauridas, de perspectivas de ampliação e/ou prolongamento da reflexão até aqui empreendida; Lições aprendidas; Experiências vividas e saber ambiental construído; Implicações e recomendações educacionais advindas de reflexões e narrações.</i>
<i>Memorial: Parte IV</i>	<i>Revisão da produção narrativa autobiográfica e elaboração da versão final do memorial de formação; Reflexão e narração crítica sobre o saber ambiental na formação em interface às experiências de vida.</i>

Fonte: adaptado a partir de Freitas (2024).

Após o acordo estabelecido com a turma, ao final de cada fase solicitamos a elaboração de um relato de experiência, tendo como referência os procedimentos, as orientações compreendidas em cada etapa do processo e os desdobramentos concernentes a singularidade do grupo. De maneira geral, o processo envolve atividades de caráter individual e coletivo, sendo ele caracterizado pela tendência de caminharmos “rumo a nós mesmos”, conforme reflete Josso (2009, 2020). Esse “caminhar para si” é compreendido como um encontro consigo mesmo, ao passo em que acontece a relação com os outros, e que permite mobilizar reflexões e elaborar histórias de vida, as quais são compartilhadas em narrativas escritas e/ou orais, socializadas ou não, a depender das escolhas do grupo. Em sequência, resumiremos cada fase descrita no Quadro 1.

A Fase I envolve um exercício introspectivo, reflexivo e narrado de forma escrita sem que necessariamente haja espaço para sua socialização. No caso da tese por nós mencionada, o processo desenvolveu-se com foco no Saber Ambiental, na Educação Ambiental. Já na Fase II, supõe-se uma

interação dialógica, a qual permite visões ampliadas sobre as vivências após estas serem relatadas/socializadas, iniciando-se um potencial exercício de elaboração de aprendizados a partir de contradições e/ou convergências entre as histórias e os sentidos sobre elas produzidos. A realização das Fases I e II possibilita ao grupo refletir e evocar recordações-referências que, quando socializadas, tornam-se relevantes para que um olhar outro sobre a própria história seja mobilizado, ou mesmo sobre a de outrem.

A Fase III envolve exercícios de compreensão e interpretação das (auto)biografias, sobre as quais destacamos especialmente aquelas compartilhadas e, quiçá, dialogadas. Isso, pois as vivências/experiências socializadas, compreendidas e interpretadas na dinâmica de grupo nos parecem suscitar relatos melhor elaborados, no que se refere ao caráter crítico das narrativas. Esse filtro coletivo das vivências e o amadurecimento das recordações-referências, para nós, possibilitou o desenvolvimento de críticas sobre a (in) sustentabilidade no processo de formação inicial de professoras em Educação Ambiental. Por fim, a Fase IV contempla um retorno para si mesmo, a fim de realizar um balanço pessoal para que aprendizados e lições de vida possam ser elaborados, constatados, à luz da dinâmica individual/coletiva, introspectiva e sociável, em exercícios de retroação e prospecção. Com isso, podemos dizer que as fases iniciais envolvem o estímulo a rememoração, enquanto as fases finais do processo mobilizam atividades que cooperam para o pensamento crítico de futuros professores sobre si, sobre os outros, sobre o mundo e a natureza socioambiental da atividade docente.

Análise semântica na pesquisa-formação com Memoriais: apontamentos teórico-metodológicos e empíricos

Tratando-se do trabalho com fontes autobiográficas, o exercício de interpretação de dados linguísticos mostra-se essencial a condução do processo, podendo-se considerar abordagens voltadas para a utilização da análise de conteúdo, análise argumentativa e análise do discurso, por exemplo, principalmente quando consideradas narrativas elaboradas viamemoriais de formação. Dentre as estratégias possíveis, sinalizamos para a adoção da Análise Semântica como método analítico interpretativo e a utilização de categorias nocionais enquanto eixo orientador do processo (Passeggi, 2008).

De acordo com Passeggi (2008), esse tipo de metodologia supõe diferentes concepções de linguagem (em diversos aspectos), seja implícita ou explicitamente, o que envolve uma gama de desdobramentos possíveis a depender dos objetos e dos objetivos de pesquisa em questão. No caso da Análise Semântica, em particular, o autor destaca que o foco recai sobre o significado linguístico dos textos, de modo que as categorias de análise propostas estão atreladas ao campo da semântica linguística e da pesquisa qualitativa, mostrando-se útil, inclusive, no trabalho analítico envolvendo memoriais de formação.

Ainda segundo o mesmo autor, a ideia de “significado” envolve três dimensões: a) significado conceitual; b) significado enciclopédico; c) significado organizado em esquemas (*frames*). Perspectiva essa, fundada na vertente da semântica cognitiva, a qual consiste em uma subárea da linguística: a Linguística Cognitiva – emergente a partir da década de 1980.

Sustenta-se que “[...] a linguagem não é uma capacidade cognitiva autônoma: está estritamente ligada às outras capacidades cognitivas e funcionária segundo os mesmos princípios gerais. O significado surge como critério e objetivo fundamental da teoria e da descrição linguística.” (Passeggi, 2008a, p. 69). Dessa forma, os argumentos voltam-se para a questão da natureza “conceitual” e “enciclopédica” do significado linguístico, ou seja, assume-se a gramática e o léxico de determinada língua apenas como via convencional de organizar determinado conteúdo conceitual, sendo objetivo da semântica cognitiva colaborar com descrições envolvendo a estrutura conceitual e a estrutura semântica. Em outras palavras, no caso da utilização de memoriais, as produções textuais neles contidos tornam-se foco de estudo e fonte de significado/significação e interpretação.

São exemplos de categorias conceituais básicas: a) espaço e tempo; b) cenas e eventos; c) entidades e processos; d) movimento e localização; entre outras. Ao mobilizar tais categorias, pressupõe que, o significado, quando conceitualizado pela linguagem, “[...] depende tanto do conteúdo conceitual quanto da forma como ele é interpretado e formatado lexical e gramaticalmente.” (Passeggi, 2008a, p. 69). Assim, admite-se que determinada situação pode ser expressa, linguisticamente falando, de diferentes maneiras, ao considerar-se seu processamento através do léxico e da gramática, assim como ao escolhermos os termos utilizados por nós na construção de um enunciado qualquer. Um exemplo disso é a adoção dos termos “professora”

ou “educadora” ou “docente”, por exemplo, os quais podem ser sinônimos quando considerado seu conteúdo comum, não sendo necessariamente a diferença gráfica um fator determinante para a diferença semântica.

É possível enquadrar a semântica cognitiva como semântica enciclopédica, principalmente se considerarmos que “[...] as palavras são pontos de entrada para estruturas de conhecimento mais ou menos complexas e organizadas. Na prática da comunicação, o conhecimento enciclopédico é ajustado pelo contexto, que restringe as possibilidades semânticas.” (Passeggi, 2008, p. 70). Nesse caso, o conhecimento caracteriza-se por sua abertura e dinamicidade, o qual processa-se em vias de enriquecimento e modificação, não sendo exclusivamente abordado à luz de definições conceituais necessariamente pensadas sob a ótica da linguística, dos significados linguísticos.

Sejam em maior ou menor grau, tanto os significados conceituais quanto os enciclopédicos caracterizam-se pela proximidade a modelos linguísticos ou por mudanças relativas a fatores e contextos que implicam sobre o significado de determinada palavra/expressão narrado por um sujeito qualquer durante o trabalho biográfico, visto que, “se as palavras denotam conceitos e o significado é de caráter enciclopédico, isso implica reconhecer também que os conceitos não estão isolados ou soltos na mente. Muitos estão associados pela experiência e se organizam de maneira bastante complexa” (Passeggi, 2008, p. 70). Percebemos em tal questão a dimensão complexa dos processos e das práticas de significação e ressignificação na dinâmica do trabalho biográfico, especialmente ao considerarmos tal atividade em sua associação com as experiências constituintes de determinada trajetória de vida e suas implicações sobre a identidade, sobre o saber e o saber-fazer dos sujeitos.

Em nossa concepção, analisar (auto)biografias é caminhar rumo à compreensão das significações, por exemplo, atribuídas ao Saber Ambiental em sua relação com determinada experiência de vida. Nesse processo, inspiramo-nos no que o autor denomina semântica de *frames*, podendo os *frames* ser definidos como um conjunto de conceitos que possuem relação e que, para compreendê-los carecemos da compreensão da estrutura na qual estão inseridos. Os *frames* são traduzidos, por ele, como “esquema conceitual”, considerando-se que,

[...] o significado é **conceitual e enciclopédico**; que as operações de **conceitualização** estruturam os conteúdos conceituais através de escolhas lexicais e sintáticas; que os **esquemas conceituais**, subjacentes aos significados das palavras e enunciados, consistem em sistema de conceitos que são ativados simultaneamente (Passeggi, 2008, p. 71).

Fica evidente que o exercício comunicativo não é uma atividade neutra, apesar das potenciais convergências quanto ao significado dos enunciados por nós elaborado. Desse modo, mesmo que não explícitas, há implicações que tendem a colaborar para a modificação de como algo é, ou do que é, narrado. Portanto, as categorias nocionais auxiliam na caracterização sistematizada e rigorosa das (auto)biografias. Um conjunto de categorias nocionais encontra- se descrito abaixo, no Quadro 2.

Quadro 2: Categorias nocionais da análise semântica

Categorias nocionais	Especificação	Expressão linguística típica
Eventos	Ações, estados, mudanças de estado etc.	Verbos ou locuções verbais
Participantes	Entidades – seres, coisas, lugares – envolvidas nos eventos.	Substantivos ou sintagmas nominais
Papéis semânticos	Relações que especificam os participantes dos eventos (Agente, Instrumento, Experienciador, Beneficiário etc.).	Substantivos ou sintagmas nominais
Circunstância espaciotemporais	São papéis circunstanciais fundamentais do pontos de vista semântico para designar o quadro espaciotemporal.	Advérbios ou expressões equivalentes
Tempo/Aspecto	-Tempo: localiza um evento no tempo cronológico. -Aspecto: é o contorno interno de um evento, seus modos de desenvolvimento.	-Tempos verbais -Palavras ou expressões com valor aspectual (começar a; durante, após)
Modalidade/ Negação	-Atitude ou opinião do falante sobre o que diz (possibilidade, obrigação, adesão, recusa, etc.). -Afirmção da falsidade do enunciado.	-Auxiliares modais (poder, precisar, dever etc.) -Expressões modais (na minha opinião; acredito que, suponho etc.). -Advérbios de negação
Características de eventos e participantes	Propriedades, atributos de participantes eventos (ou outros núcleos semânticos)	Adjetivos, advérbios, construções atributivas etc.

Relações lógico-semânticas	Expressam relações lógico-semânticas entre enunciados ou elementos do enunciado: causa, consequência, finalidade, comparação etc.	Conjunções, preposições etc.
Polissemia/ Extensões de significado	Polissemia: palavra com um ou mais significados relacionados. Extensão de sentido: quando uma palavra usada para designar um objeto, ação etc. é estendida a outros.	-Os diferentes significados de uma palavra distinguidos por um dicionário, no léxico mental de um falante etc. -Metáfora, metonímia etc.
Relações associativas	Associação das palavras a uma série de outras palavras através de critérios de semelhança ou oposição. Pode acontecer na sequência do texto ou ser inferida.	Sinonímia, antonímia, hiperonímia, meronímia etc.

Fonte: Passegi (2008, *apud* Freitas, 2024).

Passegi (2008) utiliza da expressão “valor semântico” para referir-se ao significado atribuído a determinado termo (ou expressão), buscando (re) conhecê-lo, interpretá-lo, por exemplo, sob o viés de sua incidência ou ausência ou expressividade-frequência. Assim, intentando organizar os eixos de análise pertinentes ao estudo do Saber Ambiental na relação com as experiências de vida e no contexto da formação inicial de professores em Educação Ambiental, optamos por uma sistematização pautada na seguinte tríade: *Saber Ambiental – Experiências de vida – Narrativas (auto)biográficas*. Na perspectiva de que, o **Saber Ambiental** representa o objeto de estudo; as **Experiências de vida** são uma lente pela qual investigamos/analizamos o Saber Ambiental, portanto associadas ao objeto de estudo; e as **Narrativas (auto)biográficas** constituem-se como nossa fonte de dados. Sugerimos essa orientação/organização como modelo (não estático) para a reflexão de potenciais inter- relações, de conexões características do *corpus textual* a ser trabalhado por determinado pesquisador/analista.

À luz de Passegi (2008), decidimos pela seguinte sequência de etapas/procedimentos:

- I. Selecionamos os memoriais de formação a serem analisados/interpretados;
- II. Delimitamos o corpus textual analisado e optamos pela análise individual seguida da análise do conjunto, a partir do contraste daquilo que identificamos em cada memorial/(auto)biografia;

III. Analisamos as **relações associativas**, os **eventos** e os **participantes**. As **relações associativas** nos possibilitaram compreensões acerca dos esquemas conceituais característicos de alguns conceitos relacionados ao Saber Ambiental. Os **eventos** foram traduzidos por nós como “experiências”, vistas sob a ótica de ações mobilizadas pelos sujeitos narrados. Os **participantes** envolveram os seres, os lugares, as coisas, envolvidos nas narrativas e por meio dos quais pudemos contextualizar os cenários e circunstâncias mobilizados.

Com isso, adotamos e sugerimos três categorias nocionais: a) Relações associativas; b) Eventos; c) Participantes. Sobre elas, consideramos:

- a) **Categoria 1 (Relações associativas)**: esquemas conceituais relacionados aos seguintes termos (e suas variações gráficas): a) *saber ambiental*; b) *(formação em) educação ambiental*; c) *ambiente/ meio ambiente*; d) *sustentabilidade*. Exemplos de variação: “saberes e aprendizagem de vida e ambientais”; “conhecimento ambiental”; “identidade ambiental”; entre outras;
- b) **Categoria 2 (Eventos)**: compreende ações, sendo representada por *verbos* e *locuções verbais*. Exemplo: “o questionei”; “me inspirou”; “despertou em mim”; entre outros(as). Traduzimos e interpretamos tal categoria como sendo indicadora das **experiências de vida** narradas e das ações a respeito delas compreendidas;
- c) **Categoria 3 (Participantes)**: refere-se a entidades (seres; lugares; coisas) e é representada por substantivos. Buscamos aproximações especialmente com o papel das relações humanas, as circunstâncias e os contextos mobilizados.

Transitamos por duas fases durante a sistematização/organização dos dados. Na fase 1, identificamos e sistematizamos expressões (bio)gráficas relacionadas a partir do conjunto adotado de categorias nocionais (relações associativas; eventos; participantes), ou seja, aplicamos o conjunto de categorias nocionais sobre cada memorial. Já na fase 2, de posse dos resultados obtidos na análise individual dos memoriais, buscamos analisar os memoriais em conjunto a partir de cada categoria nocional. Dito de outro modo, primeiramente sistematizamos cada memorial a partir do conjunto de categorias nocionais, para prosseguirmos com a análise do conjunto de memo-

riais sob a ótica particular de cada categoria nocional acompanhada de seu respectivo conjunto de resultados obtidos.

Isto posto, a seguir (Quadro 3) compartilhamos um recorte dos resultados obtidos com a Análise Semântica, na organização/sistematização de narrativas (auto)biográficas dispostas em memoriais de formação.

Quadro 3: Exemplo da aplicação da Análise Semântica em narrativas do Memorial “01”

Categoria nocional	Relações associativas (Saber Ambiental/Educação Ambiental)	Eventos (Tempo e Aspecto)	Participantes (Papéis semânticos)
Narrativa	[formação em] educação ambiental (a importância dessa formação é reconhecida a partir do trabalho com experiências de vida e dos relatos compartilhados no grupo) saberes e aprendizagem de vida e ambientais (o que foi vivido me proporcionou) saberes ambientais (são relacionados a uma nova perspectiva sobre o mundo) educação ambiental (é de grande importância para o ensino; é uma educação complexa; abrange diversos pontos a serem aprendidos e ensinados, sobre: áreas de preservação; água; descarte correto do lixo; animais; queimadas; desmatamentos)	me veio (algumas lembranças) doar (roupas) reaproveitar (objetos que outras pessoas jogam no lixo) usei (roupas usadas) achei (brinquedos no lixo) mal descarte (de um espelho quebrado resultou na ferida de minha mãe) fazendo sentido (com toda essa experiência vivenciada) vai me possibilitar desenvolver (um pouco dessa Educação Ambiental) ao participar (dos relatos; das conversas em sala de aula) foi possível observar (impactos ambientais) me fazem refletir e associar com minhas experiências (fatos relatados) o que aprendi (ao viver as enchentes/inundações) foi possível ver (solidariedade, empatia das pessoas) [as pessoas] doaram (roupas; alimento; água; colchões etc.) o que foi vivido me proporcionou (saberes e aprendizagem de vida e ambientais) me abalando (as enchentes/inundações; emocionalmente; financeiramente)	através de alguns relatos (dentro da sala de aula) me fizeram lembrar (esses relatos) eu também (já viveu coisas semelhantes) minha mãe (foi jogar o lixo no latão e se machucou; levou dois pontos no braço) espelho (quebrado; causou ferimento) enchente (resultou em impactos ambientais) consumo excessivo de coisas materiais (impacto ambiental) transformações no meio ambiente (impacto ambiental) [os fatos apontados] me fazem (refletir e associar) minha cidade foi afetada e minha casa também (em 2020/2021; pelas enchentes/inundações) eu e minha família (perdemos tudo em razão das enchentes/inundações) roupas, alimento, água e muitas outras coisas (ficamos sem) me proporcionou saberes e aprendizagem (o que foi vivido em relação as enchentes/inundações) problemas socioambientais (fauna e flora também foram afetados pelas enchentes)

		me mobilizando (a ter consciência; a ensinar e jogar lixo no lixo; a conscientizar; a não ser consumista; a valorizar o meio ambiente e seus profissionais)	papel político (essencial no contexto de enchentes/ inundações; mobilizou limpeza do rio, a retirada de entulhos, abrigo para os atingidos)
--	--	--	--

Fonte: elaborado pelos autores (2024).

O Quadro 3 exemplifica o exercício aplicado a cada memorial de formação, por meio do qual buscamos organizar/sistematizar as narrativas de acordo com cada categoria nocional. Em sequência, considerando os resultados obtidos para cada (auto)biografia, os resultados foram agrupados de acordo com as respectivas categorias nocionais.

Primeiramente, apresentamos o resultado do agrupamento dos resultados obtidos para a categoria 1 (Quadro 4).

Quadro 4: Exemplo de resultado obtido para a categoria nocional 1 – Relações associativas

Carminha	formação em educação ambiental (a importância dessa formação é reconhecida a partir do trabalho com experiências de vida e dos relatos compartilhados no grupo) saberes e aprendizagem de vida e ambientais (o que foi vivido me proporcionou) saberes ambientais (são relacionados a uma nova perspectiva sobre o mundo) educação ambiental (é de grande importância para o ensino; é uma educação complexa; abrange diversos pontos a serem aprendidos e ensinados, sobre: áreas de preservação; água; descarte correto do lixo; animais; queimadas; desmatamentos)
Roberta	formação em educação ambiental (a formação na área parte primordialmente de entender a importância e a essência da vida e como as ações humanas podem causar impactos negativos prejudiciais ao meio ambiente, como também podem segmentar atitudes em prol do desenvolvimento sustentável, consciente e responsável) educação ambiental (prepara para a vida, a prática do respeito, o despertar da consciência; proporciona saberes sobre o cuidado com o nosso próprio meio e a vida; foi reconstruída em nível de pensamento, por mim, considerando todo o contexto relacionado a enchentes/ inundações e a experiência vivida; transita entre conhecimentos em embates sobre sociedade x natureza, a fim de que sociedade crie hábitos sustentáveis) ambiente (é um extenso conceito) meio ambiente (rememorado a partir de uma experiência de socialização em prol dele; rememorado em experiências próprias a partir de relatos da turma) consciência ambiental (mobilizada por atividades que a despertavam; está relacionada a poluição dos rios (água) e das ruas) desenvolvimento ambiental (processo no qual me tornei ativa a partir das vivências) destruição ambiental (cenário atual) desenvolvimento sustentável (envolve o despertar do senso crítico e requer transformações que possibilitem ser mobilizado; concepção que requer engajamento; pode ser mobilizado por meio de atitudes compreendidas na formação em Educação Ambiental)

Vivian	formação em Educação Ambiental (vem em minha mente um curso de Ciências Biológicas que trabalha na área) Educação Ambiental (ocorreu na minha vida pessoal, onde minhas atividades concretas se davam na vida no campo) meio ambiente (hoje temos consciência do cuidado necessário – após os acontecimentos/acidentes envolvendo o pai e o trabalho de coleta; torna-se um custo quando descartamos inadequadamente lixo e objetos) ambiente (é nosso mundo; requer cuidado; fazer a diferença ajuda positivamente na atuação sobre ele) saber ambiental (é importante conhecermos)
--------	--

Fonte: elaborado pelos autores (2024).

Identificamos a tendência do Saber Ambiental associado a elementos como, “ambiente”, “fenômenos naturais”, “fauna” e “flora”, por exemplo. Contudo, ao considerarmos as experiências de vida, seus contextos de ocorrência e os sujeitos envolvidos, percebemos que o Saber Ambiental (então considerado na relação com o Saber Experiencial) permitiu ao grupo reconhecer a complexidade das questões socioambientais e os papéis assumidos pelos sujeitos compreendidos nas vivências recordadas e relatadas, especialmente naquelas por nós destacadas: (i) enchentes/inundações; (ii) gestão de resíduos/lixo. Para além das concepções apresentadas e associações estabelecidas inicialmente, percebemos que com a dinâmica do trabalho biográfico, uma noção ampliada do Saber Ambiental foi construída. Entendemos que esse fato ocorreu devido a singularidade das vivências, das circunstâncias e dos contextos rememorados, acarretando em (res)significações e na produção de sentidos.

Em sequência, organizamos os resultados para a categoria 2 (Quadro 5).

Quadro 5: Exemplo de resultado obtido para a categoria nocional 2 – Eventos

Carminha	me fizeram identificar a importância dessa formação [ambiental] (esses relatos me fizeram) fazendo sentido (com toda essa experiência vivenciada) vai me possibilitar desenvolver (um pouco dessa Educação Ambiental) ao participar (dos relatos; das conversas em sala de aula) foi possível observar (impactos ambientais) me fazem refletir e associar com minhas experiências (fatos relatados) o que aprendi (ao viver as enchentes/inundações) [as pessoas] doaram (roupas; alimento; água; colchões etc.) o que foi vivido me proporcionou (saberes e aprendizagem de vida e ambientais)
----------	---

Roberta	[após alguns relatos eu] pude recordar (algumas experiências em contato com o meio ambiente) [também] me lembro dessa fase (enchentes/inundações/pandemia; como expositor da desigualdade; querevelou condições e necessidades de muitas pessoas) pude refletir (com as experiências vividas e os saberes adquiridos em sala de aula) hoje tenho (um olhar mais amplo) foi possível ver coisas (que aos meus olhos eram simples, mas que requerem de vários fatores para o acontecimento; e que englobam saberes necessários de serem enfatizados em sala de aula) construíram [a pessoa que hoje sou e o meu papel no mundo] (minhas memórias de vida) transita (a Educação Ambiental; entre conhecimentos e embates sobre sociedade x natureza) [para que o planeta] se desenvolva (e consequentemente ocorra uma melhora na qualidade de vida)
Vivian	tenho [meu pai] (que trabalha como gari) geram consequências [para a vida pessoal] (a falta de ensino e conhecimento) já aconteceu (com meu pai; que na falta de separar adequadamente o lixo, ocasionou de uma agulhafurar e ele ter que tomar coquetel, pois não sabia de onde vinha) vivo a experiência (de carregar e ter comigo na minha casa as consequências da falta de sensibilidade do próximo com aquele que se encarrega de levar o meu lixo até o local apropriado) [meu pai] encontra-se (afastado – do trabalho) me recordo (com a fala de Carminha e Roberta e como as enchentes/inundações afetaram suas vidas e de suas famílias; da ajuda voluntária) pude refletir (a partir das vivências dos compartilhamentos em sala; a importância de termos um conhecimento do saber ambiental e como os envolvimento nesse meio pode refletir não só na vida pessoal, mas como a falta de cuidados e as diferenças que ajudam positivamente no ambiente) vivo, presencio (todos os dias como o cuidado com o lixo salva vidas, fazendo com que mantenham seus empregos e cuidados)

Fonte: elaborado pelos autores (2024).

Percebemos que há muito de meio ambiente nos sentidos produzidos por nós a respeito do que vivemos, do que queremos viver e do que já vivemos. As histórias de vida contextualizaram o processo a partir de contornos singulares que, considerando a dinâmica em grupo, permitiriam a emergência de uma pluralidade de vivências, seres e saberes em processos e práticas de (auto)formação. A relação sociedade-natureza constituiu uma unidade complexa importante na abordagem de causas e consequências de problemas ambientais e sociais. As narrativas sinalizam elementos das áreas de Ciências Humanas e Ciências da Natureza, levando-nos a crer que essa aproximação se dá pelo fato de tais áreas possuírem objetos de estudo/conhecimento fundamentais à construção de uma concepção ampliada de Educação Ambiental. As ações contempladas, em seus respectivos contextos de vivência e perspectivas de narração, demonstram a importância da relação humano-natureza não ser abordada de maneira fragmentada, destituída de sentidos sobre a relação vida-ambiente, visto que somos responsáveis por buscar soluções

sustentáveis, ao passo em que também somos responsáveis pela urgência de tais soluções. Caso não aceitemos esse compromisso, a tendência é que a intensificação de problemáticas ambientais e sociais se propague.

Por fim, compartilhamos os resultados da categoria 3 (Quadro 6).

Quadro 6: Exemplo de resultado obtido para a categoria nocional 3 – Participantes

Carminha	me fizeram lembrar (esses relatos) eu também (já vivi coisas semelhantes) minha cidade foi afetada e minha casa também (em 2020/2021; pelas enchentes/inundações) eu e minha família (perdemos tudo em razão das enchentes/inundações) roupas, alimento, água e muitas outras coisas (ficamos sem) me proporcionou saberes e aprendizagem (o que foi vivido em relação as enchentes/inundações) papel político (essencial no contexto de enchentes/inundações; mobilizou a limpeza do rio, a retirada de entulhos, abrigo para os atingidos) descarte correto do lixo (é necessário pois precisamos pensar nas outras pessoas) orientações, informações (sobre o descarte correto do lixo; faltam) políticas públicas (responsáveis por mobilizar a inclusão)
Roberta	ensinar (é viver) colegas de turma (responsáveis por relatar experiências em sala de aula) elos entre a sociedade e o meio (são criados por fenômenos à todo tempo) professor (traz esse reflexo do aprendizado das situações vividas para o aluno) si próprio (a mudança dependem de) minhas memórias de vida (construíram a pessoa que hoje sou e o meu papel no mundo) futura pedagoga (eu; posso contribuir com esses saberes para um mundo melhor)
Vivian	com os jovens (em uma viagem, plantamos uma árvore) lixão (questão colocada por Idalina, em sala de aula) meu pai (trabalha como gari) falta de ensino e conhecimento (geram consequências para a vida pessoal) agulha (descartada inadequadamente; ocasionou em um acidente de trabalho, na coleta de lixo) educação e prevenção de acidentes (trabalho sugerido para realização em sala de aula) como filha (de um coletor de lixo) meu pai (coletor de lixo; debilitado após um acidente de trabalho) minha casa (local/espço no qual vivo a experiência de compartilhar das consequências da insensibilidade das pessoas com aquele que trabalha na coleta do lixo – o gari)

Fonte: elaborado pelos autores (2024).

Percebemos indicativos da complexidade ambiental nas (auto)biografias, dada a diversidade de seres, lugares e coisas em cada circunstância e contexto narrados. O diálogo se mostra uma importante via para a construção do Saber Ambiental e, de maneira geral, para a mobilização do trabalho biográfico, visto que a dimensão coletiva do processo parece implicar (positivamente e diretamente) os exercícios de rememoração e narração das histórias/experiências de vida. Por tendência, o processo de pesquisa e formação em

sadores-formadores de reflexões que visem considerar a melhor alternativa para seu contexto específico de investigação/formação.

A busca pelos entendimentos dos significados associados a cada (auto)biografia, nos permitiu adentrar em elementos descritores da complexidade ambiental, cuja abordagem contribuiu para o desenvolvimento crítico do processo à medida em que novas perspectivas foram levantadas, experiências foram evocadas e, com isso, (res)significações foram mobilizadas em exercícios de produção de sentidos sobre aquilo que se mostra constituinte da trajetória de vida própria ou de outrem. Em nosso processo analítico, aprofundamos em duas experiências de vida, sobre as quais a Análise Semântica corroborou os exercícios de interpretação mobilizados, cabendo então recordá-las. A primeira, trata da ocorrência de enchentes/inundações e dos impactos materiais e imateriais compreendidos no processo de superação dos prejuízos imediatos e posteriores a ocorrência desse fenômeno. A segunda, na perspectiva da gestão de resíduos/lixo, envolve a questão das condições de vida e profissão dos garis/coletores, sobre as quais percebemos a evidente contradição compreendida entre a contribuição da atividade de coleta e as implicações das más condições profissionais as quais esse grupo social está submetido.

De maneira geral, consideramos que a Análise Semântica permitiu, principalmente, uma melhor compreensão das (auto)biografias a partir do exercício de fracionamento do *corpus textual*, o que não é sinônimo de redução ou fragmentação descontextualizada de cada excerto de relato. O que percebemos é que a sistematização/organização minuciosa das narrativas a partir da delimitação de expressões ou termos previamente definidos, substantivos, verbos ou locuções adverbiais, por exemplo, a depender da categoria nocional adotada na análise, o pesquisador estabelece um contato íntimo e próximo com nuances (auto)biográficas que, em maior ou menor grau, não receberiam o devido tratamento, implicando nos resultados obtidos.

Considerações finais

Ao considerar a Análise Semântica como técnica a ser incorporada em determinado estudo, é importante que os pesquisadores atentem-se a seus limites e potencialidades. Isso porque em sua fundamentação, tal es-

estratégia tem como matriz os conhecimentos relativos ao campo da Linguística e, por sua vez, caracteriza-se por tendências teórico-epistemológicas e metodológicas desse campo de conhecimento e pesquisa. Para nós, a adoção da Análise Semântica permitiu o estabelecimento de um contato mais íntimo com os relatos e o encaminhamento de um procedimento rigoroso, sistematicamente encaminhado, à medida em que nuances (auto)biográficas vieram à tona após os desmembramentos e agrupamentos realizados na delimitação e compreensão de termos/expressões, substantivos e verbos/locuções adverbiais.

Além disso, é necessário destacar que os limites e potencialidades da Análise Semântica aos quais nos referimos estão relacionadas às adaptações realizadas ou não em cada contexto de pesquisa. De certo, essa é uma técnica que colabora, inclusive, no entendimento da dimensão formativa compreendida em estudos do tipo pesquisa-formação, além de contribuir para a produção de conhecimento, nesse caso, no âmbito da pesquisa qualitativa em educação. Por esse motivo, assim como ressalta Passeggi (2008), deve-se partir da ideia de que a Análise Semântica caracteriza-se por sua dinamicidade, evidentemente demarcada quando consideradas as inúmeras categorias nocionais passíveis de adoção.

No caso do exemplo aqui discutido, cabe ainda reforçar que tal delineamento está intimamente associado às escolhas feitas durante o desenvolvimento da tese de doutorado mencionada, as quais envolvem, por exemplo: o contexto da formação inicial de professores em Educação Ambiental; a utilização do memorial como instrumento de pesquisa e formação; o estudo sobre o Saber Ambiental na relação com o Saber Experiencial, ou seja, sob a ótica das experiências de vida e dos aprendizados, das lições hauridas; entre outras questões. O que nos parece relevante, de maneira geral, é considerarmos que, para além das convergências e divergências constatadas à luz da Análise Semântica, entre outras questões, a natureza do *corpus textual* analisado está intrinsecamente relacionada à configuração dos dados obtidos e as interpretações sobre eles mobilizadas. Por essa ótica, chamamos atenção para importância de valorizarmos as singularidades das trajetórias de vida, das visões de mundo de cada sujeito, em processos e práticas de pesquisa e formação ao passo em que buscamos manter o rigor e a qualidade da pesquisa qualitativa em educação.

Referências

- ABRAHÃO, Maria Helena Menna Barreto. Memoriais de formação: a (re)significação das imagens-lembranças/recordações-referências para a pedagoga em formação. **Educação**. PortoAlegre, p. 165-172, 2011.
- ANDRÉ, Marli; SIMÕES, Regina H. S.; CARVALHO, Janete M.; BRZEZINSKI, Iria. Estado da arte da formação de professores no Brasil. **Educação & Sociedade**, v. 20, p. 301-309, 1999.
- BRAGANÇA, Inês Ferreira de Souza. Pesquisa-formação e histórias de vida de professoras-brasileiras e portuguesas: reflexões sobre tessituras teórico-metodológicas. **Revista @mbienteeducação**, v. 2, n. 2, p. 37-48, 2009.
- FREITAS, Rafael Almeida de Freitas. **Saber Ambiental Experiencial**: narrativas de vida e formação inicial de professoras em Educação Ambiental. 2024. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES. 2024.
- JOSSO, Marie-Christine. **Experiências de vida e formação**. Tradução: José Claudino e JúliaFerreira. São Paulo: Cortez, 2004.
- JOSSO, Marie-Christine. A transformação de si a partir da narração de histórias de vida. **Educação**, v. 30, n. 63, p. 413-438, 2007.
- JOSSO, Marie-Christine. O caminhar para si: uma perspectiva de formação de adultos e de professores. **Revista @mbienteeducação**, v. 2, n. 2, p. 136-199, 2009.
- JOSSO, Marie-Christine. Histórias de vida e formação: suas funcionalidades em pesquisa, formação e práticas sociais. **Revista Brasileira de Pesquisa (Auto) Biográfica**, v. 5, n. 13, p.40-54,2020.
- MAIA, Tatiane Cristina dos Santos; HOBOLD, Marcia de Souza. Estado da arte sobre formação de professores e trabalho docente. **Psicologia da Educação**, n. 39, p. 3-14, 2014.
- PASSEGGI, Luis. Metodologias para a análise e interpretação de fontes autobiográficas: umaanálise semântica. In: PASSEGGI, M. C.; BARBOSA, T. M. N. **Memórias, Memórias**: pesquisa e formação docente. Natal, RN: EDUFRN; São Paulo: Paulus, p. 61-91, 2008.
- ZANETTE, Marcos Suel. Pesquisa qualitativa no contexto da Educação no Brasil. **Educar em Revista**, n. 65, p. 149-166, 2017.

CAPÍTULO 19

Análise de Similitude e Classificação Hierárquica Descendente: Aplicações do IRaMuTeQ na Interpretação de Dados Científicos

Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior

Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior

Adriano José Ortiz

Introdução

Ao longo das últimas décadas, vem se consolidando, no campo da Educação, o interesse pelas chamadas pesquisas de revisão ou “pesquisas sobre pesquisas”, cujo objetivo é mapear, analisar e sintetizar a produção acadêmica disponível — abarcando artigos, dissertações, teses ou trabalhos apresentados em eventos científicos (Jacomini *et al.*, 2023). Essas iniciativas se destacam pela capacidade de revelar lacunas, tendências e possibilidades de aprofundamento, promovendo debates qualificados sobre temas e subtemas que estruturam a compreensão de diferentes objetos de estudo.

Araujo, Ferst e Vilela (2023) observam que as investigações conhecidas como “Estado da Arte” ou “Estado do Conhecimento” se enquadram como estudos bibliográficos e visam analisar e debater as compilações acadêmicas de um domínio específico. Tais estudos fornecem novas compreensões acerca dos conteúdos e dimensões explorados em períodos determinados, ainda que não haja consenso absoluto sobre terminologias e delimitações metodológicas (Ferreira, 2002). Enquanto alguns autores discriminam “estado da arte” e “estado do conhecimento” (Nóbrega-Therrien; Therrien, 2004), outros os entendem como expressões análogas para designar análises essencialmente similares (Ferreira, 2002). Em comum, essas abordagens convidam à reflexão aprofundada sobre a produção acadêmica, evidenciando áreas temáticas privilegiadas e lacunas ainda pouco exploradas.

Essa conjuntura metodológica também suscita debates a respeito dos critérios de leitura dos materiais analisados. A leitura integral de textos, apesar de propiciar reflexões complexas e pormenorizadas, enfrenta restrições de tempo e recursos quando o conjunto documental é extenso (Ferreira, 2002). Ainda assim, a literatura aponta que ampliar o escopo de leitura pode enobrecer as revisões do tipo metapesquisa ou revisões sistemáticas, fornecendo elementos mais sólidos sobre estrutura e robustez dos trabalhos (Araujo; Ferst; Vilela, 2023).

Independentemente da amplitude da busca, as pesquisas de revisão e “estado da arte” transcendem a mera descrição do “estado” de um campo. Sua contribuição reside em elaborar interpretações críticas dos discursos acadêmicos, explicitando o caráter histórico e dinâmico do conhecimento. O uso de ferramentas computacionais amplia ainda mais essas possibilidades de análise, permitindo o tratamento de grandes volumes de dados, a criação de categorias precisas e a identificação de padrões e correlações (Rodrigues, 2023).

É nesse horizonte que o IRaMuTeQ (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*) se apresenta como um software de análise estatística de textos e questionários, capaz de sistematizar, de maneira ágil e transparente, vastos conjuntos de dados textuais (Mendes; Proença, 2024). Bastante empregado em pesquisas das ciências humanas e sociais, o IRaMuTeQ disponibiliza funcionalidades que incluem classificações lexicais, análises de similitude e criação de nuvens de palavras. Tais atributos favorecem uma investigação criteriosa de textos heterogêneos e, ao mesmo tempo, subsidiam o pesquisador no estabelecimento de relações entre publicações oriundas de diferentes bases de dados e períodos históricos.

Diante dessas reflexões, o presente capítulo tem como objetivo evidenciar o potencial do IRaMuTeQ na análise de pesquisas bibliográficas, situando-o nas discussões teóricas sobre os estudos de revisão, estado da arte e estado do conhecimento. Com base em questões metodológicas vinculadas à seleção dos documentos e ao grau de aprofundamento na leitura (parcial ou integral), busca-se demonstrar como as ferramentas computacionais podem assegurar maior coerência e transparência ao processo investigativo (Rodrigues, 2023). Na sequência, serão descritas as etapas práticas de aplicação do IRaMuTeQ a um corpus de revisões bibliográficas, bem como se discutirão as repercussões e as possibilidades que essa abordagem traz à pes-

quisa em educação, reforçando a importância de construir sínteses críticas sólidas a partir da vasta produção científica disponível.

Estruturando o Corpus para Análises no IRaMuTeQ

O IRaMuTeQ é um software construído com base em recursos provenientes do software R e na linguagem de programação Python. Ele é distribuído sob a licença GNU/GPL - General Public License, que é uma licença de código aberto que concede aos usuários a liberdade de usar, modificar e distribuir o software. Essa licença elimina restrições de direitos autorais típicas e promove a colaboração e o compartilhamento de conhecimento, por meio de análises estatísticas de textos e/ou tabelas de termos individuais (Rodrigues, 2023).

O IRaMuTeQ pode ser obtido gratuitamente no endereço eletrônico oficial do projeto (<http://iramuteq.org>), onde estão disponíveis arquivos de instalação e documentações complementares. Trata-se de um software multiplataforma, compatível com sistemas operacionais Windows, Linux e macOS. Outros requisitos básicos para assegurar uma execução estável de suas funcionalidades é que o dispositivo seja equipado com ao menos 4 GB de memória RAM e espaço de armazenamento suficiente para a instalação de suas dependências.

A instalação do software estatístico R, indispensável para a execução das análises realizadas pelo IRaMuTeQ, inicia-se com o download da versão mais atualizada que estiver disponível no site. Recomenda-se efetuar a instalação do arquivo na pasta de Arquivos de Programas, observando a arquitetura (32 ou 64 bits) do sistema operacional utilizado. Em seguida, ao abrir o R, deve-se selecionar a opção “Pacotes/Instalar pacotes”, definir o espelho e instalar, de forma sistemática, as bibliotecas requeridas pelo IRaMuTeQ. Caso o sistema solicite a criação de uma pasta para armazenamento de bibliotecas, é recomendável manter a pasta padrão sugerida pelo R, a fim de evitar possíveis conflitos de diretório.

Finalizada a instalação dessas bibliotecas, o usuário pode acessar o IRaMuTeQ, cujo executável está disponível no site oficial supracitado, assim como é possível localizar o instalador do R. Por questões de compatibilidade, é fundamental instalar o IRaMuTeQ na mesma pasta em que o R

foi previamente configurado, permitindo que o software reconheça corretamente as bibliotecas estatísticas. Ao iniciar o IRaMuTeQ, o sistema conclui a instalação e a vinculação das dependências ao R de modo automatizado. Caso o R não seja detectado ou as bibliotecas não sejam adequadamente alocadas, recomenda-se reinstalar ambos os programas nos locais apropriados, pois inconsistências nesse processo podem comprometer as funcionalidades analíticas ou originar mensagens de erro referentes à localização dos pacotes.

Existem inúmeras opções disponíveis no software para analisar dados de texto, personalizáveis para operações básicas e complexas. O recurso de análise lexical fundamental determina raízes de palavras e cálculos de frequência, enquanto as opções mais avançadas incluem Classificação Hierárquica Descendente (CHD), análise fatorial de correspondências e Análises de Similitude. Com a utilização deste software é possível ordenar a distribuição do corpus textual de forma visualmente organizada e compreensível, com representações gráficas que dependem da análise lexical (Rodrigues, 2023).

O termo corpus textual, em pesquisas que empregam o IRaMuTeQ, refere-se ao conjunto de materiais escritos reunidos sistematicamente em função de um problema de pesquisa, visando análises estatísticas e linguísticas (Camargo; Justo, 2013). Esse conjunto pode abarcar diferentes gêneros e formatos, tais como artigos científicos, planilhas, dissertações, teses, notícias, relatos de experiência ou quaisquer textos que representem o fenômeno de interesse. Para garantir a fidedignidade dos resultados, é essencial que o corpus seja criteriosamente delimitado, excluindo-se duplicidades e materiais irrelevantes ou fora do escopo investigativo.

A etapa inicial de qualquer análise, à ser realizada no IRaMuTeQ, exige a formatação do corpus de acordo com procedimentos específicos do software. Esses textos podem ser inseridos em um único arquivo de texto, devidamente marcado com os comandos necessários, ou estruturados em matrizes que listam, por exemplo, cada documento em linhas e os termos analisados em colunas (Sousa, 2021; Mendes; Proença, 2024). Este arquivo deve ser criado evitando ferramentas online como *Google Docs*, *Google Sheets*, Word ou WordPad. Essas ferramentas tendem a produzir problemas com Unicode (UTF-8), o tipo de codificação usado pelo IRaMuTeQ. Como sugestão de ferramenta, sugerimos o uso do Bloco de notas, Excel e/ou o software Gedit, sendo este último um editor de texto de código aberto comu-

mente usado em sistemas Linux e Unix, reconhecido por sua simplicidade de uso e adequado para uma variedade de tarefas.

O sistema Unicode de codificação de caracteres foi criado com o propósito de representar, de modo padronizado, a ampla variedade de símbolos empregados em sistemas de escrita ao redor do mundo. Entre as diferentes modalidades de codificação, o UTF-8 (*Unicode Transformation Format* – 8 bits) é amplamente utilizado em aplicações computacionais devido à sua capacidade de acomodar, com maior adaptabilidade e eficiência de armazenamento, caracteres que exigem um ou mais bytes para serem representados (Barros, 2013).

Mendes e Proença (2024) enfatizam que a construção do corpus textual a ser analisado no IRaMuTeQ — seja composto por resumos, fichas técnicas, trabalhos completos ou dados organizados em tabelas — requer uma revisão minuciosa, com atenção especial às linhas de comando. Essa revisão, realizada pelo próprio pesquisador, visa assegurar que não ocorram falhas no processamento do texto. Um dos requisitos iniciais para a configuração do corpus consiste em evitar a justificação do texto e o uso de negrito, itálico ou formatações similares, pois tais recursos podem inviabilizar a análise.

Outro ponto de atenção refere-se à forma de lidar com palavras compostas que contenham hífen, uma vez que o software as reconhece como termos distintos. Para contornar esse problema e manter a unidade lexical, deve-se substituir o hífen por um sublinhado (underline) — por exemplo, “quarta-feira” passa a “quarta_feira”. Ainda de acordo com as orientações de Camargo e Justo (2013), recomenda-se a forma proclítica para verbos que empregam pronomes — “me tornei” em vez de “tornei-me” —, tendo em vista que as flexões verbo-pronominais não são registradas no dicionário interno do IRaMuTeQ.

Outro ponto relevante refere-se à padronização linguística e à ausência de determinados caracteres no arquivo de texto. Rodrigues (2023) sugere evitar formas diminutivas, mantendo números estritamente em sua forma numérica, além de proibir o uso de aspas, apóstrofes, cifrões, porcentagens, reticências, asteriscos e, sempre que possível, hifens. Embora essas normas pareçam restritivas, elas têm por objetivo garantir a confiabilidade da análise, uma vez que caracteres especiais ou formatos de texto inadequados podem comprometer o processamento dos dados no IRaMuTeQ.

Tendo em vista essas recomendações iniciais acerca da padronização textual, tornam-se evidentes as precauções necessárias para assegurar a integridade do corpus e sua compatibilidade com o IRaMuTeQ. Feito isso, é importante compreender como estruturar esses conteúdos textuais em linhas de comando, permitindo que cada resumo ou unidade de análise do corpus textual seja reconhecido corretamente pelo software. Alternativamente, é importante compreender as diretrizes para a organização dos dados em planilhas matriciais, propiciando uma abordagem igualmente eficaz de preparação dos textos para o processamento estatístico e linguístico.

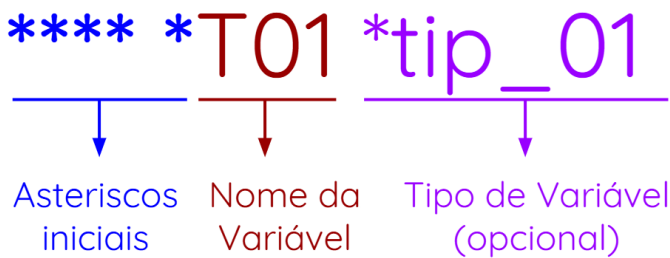
Para organizar o corpus textual em um arquivo de texto, é crucial configurar os textos com linhas de comando. Para que o IRaMuTeQ reconheça cada resumo como um texto distinto, é fundamental configurar o arquivo de texto utilizando linhas de comando específicas. Cada linha de comando deve seguir o seguinte formato:

1. Início da linha: Quatro asteriscos (****) sem espaços em branco.
2. Nome da variável: Após os quatro asteriscos do passo anterior, inserir um espaço e colocar um novo asterisco, seguido pelo nome da variável, sem espaços entre os caracteres (*NomeDaVariável).
3. Tipo de variável (opcional): Após o nome da variável, se for necessário inserir o tipo de variável, dê um espaço e escreva um asterisco (*), seguido do código representando o tipo da variável, novamente sem espaços (*tip_01).
4. Próxima linha: Pressionar “ENTER” imediatamente após a linha de comando, sem incluir tabulações ou recuos e insira do texto referente à esse primeiro item.
5. Repita os procedimentos para os demais trechos à serem analisados.

Esse formato organiza os dados para análise no software e assegura o correto funcionamento do sistema. Ele permite que cada texto seja identificado de forma única, garantindo a separação adequada entre as variáveis e os conteúdos que serão analisados. Esse cuidado é essencial para que o IRaMuTeQ consiga interpretar os dados de maneira precisa, preservando a integridade da análise e evitando erros na execução do processamento tex-

tual. A Figura 1, abaixo, exemplifica como o sistema de codificação deve ser estruturado para cumprir esses objetivos.

Figura 1: Sistema de codificação de textos à serem analisados no IRaMuTeQ



Fonte: Autoria própria (2024).

Após esta linha, é necessário pressionar ENTER e não utilizar tabulação ou recuo. O texto inserido deve seguir diretamente o comando de codificação, sem espaços ou formatações que possam interferir na leitura do software. Esse procedimento assegura que o conteúdo seja reconhecido corretamente, respeitando o padrão estabelecido para o uso no IRaMuTeQ. Um exemplo completo de organização, que integra a codificação e o conteúdo a ser analisado, está ilustrado a seguir, servindo como modelo para aplicação prática.

**** *T01 *tip_01

Esse artigo baseia-se na ideia de que a Astronomia e a Ficção Científica podem ser trabalhadas didaticamente na interface arte_ciência para acessar a cultura primeira dos estudantes, a partir da qual conceitos mais aprofundados da cultura elaborada possam ser trabalhados através de uma ruptura continuidade, de acordo com as convenções de Georges Snyders. Para tanto, trabalhamos com o livro O Cair da Noite de Isaac Asimov e Robert Silverberg em um clube de leitura com adolescentes de 12 a 14 anos no contraturno de uma escola municipal da cidade de São Paulo.

**** *T02 *tip_02

A Literatura e a Astronomia possuem potencialidades para serem incorporadas em práticas de ensino interdisciplinares que, em geral, visam instigar nos estudantes a atenção e a curiosidade, que são elementos essenciais para a construção da aprendizagem. No presente trabalho, objetivamos analisar de forma descritiva uma imagem do conto O nosso sistema solar da obra Serões de Dona Benta de Monteiro Lobato, buscando investigar as potencialidades da imagem para a área de Educação em Astronomia.

Os exemplos acima ilustram dois resumos selecionados de um conjunto maior de textos analisados, destacando a forma de inserção e codificação adotada para compor o corpus final. Os marcadores `tip_01` e `tip_02` são opcionais, porém, foram intencionalmente inseridos para distinguir, respectivamente, dissertações e teses, facilitando a categorização dos materiais no processo de análise. Tal organização dialoga com as recomendações metodológicas apresentadas, evidenciando como as linhas de comando, precedidas pelos asteriscos, devem ser cuidadosamente formatadas para assegurar a correta leitura e interpretação dos dados pelo IRaMuTeQ.

A preparação de planilhas para análise no IRaMuTeQ, por sua vez, requer a adoção de procedimentos rigorosos que garantam a coerência dos dados e a compatibilidade com o software. Inicialmente, recomenda-se organizar cada “unidade de análise” em linhas, representando documentos, respondentes ou segmentos textuais de interesse, enquanto as colunas devem contemplar as variáveis ou os termos que se pretende investigar (Mendes; Proença, 2024). Em casos de análise lexicográfica, por exemplo, pode-se adotar uma coluna para a Identificação do Documento (ID) e outra coluna para o texto propriamente dito, preservando a formatação solicitada pelo IRaMuTeQ, como a utilização de marcadores de início de texto.

É recomendável que a planilha seja salva em formato CSV (*Comma-Separated Values*) ou TSV (*Tab-Separated Values*), pois tais extensões minimizam erros de leitura ao importar os dados para o IRaMuTeQ. Cada coluna deve receber títulos claros, sem espaços ou acentos, de modo que o software possa interpretá-los corretamente durante a análise. Em situações envolvendo variáveis categóricas como gênero, faixa etária ou instituição de origem, recomenda-se padronizar as categorias, evitando duplicações ou variações ortográficas que dificultem a identificação de padrões (Sousa, 2021). Esse cuidado na elaboração da planilha assegura maior fidedignidade dos resultados e facilita a utilização de diversos recursos analíticos do IRaMuTeQ, incluindo a análise de similitude, as nuvens de palavras, a Classificação Hierárquica Descendente (CHD) e as análises fatoriais.

A Análise de Similitude no IRaMuTeQ

A Análise de Similitude, baseada na teoria dos grafos, contribui para a identificação de coocorrências de palavras que, por sua vez, revelam conexões que facilitam a compreensão da estrutura de um texto. Através dessa análise, é possível identificar elementos compartilhados e características distintas, considerando as variáveis destacadas durante o processo analítico (Marchand; Ratinaud, 2012; Carmo; Leite; Gaspi, 2024).

Mendes e Proença (2024) explicam que a análise de similitude, no software IRaMuTeQ, permite a personalização de diversos parâmetros para a construção da representação de coocorrências. Os referidos autores ainda ponderam que, nas configurações gráficas, é possível modificar o índice de coocorrências e determinar se será criada uma árvore de complexidade máxima ou não, além de possibilitar a organização diante de funcionalidades como Comunidades + Halo.

No IRaMuTeQ, a diferença entre uma “árvore não máxima” e “árvore máxima” está relacionada à maneira como os resultados da Análise de Correspondência Múltipla (ACM) são exibidos. Em termos simples, a ACM é uma técnica multivariada que permite representar graficamente, de forma bidimensional, as relações existentes entre palavras ou variáveis em espaços n-dimensionais, simplificando sua interpretação (Guerreiro; Curado, 2012).

Uma das aplicações mais comuns da ACM é a visualização de dados e, ao selecionar a opção “Árvore Máxima” no IRaMuTeQ, a estrutura resultante apresentará um maior número de ramificações e subdivisões. Isso servirá para gerar conexões precisas entre palavras, configurando-se como uma ferramenta eficaz para conduzir análises completas e rica em nuances nas associações. A Árvore Não Máxima, por sua vez, exibe uma estrutura de árvore menos intrincada, com menos ramificações e subdivisões que, apesar de facilitar a compreensão e a visualização, potencialmente sacrifica algumas das sutilezas nas conexões entre as palavras.

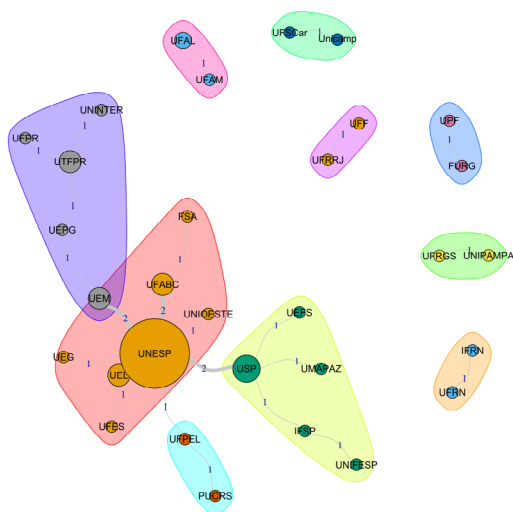
As opções “Comunidades” e “Halo”, no contexto do IRaMuTeQ, são termos que se referem a recursos que auxiliam na interpretação e visualização dos resultados da análise textual. O item “Comunidades” refere-se a um agrupamento de palavras ou termos de ocorrência frequente que são identificados por meio de análise de correspondência múltipla ou técnicas seme-

lhantes. Essas comunidades são baseadas nos resultados da análise de texto e auxiliam na interpretação e visualização dos dados.

O recurso “Halo” do IRaMuTeQ exibe as palavras em nuvens coloridas para enriquecer a visualização do usuário. Tecnicamente, refere-se a palavras associadas às Comunidades. Embora essas palavras não sejam necessariamente os componentes primários das Comunidades, elas estão próximas a elas e têm alguma relevância contextual. Com isso, aprimora-se a compreensão das Comunidades e fornece palavras que são semanticamente vinculadas aos termos principais, mesmo que não façam parte tecnicamente das Comunidades.

Como forma de ilustrar a Análise de Similitude no IRaMuTeQ, utilizaremos os resultados de Almeida Junior (2024) que conduziu inicialmente uma Análise de Similitude para identificar as relações entre as Instituições de Ensino Superior (IES) envolvidas em pesquisas sobre Ensino de Astronomia e aquelas que participaram das bancas de avaliação dessas investigações. Essa abordagem, pautada na teoria dos grafos, evidencia de maneira ágil e visual a intensidade das conexões e a frequência de coocorrência entre os termos (neste caso, siglas das IES), conforme ilustra a Figura 2.

Figura 2: Árvore Máxima com Halo de relações entre instituições nas bancas avaliadoras de teses e dissertações sobre Educação em Astronomia nos anos iniciais

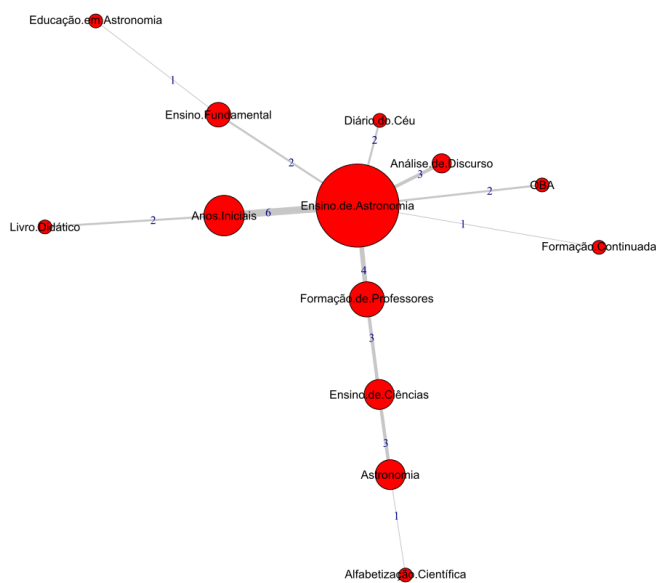


Fonte: Almeida Junior (2024, p. 27).

Esse procedimento não apenas descreve as IES que apareceram no corpus, mas também destaca quais delas se relacionam de forma mais estreita, possibilitando visualizar parcerias e níveis de colaboração entre diferentes regiões do país. Uma das constatações evidenciadas pela árvore máxima de similitude foi a centralidade da UNESP, tanto em termos de volume de pesquisas quanto de parcerias estabelecidas com outras IES, revelando uma posição de destaque na produção científica e na formação de redes de pesquisa em Ensino de Astronomia.

Para ilustrar o grafo resultante da Análise de Similitude sem Halo, aplicamos a análise nas palavras-chave extraídas das investigações (Figura 3), identificando a força de ligação entre elas. O IRaMuTeQ permitiu agrupar os termos mais frequentes, como “Ensino de Astronomia”, “Anos Iniciais” e “Formação de Professores”, bem como evidenciar termos correlatos ou complementares, a exemplo de “Educação em Astronomia” e “Formação Continuada”.

Figura 3: Árvore Máxima de Palavras-chave em Estudos sobre Ensino de Astronomia nos Anos Iniciais



Fonte: Elaborado pelo autor com o software IRaMuTeQ (2024).

Os “Escore nas Bordas” é um tipo de pontuação atribuído às conexões entre elementos (no nosso caso, siglas do nome das instituições) nas bordas de uma representação gráfica das relações de similitude. Esses escores nas bordas indicam a força ou a intensidade das associações entre os elementos, relativos às coocorrências entre as palavras. Ao analisar a árvore máxima por meio de escores na borda externa equivalentes a 1, fica evidente que existem apenas algumas conexões isoladas presentes, durante o processo de avaliação de trabalhos.

A Análise de Similitude tem se consolidado como uma abordagem relevante em diversos campos investigativos, destacando-se, em especial, nos estudos sobre Representações Sociais (Almeida Junior, 2024; Carmo; Leite; Gaspi, 2024). Gaspi e Magalhães Júnior (2021) ressaltam que o uso da árvore de máxima similitude enriquece a análise prototípica, possibilitando a identificação de elementos mais propensos a compor o Núcleo Central das Representações Sociais em análise. Esse método se torna particularmente eficaz ao complementar a técnica de evocação livre de palavras, amplamente utilizada em pesquisas dessa natureza. O Quadro 1 ilustra um exemplo de planilha derivada dessa técnica, preparada para análise no IRaMuTeQ, demonstrando sua aplicação prática na organização e interpretação dos dados.

Quadro 1 – Exemplo Planilha Emergente da Técnica de Evocação Livre para análise no IRaMuTeQ

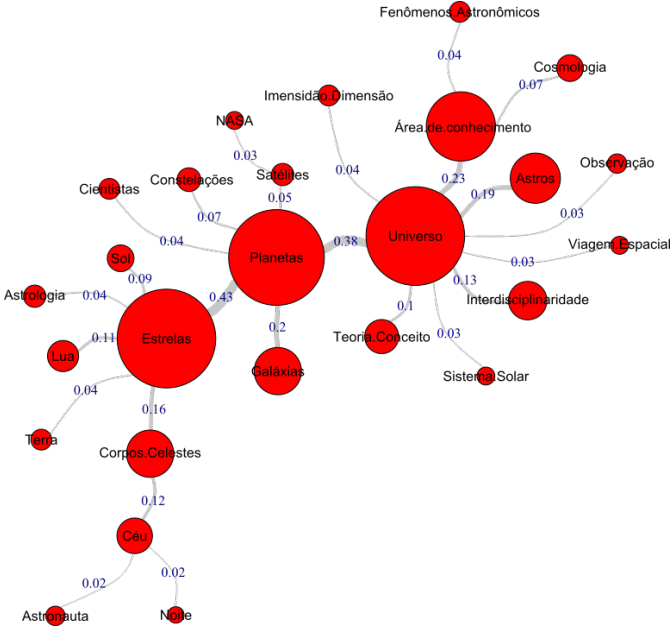
Sujeito	1	Evoc_01	2	Evoc_02	3	Evoc_03	4	Evoc_04	5	Evoc_05
Ing_01	1	Astronomia	2	Diferente	3	Curiosidade	4	Cosmologia	5	Astros
Ing_02	1	Astronomia	2	C_Celestes	3	F. Astronômicos	4	Terra	5	Astronomia
Ing_03	1	C. Celestes	2	Estrelas	3	Planetas	4	Universo	5	Planetário
Ing_04	1	Astros	2	Poder	3	Países riscos	4	Astronauta	5	Lua
Ing_05	1	Astros	2	Planetas	3	Astronauta	4	Astronomia	5	Universo

Fonte: Autoria própria (2024).

O quadro apresentado constitui um recorte ilustrativo extraído da pesquisa para fins de exemplificação do formato dos dados utilizados na análise. A pesquisa completa, incluindo a totalidade dos respondentes e os procedimentos detalhados, pode ser consultada em Almeida Junior (2024). Com ba-

se nos dados obtidos de todos os participantes, foi possível construir a árvore máxima de similitude, apresentada na Figura 4, que evidencia as conexões e os elementos centrais das Representações Sociais analisadas, destacando as relações mais significativas entre os termos evocados.

Figura 4: Árvore Máxima de Similitude dos grupos semânticos das Representações Sociais sobre Astronomia



Fonte: Elaborado pelos autores no software IRaMuTeQ (2024).

Na árvore de similitude máxima, os vértices representam os Grupos Semânticos da representação, constituídos por círculos. O diâmetro de cada círculo reflete a frequência de evocação de cada conceito (saliência). As arestas, por sua vez, simbolizam o índice de similitude, onde a espessura de cada aresta é proporcional ao grau de similitude (Ortiz, 2019). Esta proporcionalidade é indicativa da frequência com que os grupos semânticos são associados entre si (conexidade).

No IRaMuTeQ, a coocorrência (cooccurrence) diz respeito ao número absoluto de vezes em que duas ou mais unidades de análise (palavras, lemas ou categorias) aparecem juntas em um mesmo contexto (como ilustrado nas Figuras 1 e 2). Já o “pourcentage de cooccurrence” (índice de similitude) expressa essa relação de forma proporcional, considerando o total

de ocorrências no corpus ou no conjunto de segmentos de texto analisados. Em outras palavras, enquanto a coocorrência fornece a frequência bruta de aparições simultâneas, a porcentagem de coocorrência indica o peso relativo dessa coocorrência em relação ao todo, permitindo comparações entre diferentes pares ou grupos de unidades de análise dentro do corpus.

Em síntese, a Análise de Similitude por meio do IRaMuTeQ apresenta-se como um recurso valioso para a investigação de textos, pois alia as dimensões quantitativas (frequência de ocorrência e porcentagem de coocorrência) às qualitativas (identificação de comunidades, halos e relações semânticas). A possibilidade de configurar a análise em “árvore máxima” ou “não máxima” expande o olhar sobre os dados, permitindo, a um só tempo, leituras mais aprofundadas e sínteses mais objetivas de suas conexões. Associada a técnicas como a Análise de Correspondência Múltipla (ACM), a abordagem de similitude facilita a visualização e interpretação das redes de significado. Dessa forma, essa ferramenta potencializa a compreensão dos fenômenos estudados, cumprindo uma função estratégica na análise de corpus que envolvam múltiplas variáveis e, consequentemente, contribuindo de forma significativa para a construção de conhecimentos em diferentes contextos de pesquisa.

A Classificação Hierárquica Descendente

A Classificação Hierárquica Descendente (CHD) “pode ser descrita como uma análise de agrupamentos (clusters) em que os segmentos de texto de um corpus são sucessivamente particionados em função da coocorrência de formas lexicais” (Sousa, 2021, p. 1551). Essa análise é possível por meio do cruzamento de matrizes de formas reduzidas e Segmentos de Texto (ST) através do uso repetido de testes qui-quadrado χ^2 .

O qui-quadrado (χ^2) é uma ferramenta estatística utilizada tanto na estatística inferencial quanto na análise de dados estatísticos (Sousa, 2021). Seu objetivo principal é avaliar a correlação entre variáveis categóricas, ou variáveis que representam grupos ou categorias. Um de seus principais pontos fortes reside na capacidade de determinar se existe uma conexão significativa entre duas dessas variáveis em um determinado conjunto de dados.

Ao iniciar o IRaMuTeQ para realizar a CHD, é fundamental atentar-se às configurações iniciais da interface, especialmente nas opções de Encodage, idioma (Langue) e lematização. Recomenda-se manter a lematização ativada, uma vez que esse processo linguístico reduz palavras flexionadas à sua forma básica, favorecendo uma análise mais precisa por meio do uso de um dicionário reduzido, conforme destaca Sousa (2021).

No campo Encodage, é imprescindível selecionar a opção UTF-8 – All languages, garantindo o correto reconhecimento de acentuação e caracteres especiais próprios da língua portuguesa, evitando distorções na leitura textual. Paralelamente, a configuração do campo Langue deve ser ajustada para português, assegurando que o IRaMuTeQ aplique adequadamente as regras morfológicas e sintáticas do idioma, o que aprimora a segmentação e categorização dos dados.

No Propriedades Chave, atribuem-se valores numéricos a cada classe gramatical para definir seu papel na análise: 0 (palavras removidas), 1 (palavras ativas) e 2 (palavras suplementares). Para realçar termos relevantes à análise semântica, sugere-se manter adjetivos, formas não reconhecidas, nomes comuns e verbos ativos com o indicador 1. Já os substantivos e verbos suplementares devem receber o indicador 2. Todos os demais parâmetros são descartados, sendo classificados com índice 0, conforme ilustrado na Figura 5.

Figura 5: Parametrização das formas ativas e complementares para a Classificação Hierárquica Descendente

Clés d'analyse	
Choix des clés d'analyse 0=éliminé; 1=active; 2=supplémentaire	
Adjectif	1
Adjectif démonstratif	0
Adjectif indéfini	0
Adjectif interrogatif	0
Adjectif numérique	0
Adjectif possessif	0
Adjectif supplémentaire	0
Adverbe	0
Adverbe supplémentaire	0
Article défini	0
Article indéfini	0
Auxiliaire	0
Chiffre	0
Conjonction	0
Formes non reconnues	1
Nom commun	1
Nom supplémentaire	2
Onomatopée	0
Pronom démonstratif	0
Pronom indéfini	0
Pronom personnel	0
Pronom possessif	0
Pronom relatif	0
Préposition	0
Verbe	1
Verbe supplémentaire	2

Fonte: Elaborado pelo autor no software IRaMuTeQ (2024).

Para fins de exemplificação da análise de CHD, utilizaremos o corpus textual ilustrado anteriormente na codificação, formado pelos resumos de teses e dissertações. A análise de CHD empregada foi a SIMPLES SOBRE

ST, que envolve a análise de segmentos de texto delimitados pelo software (Análise *Standard*), recomendado para respostas mais extensas.

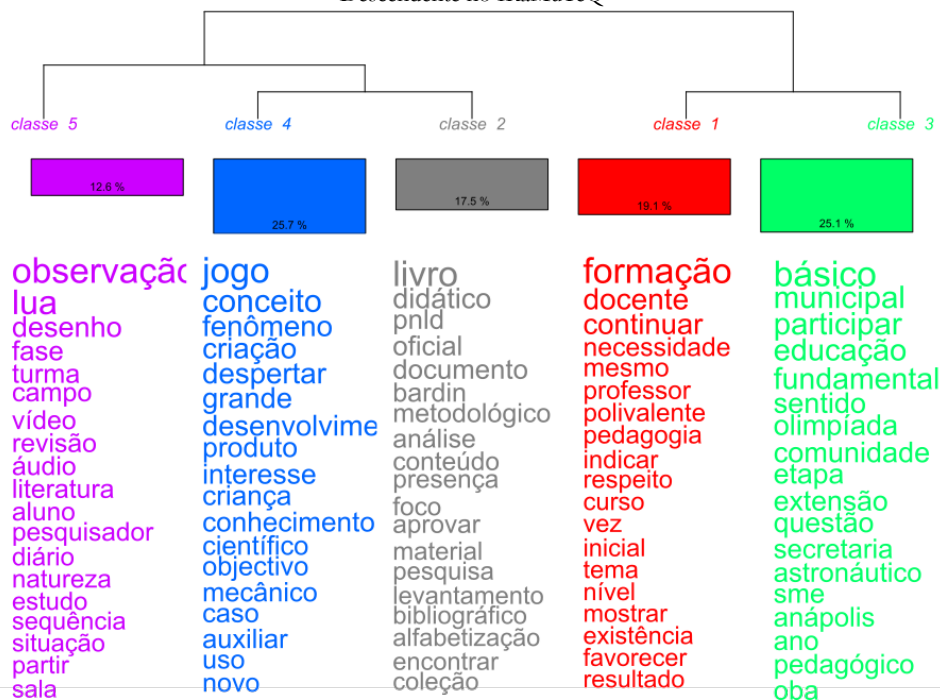
Assim que o software conclui a análise de CHD, os resultados são apresentados em um dendograma que ilustra as conexões entre diferentes categorias/classes. Mas, é importante salientar que a análise do material textual por meio da CHD deve atender a um padrão mínimo de retenção de 75% de segmentos de texto para ser eficaz na classificação, conforme indicado por Camargo e Justo (2013). Alguns autores defendem que uma taxa de retenção de 70% dos segmentos de texto é adequada. Mas, em termos gerais, a literatura mostra que se a taxa de retenção cair abaixo de 75%, a análise do CHD não poderá fornecer uma classificação abrangente e deverá ser considerada insuficiente. Nesses casos, recomenda-se que métodos alternativos, como a análise de especificidades, sejam empregados para a análise.

O processamento do corpus textual de exemplificação através do IRaMuTeQ, de acordo com as configurações da CHD mencionadas anteriormente, explicita as características principais que devem ser levadas em consideração na descrição da análise. Essas características incluem:

- Número de textos (Number of texts) = 25 (o software reconheceu a separação do corpus em 25 unidades de texto iniciais, equivalente ao montante dos resumos das teses e dissertações).
- Número de segmentos de textos (number of text segments) = 227 (o software repartiu em 227 segmentos de texto).
- Número de formas distintas (number of forms) = 1.728.
- Número de ocorrências (number of occurrences) = 8.171.
- Número de formas ativas: 1.033.
- Número de classes (number of clusters) = 5.
- Retenção de segmentos de texto: 183 segments classified on 227 (80,62%).

O percentual de retenção de segmentos de textos encontrado é considerado aceitável, pois, conforme apontado por Camargo e Justo (2013, p. 21) “as análises do tipo CHD, para serem úteis à classificação de qualquer material textual, requerem uma retenção mínima de 75% dos segmentos de texto”. O corpus de exemplo foi minuciosamente verificado na íntegra, preservando-se a redação original dos autores. A análise de CHD realizada pelo software IRaMuTeQ gerou um dendograma (Figura 6), que oferece uma representação visual das relações entre as diversas classes identificadas.

Figura 6: Exemplo de Dendrograma emergente da Classificação Hierárquica Descendente no IRaMuTeQ



Fonte: Autoria própria (2024).

Além disso, a interface de resultados permite a identificação do conteúdo lexical pertencente a cada categoria/classe. Para acessar essas informações, basta clicar na aba Perfis (Camargo; Justos, 2013). Os referidos autores explicam detalhadamente os termos referentes ao seu conteúdo:

n. (número que ordena as palavras na tabela); eff. st (número de segmentos de texto que contém a palavra na classe); eff. total (número de segmentos de texto no corpus que contém, ao menos uma vez, a palavra citada); pourcentage (percentagem de ocorrência da palavra nos segmentos de texto nessa classe, em relação a sua ocorrência no corpus); chi2 (X^2 de associação da palavra com a classe); Type (classe gramatical em que a palavra foi identificada no dicionário de formas); Forme (identifica a palavra) e p (identifica o nível de significância da associação da palavra com a classe) (Camargo; Justos, 2013, p. 19).

Para realizar uma avaliação lexical detalhada de cada classe, existem dois critérios a serem utilizados em conjunto. A priorização por palavras que não sejam instrumentais e tenham frequência superior à frequência média de todas as palavras do corpus e, adicionalmente, recomenda-se considerar aquelas palavras com χ^2 de associação à classe sendo $\chi^2 \geq 3,84$ e $p < 0,05$.

O critério para inclusão dos elementos em suas respectivas classes, determinada pelo valor de qui-quadrado (χ^2) igual ou superior a 3,84 é justificado porque o cálculo deste teste é determinado por um grau de liberdade de 1 e um nível de significância de 95% (Levin; Fox, 2004; Costa, 2005; Silva; Bousfield; Cardoso, 2013; Camargo *et al.*, 2016). Além disso, o cálculo do valor p (p-valor) - uma medida estatística utilizada em testes de hipóteses e análises de significância - realizado pelo IRaMuTeQ determina o grau de significância da palavra em relação à sua respectiva classe (Camargo *et al.*, 2016).

Ao testar uma hipótese utilizando o nosso procedimento de limiar estatístico, empregamos uma escala de evidência apresentada por Fisher. Para isso, rejeitamos a hipótese nula (H_0), que postula que não há correlação significativa entre as variáveis ou que a distribuição observada corresponde à distribuição esperada, em favor da hipótese alternativa (H_1). A hipótese alternativa afirma que existe uma correlação significativa entre as variáveis ou que a distribuição observada varia da distribuição esperada.

Ao determinar a significância estatística de uma hipótese, Fisher considerou 0,05 como referência. É geralmente aceito que se o valor p for inferior a 0,05, a hipótese nula deve ser rejeitada. As observações de Fisher diziam respeito à aplicação de testes qui-quadrado, cuja escala contra H_0 (ou a favor de H_1) é apresentada no Quadro 2.

Quadro 2: Escala de significância de Fisher

valor- <i>p</i>	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005	0,001
Natureza da evidência	marginal	moderada	substancial	forte	muito forte	Fortíssima

Fonte: Autoria própria (2024).

Assim, um valor de $p = 0,01$ indica uma evidência forte contra a validade de H_0 , $p = 0,05$ indica uma evidência moderada e assim por diante. Do ponto de vista de significância estatística, um valor p menor que 0,001 indica

evidência extremamente forte contra a hipótese nula (H0). Isso normalmente sugere que é muito pouco provável que o resultado observado seja fruto do acaso, então, $p < 0,001$ é considerado um resultado muito robusto. Por outro lado, a interpretação de um valor p e a escolha do ponto de corte (0,05, 0,01, 0,001 etc.) sempre dependem do contexto da pesquisa, do tamanho de efeito observado, da importância prática desse efeito e dos padrões aceitos na área de estudo.

Considerando a parametrização das propriedades chave para filtrar palavras instrumentais e os critérios estabelecidos por Race, Sanger e Fisher (1954) para inclusão dos elementos em suas respectivas classes ($\chi^2 \geq 3,84$ e $p < 0,05$), é possível realizar a análise de cada classe, excluindo-se as palavras que não atendem aos padrões estipulados. Para aprofundar a interpretação do dendograma resultante, pode-se recorrer à aba Perfis do IRaMuTeQ, que disponibiliza recursos adicionais para a exploração de cada classe. No que se refere à análise específica dessas classes, recomenda-se o uso da ferramenta *Typical text segments* (Figura 7) para observar segmentos de texto característicos, possibilitando uma compreensão mais detalhada do conteúdo de cada agrupamento.

Figura 7: Aba Perfis da CHD no IRaMuTeQ

CHD / Perfis × AFC									
1 Classe 1 24/139 17.27%		2 Classe 2 41/139 29.5%		3 Classe 3 30/139 21.58%		4 Classe 4 44/139 31.65%			
n...	eff. s.t.	eff. total	pourcentage	chi2	Type	forme			p
0	12	12	100.0	31.39	nom	construção			< 0.0001
1	8	9	88.89	16.32	nom	uso			< 0.0001
2	8	9	88.89	16.32	nom	material			< 0.0001
3	6	6	100.0	14.99	adj	educacional			0.00010
4	5	5	100.0	12.4	nom	video			0.00042
5	5	5	100.0	12.4	nom	tertúlia			0.00042
6	5	5	100.0	12.4	adj	dialogico			0.00042
7	8	11	72.73	10.74	ver	mostrar			0.00105
8	4	4	100.0	9.84	nom	produto			0.00170
9	4	4	100.0	9.84	nom	linguagem			0.00170
10	4	4	100.0	9.84	nr	ensino_aprendizagem			0.00170
11	7	10	70.0	8.5	nom	presente			0.00355
12	6	8	75.0	8.45	nom	sequência			0.00364
13	3	3	100.0	7.33	nom	imagem			0.00678
14	3	3	100.0	7.33	ver	compreender			0.00678
15	3	3	100.0	7.33	adj	educativo			0.00678
16	3	3	100.0	7.33	adj	único			0.00678
17	3	3	100.0	7.33	ver	subsidiar			0.00678
18	3	3	100.0	7.33	nom	mediação			0.00678
19	3	3	100.0	7.33	adj	exato			0.00678
20	3	3	100.0	7.33	nom	astro			0.00678

Associated forms

Chi2 by cluster

Qui-quadrado por classe no dendograma

Chi2 modalities of variable

Word graph

Concordância

Fazer Tgen

Ferramentas do CNRTL (somente francês)

Graph of cluster

Repeated segments

Typical text segments

Word cloud of cluster

Export...

Export for Tropes

Exporter for Owlledge

Fonte: Elaboração própria (2024).

Este instrumento analítico específico oferece a capacidade de gerar seções textuais que são categorizadas com base em pontuações absolutas ou relativas. A distinção entre esses tipos de pontuação está relacionada ao con-

texto estatístico no qual as pontuações são calculadas, com um foco particular nas avaliações envolvendo o teste qui-quadrado (Chaves *et al.*, 2017).

Ao utilizar a pontuação absoluta, cada termo do dendograma recebe o mesmo peso, independentemente do comprimento da seção de texto ou do número de termos presentes. Este método é benéfico quando se procura determinar o impacto cumulativo de todos os termos do dendograma na estatística do qui-quadrado. Em contraste, a pontuação relativa calcula uma média que reflete a contribuição de cada termo do dendograma, tendo em conta tanto o tamanho do segmento de texto como o número de termos presentes.

Ao realizar análises estatísticas, a utilização de pontuações absolutas ou relativas depende do objetivo pretendido e das questões a serem abordadas. Para o exemplo apresentado, optamos pela pontuação absoluta, pois permitiu avaliar a influência coletiva de todos os termos do dendograma. Por outro lado, a pontuação relativa teria sido mais adequada se quiséssemos examinar o efeito médio de cada forma marcada para cada unidade individual de dados.

Ao selecionar o tipo de pontuação desejado e clicar em “Ok”, o software exibe uma nova guia que apresenta os segmentos de texto mais característicos da classe, em função da pontuação definida pelo pesquisador, conforme ilustra a Figura 8.

Figura 8: Exibição de Segmentos de Texto Típicos no IRaMuTeQ

**** *T35 *tip_06

score : 98.13

buscou-se promover uma **aprendizagem** significativa de forma a estimular a **construção** do **conhecimento** baseada em **atividades** cujo **objetivo** foi agregar significado e valor para tanto empregou-se variados artifícios como **uso** de **imagens** de **vídeos** aulas **práticas** e expositivas **dialógicas**

**** *T34 *tip_06

score : 93.60

o **presente** trabalho teve o **objetivo** primordial de analisar compreensivamente o **uso** da **literatura** como **elemento** de **mediação** no **processo ensino_aprendizagem** da astronomia **mediada** pela **tertúlia literária dialógica** e outras **fontes** de leitura

**** *T30 *tip_06

score : 88.97

ao mesmo tempo a **sequência** reúne um conjunto de **atividades** com o **uso** de vários tipos de **linguagem** o que se **mostrou** promissor para o engajamento dos **alunos** e consequentemente para a **construção** do **conhecimento** científico e para alfabetização

**** *T32 *tip_06

score : 86.04

o **produto educacional** gerado nesta pesquisa foi um manual de **sequências didáticas** para **construção** de **contos** de ficção científica e a produção de **vídeos** para o ensino da astronomia

Fonte: Elaboração própria (2024).

No *Typical text segments* do IRaMuTeQ, o *score* funciona como um indicador de quão “típico” ou “característico” aquele segmento de texto é para a classe em que foi classificado. Em termos práticos, o software calcula esse escore com base na associação das palavras do trecho aos termos mais representativos daquela classe (geralmente por meio de estatísticas como o qui-quadrado). Quanto mais elevado o score, mais fortemente o trecho se encaixa nos padrões lexicais da classe, tornando-o um exemplo destacado do que caracteriza aquele agrupamento.

Em síntese, a CHD proporciona uma visão estruturada do corpus textual, possibilitando identificar padrões léxicos e relações entre classes de forma precisa e sistemática. O uso de métricas estatísticas (como o qui-quadrado) aliado a funcionalidades do IRaMuTeQ (por exemplo, Perfis e *Typical text segments*) permite uma análise aprofundada, tanto quantitativa quanto qualitativa, ao destacar os principais termos associados a cada classe. Com esse conjunto de ferramentas, o pesquisador obtém não apenas uma representação detalhada do conteúdo analisado, mas também insights relevantes sobre o significado e a importância de cada agrupamento, tornando a CHD um método potente e versátil para estudos em diferentes áreas do conhecimento.

Considerações Finais

A consolidação das chamadas pesquisas de revisão ou “pesquisas sobre pesquisas”, no âmbito da Educação, evidencia a crescente preocupação em compreender criticamente a produção acadêmica, identificando-lhe lacunas, tendências e possibilidades de aprofundamento. Nesse cenário, o IRaMuTeQ desponta como uma ferramenta que não apenas otimiza a sistematização de grandes volumes de textos, mas também potencializa o rigor analítico, permitindo articular dimensões quantitativas e qualitativas de forma integrada. As análises de Similitude e a Classificação Hierárquica Descendente (CHD) ilustram o alcance desse software, ao explicitar padrões léxicos, núcleos de significados e relações semânticas implícitas, aspecto fundamental para a construção de sínteses críticas robustas.

O rigor na preparação do corpus textual constitui premissa indispensável para que essas técnicas alcancem resultados confiáveis. A padronização ortográfica, a remoção de ruídos textuais e o uso de comandos adequados

- incluindo a substituição de hifens por sublinhados e a configuração apropriada das variáveis - previnem inconsistências que poderiam inviabilizar a análise. Tais cuidados, aliados à lematização e à definição criteriosa das formas ativas e suplementares, subsidiam tanto a fidedignidade estatística quanto a clareza interpretativa. Em consequência, podem-se delinear panoramas precisos das obras examinadas, abrindo caminhos para reflexões que vão além do plano meramente descritivo.

Adicionalmente, ao delimitar classes e mapear coocorrências, o IRa-MuTeQ não se restringe a fornecer retratos estáticos de determinada área do conhecimento. A flexibilidade na combinação de parâmetros estatísticos, como o qui-quadrado e o índice de similitude, fomenta análises multiestratégicas, capazes de evidenciar nuances e sutilezas por vezes não detectadas em revisões tradicionais. Dessa forma, o uso de ferramentas computacionais, quando conduzido com rigor metodológico, contribui para elevar a qualidade das sínteses críticas na Educação, reforçando o potencial de revisões bibliográficas na formulação de novas problemáticas, no aperfeiçoamento das práticas de pesquisa e no fortalecimento de redes colaborativas em diferentes contextos investigativos.

Referências

ALMEIDA JUNIOR, E. R. B. **Representações Sociais de Astronomia: Um estudo na formação inicial em Pedagogia**. 2024. 137 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2024.

ARAÚJO, C. S. O.; FERST, E. M.; VILELA, M. V. F. Estado da arte e estado do conhecimento. In: MAGALHÃES JUNIOR, C. A. O.; BATISTA, M. C. (org). **Metodologia da pesquisa em Educação e ensino de Ciências**. 2. ed. Ponta Grossa: Atena, 2023.

BARROS, V. R. **Tecnologias para a representação descritiva na web: semântica e suas convergências com as bibliotecas digitais**. 2013. Monografia (Graduação em Biblioteconomia e Documentação), Núcleo de Ciência da Informação, Centro de Ciências e Aplicadas, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2013.

CAMARGO, J. T. F. *et al.* Letramento de ingressantes em Engenharia: uma abordagem através da análise estatística textual. In: COBENGE 2016, 44., 2016, Ponta Negra. XLIV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, **Anais**, 2016.

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas em psicologia**, v. 21, n. 2, p. 513-518, 2013.

CARMO, T.; LEITE, J. C.; GASPI, S. Análise Prototípica e de Similitude em Representações Sociais. In: MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. (org) **Análise de Dados em Educação para a Ciência e a Matemática**. Ponta Grossa: Texto e Contexto, 2024.

CHAVES, M. M. N. *et al.* Use of the software IRAMUTEQ in qualitative research: an experience report. **Computer supported qualitative research**, v.71, p. 39-48, 2017.

COSTA, Sérgio Francisco. **Introdução Ilustrada à Estatística**. 4a. ed. São Paulo: Harbra, 2005.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas” estado da arte”. **Educação & sociedade**, v. 23, p. 257-272, 2002.

RACE, R. R.; SANGER, R.; FISHER, R. **Blood groups in man**. Oxford: Blackwell, 1954.

GASPI, S.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. **O “Coronavírus” nas Representações Sociais de Estudantes de Ensino Médio**: subsídios para o ensino de ciências. In: Ramons Missias-Moreira; Julio Cesar Cruz Collares-da-Rocha; Vera Lúcia Chalegre de Freitas; Ivete Batista da Silva Almeida. (Org.). **Representações Sociais na Contemporaneidade**. Curitiba: CRV, 2021, v. 5, p. 65-79.

GUERREIRO, M. R.; CURADO, M. A. Picar... Faz Doer! Representações de dor na criança, em idade escolar, submetida a punção venosa. **Revista Enfermeria Global**, v. 25, p. 75-91, 2012.

JACOMINI, M. A. *et al.* Pesquisas estado da arte em educação: características e desafios. **Educação e Pesquisa**, v. 49, p. e262052, 2023.

LEVIN, J., FOX, J. A. **Estatística para Ciências Humanas**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

MARCHAND, P.; RATINAUD, P. L'analyse de similitude appliquée aux corpus textuels: les premiers socialistes pour l'élection présidentielle française (septembre-octobre 2011). **Actes des 11eme Journées internationales d'Analyse statistique des Données Textuelles. JADT**, v. 2012, p. 687-699, 2012.

MENDES, L. O. R.; PROENÇA, M. C. O uso do software IRaMuTeQ para Pesquisas com uso de Dados Textuais: percurso metodológico com enfoque na CHD e Similitude. In: MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. (org) **Análise de Dados em Educação para a Ciência e a Matemática**. Ponta Grossa: Texto e Contexto, 2024.

NÓBREGA-THERRIEN, Sílvia Maria; THERRIEN, Jacques. Trabalhos científicos e o estado da questão: reflexões teórico-metodológicas. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 15, n. 30, 2004.

ORTIZ, A. J. *et al.* Representações Sociais de alunos do final do ensino médio sobre Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 27, p. 79-91, 2019.

RODRIGUES, E. V. Ferramentas computacionais para análise de dados na pesquisa em Educação em Ciências. In: MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O.; BATISTA, M. C. (org.). **Metodologia da pesquisa em Educação e ensino de Ciências**. 2. Ed. Ponta Grossa: Atena, 2023.

SILVA, J. P.; BOUSFIELD, A. B. S.; CARDOSO, L. H. A hipertensão arterial na mídia impressa: análise da revista Veja. **Psicologia e Saber Social**, v. 2, n. 2, 191-203, 2013.

SOUSA, Y. S. O. O uso do software IRAMUTEQ: fundamentos de lexicometria para pesquisas qualitativas. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**, v. 21, n. 4, p. 1541-1560, 2021.

CAPÍTULO 20

Grupo operativo na pesquisa no ensino de Ciências

Vanessa de Souza

Eliane Gonçalves dos Santos

Introdução

O ser humano está em constante interação social, convivendo em diversos grupos - profissional, familiar, escolar, amizades, dentre outros. Por manter vínculo em diferentes grupos, é possível adquirir funções características de cada espaço que participa, uma vez que cada grupo possui estrutura e identidade próprias que os constituem (Soares; Cervi, 2020). Participar desse contexto social oportuniza experiências positivas e enriquecedoras, mas também envolve situações desconfortáveis e desagradáveis, que nos levam a refletir em dilemas, gerando (des)encantamentos.

Nosso propósito neste texto, é apresentar e discutir sobre a constituição de um Grupo Operativo, técnica desenvolvida por Pichon-Rivière, em meados dos anos de 1940, a partir dos referenciais teóricos da Psicanálise e da dinâmica de grupos. Para o autor, a caracterização dos Grupos Operativos é a relação dos participantes com a tarefa.¹ Se for grupo terapêutico, se refere à obtenção da “cura”, e se for grupo de aprendizagem, à aquisição de conhecimentos. Por conseguinte, é relevante que a tarefa grupal vise à resolução de situações estereotipadas e a mudanças (Osorio, 2008).

Essa técnica grupal passou a ser sistematizada por Pichon-Rivière² a partir de uma experiência hospitalar em Buenos Aires - Argentina, decorrente de uma greve de enfermeiros(as) que inviabilizou os atendimentos aos pacientes portadores de doenças mentais, tanto no que se refere à

1. Para Pichon-Rivière (1970), a tarefa é o percurso ou desenvolvimento grupal em direção ao seu objetivo, fazer dialético para a finalidade, práxis e trajetória (Fabris, 2014).

2. Médico psiquiatra.

medicação quanto aos cuidados. Bastos (2010) sinaliza que com a ausência dos profissionais, Pichon-Rivière propôs aos pacientes “menos comprometidos” assistência aos “mais comprometidos”. Pela experiência produtiva, o médico psiquiatra compreendeu que teve maior identificação entre os cuidadores e os sujeitos cuidados, parceria de trabalho, trocas de posições e lugares, agregando em benefícios terapêuticos (Bastos, 2010). Por isso, se deu à técnica a denominação de “Grupos Operativos”, instaurados a partir de um ambiente de tarefa concreta, pois Pichon-Rivière, sem ter a equipe de enfermagem e auxílio institucional, habilitou os pacientes para “operarem” na função de enfermeiros, em razão das lacunas existentes naquele momento (Osorio, 2008).

Para Banzato (2015), é um instrumento de intervenção grupal que se fundamenta na concepção de aprendizagem. Para ela, aprender em Pichon-Rivière é se apropriar ativamente e criativamente da realidade. Assim, aprender pressupõe mudança, isto é, um processo de transformação. Essa técnica possibilita aos participantes uma aprendizagem compartilhada sobre o pensar e o sentir, oportunizando um agir novo e inédito (Banzato, 2015). A partir disso, o sujeito pode mudar a si mesmo e o cenário de inserção, por isso, além da eficácia terapêutica que a técnica contribuiu inicialmente, compreendemos que pode ser utilizada e adaptada para outros contextos, inclusive na formação de professores, com o objetivo de aprendizagem e de momentos reflexivos.

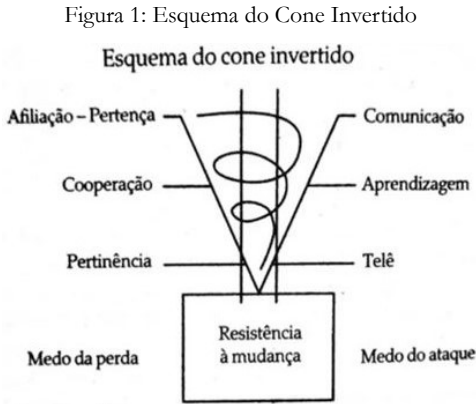
Arcabouço teórico

O primeiro grupo no qual o sujeito é inserido é o grupo familiar, onde começa a desenvolver vínculo para construção de papéis e aprendizagens (Soares; Cervi, 2020). As relações humanas estão sujeitas à experiência vivencial dos seres que desempenham diferenciados papéis correspondentes ao seu agrupamento biológico (sexo, idade etc.) e à sua adaptação social adquirida através do seu crescimento e desenvolvimento. As comparações, imitações, rivalidades, satisfações e desilusões de cada sujeito se enquadram no drama dos seres humanos que convivem e se empenham para manter sua posição singular no mundo (Pichon-Rivière, 2007). Desse modo, com-

preendemos que cada sujeito busca pertencer à sociedade, ocupando papéis distintos.

A família só pode funcionar mediante as diferenças individuais que existem entre seus membros, as quais lhes atribuem os três papéis, intimamente relacionados, de pai, mãe e filho. Se essas diferenças são negadas ou negligenciadas, ainda que isso ocorra por parte de um só membro do grupo, modifica-se a configuração essencial que condiciona a vida normal, criando-se um estado de confusão e de caos (Pichon-Rivière, 2007, p. 64).

Sobre o Grupo Operativo, de acordo com Pichon-Rivière (2009), existem seis vetores que avaliam o movimento grupal internamente. O que acontece no grupo pode ser representado por um cone invertido, conforme a Figura 1, considerando que os papéis são estabelecidos e definidos pelos vetores.



Fonte: Pichon-Rivière (2009).

O Esquema Conceitual Referencial Operativo (ECRO) é um instrumento de análise do funcionamento do grupo como um todo e do indivíduo, que assume diferentes papéis no grupo ao qual pertence. No Quadro 1, visualizamos os papéis e as funções que desempenham, conforme o autor.

Quadro 1: Papéis do Grupo Operativo segundo Pichon-Rivière (2007)

Papéis	Função
Líder de mudança	Provoca, instiga, sugere coisas novas levando o grupo a buscar algo novo, a mudança.
Líder de resistência	Quando se sugere algo novo, tenta segurar o grupo a manter a situação anterior, abrindo um espaço para a conservação.

Porta-voz	Traduz através de sua fala e de suas ações os sentimentos e as ideias que circulam no grupo, aparentes ou não.
Bode expiatório	Recebe e aceita a carga negativa do grupo, deixando-o mais leve e produtivo, já que o grupo está tendo em quem projetar seus pontos negativos.
Sintetizador	Consegue ouvir, perceber e captar o que se passa no grupo, expressando a síntese da discussão, integrando o que foi apresentado, mesmo que tenham surgido ideias opostas, o que quase sempre acontece.

Fonte: Pichon-Rivière (2007).

Grupos, segundo Pichon-Rivière (2007), são compostos de um conjunto de sujeitos relacionados em um mesmo espaço e tempo, entrelaçados por sua representação interna, possuindo objetivos comuns. No grupo, se desenvolve a comunicação entre os participantes, para que todos compartilhem experiências, percepções, sentimentos, tarefas etc. (Soares; Cervi, 2020). Pichon sinaliza que a existência do grupo acontece por meio de vínculo, outro conceito importante, por ser uma estrutura complexa que inclui o ser humano, um objeto e a inter-relação com processos de aprendizagem e comunicação. O vínculo é interligado com as relações intersubjetivas estabelecidas conforme necessidades (Morales; Catelli, 2018).

A existência de um grupo se dá por meio de vínculo (normal ou patológico). Soares e Cervi (2020), baseadas em Pichon Rivièr (2007), afirmam que o vínculo ocorre quando o grupo se torna significativo para os participantes e os participantes se tornam significativos uns aos outros, pois o trabalho grupal implica na possibilidade de os membros elaborarem suas questões intrapsíquicas, tais como preocupações, angústia, articulando a todos uma solução (Soares; Cervi, 2020).

Ao compor o Grupo Operativo, existe a verticalidade e a horizontalidade. A primeira, é a história subjetiva do sujeito, que se coloca em certo papel e projeta no grupo. Já o segundo, é compartilhado entre todos os integrantes da história específica do grupo, fazendo com que os participantes desocupem a verticalidade de seus papéis e assumam outros, não formando papéis estáveis, mas flexíveis, para aprender no grupo de maneira dialética e reflexiva (Soares; Cervi, 2020).

O mundo interno é composto pela internalização dos objetos³ e vínculos, em constante interação, de forma interna, com o mundo externo. Com a diferenciação desses mundos, “o sujeito adquire identidade e autonomia” (Pichon-Rivière, 2007, p. 75). Com essas explicitações acerca do Grupo Operativo, na sequência apresentaremos as análises da dinâmica grupal do grupo constituído, sendo que nosso objetivo, foi compreender os desafios, as potencialidades e as marcas da inserção profissional docente dos egressos de Ciências Biológicas – Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo/RS.

Notas metodológicas de pesquisa com Grupo Operativo no Ensino de Ciências

Refletir sobre a experiência vivida leva o sujeito a produzir sua vida e sua profissão. Nesse processo, devem ser consideradas as características subjetivas; assim, a identidade torna-se um lugar de lutas e conflitos, um espaço de construção de maneiras de ser e de estar na profissão (Nóvoa, 1995). Formar supõe troca, experiência, interações sociais, aprendizagens etc. Além disso, o autor acrescenta que um percurso de vida é também um percurso de formação. Assim sendo, podemos afirmar que a identidade é indissociável da profissão.

Aprender pressupõe mudança, ou seja, um processo de transformação, no qual, ao transformar, o sujeito pode mudar a si e o cenário em que está inserido. A tarefa do Grupo Operativo abrangia a reflexão sobre a subjetividade do sujeito diante de sua profissão, bem como a identificação dos desafios e das potencialidades na inserção profissional.

Para desenvolver a pesquisa e, posteriormente, constituir o grupo operativo (de onde emergiram os dados empíricos), o primeiro encaminhamento foi solicitar à secretaria do curso de Ciências Biológicas da UFFS, *Campus* Cerro Largo, a lista com os nomes, endereços e contatos telefônicos dos egressos. Na sequência, os egressos, graduados em Ciências Biológicas (CB) foram contatados para participar da investigação. Os critérios de seleção

3. Bastos (2010), baseada em Pichon-Rivière, compreende que o objeto de formação do profissional precisa instrumentalizar o sujeito para a prática de transformação de si, de outros e do contexto de inserção. A aprendizagem significa mudança na relação dialética entre sujeito e objeto.

consideravam como pressupostos até dez anos de experiência profissional e atuação nos componentes curriculares (CCR) de Ciências e Biologia na Educação Básica.

Ao entrar em contato com os egressos, alguns não atendiam aos critérios de seleção, outros não possuíam disponibilidade para participação, e ainda havia os que apresentaram resistência em pertencer ao grupo operativo. Porém, tivemos a presença de onze professores que atendiam aos critérios e que aceitaram participar, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Os encontros ocorreram em dois momentos distintos, no período noturno e na modalidade on-line, com auxílio da plataforma *Google Meet*. A opção por essa modalidade se configurou pela facilidade de participação dos egressos, visto que no mês de dezembro estes relatavam a rotina preenchida nas escolas em que atuavam. Cabe frisar que, por meio do aplicativo WhatsApp®, foram agendados antecipadamente os encontros, conforme as disponibilidades dos participantes.

A tarefa explícita possuía como objetivo proporcionar aos participantes reflexões para que identificassem os desafios e as potencialidades na inserção profissional docente em CB.

A seguir, apresentaremos as análises e os comparativos entre os encontros. A Figura 1 demonstra a representação gráfica do Esquema de Cone Invertido (Pichon-Rivière, 2009), importante para o embasamento do processo analítico. Quando se referir aos vetores, a palavra estará sublinhada, e quando se tratar dos papéis grupais, estará em itálico.

O autor descreveu esse processo como um cone invertido (Figura 1), pois o movimento segue o percurso de uma espiral, da ponta inferior para a parte superior, indicando que o grupo inicia do implícito para o explícito. Essa troca entre os participantes enquadra-se ao vetor tele, já que é a empatia entre os sujeitos, e pode ser positiva ou negativa, causando sentimento de rejeição ou atração nas tarefas.

Durante as entrevistas individuais semiestruturadas,⁴ realizadas no primeiro momento da pesquisa para conhecer os participantes. Acreditamos

4. Anterior aos encontros do grupo, foram realizadas entrevistas individuais, como primeiro contato dos egressos com a entrevistadora (pesquisadora), com o objetivo de identificar dados, como: 1 – dados de identificação; 2 – formação; 3 – atuação/carreira; 4 – o início da docência: perspectivas, dificuldades e planos; 5- aspectos subjetivos; e 6 – formação continuada.

que os egressos se sentiam pertencentes à pesquisa e ao grupo. Abrangeram riquíssimos fragmentos do percurso profissional, em especial, do momento de inserção, relatando aos colegas que também participavam do grupo, havendo troca entre eles (comunicação). Por ser realizado individualmente, identificamos a destimidez.

Ao iniciar o grupo, no primeiro encontro, os egressos de CB estavam silenciosos, mas verbalizavam quando convocados. Nasio (2010) apresenta diferentes formas de interpretar o silêncio: inibição, sintoma e como interrogação do tempo, não como resistência, mas como momento de simbolização.

Após a ansiedade inicial, identificamos o pertencimento ao grupo, uma vez que, em diversos momentos, os egressos em CB iniciavam suas falas concomitantemente com outro participante, contribuindo frequentemente com o grupo, correspondendo à comunicação e também à cooperação. Outro ponto a elencar é a interação entre os egressos, pois estes realizavam perguntas entre si sobre a escola em que atuavam e pontuavam concordâncias reflexivas e compartilhavam de pontos de vistas similares, como nos apresentam os excertos das docentes D2 e D7. Essas docentes, além de ministrarem aulas de Ciências para o Ensino Fundamental II, também atuam em contraturno com os Anos Iniciais do Ensino Fundamental I.

E1:⁵ “*Pode falar D2*”.

D2: “*Prometo que vai ser a última vez, [risadas]. Falo pelos cotovelos...*”.

D7: “*Para mim, eu encararia assim a partir das minhas experiências o trabalho com afeto, né? Eu acho que é uma profissão e a minha experiência em torno dela, traz muito essa questão do afeto*”.

D2: “*As vivências, construção de conhecimentos e saberes, questionamentos, reflexões(...) também acho como a D7 falou quando a gente vem para parte das séries iniciais é mais a questão da afetividade. Ela fica bem mais presente, mas ela vai perpassar todas as faixas etárias? Mas de forma e maneiras diferentes, né?*”.

Com o excerto da docente D10, a seguir, compreendemos que a aprendizagem foi se concretizando no decorrer das trocas no grupo, principalmente no segundo encontro. Até aquele momento, já haviam sido realizadas as entrevistas individuais semiestruturadas e o primeiro encontro, assim, um movimento reflexivo já estava em elaboração. Nesse momento final,

5. E1- pesquisadora; D2,7, 10 - egressos de CB

também percebemos a pertinência, pois as ações (participação) dos egressos possuíam mais eficácia se compararmos com o primeiro encontro, visto que estavam centrados na tarefa. Por estarmos em um número menor de participantes, a comunicação se realizou com mais frequência se pensarmos em relação ao primeiro encontro.

D10: *“Eu acredito que esse grupo já está modificando a minha visão como professor, porque eu, as pessoas os professores a gente não costuma é... a gente fala dos nossos limites, as nossas implicações, mas não tem essa roda de conversa. Eu acredito que se tivesse mais rodas de conversa, mais uma formação continuada de sensibilização dos professores. Talvez a gente se sentiria mais acolhido, porque eu acho que é isso que falta na nossa profissão, [...] não humanizamos isso e eu acho que a partir do momento que a gente começa a humanizar e eu começo a ouvir minhas colegas e ver que não é só eu (com entonação), não é um problema só meu (com entonação), é um problema de todo mundo, que a gente pode conversar sobre isso, se sentir professora além da sala de aula, né”.*

D10: *“Acho que agradecer a E1, né, por ter a oportunizando esse momento, também de encontrar os colegas, porque é uma maneira de falarmos sobre as nossas inseguranças, nossos medos, nossas...nossas vitórias também na profissão, está sendo muito legal esse momento”.*

A aprendizagem e a tarefa foram alcançadas quando os egressos docentes conseguiram dar voz ao movimento reflexivo, compartilhando seus dilemas e conquistas na docência de CB. Assim, é possível identificar a presença de desafios e de potencialidades, que são consideradas como aspectos positivos dentro do exercício profissional do professor.

Nesta pesquisa, os efeitos da intervenção foram finalizados com verbalizações de agradecimentos, pautando a relevância dessas provocações planejadas pela E1. Assim, as reflexões fortalecem a perspectiva de formação, de constituição e desenvolvimento profissional docente. Bastos (2010) frisa que a técnica de grupo operativo consiste em promover um processo de aprendizagem para os participantes envolvidos. Para ela, “aprender em grupo significa uma leitura crítica da realidade, uma atitude investigadora, uma abertura para as dúvidas e para as novas inquietações” (Bastos, 2010, p. 161).

Fiuza *et al.* (2023) defendem que olhar, interpretar, ouvir, sentir e compartilhar histórias/vivências são movimentos epistemológicos que visam superar o não reconhecimento das singularidades e subjetividades da dimensão humana no campo da Educação.

Bastos (2010, p. 161) afirma que “a aprendizagem centrada nos processos grupais coloca em evidência a possibilidade de uma nova elaboração de conhecimento, de integração e de questionamentos acerca de si e dos outros”. Acrescenta que o exercício da escuta oportuniza pensar as pontuações, sinalizações, na leitura do implícito e latente, favorecendo a elaboração de conflitos, transformação de modos de posicionamento frente ao próprio sofrimento, possibilitando *insights* e transformações significativas.

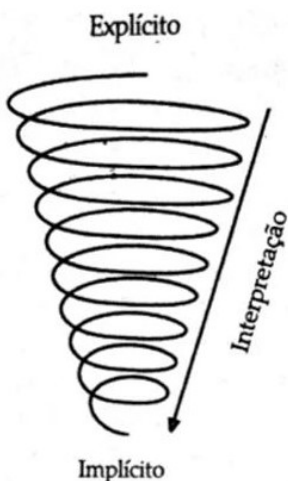
A técnica grupal pressupõe em tarefas, sendo explícitas ou implícitas. A primeira consiste em aprendizagem, diagnóstico ou tratamento, e a segunda é o modo como cada participante vivencia o grupo. O enquadre são os elementos fixos como tempo, duração, frequência, função do coordenador e observador (Bastos, 2010). Nos encontros realizados na pesquisa não teve a função de observador, mas sim, a de coordenador.

Após a fala da coordenadora nominada como E1 (pesquisadora), percebemos que a ansiedade inicial foi diminuindo e os primeiros movimentos de pertencimento ao grupo foram surgindo. No segundo encontro, foi realizada a conclusão da pesquisa e do grupo operativo. Com auxílio do aplicativo WhatsApp®, agendamos antecipadamente uma data possível para a participação de todos e tivemos a confirmação. Na data agendada, próximo ao horário, recebemos mensagens informando que alguns egressos não estariam presentes. Isso nos fez pensar na resistência à mudança e no medo da perda, uma vez que compartilhar sua atuação profissional ao grupo implica em escutar pontuações externas, do outro, tanto pelo coordenador(a) como pelos participantes. Para Pichon-Rivière (2005, p. 195),

as atitudes de resistência às mudanças têm por finalidade destruir as fontes da ansiedade que toda mudança acarreta. Tanto o indivíduo como a comunidade devem enfrentar dois medos primários que dão origem a uma perturbação existencial básica: medo da perda de estruturas já estabelecidas – internas no homem – medo da perda de acomodação a linhas prescritas no âmbito social. A mudança implica perda, gera – até que se institucionalize – graves sentimento de insegurança, que provocam ou aumentam o isolamento e a solidão, fundamentalmente pela perda do sentimento de pertença a um grupo social estabilizado. O outro medo que coexiste é o medo do ataque, que aparece pelo fato de o indivíduo ter saído de seu estereótipo anterior e não se ter capacitado o suficiente para defender-se dos perigos que acredita incluídos no novo campo.

As ansiedades – *medo da perda* das estruturas existentes e *medo do ataque* – segundo Pichon-Rivière (2009), coexistem e cooperam, configurando o cenário de resistência à mudança. O grupo deve superar essa resistência em um processo do explícito (tarefa propriamente dita) ao implícito (interpretação da dinâmica grupal), conforme a Figura 2.

Figura 2: Representação gráfica da operação corretiva em Cone Invertido



Fonte: Pichon-Rivière (2009)

O grupo passa a representar conteúdos explícitos a partir das suas falas e reflexões. Dessa forma, o coordenador consegue identificar os dados empíricos e o movimento interno grupal. Com auxílio dos papéis grupais (Quadro 1) e do esquema do cone invertido (Figura 1), identificamos os conteúdos implícitos que ocorrem na dialética de um cone invertido em um movimento interpretativo.

Outra constatação importante neste escrito são as características da dinâmica grupal do Grupo Operativo, com a participação de onze egressos graduados pelas UFFS, *Campus* Cerro Largo/RS. Pichon-Rivière (2007) coloca a necessidade de investigação social em uma tríplice direção: psicossocial, sociodinâmica e institucional. Para ele, o sujeito é visto em uma dimensão – a humana –, mas compreende-se a pessoa como uma totalidade integrada por três dimensões: mente, corpo e mundo exterior. Daí, percebemos a necessidade de analisar a dinâmica grupal desta pesquisa, a qual teve a participação dos egressos em um lugar de escuta.

Quanto aos papéis grupais, conforme o Quadro 1, não percebemos que os egressos ocuparam as diferentes funções, mas identificamos que os integrantes se tornavam porta vozes e sintetizadores mais especificamente no segundo encontro. Quanto aos vetores, foi possível identificá-los também, com maior precisão.

O papel de sintetizador, notamos nos excertos abaixo, no diálogo das docentes D2, D7 e D10, quando a D7 inicia sua fala sem lembrar de experiências ruins, mas que, após escutar as outras egressas, se permitiu lembrar. A narrativa da D10 também provoca *insights* para a D2, refletindo acerca das suas dificuldades. A questão provocadora das reflexões foi direcionada sobre a primeira aula, gerando interações reflexivas sobre a atuação docente e se estendendo para as vivências atuais, inclusive, formativas.

D7: “(...) *eu acho que eu só tive experiências assim boas, sabe? (...)*”.

D2: “*Mas então, se eu tive alguma dificuldade? Foi a questão ali do que a D10 falou antes, de insegurança, já tive vários momentos e quando a turma é difícil, aí tu não sabe como atingir a atenção deles e como chamar atenção (...) mostrar porque é importante eles estarem aprendendo Ciências (...) Será que eles estão entendendo? Será que, de que maneira eu vou cobrar isso, né? Então a gente está estudando, está se formando (...)*”.

D7: “(...) *assim, uma experiência que eu não gostei muito também que eu lembrei agora, não que eu não, aí não gostei, mas eu não me senti tão realizada foi no meu estágio no Ensino Superior (...)*”.⁶

O sintetizador é um participante que ouve, percebe e compreende o que se passa no grupo, e contribui reflexivamente, mesmo que com ideias opostas. Com o posicionamento da D2, notamos que a D7 (re)pensou e conseguiu encontrar experiências desconfortáveis, visto que, em um primeiro momento, não conseguia nominar ou refletir experiências desagradáveis. Por isso, compreendemos que a dinâmica grupal potencializa o movimento reflexivo, pois, em alguns momentos, basta uma palavra, o silêncio, e até mesmo uma postura de sorriso para propiciar ao outro novas percepções e aprendizagens. Todo posicionamento ecoa na tarefa do grupo.

A tarefa é a trajetória que o grupo percorre para atingir seus objetivos, ela está relacionada ao modo como cada integrante interage a partir de suas pró-

6. O estágio que a egressa menciona foi realizado no Ensino Superior na UFFS, em decorrência do mestrado no EC.

prias necessidades. Compartilhar essas necessidades em torno dos objetivos comuns do grupo pressupõe flexibilidade, descentramento e perspectiva de abertura para o novo. Quando o grupo aprende a problematizar as dificuldades que emergem no momento da realização de seus objetivos, podemos dizer que ele entrou em tarefa, pois a elaboração de um projeto comum já é possível e este grupo pode passar a operar um projeto de mudanças (Bastos, 2010, p. 166).

O grupo operativo conseguiu atingir a tarefa, conforme podemos visualizar na pontuação da D10. Em outros momentos, ela sinaliza novamente as contribuições que o Grupo Operativo realizou à sua constituição como docente.

D10: **“Eu acredito que esse grupo já está modificando a minha visão como professor, porque eu, as pessoas, os professores, a gente não costuma é... a gente fala né dos nossos limites, as nossas implicações, mas não tem essa roda de conversa. Eu acredito que se tivesse mais rodas de conversa, mais uma formação continuada de sensibilização dos professores, talvez a gente se sentiria mais acolhido, porque eu acho que é isso que falta na nossa profissão, sabe, a gente fala sobre os nossos marketings, a gente sempre está problematizando, a gente escreve sobre isso, mas a gente não humaniza isso e eu acho que a partir do momento que a gente começa a humanizar e eu começo a ouvir minhas colegas e ver que não é só eu (com entonação), não é um problema só meu (com entonação), é um problema de todo mundo, que a gente pode conversar sobre isso, se sentir professora além da sala de aula, né! Se sentir professor quando eu chego em casa cansada, quando eu não dou conta, quando eu surto em sala de aula, quando a direção não contribui para minha formação, então eu acho importante e agradeço também por esse momento E1(...). Esses desafios, eu acho que momentos como esse ajudariam a... a compreender melhor essas marcas”.**

Acreditamos que essa fala também ecoou internamente aos outros egressos, que ao escutarem foram abordando mais contribuições, que se entenderam tanto para as vivências subjetivas quanto para as atividades decorrentes da presença da Universidade na constituição profissional e acadêmica.

D7: *“É, isso que a D10 falou assim (...) eu comento já faz tempinho já, a minha pesquisa do mestrado, né, muito voltado também para as marcas da formação, no âmbito do Residência Pedagógica, para a formação inicial dos professores. Então assim, a gente escreve muito sobre isso, a gente lê muito sobre isso, mas para mim aquilo parecia que, tipo assim, tem um sentido muito grande porque eu participei do residência, eu tenho para mim que ele*

tem marcas muito assim significativas, né! Foi a primeira vez que eu me vi como professora de verdade, foi a primeira vez que eu tive, assim, a regência de uma turma do Ensino Médio, de Ensino Fundamental, então tem marcas bem assim, bem profundas. Só que essa questão da formação, assim, de professores, estava se tornando bem complexa para mim escrever e não estar lá sabe, não estar na escola, e depois que eu fui pra escola e me aproximei muito e... e... ah de “lá” lá, de conversar com outras pessoas e eu fui vendo que foi as coisas foram, sabe, minha pesquisa foi ficando assim, parece que mais redonda, fazendo mais sentido, porque aquilo que eu estava escrevendo também estava sendo vivido, né! Então, eu acho que é essa parte, de humanizar o que a gente pesquisa é muito importante(...) isso marca mais sabe? Eu acho que a minha pesquisa agora me marca mais por isso(...).”

No primeiro encontro, foi planejado para a coordenadora apresentar aos egressos de CB participantes da pesquisa reflexões sobre identidade, constituição psíquica, desenvolvimento, processos formativos, dentre outros. A temática “A escola e seus atores: a importância da presença” foi escolhida a fim de proporcionar um olhar cuidadoso e necessário sobre cada ator (professor) que atua na escola, reforçando ainda mais a função de cada um na vida dos seus alunos. A coordenadora ocupou uma posição ativa, os egressos verbalizavam somente se solicitados, e mesmo com dinâmicas que os convocavam a verbalizar, precisava da afirmação da coordenadora para iniciarem as trocas, inicialmente de forma breve,⁷ ao que era pedido. Além disso, escreveram no *chat* ao invés de pedir a vez para falar. Momentos de silêncio também se fizeram presentes inicialmente, o que entendemos como resistência à mudança, medo da perda e ou do ataque (Figura1).

Alguns dados empíricos, decorrentes das dinâmicas, solicitamos que enviassem por e-mail ou no aplicativo WhatsApp®, pois criamos um grupo com o contato de todos. Alguns enviaram no grupo conforme solicitado, outros por e-mail e ainda outros no contato telefônico particular da coordenadora (entrevistadora principal da pesquisa). Não se sentiram à vontade para compartilhar no todo.

O grupo no aplicativo recebeu a nomenclatura “Pesquisa professores UFFS”, no mês de novembro de 2024. Em data próxima de completar um ano da realização dos encontros, ainda consta a participação de dez egressos, visto que um realizou a saída do grupo. Dessa forma, podemos afirmar que há o pertencimento ao grupo operativo pela maioria dos participantes. Po-

7. Inicialmente, respondiam apenas por palavras (uma, duas), não como um discurso mais elaborado.

rém, também sinalizamos aos docentes que faríamos o *feedback* da pesquisa, posteriormente, via grupo do WhatsApp ®. É um movimento gratificante visualizar a presença deles na constituição de um grupo potente, que se permitiu vivenciar o processo reflexivo, agregando para a pesquisa acadêmica, a sociedade e a Universidade.

A segunda noite do encontro foi ainda mais proveitosa, mesmo que alguns participantes não tenham comparecido devido a imprevistos, embora todos tivessem confirmado presença anteriormente. Percebemos que os participantes se sentiram mais pertencentes e à vontade para trazer à tona suas questões profissionais e subjetivas. Mostraram-se mais ativos, expressivos e atuantes nos vetores do esquema do cone invertido. A duração do enquadre não foi um problema, já que a coordenadora havia informado previamente que o encontro duraria aproximadamente uma hora, permitindo que os participantes se preparassem, pois estavam implicados no processo.

Apontamentos para uma proposta metodológica para o EC: considerações finais

Com a pesquisa, buscamos analisar os desafios, as potencialidades e as marcas subjetivas decorrentes da inserção profissional dos egressos de CB-UFFS, *Campus* Cerro Largo/RS, para apresentar à comunidade acadêmica, aos professores e à sociedade como é a inserção profissional da docência de Ciências e Biologia.

Para além da compreensão dos pontos positivos e negativos (encantos e desencantos) no momento de inserção docente, especialmente nos primeiros dez anos de experiência – um período decisório para a permanência na profissão –, se destacam os estigmas e os paradigmas desfavoráveis que não contribuem para momentos satisfatórios na escolha profissional. A docência, contudo, é uma profissão importante e valorosa para os sujeitos, pois possibilita o desenvolvimento dos alunos. Por isso, apostamos nesta escrita e na potencialidade que a pesquisa irá agregar ao ensino de Ciências e/ou Biologia e ao contexto escolar.

Nesse sentido, frisamos nossas análises também na dinâmica grupal, buscando sinalizar as contribuições da metodologia para o Ensino de Ciências. As tarefas do Grupo Operativo, principalmente a implícita, a forma do

participante vivenciar o grupo, favoreceram as análises, já que, além de entender os objetivos da pesquisa, entender como é o processo interno grupal, se torna necessário para identificar a implicação de cada sujeito que se propõe a participar.

Proporcionar momentos que refletem a escolha profissional e a atuação individual de cada egresso contribui no desempenho da profissão, no entendimento da necessidade de melhorias nas competências, na compreensão de que as habilidades não são inatas, mas são desenvolvidas no decorrer da trajetória de vida, acadêmica e profissional. Além disso, compreender que se trata de um processo contínuo, que os mecanismos inconscientes organizam o sujeito (estrutura psíquica) e, por isso, a subjetividade ecoa também na atuação profissional, pois não há como separar identidade profissional da pessoa do professor.

Outro ponto a sublinhar é a existência de discordâncias e concordâncias diante da profissão, com as quais cada sujeito professor precisará lidar, juntamente com suas questões intrapsíquicas, suas sintomáticas, em um processo de resignificação, visando seu bem-estar, assim como a leitura de uma história nos convoca a interpretações e pode provocar ao leitor uma imersão imaginária, agradável ou não. Importante salientar que as partes que se deseja repetir a leitura se identificam com conteúdos inconscientes de quem as lê.

No Ensino de Ciências, entendemos a potencialidade da metodologia grupal, segundo Pichon-Rivière, para a continuidade da técnica como possibilitadora de *insights* e novas aprendizagens. Não apenas como um espaço de fala, mas como reflexivo e transformador. O autor apresenta, nas suas fundamentações teóricas, papéis e vetores que auxiliam as análises para a compreensão da dinâmica interna, de como cada participante se posiciona, vivencia o grupo, atua positivamente ou negativamente na tarefa grupal. É um movimento que oportuniza os dados empíricos que atendem à finalidade da pesquisa para a resolução da problematização investigada, mas que também permite olhar subjetivamente para cada sujeito que aceitou participar.

Entendemos que esse processo contribuiu para a postura crítica e reflexiva de cada docente e contribuirá para outras ações que seguirão, a partir daqui. Essas contribuições, conseqüentemente, melhorarão a prática profissional, visto que essas mudanças se iniciam com o professor que se permite a qualificação. Nessa continuidade, melhorias ao Ensino de Ciências, à Educação e à satisfação profissional. Seguimos com essa aposta, pois é necessá-

rio implicação de cada ser na sua profissão para o exercício de excelência, de qualidade e para a sensibilização da sua função social.

Não identificamos funções negativas na participação dos egressos, como, por exemplo, a de bode expiatório, na qual o grupo o coloca como depositário da culpa da tarefa não ter êxito, ou de sabotador, sujeito com resistência à mudança, segundo as teorias de Pichon-Rivière (2005). Esses papéis poderiam prejudicar o grupo, impedindo-o de alcançar a tarefa, não alcançando, portanto, os objetivos específicos da pesquisa. Pichon-Rivière (2007) compreende que o vínculo é estrutura dinâmica em contínuo movimento, engloba o sujeito e o objeto. Para Bastos (2010), no grupo, espaço de formação de vínculos, identificações e diferenciações, é trabalhado com a subjetividade de cada integrante.

Barros e Villani (2004) sinalizam que, sem uma experiência pessoal sobre a dinâmica de um grupo (de aprendizagem, por exemplo), seria dificultada a compreensão do docente para intervenções às necessidades dos seus alunos. Promover essa experiência ao professor pode ser um desafio, mas é uma estratégia plausível para o aprimoramento das competências profissionais e vivências subjetivas.

Neste trabalho, investigamos a dinâmica do grupo, na medida em que este se permite aprender a pensar, e permite também superar, através da cooperação e da complementaridade na tarefa, as dificuldades de aprendizagem (Pichon-Rivière, 2007). O Grupo Operativo, como técnica, auxilia a resolver dificuldades internas de cada sujeito, ao mesmo tempo que o pensamento dilemático se transforma em dialético.

Referências

BANZATO, M. A. F. **Técnica de Grupo Operativo: Como Funciona?** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=gmI985FvEJI>. Acesso em: 13 nov. 2024.

BARROS, M. A.; VILLANI, A. A dinâmica de grupos de aprendizagem de Física no Ensino Médio: um enfoque psicanalítico. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 9, n. 2, p. 115–136, 2016. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/532>. Acesso em: 10 out. 2024.

BASTOS, A. B. B. I. A técnica de grupos-operativos à luz de Pichon-Rivière e Henri Wallon. **Psicólogo inFormação**, v. 14, n. 14, p. 160-169, jan./dez. 2010. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicoinfo/v14n14/v14n14a10.pdf> Acesso em: 19 jul. 2024.

FABRIS, F. A noção de tarefa, pré-tarefa e trabalho na teoria de E. Pichon-Rivière. **Cadernos de Psicologia Social do Trabalho**, [S. l.], v. 17, n. spe1, p. 111–117, 2014. Disponível em: https://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1516-37172014000100012. Acesso em: 18 out. 2024.

FIUZA, A. C. B.; DE ALCÂNTARA, E. A. R.; GONÇALVES, K. C. S.; CORRÊA, T. H. B. A narrativa (auto)biográfica e ficcional como modos outros de habitar a pesquisa em educação. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, [S. l.], v. 15, n. 5, p. 4418–4436, 2023. Disponível em: <https://cuadernoseducacion.com/ojs/index.php/ced/article/view/1272>. Acesso em: 10 out. 2024.

MORALES, A. C.; CATELLI, F. A formação de grupos operativos e sua influência no processo de aprendizagem no laboratório de eletricidade. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, v. 4, n. 8, p. 404–420, 2018. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/497>. Acesso em: 10 out. 2024.

NASIO, J. D. **O Silêncio na Psicanálise**. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

OSORIO, L. C. **Grupoterapias: abordagens atuais**. Porto Alegre: Artmed, 2008.

PICHON-RIVIÈRE, E. **O processo grupal**. Tradução Marco Aurélio Fernandes Velloso e Maria Stela Gonçalves. Revisão da tradução Maria Stela Gonçalves. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

PICHON-RIVIÈRE, E. **O processo grupal**. 8. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.

PICHON-RIVIÈRE, E. Tradução Eliane Toscano Zamikhouwsky; revisão técnica Marco Aurélio Fernandez Velloso, revisão da tradução Monica Stahel. **Teoria do Vínculo**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

SOARES, M. C.; CERVI, T. A essência do vínculo para o grupo operativo. **Salão do Conhecimento**, [S. l.], v. 6, n. 6, p. 1–4, 2020. Disponível em: <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaconhecimento/article/view/18040>. Acesso em: 10 out. 2024.

CAPÍTULO 21

Construindo significados da Análise Textual Discursiva em Pesquisa Narrativa para investigações educacionais

Sebastião Rodrigues-Moura

Joyce Melo Mesquita

Para início de conversa

Inúmeros são os sentidos e significados expressos por textos que os pesquisadores obtêm em seus registros de pesquisas educacionais: um relato experienciado, narrativas orais/escritas/visuais, uma história contada e/ou vivida, memórias reveladas, diálogos individuais e coletivos, sequência de eventos, gravações de áudio/vídeo, dentre tantos outros que podem ser transformados em textos escritos ou midiáticos. Talvez não seja esta a maior dificuldade dos pesquisadores, mas, sim, na forma de organizar as informações obtidas e poder interpretá-las e comunicá-las de forma eficiente.

Nesse campo, apresentamos a Pesquisa Narrativa como reveladora dos muitos significados que circulam entre nós, por exemplo, aqueles advindos de histórias contadas por pessoas, sejam estas relativas a um mundo real ou imaginário que, de forma mais abrangente, trarão um conjunto de interpretações resultantes de um movimento de ir e vir em um espaço tridimensional – “relações sociais (introspecção e extrospecção) e relações temporais (retrospecção e extrospecção), em um movimento de ir vir ao passado e ao futuro no cenário da investigação” (Rodrigues-Moura, 2022) – de quem as vive/viveu. Como “uma forma de entender a experiência [humana]” em um processo de colaboração mútua entre aquele que pesquisa e o que é pesquisado, compreende a Pesquisa Narrativa – PN (Clandinin; Connelly, 2015, p. 51).

Inspirados em Dewey (1980), para lidar com a experiência, Clandinin e Connelly (2015, p. 30) destacam que “a experiência se desenvolve a partir

de outras experiências e de que experiências levam a outras experiências”, o que ocorre em um *continuum*, mas que é preciso “selecionar o tipo de experiências presentes que continuem a viver frutífera e criativamente nas experiências subsequentes” (Dewey, 2010, p. 29).

Nesse sentido, as experiências humanas se constituem e se materializam por meio da linguagem, haja vista que existimos “somente num mundo social definido por nosso ser na linguagem” (Maturana, 1997, p. 13) e que essa composição é permeada de “sensações, percepções, emoções e pensamentos impessoais” (Lévy, 2001, p. 41), por apontar ao limite topográfico em que a experiência se situa no movimento narrativo.

Ao observar o relato da experiência de uma professora com seus alunos, Galiazzi, Lima e Ramos (2020, p. 614) apontam que “chamava-me a atenção seu modo de destacar as experiências dos sujeitos, o que hoje, olhando para esse tempo todo, me mostra a aproximação com a Pesquisa Narrativa desde lá”, revelando relações diretas com as experiências vividas no espaço da sala de aula.

Como estamos ouvindo e lendo relatos de experiências vividas a todo momento, é preciso que os consideremos como elementos tão naturais como a linguagem que, ao compartilhar tais experiências, em processo de investigação com outras pessoas, “pode ajudar-nos a decidir sobre a linguagem que utilizamos e assim trazer outras possibilidades para recontar e compor significados diferentes” (Galiazzi *et al.*, 2008).

O desafio é exercitar a linguagem e, neste campo, a Análise Textual Discursiva – ATD (Moraes; Galiazzi, 2016) emerge como um referencial teórico-metodológico para a compreensão de experiências em forma de textos, uma vez que a “linguagem desempenha um papel central na análise textual discursiva. É por ela que o pesquisador pode inserir-se no movimento da compreensão, de construção e reconstrução das realidades” (Moraes; Galiazzi, 2006, p. 123).

Do exposto, questionamos: por que fazer investigação educacional usando os aportes teórico-metodológicos da Análise Textual Discursiva na Pesquisa Narrativa? A questão já nos parece óbvia frente às produções acadêmicas que temos desenvolvido, mas, diante da potencialidade das pesquisas que fazemos, ocupamo-nos a enveredar por debates necessários.

Nesse sentido, nosso objetivo é compreender as confluências teórico-metodológicas da Análise Textual Discursiva no desenvolvimento de in-

vestigações educacionais com Pesquisa Narrativa. Pautados neste propósito, passamos a debater tais elementos.

ATD na Pesquisa Narrativa: Interseções conceituais e teórico-metodológicas

Ao se concentrar nas experiências vividas pelas pessoas, o pesquisador narrativo encontra na PN e na ATD características próprias, tais como a abordagem fenomenológica no sentido de explorar as experiências subjetivas dos indivíduos, seja por meio de relatos pessoais/coletivos (PN) ou de discursos textuais (ATD). Quando passamos a dar sentido e compreender as experiências a partir da complexidade da vida humana, a PN “vai alicerçar-se na hermenêutica interpretativa e na fenomenologia” (Trahar, 2009, p. 2, tradução nossa), sendo mais do que uma recolha acrítica das histórias de vida.

Do mesmo modo, ao captar sentidos atribuídos a experiências, a ATD propõe fundamentos e pressupostos situados na Fenomenologia e na Hermenêutica, de modo descritivo e interpretativo da análise dos dados, na busca da compreensão de um fenômeno e busca, na valorização dos indivíduos, o modo como se expressam, o que dizem, o que (re)vivem e (re)contam de suas experiências. Nesse movimento, o pesquisador narrativo adentra ao desafio de compreender, descrever e interpretar o fenômeno, criando fusões entre os textos, de modo a tecer os significados que se mostram (Galiazzi; Sousa, 2021).

Há vários campos de confluências entre a PN e a ATD, pois ambas as abordagens envolvem a interpretação de significados a partir de dados qualitativos e compartilham algumas características epistemológicas e metodológicas. A seguir, trazemos uma série de conceitos centrais que fazem convergir esses dois referenciais.

Diante da complexidade da PN, ao lidar com a complexidade do vivido e relatado, o trabalho investigativo afirma a interpretação de experiências que buscam se consolidar em um processo no qual a experiência se transforma em linguagem e esta constituirá as narrativas construídas pelo pesquisador, em processo metanalítico. Esse conhecimento é estabelecido por meio da narrativa pessoal e da interpretação das experiências de vida dos

indivíduos, valorizando o contexto e o tempo em que as histórias ocorrem (Clandinin; Connelly, 2015).

Ao colocar em evidência a experiência humana, busca-se interpretá-la de modo a aproximar-se dos sujeitos e afastar-se como um pesquisador que compreende objetivamente o fenômeno a partir das subjetividades das experiências vividas. Clandinin e Connelly (2015) exploram os textos de campo (dados produzidos) como materiais interpretativos que expressam modos da relação do pesquisador com os participantes, pois “[...] dizem muito sobre o que não é dito nem notado” (p. 134) e que passarão a compor os textos de pesquisa por meio de narrativas, frutos de análise e interpretação, cuja negociação ocorre do início ao fim da pesquisa, em que os enredos são continuamente revisados.

Em função das inúmeras possibilidades de interpretação de um texto, a linguagem na ATD é a essência e ordena os sentidos a serem compreendidos no fenômeno, em que o pesquisador se desafia a compreender e a interpretar uma sucessão de textos, não havendo a definição de um ponto de chegada. No processo de unitarizar, categorizar e comunicar, o pesquisador vai interpretando e criando sentidos/significados que são produzidos, haja vista que “as descrições, as interpretações e as teorizações, expressas como resultados de análise [...] são resultado de um esforço de construção intenso e rigoroso do pesquisador” (Moraes, 2003, p. 206).

A interpretação e a análise emergem a partir do texto, focando nas reconstruções de significados presentes nos discursos analisados, em que o conhecimento é construído com base na interpretação dos textos e contextos discursivos. Do conjunto de textos são feitas construções sobre o fenômeno analisado por meio do processo interpretativo do pesquisador e surgirão inúmeros sentidos que “neste movimento de interpretação do significado atribuído pelo autor exercita-se a apropriação das palavras de outras vozes para compreender melhor o texto (Moraes, 2003, p. 191).

Deste ponto em diante, traçamos um perfil de possibilidades para que pesquisadores compreendam e usem a articulação ATD em PN como forma de compreender experiências.

- **Caráter hermenêutico e interpretativo:** Na PN, o processo de investigação é baseado na interpretação das histórias relatadas pelos participantes, considerando que a realidade é subjetiva

e construída por meio da linguagem. O procedimento de análise na ATD também é interpretativo, pelo qual o pesquisador busca identificar e compreender sentidos e significados no discurso, que não são imediatamente óbvios, mas emergem ao longo do processo de análise.

- **Abordagem qualitativa:** tanto a PN quanto a ATD são metodologias qualitativas de pesquisa, pois ambas se concentram na interpretação profunda de experiências, sentidos e percepções dos participantes em contextos específicos, priorizam a subjetividade e a contextualização das vivências, oferecendo uma compreensão ampliada e sensível aos sentidos construídos nas relações e situações vividas pelos participantes e, muitas vezes, pelo pesquisador.
- **Natureza processual da pesquisa:** A PN é entendida como um processo contínuo de reflexão e reconstrução das narrativas, onde o pesquisador e o participante estão em constante interação. A análise do texto na ATD é dinâmica, envolvendo ciclos de desestruturação e reestruturação de significados, em que os dados construídos são continuamente reavaliados até que novas compreensões emergem.
- **Integração de múltiplas perspectivas:** A PN reconhece que a experiência e a narrativa são moldadas por diversas influências (pessoais, sociais, culturais), e busca compreender como essas influências afetam as histórias dos indivíduos. A ATD busca identificar as diferentes vozes e perspectivas presentes nos textos, abordando a complexidade dos discursos a partir da interseção de várias dimensões (histórica, social, política).
- **Foco no contexto:** Na PN, a experiência individual é sempre situada em um contexto temporal e espacial específico, e a narrativa produzida pelo pesquisador não pode ser entendida fora desse contexto. Da mesma forma, a ATD leva em consideração o contexto discursivo, compreendendo o texto como uma produção socialmente situada, que reflete as condições e interações do ambiente onde foi gerado.
- **Reflexividade:** Na PN, o pesquisador é parte ativa do processo, e sua própria narrativa pode influenciar a construção e análise de dados, levando a um processo reflexivo constante. A ATD encoraja a

reflexividade no processo de análise, com o pesquisador consciente de como suas próprias interpretações e perspectivas influenciam a construção dos significados dos textos analisados.

- **Contraposição ao positivismo:** A PN foca em relatos do vivido e subjetividades e busca a superação do paradigma positivista, que valoriza apenas dados mensuráveis e controláveis. Ela reconhece que a realidade é construída socialmente e interpretada pelos indivíduos. A ATD também se afasta do positivismo, ao focar na construção social do conhecimento, considerando que os textos e discursos refletem relações sociais, culturais e políticas, e não apenas informações objetivas.
- **A ênfase no processo de significação:** Na PN, o significado das experiências é constantemente construído e reconstruído à medida que os indivíduos refletem sobre suas histórias, o que confere um caráter dinâmico ao processo de investigação. O processo de significação também é central na ATD, que busca desvendar como os sentidos são produzidos nos textos. Ela enfatiza como os significados emergem da interação entre diferentes elementos textuais e contextuais.
- **Reconhecimento da subjetividade do pesquisador:** Na PN, há ênfase na subjetividade do pesquisador, que influencia diretamente o processo de coleta de informações, construção e interpretação dos dados. O pesquisador também se torna um sujeito de investigação, refletindo sobre seu papel e a relação com os participantes. A ATD reconhece que o pesquisador não é neutro e que suas interpretações fazem parte do processo analítico. A subjetividade do pesquisador é vista como um componente natural na construção dos sentidos, influenciando as fases de análise e reconstrução do texto.
- **Busca pela transformação:** A PN, além de descrever as experiências dos sujeitos, muitas vezes, busca fomentar uma reflexão crítica que possa levar a transformações pessoais, sociais ou educacionais. A ATD também carrega um propósito transformador, pois busca não só compreender os discursos, mas contribuir para mudanças, seja na prática educativa, nas políticas públicas ou em contextos sociais específicos. A análise discursiva tem o potencial

de revelar padrões que influenciam o poder e a hegemonia e, ao fazer isso, pode estimular transformações.

- **Ciclicidade no processo de análise:** Na PN, a coleta de informações, construção e análise de dados não seguem uma linearidade rígida; a Pesquisa Narrativa é cíclica, com o pesquisador revisitando as histórias e reavaliando suas interpretações ao longo do processo. Na ATD, o processo de análise também é cíclico, dividido em fases de desestruturação e reestruturação, pelas quais o pesquisador retorna repetidamente ao texto, reconstruindo o entendimento e refinando os sentidos emergentes.
- **Foco nas interações humanas:** A Pesquisa Narrativa foca nas interações entre os indivíduos e como essas interações constroem significados. A narrativa emerge da experiência social, o que é fundamental para a compreensão dos fenômenos humanos. A ATD considera que o texto é uma manifestação de interações sociais e discursivas, sendo essencial compreender essas interações para revelar os significados implícitos e explícitos nos discursos.
- **Exploração de complexidades e contradições:** As narrativas pessoais, muitas vezes, revelam contradições, ambiguidades e complexidades nas experiências vividas, que são exploradas como parte essencial da compreensão dos fenômenos. Da mesma forma, a ATD busca identificar não apenas os sentidos claros, mas também as contradições, tensões e ambiguidades nos textos, considerando-as partes fundamentais para a interpretação das realidades sociais e discursivas.
- **Desconstrução e reconstrução do discurso:** A Pesquisa Narrativa, muitas vezes, decompõe as histórias para melhor compreendê-las e, ao mesmo tempo, reconstrói as experiências ao relatar e interpretar as narrativas. Na ATD, ocorre um processo similar de desconstrução e reconstrução textual. A análise envolve a fragmentação do texto em unidades de significado para, posteriormente, reestruturar essas unidades em novos sentidos, elucidando diferentes camadas de interpretação.
- **Valorização da pluralidade de sentidos:** As narrativas pessoais são plurais, pois cada indivíduo traz uma diversidade de significados, interpretações e versões da realidade. A Pesquisa Narrativa

valoriza essa pluralidade ao reconhecer que múltiplas histórias podem coexistir sobre o mesmo evento ou experiência, pois depende do modo como cada um associa o novo ao já vivido. A ATD também reconhece a multiplicidade de sentidos nos textos e discursos. Em vez de buscar um significado único, ela explora diferentes nuances do discurso, permitindo a identificação de sentidos divergentes ou complementares.

- **Temporalidade:** Na PN, a temporalidade é um componente crucial, uma vez que as histórias são contadas em uma linha do tempo, com passado, presente e futuro entrelaçados. A reflexão sobre o tempo e suas implicações nas experiências é fundamental para a narrativa. Na ATD, o tempo também desempenha um papel importante, pois o discurso é entendido como um fenômeno histórico e socialmente situado. A análise busca compreender como os sentidos discursivos mudam ao longo do tempo e como o contexto temporal afeta a produção de significados.
- **Complexidade na relação entre linguagem e realidade:** Na PN, a linguagem não é vista apenas como um meio de expressar a realidade, mas como algo que constrói a própria realidade. As narrativas são uma forma de dar sentido às experiências e de recriar o mundo. De maneira semelhante, a ATD entende que a linguagem molda e constitui a realidade social. O discurso não é apenas um reflexo de eventos, mas uma construção ativa que organiza, legitima ou desafia as práticas sociais.
- **Importância das subjetividades e emoções:** Na PN, as emoções e subjetividades dos narradores são centrais. A Pesquisa Narrativa busca compreender como os sentimentos e percepções individuais afetam as histórias e como essas emoções são comunicadas por meio das narrativas. A ATD também reconhece a importância das subjetividades e das emoções no discurso. O texto analisado comumente carrega marcas emocionais e subjetivas que refletem o estado interno dos sujeitos e que influenciam a forma como os discursos são construídos e interpretados.
- **Dimensão ética da pesquisa:** O envolvimento profundo com as histórias de vida dos participantes traz consigo questões éticas importantes, como o respeito à confidencialidade, ao consenti-

mento informado e à interpretação responsável das narrativas. A ATD também envolve questões éticas, já que o pesquisador precisa ter sensibilidade para analisar os discursos sem distorcê-los ou subverter as vozes dos sujeitos analisados. O respeito às vozes textuais e às realidades que elas representam é um ponto essencial na ATD.

- **Reconhecimento da incompletude:** A narrativa nunca é uma representação completa e definitiva da realidade. As histórias sempre serão intervalos na vida dos sujeitos implicados, logo, parciais, pois os sujeitos continuam vivendo e reinterpretando suas experiências ao longo do tempo. A ATD reconhece que o discurso nunca é totalmente fixo ou estável. Ele está sempre em movimento, sendo continuamente contextualizado e reinterpretado. A análise textual, portanto, é também uma busca por algo que está em constante construção, sem pretensão de esgotar os significados.
- **Relação dialógica:** A relação entre pesquisador e participante é dialógica na PN. O processo de contar e interpretar histórias envolve um diálogo contínuo, onde ambos os lados colaboram na construção do conhecimento. Na ATD, o discurso também é visto como uma forma de diálogo, envolvendo múltiplas vozes e interlocutores. A análise textual busca identificar essa multiplicidade de diálogos que compõem o texto e os sentidos que emergem dessa interação.
- **Cuidado com a contextualização social e cultural:** A Pesquisa Narrativa considera que as histórias vividas são fortemente enraizadas no contexto social e cultural dos sujeitos. Compreender a cultura, o ambiente social e as influências externas é fundamental para interpretar as histórias contadas. De modo semelhante, a ATD depende de uma compreensão profunda do contexto social, cultural e político em que o discurso está inserido. A análise só ganha sentido completo ao se considerar essas variáveis que afetam o texto e seus significados.
- **Flexibilidade metodológica:** A Pesquisa Narrativa é flexível em termos de coleta, construção e análise de dados, permitindo que o processo seja adaptado conforme as necessidades e as experiências dos participantes. A ATD também é flexível, permitindo

que o pesquisador adapte a análise aos diferentes tipos de textos e contextos. Não há uma rigidez metodológica, pelo contrário, a ATD valoriza a adaptação criativa do método aos dados e ao objeto de estudo.

- **Reconstrução identitária:** Um dos focos da Pesquisa Narrativa é a reconstrução da identidade dos sujeitos, ao explorar como eles se percebem e se definem por meio das histórias que contam. A ATD, ao analisar discursos, também reflete sobre os processos de construção e reconstrução de identidades. O discurso é um veículo pelo qual as identidades individuais e coletivas são formadas, negociadas e redefinidas.
- **Conceito de redes de significados:** As histórias vividas constroem redes de significados, onde as experiências individuais estão conectadas a uma teia mais ampla de eventos, contextos e relações sociais. Na ATD, os significados não surgem isoladamente, mas estão conectados em redes discursivas. A análise busca entender como os sentidos emergem de conexões textuais e contextuais, criando uma rede complexa de significados interligados.
- **Importância da linguagem como mediadora da experiência:** A linguagem é o meio pelo qual as experiências são narradas e, portanto, ela media a forma como o indivíduo organiza e interpreta suas vivências. A linguagem, nesse sentido, molda o que é lembrado e como é contado. Na ATD, a linguagem também é um elemento central, visto que o discurso é a forma pela qual as realidades sociais e culturais são expressas e estruturadas. A análise textual explora como a linguagem organiza os significados e estruturas discursivas, funcionando como mediadora entre sujeito e sociedade.
- **Construção de sentidos a partir da interação social:** O processo narrativo é fortemente influenciado pelas interações sociais. As histórias são contadas a partir (e para) interações, e os sujeitos moldam suas narrativas de acordo com suas relações e contextos sociais. A ATD analisa o discurso como resultado da interação social. Os textos são vistos como produções de sujeitos sociais que negociam significados em contextos específicos, e esses signi-

ficados emergem da interação entre as diferentes vozes presentes no discurso.

- **Relação entre o individual e o coletivo:** As histórias individuais são vistas como representativas de experiências coletivas. Ao narrar sua própria história, o indivíduo pode refletir questões sociais, culturais e históricas que transcendem a experiência pessoal. Na ATD, o discurso individual também é compreendido em relação ao coletivo. Os textos não refletem apenas opiniões ou visões pessoais, mas também vozes e discursos sociais mais amplos que influenciam o sujeito, revelando dinâmicas de poder, ideologia e hegemonia.
- **Reconstrução contínua do sujeito:** O sujeito é percebido em constante reconstrução, à medida que suas experiências e histórias evoluem. A narrativa possibilita que o sujeito reflita sobre si mesmo e modifique suas percepções, participando ativamente de sua própria construção identitária. Da mesma maneira, na ATD, o discurso é visto como um espaço onde o sujeito se reconstrói continuamente. Ao analisar os textos, revela como os sujeitos se posicionam ao longo de interações discursivas, refletindo sobre sua própria identidade e ajustando-a em resposta às condições sociais.
- **Estímulo à autonomia dos sujeitos:** A Pesquisa Narrativa valoriza a autonomia dos sujeitos ao permitir que eles contem suas histórias e reflitam sobre suas próprias experiências. Isso possibilita que os participantes desenvolvam uma maior consciência de si mesmos e de seu lugar no mundo. A ATD, por sua vez, pode ser usada para fomentar a autonomia ao revelar como os sujeitos constroem seus discursos e se posicionam dentro deles. A análise crítica dos textos oferece ferramentas para que os sujeitos reflitam sobre sua participação em discursos e práticas sociais, promovendo uma consciência crítica.
- **Interdisciplinaridade do campo teórico:** A Pesquisa Narrativa se baseia em teorias de diversas áreas, como psicologia, sociologia, antropologia e educação. Essa interdisciplinaridade enriquece a compreensão das experiências humanas e oferece múltiplas perspectivas para a análise das narrativas. A ATD também se fundamenta em teorias de diferentes disciplinas, como linguística, se-

miótica, educação, filosofia e estudos culturais. Isso permite que os textos e discursos sejam analisados sob perspectivas múltiplas, oferecendo uma compreensão mais ampla e complexa dos fenômenos estudados.

- **Atenção à voz marginalizada:** A Pesquisa Narrativa tem o poder de dar visibilidade às vozes e histórias que, frequentemente, são ignoradas ou marginalizadas, trazendo à tona experiências que revelam injustiças ou desigualdades. A ATD, especialmente em suas vertentes mais críticas, também se preocupa com as vozes marginalizadas. A análise dos textos pode revelar como certas vozes são silenciadas ou subjugadas em discursos dominantes, promovendo uma crítica às estruturas de poder e desigualdade.
- **Processo colaborativo:** A relação entre o pesquisador e os participantes é colaborativa, com o pesquisador, muitas vezes, assumindo um papel de facilitador, permitindo que os sujeitos construam e reconstruam suas narrativas de forma ativa. Na ATD, embora o foco seja no texto, a análise também pode ser vista como um processo colaborativo, onde o pesquisador busca interpretar os discursos de maneira a respeitar e compreender as múltiplas vozes envolvidas, e não simplesmente impor uma leitura unilateral dos textos.
- **Ética da interpretação:** A interpretação das histórias dos sujeitos exige um alto grau de sensibilidade ética, pois envolve a vida pessoal e íntima dos participantes. O pesquisador precisa garantir que sua interpretação respeite a integridade das experiências narradas. A ATD também requer uma postura ética na interpretação dos discursos. O pesquisador deve estar consciente de como suas leituras podem impactar as pessoas envolvidas no discurso e garantir que sua análise respeite as nuances e complexidades dos textos.
- **O lugar da teoria:** Na PN a teoria emerge do processo de análise e interpretação das histórias de vida compartilhadas na pesquisa. Assim, pesquisadores narrativos iniciam o processo investigativo pela experiência e seguem para as construções teóricas, à contramão do fluxo vivido em pesquisas formalistas, que iniciam pela teoria. De modo semelhante, a ATD estimula a interpretação dos sentidos e significados alcançados pelo processo analítico para a

construção de novos sentidos e significados, que denominamos de *metatexto*. Nesta direção, a teoria é emergente do processo interpretativo da pesquisa.

- **Critérios subjetivos para Legitimidade da Pesquisa:** Nas pesquisas formalistas, a legitimidade dos resultados é aferida a partir da validade, confiabilidade e generalização. Como a PN está situada na experiência - e considera a subjetividade como contraposição aos princípios reducionistas da observação distanciada dos fatos investigados - o valor da pesquisa está na qualidade explicativa (clareza), adequação ao contexto e plausibilidade (o que descarta a preocupação com a mera reprodução do método). De modo semelhante, a ATD estimula um processo de análise contínuo e minucioso, onde o exercício de interpretação configura-se em uma representação cada vez mais próxima do fenômeno investigado. Assim, o *metatexto* é a aproximação e impregnação do pesquisador com os dados construídos possibilitando uma nova organização e compreensão do fenômeno para comunicação mais fidedigna.

Do exposto, passamos a propor uma articulação teórico-prática como forma de constituir a ATD na análise de dados, informações e experiências oriundas da Pesquisa Narrativa.

Construindo significado para compreender experiências: uma proposição para investigações narrativas

A composição de narrativas envolve uma rede de significados e experiências que culminam na necessidade de pensar, planejar, organizar e comunicar os sentidos que emergem das análises feitas no processo investigativo. O uso da ATD para construir significados na compreensão de experiências, seja na formação de professores ou no processo de ensino e aprendizagem, envolve múltiplos olhares, haja vista ser um processo recursivo continuado, que “o pesquisador nunca tem certeza da qualidade, originalidade e pertinência de sua produção. Isso também será construído ao longo da pesquisa em uma rede de argumentos e vozes tecidas na interlocução empírica e teórica” (Moraes; Galiazzi, 2006, p. 122-123).

Reafirmamos o significado relacional para fazer uma investigação narrativa, pois muitos pesquisadores enfrentam dificuldades nesse processo junto aos seus colaboradores. Isso implica uma compreensão das experiências narrativamente, o que expressa intersecção com a ATD, de modo a vivermos na fronteira com outras metodologias e referenciais de pesquisa (Clandinin; Rosiek, 2007). Desse modo, não é somente um modo de pensar a pesquisa, mas como fazê-la e isso se centraliza no papel do pesquisador, pois “este aprendizado de ‘pensar narrativamente’ nas fronteiras entre narrativas e outras formas de pesquisa é, talvez, a única e mais importante característica do pensamento narrativo bem-sucedido” (Clandinin; Connelly, 2015, p. 57).

Nesse sentido, propomos seis ações a serem assumidas por pesquisadores narrativos quando usam a ATD como referencial de análise dos dados produzidos, tal como apresentamos no Quadro 1, aplicáveis tanto em iniciativas de formação de professores quanto no processo de ensino e aprendizagem.

Quadro 1: Ações a serem desenvolvidas em investigação narrativa com uso da ATD

Ações	Objetivo da ação	Desenvolvimento da ação
1 – Preparação do contexto para a produção de narrativas	Definir o ambiente/cenário e os colaboradores que irão participar para a produção de narrativas	- Convidar os colaboradores para a colaboração mútua da pesquisa; - Selecionar os colaboradores por meio de critérios claros e precisos; - Propor instrumentos para a obtenção de narrativas, de forma diversificada, mas em uma quantidade relevante para o volume de dados que serão produzidos; - Compor os textos de campo obtidos no cenário da pesquisa.
2 – Imersão e desconstrução dos textos de campo	Identificar unidades de sentido nos textos de campo que estão relacionados ao objetivo da pesquisa	- Leitura exploratória com imersão nos textos de campo; - Criação de unidades empíricas ou teóricas nos excertos dos textos; - Indicação de relações teóricas com as unidades obtidas.
3 – Categorização e identificação de temas emergentes	Agrupar as unidades de sentido em categorias e temas, por meio de aproximação e familiaridade	- Criar categorias iniciais que agrupem as unidades de sentido focando-se no objetivo da sua pesquisa; - Em casos, quando o número de categorias iniciais forem muito alto, sugerimos a organização em categorias intermediárias; - Dessas categorias (intermediárias ou iniciais), reorganizá-las em categorias finais; - Sugere-se um número relativamente baixo de categorias finais (de duas a três, desde que atenda ao objetivo da pesquisa), pois cada categoria final representará um <i>metatexto</i>.

4 – Relacionamento com o contexto de pesquisa	Inter-relacionar os <i>metatextos</i> ao contexto pedagógico da pesquisa	- Exploração contextual com a experiência investigada; - Argumentação científica, rigor na escrita e interpretação dos textos de campo; - Articulação com teorias que embasam as reflexões com a experiência narrativa.
5 - Validação e devolutiva colaborativa	Validar os <i>metatextos</i> e as análises com os colaboradores da pesquisa	- Apresentação dos <i>metatextos</i> aos colaboradores; - Diálogos reflexivos e análises coletiva; - Discussões, revisões e aprimoramento dos <i>metatextos</i>.
6 - Reflexão sobre a prática e Implementação pedagógica	Propor intervenções práticas a partir dos resultados da pesquisa	- Implementação pedagógica a partir dos <i>metatextos</i>, quando couber; - Proposição de intervenções pedagógicas, seja com professores ou alunos, para refletir sobre didática, currículo, aprendizagem, formação, entre outros.

Fonte: Autoria própria.

Do exposto, apresentamos um detalhamento dessas etapas que justificam essa proposição a serem utilizadas nas investigações.

1 – Preparação do contexto para a produção de narrativas: o planejamento para o desenvolvimento de uma investigação narrativa requer do pesquisador um olhar sensível para o cenário onde ocorrerá, o que vai exigir preparação, planejamento e uma imersão para se “desnudar” das causas/efeitos que uma pesquisa o pode restituir, tal como fomos preparados, de modo mais positivista. É preciso estar preparado para o “novo”, sobre o que vai acontecer e que experiências serão compartilhadas.

Como aspectos essenciais, Clandinin e Connelly (2015) consideram pertinente a negociação a ser feita entre o pesquisador e os colaboradores da pesquisa como um dos pontos de partida para a construção da investigação que, além de ético e responsável, estabelecem relações de confiança e respeito. Esta negociação deve visar a colaboração mútua, de modo que os colaboradores não se sintam obrigados a participar da pesquisa, mas compreendam seu papel importante no desenvolvimento desta. O ambiente preparado deve ser amistoso e os colaboradores devem ser selecionados por meio de critérios que justifiquem e caracterizem a pesquisa.

As narrativas em si já representam uma forma de como os dados serão construídos, mas é preciso pensar/planejar instrumentos que dão suporte a essa construção, haja vista a proposição de obtê-las com qualidade e em

volume adequado que atenda à pesquisa realizada. Nisto, é necessário diversificar os instrumentos que podem ser em boa quantidade, sem exageros, para compor textos de campo necessários ao processo investigativo. Para Clandinin e Connelly (2015), a Pesquisa Narrativa é muito flexível em termos da escolha de instrumentos para a recolha de narrativas, haja vista que podem ser fontes como notas de observação, diários, histórias de professores, escritos autobiográficos, relatos orais, entrevistas, conversas, fotografias, cartas entre pesquisador e participantes etc., podendo ser uma seleção em termos de interesse pessoal e de tipos de informação que se deseja pleitear.

A própria seleção e planejamento dos textos de campo já se configura como processo interpretativo do pesquisador, dos participantes, ou de ambos (Clandinin; Connelly, 2015). Os textos de campo são contextualizados pela relação estabelecida entre pesquisador e participantes e pelas circunstâncias de sua origem e do cenário de sua aplicação.

Por exemplo, quando o pesquisador inicia um processo de elaboração de perguntas para uma entrevista semiestruturada, prioriza questões abordando as temáticas que se relacionam com o objetivo da pesquisa. Este processo deve ignorar questões que possuem pertinência, mas que não são prioridades para a investigação em planejamento. Este processo já é interpretativo e determinante para outras etapas da pesquisa.

Na Análise Textual Discursiva, os textos de campos são denominados de *corpus*, e numa direção semelhante ao que defende a PN, são produções “referentes a um determinado fenômeno e originadas em um determinado tempo e contexto” (Moraes; Galiazzi, 2016, p. 38) e sua seleção criteriosa visa garantir a multiplicidade de interpretações que oportuniza ao pesquisador um aprofundamento na situação investigada.

Ao delimitar o cenário, estabelecer a colaboração mútua entre pesquisador e colaboradores e selecionar de modo diversificados os textos de campo (*corpus*), o pesquisador deve empreender a “Imersão e desconstrução dos textos de campo”, que discutimos no próximo tópico.

2 – Imersão e desconstrução dos textos de campo: de posse dos textos de campo selecionados para a pesquisa, os Pesquisadores Narrativos engendram um processo de imersão profunda, que denominamos como um processo exploratório para alcance das experiências expressas naqueles registros. Estes textos carregam em si muitos sentidos, alguns previstos pelos

pesquisadores no momento de sua seleção, e outros que não foram sequer imaginados, mas estão lá, passíveis da percepção e necessários à compreensão do fenômeno investigado. “Os textos de campo, de forma relevante, também dizem muito sobre o que não é dito e nem notado” (Clandinin; Connelly, 2015, p. 134).

A *unitarização*, proposta pela ATD, é um exercício de fragmentar os textos de campo/*corpus* em busca de detalhes que se relacionem com o objetivo da pesquisa. Esta fragmentação origina as *unidades de significado ou de sentido*. A prática da *unitarização* pode ocorrer em três momentos: (i) fragmentação dos textos e codificação das unidades; (ii) reescrita de cada unidade para alcance de um significado mais completo e (iii) atribuição de um título para cada unidade produzida (Moraes; Galiazzi, 2016).

É na *unitarização* que reside uma das principais críticas e/ou resistência à realização da análise da Pesquisa Narrativa a partir dos pressupostos da ATD: a impossibilidade de fragmentar narrativas de vida e demais elementos (auto)biográficos. No entanto, pensamos ser pertinente destacar, criteriosamente, o que o processo de *unitarização* possibilita à compreensão dos textos de campo e como pode potencializar a análise e interpretação do fenômeno investigado, sem reduzir ou desconsiderar a dimensão da história de vida e as experiências narradas pelos participantes da pesquisa.

O processo de fragmentação dos textos de campo em busca de *unidades de sentido ou significado* possibilita um aprofundamento nas minúcias da experiência que está sendo representada naquele texto, onde cada unidade representa um elemento de significado pertinente ao fenômeno em análise. Assim, após a fragmentação, é imprescindível a reescrita das unidades de modo que alcancem clareza e sejam fidedignas aos sentidos que compõem o contexto de sua origem (Moraes; Galiazzi, 2016).

A fragmentação não é o processo único da ATD, fragmenta-se para tornar possível avançar no processo analítico, em seguida, executamos a etapa da *categorização*, que se configura em um caminho contrário ao da *unitarização*. Ao categorizar, realizamos associação das *unidades de sentido ou significado* para construção de um conceito que abranja maior compreensão acerca do fenômeno investigado, o pesquisador realiza associações importantes entre os significados identificados. Quando se trata de uma Pesquisa Narrativa – onde o enfoque está na experiência dos sujeitos implicados (individual ou

coletiva) – é na fragmentação que o pesquisador encontra minúcias que dificilmente se revelariam no texto em sua integralidade.

Assim, nossa defesa pela ATD para o processo analítico da Pesquisa Narrativa reside na compreensão de que tal método possibilita uma captura cuidadosa dos muitos significados presentes nos textos de campo/*corpus* e permite, em etapas posteriores, construir categorias que subsidiarão a análise sobre os resultados, o que nos detemos em explicar no próximo tópico.

3 – Categorização e identificação de temas emergentes: nesta etapa da análise os pesquisadores narrativos se aplicam na captura detalhada de sentidos e significados dos textos de campo/*corpus* da pesquisa para construção de compreensões mais amplas sobre o fenômeno, que expressem a complexidade investigada e possibilitem a construção teórica da pesquisa.

Moraes e Galiuzzi (2016) definem a categorização como um processo que reúne elementos semelhantes localizados nas *unidades de sentido ou significado* e explicam que estas podem ser construídas pelo método dedutivo (*a priori*), quando são estabelecidas antes da análise do *corpus*, pelo método indutivo e intuitivo (emergentes), quando resultam do processo de análise do *corpus*. “A opção pela indução e intuição traz dentro de si a subjetividade, o foco na qualidade, a ideia de construção, a abertura ao novo” (Moraes; Galiuzzi, 2016, p. 47). É possível, ainda, um misto entre as duas categorias, onde o pesquisador parte de categorias *a priori* e as complementa ou reconstrói durante o processo analítico.

Em pesquisas narrativas, as categorias emergentes se afinam de forma mais coerente ao processo de abertura ao novo e produção autoral dos textos de pesquisa/*metatextos* e são consideradas válidas quando apresentam potencial de comunicar nova compreensão sobre o fenômeno investigado. Ainda reforçando a defesa de que a ATD se constitui um método de análise profícuo à PN, destaca-se que as *unidades de sentido ou significado* podem compor diferentes categorias a depender do enfoque que o pesquisador empreende. Nesta perspectiva, Moraes e Galiuzzi (2016) sublinham que está a superação da fragmentação em direção a “descrições e compreensões mais holísticas e globalizadas” (p. 49).

O que se propõe, a partir do processo de ATD, é a compreensão do fenômeno como um todo, iniciando com os focos evidenciados na fragmentação. Este exercício constante reduz a possibilidade de distanciamento do

fenômeno, o que ocorreria se focalizarmos apenas os fragmentos sem considerar a experiência investigada.

O processo de categorização já se estabelece como exercício de autoria do pesquisador narrativo, visto que as categorias são estabelecidas a partir de um processo exaustivo de associação entre as unidades de sentido ou significado em busca de um significado mais amplo que explique a teoria em construção. É autoral porque as mesmas unidades de sentido ou significado analisadas por diferentes pesquisadores, ou até mesmo pelo mesmo pesquisador com objetivos diferentes, pode resultar em categorias distintas.

Com a construção das categorias de análise, o pesquisador pode realizar a construção de seus *metatextos*, considerando o contexto investigado para interpretação de seus dados de pesquisa. Esta preocupação com o contexto para potencializar a análise será tratada no tópico a seguir.

4 – Relacionamento com o contexto de pesquisa: para a discussão deste tópico, realizamos mais uma aproximação entre os pressupostos teórico-conceituais da PN e ATD. Os textos de pesquisa (PN) e o *metatexto* (ATD) são processos autorais do pesquisador que, de posse dos resultados analisados sob a ótica das categorias (emergentes ou *a priori*), constrói proposições teóricas de suas pesquisas.

O processo de ATD realizado na Pesquisa Narrativa pode contribuir para a transformação dos textos de campo/*corpus* em textos de pesquisa/*metatextos*. Na PN, os participantes se envolvem em diferentes produções (diários de pesquisa, cartas, relatos orais, histórias de vida e formação etc.), que expressam as experiências em um espaço tridimensional (temporal, situacional e interacional), ou seja, são inúmeras e diversas as questões para administrar na análise e é neste íterim que reside o trabalho de pesquisadores narrativos.

Quando Clandinin e Connelly (2015) se propõem a responder “*o que fazem os pesquisadores narrativos?*”, realizam um alerta sobre a importância de concretizar a transição dos textos de campo para textos de pesquisa, sempre reforçando que a PN exige autoria do pesquisador. Os participantes vivem a experiência da pesquisa, mas não são autores da comunicação dos resultados. Assim, faz-se necessário o processo de transição supramencionado. Como pesquisadores narrativos, “não podemos parar por aí, porque nossa tarefa de pesquisa é descobrir e construir sentidos desses textos. Textos

de campo precisam ser reconstruídos para se tornarem textos de pesquisa” (Clandinin, Connelly, 2015, p. 176).

Para explicar o que fazemos nas pesquisas narrativas e a relevância, significado e propósito de nossas investigações, é sempre coerente levantar questões sobre “por quê?”, “o quê?”, “como?”. Na perspectiva de justificar as nossas pesquisas (por quê), é legítimo reconhecer que há sempre questões pessoais implicadas nas razões que nos motivam a pesquisar, mas que manifestá-las na comunicação do texto é uma tarefa difícil. Isto porque o paradigma dominante da pesquisa formalista desencorajou e deslegitimou a presença desse “eu” no processo investigativo.

A Pesquisa Narrativa, de modo contrário, considera a subjetividade como constituinte do pesquisar, ressaltando a necessidade de equilibrar a motivação pessoal e a relevância social da pesquisa. Por exemplo, é possível partir de nossas experiências pessoais, em um trabalho autobiográfico e problematizar e discutir o conhecimento e a experiência de professores no contexto macro, para além da nossa realidade e contexto.

A Pesquisa Narrativa possibilita a articulação entre o interesse pessoal e a relevância da pesquisa para outros contextos sociais. É exatamente na transição entre os textos de campo para o texto de pesquisa/*metatexto* onde o pesquisador equilibra as experiências individuais dos colaboradores da pesquisa e a sua própria para teorizar a respeito de diferentes temáticas educacionais e objetivos de investigação.

Nesse sentido, qual o papel do pesquisador narrativo? Questionar-se continuamente sobre como a Pesquisa Narrativa esclarece contextos sociais e teóricos implicados em nossas investigações. Em outras palavras, partir das experiências analisadas e interpretadas na pesquisa para ampliar compreensões sobre os fenômenos educativos. Moraes e Galiuzzi (2016) sublinham que processos de escrita reconstrutivos, como ocorre na ATD, enriquecem o conhecimento e a compreensão de temas que são do interesse dos sujeitos implicados e das comunidades onde estão inseridos. Equilibrar a dimensão pessoal e social são premissas da PN e ATD, já destacadas na seção anterior deste artigo.

Na perspectiva de interpretar o fenômeno investigado (o quê), quando o pesquisador narrativo analisa os textos de campo, não há esgotamento da experiência investigada, pois o processo é dinâmico e complexo. Assim, o movimento de construção dos textos de pesquisa/*metatextos* é muito mais

uma expressão dos focos que se manifestam ao pesquisador a respeito do fenômeno em estudo. Este processo funciona como uma fotografia de um vídeo em movimento, um recorte da experiência, nunca sua completude.

Por fim, na busca pela compreensão do método (como), a Pesquisa Narrativa situa a teoria como consequência do processo de análise, o que é uma clara ruptura com o fluxo dominante da pesquisa formalista: primeiro o arcabouço teórico-metodológico e depois a análise. Então, sistematizar o como é partir da análise da experiência com aquilo que se revela nos textos de campo/*corpus* para permitir a emergência do novo, a teoria. A realização da ATD em textos de campo/*corpus* ajusta as lentes analíticas da pesquisa para a experiência e, somente a partir da análise, pelo processo criativo de produção do texto de pesquisa/*metatexto*, é que a teoria é construída.

5 - Validação e devolutiva colaborativa: nos tópicos anteriores, reforçamos que o processo de comunicação engendrado por pesquisadores narrativos na construção de seus textos de pesquisa/*metatextos* é autoral. No entanto, é válido ressaltar que o processo de análise e comunicação considera a experiência dos participantes da pesquisa e precisa ser, por eles, validado.

Para além de expressar o caráter ético da pesquisa, a devolutiva aos colaboradores é uma oportunidade de legitimar a análise do pesquisador frente à experiência vivida na dimensão pessoal ou coletiva dos participantes, ou seja, compreender se a análise representa com clareza, adequação e plausibilidade a experiência e o contexto investigados. “Os produtos de uma análise textual discursiva devem ser válidos e confiáveis. Se submetidos a críticas dos autores dos textos originais do *corpus*, estes precisam sentir-se contemplados nos resultados apresentados” (Moraes; Galiuzzi, 2016, p. 61).

Os textos de pesquisa/*metatextos* poderão apresentar inúmeras versões a partir da leitura e refinamento dos significados que se deseja expressar para comunicar melhor a teoria emergente da pesquisa. Um dos critérios para esta construção/reconstrução constante é a aproximação com o fenômeno investigado, e isso somente será alcançado com a relação estreita entre pesquisador e participantes, dialogando constantemente sobre as análises e interpretação do pesquisador. Ou seja, se estas alcançam e exprimem os significados presentes nos textos de campo/*corpus* da pesquisa e as intencionalidades dos participantes ao produzi-los.

Quando pesquisadores narrativos retornam seus textos de pesquisa/*metatextos* aos participantes, querem saber: “este é você?”, “você se vê aqui?”. Querem saber se a narrativa construída para a comunicação dos resultados expressa a experiência também dos participantes (Clandinin; Connelly, 2015). Esta é a premissa principal de validação do texto de pesquisa e compreende que o processo autoral do narrador (pesquisador narrativo) é de interpretação do que se revela sobre a experiência nos textos de campo. deste modo, é imprescindível considerar que os significados captados na análise estejam afinados às perspectivas dos colaboradores da pesquisa. A análise poderá ser revisitada e os textos de pesquisa/*metatextos* burilados para alcance da experiência narrada, visando uma melhor expressão dos sentidos implícitos nesta experiência.

6 - Reflexão sobre a prática e implementação pedagógica: após a validação dos textos de pesquisa/*metatextos*, ocorre a produção teórica na Pesquisa Narrativa, o que se configura como contribuição científica do processo investigativo para outros contextos, que não apenas o implicado/investigado.

Os textos de pesquisa/*metatextos* são produções teórico-conceituais férteis que têm potencial elevado para provocar reflexões em diferentes processos educacionais, dado sua origem na experiência (individual ou coletiva) vivida/narrada por sujeitos nesses processos.

No livro “Pesquisa Narrativa: experiência e história em Pesquisa Qualitativa”, Clandinin e Connelly (2015) nos ensinam sobre PN narrando os caminhos que fizeram em suas próprias investigações ou orientando outros pesquisadores narrativos. Diferente do percurso habitual de outros livros teóricos, aprendemos sobre os diferentes conceitos vinculados à PN nas narrativas selecionadas e apresentadas a partir da intencionalidade dos autores, antepondo o público que desejam alcançar.

Outrossim, nossos textos de pesquisa podem ensinar os espectadores das histórias que comunicamos. Estes espectadores, denominados de *audiência* por Clandinin e Connelly (2015), já existem desde o início da produção de nossos *metatextos*. No imaginário de pesquisadores narrativos “[...] é imperdoável não ter um senso de audiência e do que um texto de pesquisa pode ter de útil para o leitor” (p. 197).

Na perspectiva de selecionarmos direcionamentos às nossas produções teóricas, e considerando o lugar que ocupamos como pesquisadores narrativos (professores do ensino básico e superior, formadores de professores e orientadores de trabalhos de pós-graduação *lato e stricto sensu*), nossos textos de pesquisa/*metatextos* estão impregnados de direcionamentos teóricos para nossas áreas de atuação e, nesse sentido, possuem elevado potencial de aplicação nos espaços educacionais dos quais fazemos parte.

Moraes e Galiazzi (2016) salientam que a realização da ATD possibilita uma compreensão aprofundada das experiências investigadas e, por isso, propicia a construção de textos criativos e originais. A escrita dos *metatextos* produz novas realidades, assim, aplicar os pressupostos da ATD na Pesquisa Narrativa é permitir que as histórias narradas constituam novas aprendizagens aos sujeitos alcançados pela pesquisa (os que vivem/viveram e aqueles que leem sua comunicação teórica).

A partir das teorias imbricadas em nossos textos de pesquisa/*metatextos* podemos levar inovação às nossas práticas cotidianas, nos espaços profissionais que ocupamos, tanto para provocar intervenções no ensino, suscitar novas proposições de formação inicial e continuada de professores, como também desencadear novas problemáticas de investigação.

Algumas considerações

O uso da ATD na Pesquisa Narrativa permite uma exploração profunda dos significados construídos por professores e alunos em seus processos de formação e aprendizagem. A ATD, ao desmembrar os textos em *unidades de sentido ou significado* e reorganizá-los em categorias, proporciona uma sistematização rigorosa, que valoriza as experiências subjetivas e complexas. Integrada à Pesquisa Narrativa, que prioriza as histórias vividas e as interpretações do pesquisador/narrador, a ATD oferece um caminho metodológico robusto para captar e compreender as dinâmicas de identidade, prática reflexiva e transformações pessoais e profissionais. Essa combinação resulta em uma metodologia rica, capaz de valorizar o contexto e a temporalidade das narrativas, criando análises que revelam múltiplas camadas das experiências educacionais.

As perspectivas para o uso da ATD na Pesquisa Narrativa são promissoras, especialmente ao considerar o desenvolvimento de tecnologias que facilitam análises colaborativas e multimodais. Plataformas digitais interativas podem apoiar tanto o pesquisador quanto os participantes na revisão e análise das narrativas, permitindo a criação de categorias de forma mais ágil e colaborativa. A inclusão de ferramentas audiovisuais, como gravações de áudio e vídeo, ajuda a capturar dimensões adicionais das histórias, ampliando o escopo da análise textual e fortalecendo a imersão do pesquisador nas experiências narradas. Esse potencial técnico pode beneficiar especialmente estudos em educação e ciências, onde as práticas e experiências dos participantes tendem a ser ricas e dinâmicas.

Portanto, a utilização da ATD na Pesquisa Narrativa representa uma abordagem metodológica com grande potencial para enriquecer os estudos sobre formação docente e processos de ensino e aprendizagem. No entanto, para que este uso seja efetivo, é necessário um esforço contínuo para equilibrar a análise detalhada com a valorização da narrativa completa e da aproximação com a experiência expressa pelos colaboradores e teorizada pelo pesquisador. A pesquisa futura pode se beneficiar de estudos que explorem formas de otimizar a integração dessas metodologias, tanto para facilitar o trabalho do pesquisador quanto para aprofundar a experiência e o envolvimento dos participantes. Esse caminho pode abrir novas possibilidades para o entendimento das práticas educacionais e dos processos de desenvolvimento pessoal e profissional dos sujeitos envolvidos.

Este artigo discutiu as potencialidades da ATD associada à Pesquisa Narrativa, explicitando semelhanças e complementaridades dos pressupostos teóricos e metodológicos de ambas. Contudo, pensamos ser pertinente, em discussões futuras, problematizar lacunas e diferenças. Na perspectiva de encaminhamento, sinalizamos duas possibilidades: (i) a aplicação da ATD em Pesquisas Narrativas que lidem com histórias extensas de vida e formação e (ii) a possibilidade de coautoria do narrador, ou seja, uso da voz em primeira pessoa do plural para o narrador.

A ATD exige um processo minucioso e reiterativo de leitura, categorização e validação que pode se mostrar demorado, especialmente em pesquisas narrativas extensas, como histórias de vida ou trajetórias profissionais. Ao lidar com essas narrativas longas e complexas, o pesquisador precisa manter a integridade das vozes dos participantes, sem fragmentá-las ao pon-

to de perder a coerência ou o sentido original. Esse equilíbrio, entre a necessidade de categorização da ATD e o respeito à narrativa integral, é um dos grandes desafios no uso combinado dessas abordagens. O tempo e os recursos necessários para essa análise intensiva podem ser fatores limitantes, especialmente em pesquisas de mestrado e doutorado, onde há prazos e estruturas delimitadas.

Os pressupostos teórico-metodológicos da PN e ATD assumem o pesquisador como autor da teoria comunicada. No caso específico da PN, este é denominado de narrador. Em ambas as metodologias, existe um cuidado para localizar os colaboradores da pesquisa como autores apenas dos textos de campo/*corpus*, sendo a construção e comunicação da teoria realizada pelo pesquisador/narrador. Tudo isto não ignora o papel fundamental dos colaboradores na validação dos resultados e legitimação da teoria.

Na perspectiva do pesquisador como autor, algo que não problematizamos neste trabalho, mas que encaminhamos para comunicações futuras é a discussão a respeito da possibilidade de co-autoria nos textos de pesquisa/*metatextos*, manifestados a partir da voz do narrador em primeira pessoa do plural.

As potencialidades, assim como as lacunas e diferenças que precisam ser problematizadas, manifestam um caminho fértil de investigação e produção para pesquisadores narrativos que delineiam sua análise a partir dos elementos da ATD. Estas contribuições, além de fortalecerem o campo teórico de ambas as metodologias, constituem elementos profícuos para inovações em diferentes espaços educacionais (práticos e formativos).

Referências

CLANDININ, D. Jean; CONNELLY, F. Michael. **Pesquisa narrativa**: experiência e história em pesquisa qualitativa. 2. ed. Uberlândia: EDUFU, 2015.

CLANDININ, D. Jean; ROSIEK, Jerry. Mapping a landscape of narrative inquiry: borderland spaces and tensions. In: CLANDININ, D. Jean. (Ed.). **Handbook of narrative inquiry**: mapping methodology. Thousand Oaks, CA: Sage publications, 2007. p. 35-75.

DEWEY, John. **Arte como experiência**. Tradução Vera Ribeiro. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

DEWEY, John. *Experiência e Natureza*. Trad. Otávio Rodrigues Paes Leme. In: CIVITA, Vitor (ed.). **Dewey**. São Paulo: Abril Cultural, 1980. Cap. 1, p. 3-28. (Os Pensadores)

GALIAZZI, Maria do Carmo; SOUSA, Robson S. de. O fenômeno da descrição na análise textual discursiva: a descrição fenomenológica como desencadeadora do metatexto. **Vidya**, v. 41, n. 1, p. 77-91, 2021.

GALIAZZI, Maria do Carmo; VIVEIRA, Alessandra; ZANON, Ângela M.; MORALES, Angélica G. M.; ABREU, Daniela A.; SIM, Edna F. C.; SILVEIRA, Felipa P. R. A.; SILVA, Márcia V.; FONSECA, Nazaré A.; MARCHIORATO, Sônia M. Narrar histórias para se constituir educador ambiental pela pesquisa. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 3, n. 1, p. 171-185, 2008.

GALIAZZI, Maria do Carmos; LIMA, Valderez M. R.; RAMOS, Maurivan G. A fusão de horizontes na análise textual discursiva. **Revista Pesquisa Qualitativa**, São Paulo (SP), v.8, n.19, p. 610-640, dez. 2020.

LÉVY, Pierre. **A conexão planetária: o mercado, o ciberespaço, a consciência**. São Paulo: Editora 34, 2001.

MATURANA, Humberto. R. **La realidad: objetiva o construída?** Rubi (Barcelona): Anthropos, 1997

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 3. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise textual discursiva: processo re-constutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru (SP), v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 9, n. 2, p. 191-210, 2003.

RODRIGUES-MOURA, Sebastião. **Experiências em física em contexto pandêmico: entre dimensões narrativas de autoformação docente e de alfabetização científica e tecnológica dos estudantes**. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática), Universidade Federal do Mato Grosso, 2022.

TRAHAR, Sheila. Beyond the Story Itself: Narrative Inquiry and Autoethnography in Intercultural Research in Higher Education. **Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research**, v. 10, n. 1, 2009.

CAPÍTULO 22

Compreensões sobre a prática com Modelagem Matemática segundo um olhar fenomenológico-hermenêutico

Lilian Akemi Kato

Wellington Piveta Oliveira

Introdução

O conhecimento está relacionado ao ato de conhecer que, por sua vez, significa tomar consciência de ou, também, apreender. Não necessariamente qualquer ato de conhecer leva ao conhecimento, aqui entendido como uma organização e sistematização que explicam os diversos fenômenos, mas, o caminho para a produção do conhecimento perpassa pelo ato de tomar consciência, de apreender e, portanto, refere-se às formas de compreensão dos fenômenos, em sua gênese.

Do ponto de vista epistemológico, ao voltarmos nossa atenção para *aquilo* que faz parte do mundo, esse passa a ter um sentido porque existe um ser que pensa sobre ele. E esse pensar sobre, admite características que expressam como se dá a produção de conhecimentos nas diferentes áreas, no caso do Ensino e/ou da Educação essas características estão alinhadas ao campo da pesquisa qualitativa.

No campo da pesquisa qualitativa, diferentes modos de produção do conhecimento se expressam, entre eles o que adotamos neste texto é a postura fenomenológica-hermenêutica (Bicudo, 2011), como um modo de compreender os fenômenos investigados segundo os sentidos e significados que podem ser destacados sob um movimento de indagação e reflexão.

À luz de alguns encaminhamentos, voltamos os nossos olhares na busca pelos sentidos que emergem sobre a prática com Modelagem Matemática na Formação Inicial de Professores. Para tanto, guiamo-nos pela seguinte interrogação: **O que compreendem os licenciandos sobre**

a prática pedagógica com Modelagem Matemática¹ na condição de alunos e na de professores?

Essa interrogação mostrou-se relevante para nós por trazer à baila temas profícuos no âmbito da Educação Matemática, a Formação Inicial em Matemática e a Modelagem Matemática, que vêm ganhando espaço nos ambientes acadêmico-científicos, em especial, os que se preocupam com o ensino e a aprendizagem da Matemática em todos os níveis educacionais.

Modelagem Matemática na Educação Matemática

A ideia de organização do pensamento em busca de uma ordem ou uma regularidade para os fenômenos vêm desde a antiguidade clássica, a partir do conceito de *cosmos*, adotada pelos gregos para expressar uma organização mental para natureza, o que tornava possível uma ciência sobre ela. Segundo Evangelista (2011, p. 04), essa ideia pode ser considerada como “[...] a primeira revolução científica de que temos notícia”. Desse ponto de vista, o mundo da natureza está impregnado pela mente que é responsável por estabelecer uma regularidade para o mundo natural.

Esta organização para o mundo natural que nos cerca, favorece uma representação por meio de uma linguagem que expresse o padrão de organização, possibilitando interpretações e previsões. Desenvolve, assim, um olhar para a Matemática que extrapola a visão de ciência fechada e abstrata dedicada à construção, análise e demonstração de afirmações lógicas chamadas de teoremas ou proposições, alcançando os patamares das atividades do cotidiano e servindo como lentes para o homem interagir com o mundo que ele habita. Desse ponto de vista, compartilhamos a perspectiva de Bassanezi (2006, p. 44) de que “a atividade de aplicar a Matemática é tão antiga quanto a própria matemática. É sabido que muitas ideias em matemática surgiram a partir de problemas práticos”.

Imbuídos desse contexto associamos a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática a um processo de investigação de um

1. Nesse texto, assim como concebido em Oliveira (2020), assumimos por “prática pedagógica com Modelagem Matemática” todas as ações envolvidas nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática com Modelagem Matemática, nos diversos contextos em que elas ocorram. Ainda, neste capítulo, as expressões “prática pedagógica com Modelagem Matemática” e “prática com Modelagem Matemática” são tomadas como sinônimos, a menos que expressemos a diferenciação.

problema da realidade, vivenciada pelos estudantes, que oportuniza a aprendizagem da Matemática e desenvolve a criticidade por meio da discussão e interpretação do fenômeno estudado.

Disso decorre uma forma de pensar o ensino e a aprendizagem de Matemática como um processo que é movido pela interação entre professor, estudante e conhecimento, estabelecendo um espaço dinâmico que privilegie o diálogo, o interesse, a motivação para aprender, entre outros aspectos.

Nesse contexto, a prática pedagógica com/de Modelagem Matemática envolvendo estudantes na aula de Matemática, ainda não é um procedimento usual, especialmente na Educação Básica. Daí a importância em focarmos na Formação Inicial de Professores de Matemática, investigando sobre como ocorrem essas práticas segundo as performances dos dois atores principais, envolvidos: do papel do aluno e do professor.

Esse olhar, para esses dois agentes, supõe posturas, comportamentos e, principalmente, decisões específicas em cada papel, que tem sido bastante discutido na literatura, por exemplo, em Almeida, Silva e Vertuan (2012) esta prática deve passar pela tríade “aprender sobre”, “aprender por meio” e “ensinar usando” Modelagem Matemática.

Particularmente, no caso do licenciando em Matemática, conhecer como se dão as ações no âmbito dessa tríade é relevante por proporcionar e subsidiar o despertar ao futuro professor sobre o trabalho pedagógico segundo a Modelagem Matemática no contexto da Educação Matemática. Nesse contexto,

[...] o desenvolvimento da própria área, bem como a crescente defesa em tornar a Modelagem Matemática mais presente como práticas pedagógicas em sala de aula, tem gerado implicações para a Formação de Professores de Matemática, pois se há uma intenção clara de que a Modelagem Matemática tem de ser incorporada às práticas pedagógicas, ela precisa ser incutida, debatida, experienciada e explorada, no campo da formação inicial e continuada de professores, como uma condição para que essas experiências sejam promovidas (Oliveira, 2020, p. 83).

Não obstante a isso a discussão no âmbito da Formação de Professores perpassa reflexões que extrapolam a prática na sala de aula, alcançando patamares que envolvem questões de cunho social, político, econômico, entre outros, mas, em todos esses, requerem uma mudança de postura que

“[...] perpassa a necessidade de redimensionar o processo de Formação do Professor” (Oliveira, 2020, p. 84).

Ao voltarmos a nossa atenção para **“O que compreendem os licenciandos sobre a prática pedagógica com Modelagem Matemática na condição de alunos e na de professores?”**, para além de investirmos na pesquisa, sobre a Formação de Professores, almejamos trilhar por um caminho que nos auxilie a repensarmos a prática dos professores nas escolas por meio de ações formativas que podem ser promovidas nas universidades, “[...] levando em consideração as concepções que esses futuros professores possuem, sendo capazes de ‘destruí-las’ e (re)construí-las, bem como, que ela se articule às demais atividades formativas que constituem a Licenciatura” (Oliveira, 2020, p. 84).

Nesse contexto é que esta investigação se situa, desenvolvida sob a postura fenomenológica-hermenêutica, com o objetivo de elucidar uma entre outras possibilidades de investigação ao anunciar esta postura como um modo de compreensão da produção de conhecimentos em Ensino e/ou Educação. A seguir, apresentamos brevemente, alguns entendimentos sobre a Fenomenologia e Hermenêutica segundo alguns aspectos compreendidos nesta investigação que apresentamos.

A Fenomenologia e a Hermenêutica

Alguns aspectos da Fenomenologia e da Hermenêutica iluminaram a construção deste texto. A Fenomenologia, entendida como uma postura sob a qual foi possível nos darmos conta do fenômeno aqui em vigilância - a compreensão de licenciandos sobre a prática com Modelagem Matemática na condição de alunos e na de professores - faz referência à Edmund Husserl (1859-1938), filósofo e matemático alemão.

Para Husserl (1989, p. 55),

Toda a vivência intelectual e toda a vivência em geral, ao ser levada a cabo, pode fazer-se objeto de um puro ver e captar e, neste ver, é um dado absoluto. Está dada como um ente, como um isto-aqui (*Dies-da*) de cuja existência não tem sentido algum duvidar (grifos do autor).

Para o autor, essa “vivência captada” expressa um ato – o de perceber o percebido – que é o primado para o conhecimento segundo esta postura que assumimos, pois ele é “revelador da presença do que se mostra em perfis ou dos perfis visualizados” (BICUDO, 2010, p. 17). Da tomada de consciência sobre este ato revela-se o fenômeno, entendido como aquilo que se mostra na síntese *noesis-noema*, ou o *ato de ver o visto* (Husserl, 1989). A Fenomenologia pode, portanto, ser compreendida segundo a decomposição da própria palavra, fenômeno + logia, como:

O *fenômeno* entendido como aquilo que se mostra em um ato perceptivo e intuitivo, e *logia*, uma derivação da palavra grega *logos*, pode ser traduzida como a articulação dos atos da consciência, a reflexão (BICUDO, 2010, 2011). Nesse sentido, a Fenomenologia busca estabelecer a compreensão daquilo que se mostra – o fenômeno – mediante às operações dos atos de consciência de quem o apreende, pelo ato da percepção (Oliveira, 2020, p. 33).

No âmbito da pesquisa, essa tomada de consciência sobre o fenômeno que se destaca expõe, necessariamente, encaminhamentos que façam sentido à compreensão do fenômeno que se mostra, distanciando-se de uma atitude natural à uma atitude transcendental, isto é, afastando-se de referenciais teóricos prévios, crenças ou pré-conceitos para desnudar as essencialidades. O movimento *epoché* que efetuamos apresenta ressonância com esta atitude transcendental, quando buscamos por imanência e transcendência, mediante exercícios de variação imaginativa (Bicudo, 2010). Metodologicamente, tais encaminhamentos que adotamos assumem como referência Bicudo (2011), que apresenta uma das possibilidades de investigação e organização sistemática para a pesquisa segundo esta abordagem.

A começar pela interrogação de pesquisa, segundo Bicudo (2010, p. 42) “os procedimentos fenomenológicos solicitam que a própria interrogação seja colocada em destaque e que busquemos compreender o que estamos interrogando. O que queremos saber que ainda não sabemos?”. Tendo a interrogação de pesquisa como iluminadora, o movimento abarca dois grandes movimentos que denomina *análise ideográfica* e *análise nomotética*. De modo geral, o primeiro consiste na leitura atenta e sucessiva dos materiais que sejam significativos à interrogação de pesquisa e o destaque de unidades significativas à interrogação, manifestadas na sua individualidade da produção, neste caso, textual - as quais expressaram experiências de vida dos licen-

ciandos. A constituição das unidades de significados versa sobre o fenômeno da pesquisa.

Outro movimento que efetuamos foi a *análise nomotética* que consistiu na reunião das unidades de significados produzidas no movimento anterior, em agrupamentos segundo os seus significados no contexto da pesquisa. As sucessivas reduções deram abertura às categorias de ideias abrangentes. Posteriormente, essas categorias foram descritas e interpretadas, apoiando-nos na Hermenêutica para o uso da linguagem. Para Bicudo (2011, p. 49),

A análise hermenêutica de textos escritos em linguagem proposicional foca palavras e sentenças que dizem e o modo de dizer no contexto interno e externo ao próprio texto. Uma prática importante dessa análise é destacar as palavras que chamam a atenção em unidades de significado, ou seja, sentenças que respondem significativamente à interrogação formulada, e buscar pelas origens etimológicas, focando também o que querem dizer na totalidade do texto analisado e quais possíveis significados carregam no contexto do texto.

Nas palavras de Hermann (2003, p. 24) recorreremos à “[...] ideia de tornar explícito o implícito, de descobrir a mensagem, de torná-la compreensível, envolvendo a linguagem nesse processo”. A escolha pelo destaque de expressões no movimento interpretativo favoreceu o desenvolvimento de clarear algumas compreensões que se revelaram na articulação com o fluxo temporal das experiências vividas. Essa compreensão é corroborada por “[...] ler entre as linhas, a descobrir atrás do texto, o texto não escrito, na medida em que mais que a verdade do texto, no texto está o sentido que envolve, abrange e carrega a verdade do texto, através dos processos históricos e culturais” (Stein, 2004, p. 55), isto é, os significados de expressões não se desvincularam da historicidade de sua produção.

Com a interrogação estabelecida, revisitamos a pesquisa de Oliveira (2020). A pesquisa foi desenvolvida no contexto da Formação Inicial de Professores, particularmente, no contexto do Estágio Curricular Supervisionado (ECS), do curso de graduação em Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Os dados produzidos e aqui considerados para a análise compuseram a tese de doutoramento de Oliveira (2020), portanto, outras informações de cunho metodológico podem ser encontradas na referência supracitada.

Para a escrita deste texto e, considerando os objetivos desta investigação, refizemos a leitura dos 8 (oito) episódios (EP) descritos em Oliveira (2020), em que há reflexões sobre experiências vividas com Modelagem Matemática por licenciandos, a saber: episódios que refletem práticas realizadas na condição de alunos, desenvolvidas no âmbito da universidade; e episódios que refletem práticas realizadas na condição de professores, na universidade e na Educação Básica, por diferentes grupos de licenciandos.

A leitura atenta dos episódios nos conduziu ao destaque de 83 unidades de significado, as quais revelaram, na compreensão dos licenciandos, elementos potenciais sobre a prática com Modelagem Matemática. Elas foram assim codificadas, por exemplo, EP1-2, sendo EP a sigla de episódio, acompanhada de um número 1 a 8 para situar o episódio - número de 1 a *n*, que identifica a ordem crescente do número de unidades destacadas. Após o destaque, essas unidades foram consideradas nos movimentos sucessivos de interrogar os seus significados à luz da interrogação de pesquisa, possibilitando o seu respectivo agrupamento em duas categorias emergentes. No quadro 1, a seguir, apresentamos a reunião dos códigos das unidades destacadas, as quais constituíram as categorias emergentes.

Quadro 1: Unidades de significado e as categorias abertas

Códigos das unidades de significados	Categorias emergentes
EP1-3, EP1-4, EP1-6, EP1-8, EP2-16, EP2-17, EP3-25, EP3-27, EP4-29, EP4-30, EP4-31, EP4-32, EP4-36, EP4-37, EP4-42, EP4-45, EP4-46, EP4-47, EP4-51, EP5-53, EP5-56, EP6-65, EP8-79.	<i>i) A prática pedagógica com Modelagem Matemática e a abordagem de conteúdo.</i>
EP1-1, EP1-2, EP1-5, EP1-7, EP1-9, EP1-10, EP1-11, EP1-12, EP1-13, EP2-15, EP2-18, EP2-19, EP2-20, EP3-21, EP3-22, EP3-23, EP3-24, EP3-26, EP3-28, EP4-33, EP4-34, EP4-35, EP4-38, EP4-39, EP4-40, EP4-41, EP4-43, EP4-44, EP4-28, EP4-49, EP4-50, EP5-52, EP5-54, EP5-55, EP5-57, EP5-58, EP5-59, EP5-60, EP5-61, EP5-62, EP5-63, EP5-64, EP6-66, EP7-67, EP7-68, EP7-69, EP7-70, EP7-71, EP7-72, EP7-73, EP7-74, EP7-76, EP7-77, EP8-78, EP8-80, EP8-81, EP8-82, EP8-83.	<i>ii) Vivências formativas como agência-dora de uma autopromoção da prática pedagógica com Modelagem Matemática.</i>

Fonte: Autoria própria (2024).

Esses e outros aspetos admitidos na postura fenomenológica-hermenêutica nos permitiu apresentar alguns aspectos do fenômeno em questão e

para fins metodológicos, apresentamos no contexto das descrições a seguir, algumas unidades de significado com vistas a ilustrar alguns desses aspectos que se mostraram para nós, à medida que nos lançamos no desafio em compreendê-los.

A prática pedagógica com Modelagem Matemática segundo futuros professores

A intencionalidade que nos move para a construção desta seção, conforme anunciamos, é a de expor um dos movimentos possíveis desde uma investigação que admitimos - a postura fenomenológica-hermenêutica. A interrogação que moveu a realização desta pesquisa foi estabelecida quando nos demos conta do olhar para as experiências formativas que foram desenvolvidas, desde a tríade “aprender sobre”, “aprender por meio” e “ensinar usando” Modelagem Matemática defendida por Almeida, Silva e Vertuan (2012). Admitindo-a como encaminhamento à formação do licenciando em Modelagem Matemática, a interrogação que guiou esta investigação foi: **O que compreendem os licenciandos sobre a prática com Modelagem Matemática na condição de alunos e na de professores?** Como apresentamos anteriormente, a questão de pesquisa é iluminadora dos caminhos pelos quais o pesquisador percorre, desde a clareza sobre fenômeno lhe foi “apresentado” à consciência.

A compreensão de licenciandos sobre a prática com Modelagem Matemática na condição de alunos e na de professores revelou as duas categorias: *i) A prática pedagógica com Modelagem Matemática e a abordagem de conteúdo; e ii) Vivências formativas como agenciadora de uma autopromoção da prática pedagógica com Modelagem Matemática.*

Ambas as categorias não são excludentes, mas revelaram aspectos singulares sobre a prática pedagógica com Modelagem Matemática, na compreensão dos licenciandos, desde as experiências que tiveram como alunos e como professores, o que justifica uma descrição sobre cada uma delas, seguidas de um movimento interpretativo.

A prática pedagógica com Modelagem Matemática e a abordagem de conteúdo

Esta categoria versa sobre a relação da prática pedagógica com Modelagem Matemática com a abordagem do conteúdo. Ela foi constituída pelas unidades de significado que expressaram a relação do “fazer matemática” tendo a Modelagem Matemática como encaminhamento didático, pautando-se na problematização e investigação de temas e na dependência de repertório matemático daqueles que modelam, como revelou a unidade *EP1-8: A prática pedagógica de Modelagem é influenciada/dependente do repertório de conhecimento matemático dos colegas.*

Para os licenciandos, emergiu uma preocupação com o planejamento da prática. Segundo eles, a prática com Modelagem Matemática pode ser planejada e desenvolvida sob duas perspectivas, a que prioriza a abordagem de um conteúdo ou que o conteúdo se torna emergente, como revelou a seguinte unidade: *EP4-45: Explicitam que uma atividade de Modelagem Matemática pode ser elaborada com objetivo de trabalhar algum conteúdo ou, deixar com que os estudantes mobilizem conhecimentos para resolvê-la. Compreendem que há uma intencionalidade pedagógica que fundamenta a prática com Modelagem Matemática do professor ao planejar e incorporá-la.*

Apesar desta clareza, o planejamento na condição de professores parece priorizar o desenvolvimento da matemática curricular, como indicaram as unidades *EP2-17: Como professores, elaboraram a atividade de Modelagem para a Educação Básica, pensando no conteúdo e de modo que eles não direcionassem tanto, na prática, para a resolução da tarefa; EP4-46: Explicita que mesmo compreendendo que uma prática pode ter objetivos diferentes, quando for professora, desenvolverá prática com Modelagem Matemática, mas de um modo a não distanciar do que estiver abordando em sala de aula (conteúdo); EP4-47: Explicitam que o planejamento e a prática com Modelagem Matemática envolvendo um conteúdo que estiver abordando em sala de aula, é uma questão de pesquisar e, elaborar, adaptar qualquer outra, destinando o conteúdo previsto no currículo.*

Independentemente desta prioridade indicaram que a abordagem que se realiza na prática pedagógica com Modelagem Matemática há relações de conteúdos com aspectos do mundo como indicado por, *EP1-4: Abordagem do conteúdo na prática pedagógica de Modelagem relaciona-o ao mundo*, mas também com uma perspectiva mais ampla de currículo, pois parece haver o entendimento de que a prática pedagógica com Modelagem Matemática potencializa uma

visão crítica sobre o porquê estudar determinados conceitos, conforme sugeriu a unidade, EP3-25: *Na prática com Modelagem, estabelecem uma visão crítica sobre o para quê estudar, compreender os porquês de estudarem determinados conteúdos matemáticos.*

Na condição de professores, o trabalho orientativo também foi um aspecto destacado pelos licenciandos. Sugeriram que a prática com Modelagem Matemática pode se modificar ao passo que é desenvolvida segundo as atitudes e a intencionalidade, pois à luz do desenvolvimento curricular, a prática que pode ser aberta, dependendo do encaminhamento que se dá à ela, pode tornar-se fechada, como sugeriu a unidade EP4-30: *Houve tentativas de não induzir os estudantes, apenas auxiliá-los para cheguem ao número de ouro, mas o modo como foi dito induziu*; EP4-31: *Julgam que a intervenção modificou a prática de Modelagem. A pretensão era que fosse aberta, mas a indução ao uso de um conteúdo fechou-a.*

Outro aspecto expresso diz sobre a tomada de consciência em relação ao conteúdo matemático mobilizado pelo estudante, para orientar o desenvolvimento da atividade na condição de professor. Ante à realização de práticas intervencionistas, foi necessário refletir sobre a diferença entre conceitos, como mostraram as unidades, EP4-32: *Explicita que os estudantes tratavam de simetria e proporção como sendo o mesmo. O que sentiu a necessidade de clarear para si a diferença entre os conceitos e intervir, de modo a corrigi-los*; EP4-37: *A partir das discussões iniciais na atividade, compreendeu que uma estudante tinha noção de simetria, mas não a compreensão do conceito.*

A sinalização do conteúdo que surge na prática com Modelagem Matemática extrapola o currículo de Matemática, como sugeriram as unidades, EP4-42: *Explicitam que os estudantes aprenderam com as experiências, não só sobre conceitos e padrões matemáticos, e tampouco que a Matemática se resume à uma Geometria algebrizada, mas também, com a apresentação dos grupos, puderam conhecer algumas curiosidades sobre padrões no corpo e na natureza*; EP4-51: *Compreendem que na sua prática futura sempre buscarão relacionar os conteúdos matemáticos, obrigatórios em cada nível de ensino, com a Modelagem Matemática, porque isso possibilitará aos alunos, ver a importância da Matemática para além da abstração e repetição de fórmulas.* Currículo este que vai se constituindo de modo contextualizado, sendo problematizado por meio de relações temáticas abarcadas pela problematização e investigação que são exigidas no contexto de uma atividade de Modelagem Matemática.

No horizonte interpretativo sobre a emergência dos aspectos que atribuíram sentido à esta categoria sob a interrogação: **O que compreendem os licenciandos sobre a prática pedagógica com Modelagem Matemática na condição de alunos e na de professores?**, refletimos que as compreensões manifestadas foram articuladas às vivências de papéis que tiveram os participantes da pesquisa, portanto, reuniu compreensões sobre a prática com Modelagem Matemática e a abordagem do conteúdo, um aspecto polêmico quando nos reportamos às discussões sobre a Modelagem Matemática na perspectiva da Educação Matemática.

Esta categoria revela a interface da prática com Modelagem Matemática com a abordagem do conteúdo, sobretudo, por, na perspectiva dos licenciandos, o desenvolvimento do conteúdo parecer ditar a abordagem que se realiza em Modelagem Matemática, já que esta parece ser uma preocupação veemente, mesmo emergindo a clareza de que em uma prática, o conteúdo também pode ser emergente. Hermeneuticamente, expressões como, *“dependente do repertório de conhecimento”*, *“planejar segundo um conteúdo”*, *“de um modo a não distanciar”*, *“compreender os porquês de estudarem determinados conteúdos”*, *“a indução ao uso de um conteúdo fechou-a”*, *“não tinha compreensão do conceito”*, *“obrigatórios em cada nível de ensino”*, entre outras, canaliza a compreensão sobre a prática com Modelagem Matemática ao conteúdo.

A expressão, por exemplo, *“de um modo a não distanciar”*, nega estar longe, afastado, distante, logo, revela uma preocupação de uma relação próxima, de que ela ocorra na prática desenvolvida. Do mesmo modo, a *“indução ao uso de um conteúdo”*, que por sua vez sugere uma ação em razão de algo (no caso, a utilização de um conteúdo), provocou mudanças, inclusive, no modo como haviam compreendido a prática com Modelagem Matemática. As preocupações emergentes sinalizaram a viabilidade de prática com Modelagem Matemática para o desenvolvimento curricular, sugerindo-a como um caminho para contextualizar os conteúdos.

Fazendo uma analogia, neste caso, o conteúdo pode ser visto como “mocinho”, mas também pode colocá-lo como “vilão”, pois ao vislumbrarmos as diferentes concepções sobre a Modelagem Matemática, em algumas delas, o conteúdo matemático é emergente, logo trazendo implicações às intencionalidades da prática pedagógica e suas repercussões nas salas de aulas. É interessante destacar que a preocupação com o conteúdo não emergiu quando os licenciandos assumiram o papel de alunos no “aprender sobre” e

“aprender por meio”, mas ao “ensinar usando”, destacaram a mobilização de conteúdos pelos estudantes da Educação Básica e fizeram menção ao planejamento, como uma preocupação explícita.

Por um lado, a sinalização do trabalho orientativo na condição de professores para o desenvolvimento de conteúdos curriculares, pode colocar em cheque a natureza da prática pedagógica com Modelagem Matemática; por outro, com algumas ressalvas, desenvolver práticas com Modelagem Matemática alinhadas ao desenvolvimento curricular talvez sustente que, aos poucos, a Modelagem Matemática seja orientadora de práticas e vá conquistando espaços para o desenvolvimento curricular, segundo uma perspectiva mais ampla.

Vivências formativas como agenciadora de uma autopromoção da prática pedagógica com Modelagem Matemática

Esta categoria expressa o movimento de compreensões manifestadas pelos participantes da pesquisa quanto às vivências formativas com Modelagem Matemática desde experiências pedagógicas na formação inicial. As unidades indicaram não apenas a relevância destas vivências para pensarem e colocarem em prática a Modelagem Matemática, mas também indícios da atribuição de sentidos e significados à prática com Modelagem Matemática pelos licenciandos, ou seja, uma tomada de consciência a respeito das práticas com Modelagem Matemática.

Para os licenciandos, as vivências formativas como, prática simulada, a própria experiência de “ensinar usando” Modelagem Matemática e a constituição de ambientes para pensarem sobre aspectos que constituíram essas vivências, permitiram-lhes refletir sobre ideias impensadas sobre a prática, conforme indicou a unidade: *EP1-1: Como professores, na prática simulada, surgiram ideias impensadas sobre a prática*; e a modificarem encaminhamentos didáticos ao sinalizarem ações dispensadas numa primeira prática e, respectivamente, ter sabido o que não fazer numa segunda experiência, conforme sugeriram as unidades: *EP1-10: Ao desenvolver a prática de Modelagem pela segunda vez, anotaram no quadro, fizeram mais perguntas, desenvolveram ações para garantir o engajamento dos estudantes à atividade, sob o viés da indagação e investigação, isto é, fortaleceram o convite*; *EP3-22: Na segunda experiência como professoras, sabiam o que não fazer e, como não induzir a um único encaminhamento.*

Essas manifestações se articulam às possibilidades de vislumbrar a prática como algo mutável e que o conflito gerado pela reflexão sobre entendimento a respeito do “ensinar usando” Modelagem Matemática, pode ensejar outros encaminhamentos, como sugeriu a unidade: *EP4-34: Explícita que quando pararam para refletir sobre a experiência, conforme foi solicitado pelo docente-formador, entraram em total conflito, enxergando aspectos que poderiam ter realizado diferente.*

A configuração dessas vivências favoreceu a compreensão pelos licenciandos de que ambientes distintos podem demandar encaminhamentos também distintos na prática com Modelagem Matemática. O encaminhamento em uma aula simulada foi distinto ao desenvolvido na Educação Básica, quando neste segundo contexto, exigiu mais perguntas para orientar à realização da atividade de Modelagem Matemática, como indicou a unidade *EP1-7: No desenvolvimento da atividade (simulação), fizeram uma pergunta e os colegas apontaram várias alternativas de respostas ancoradas em diferentes hipóteses; na experiência com a Educação Básica foi diferente, em que foram muitas as perguntas.* Outros licenciandos também manifestaram mudanças no modo pelo qual propuseram as práticas em ambos os contextos, seja omitindo ou apresentando dados, seja problematizando o tema via utilização de recurso digital: *EP2-20: Como professores na prática simulada, deixaram ela mais aberta pela flexibilidade de acesso à internet. Como professores na Educação Básica, apresentaram uma tabela com dados; EP4-39: Apesar de não terem discutido o vídeo, compreendem que nessa experiência modificaram o modo como abordaram os estudantes, discutindo por mais tempo sobre o tema.*

Além destes aspectos, a configuração dessas vivências formativas oportunizou a compreensão sobre a prática com Modelagem Matemática na perspectiva de projetos, como indicou a unidade, *EP1-2: Compreendem que a prática pedagógica de Modelagem pode constituir-se como um projeto;* a pensar em condições e circunstâncias para que as práticas ocorram como a questão do espaço físico, *EP5-52: Explicitam que o ambiente também é importante para realizar atividades de Modelagem, porque a sala em que realizaram a prática, era pequena, o que consideram ter influenciado, porque todos os estudantes falavam ao mesmo tempo;* e o destaque para o papel do professor como orientador, *EP1-5: Como professor, na Educação Básica, a mediação/intervenção em relação às possibilidades de respostas é importante, principalmente, quanto às consequências;* bem como, para algumas ações que são demandadas pela prática com Modelagem Matemática como não

ser um detentor de conhecimentos, podendo pesquisar junto aos estudantes; e a de antecipar possíveis soluções para as atividades: EP3-28: *Entende que o inesperado pode ocorrer, mas que na Modelagem o professor também pode dizer que não sabe e se dispor a pesquisar junto com os estudantes*; EP4-33: *Explicita que poderiam pesquisar possíveis resoluções antes de realizarem a prática, como um modo de se anteciparem, de se prepararem*.

Nesta linha, sugeriram que as soluções para uma atividade de Modelagem Matemática que se realiza na prática é dependente dos questionamentos e caminhos percorridos na investigação, abrindo possibilidades para que alguns encaminhamentos “fujam” do planejamento; portanto, inéditas já que o pensamento dos estudantes nem sempre são previsíveis: EP1-9: *As conclusões de uma atividade de Modelagem se relacionam aos questionamentos do início da atividade e o caminho trilhado*; EP2-19: *A prática pedagógica contempla aspectos que fogem do planejamento por abarcar hipóteses que são assumidas, relacionadas às condições/ circunstâncias/ vivências*; EP3-23: *As práticas de Modelagem são inéditas, pois nunca saberão o que os estudantes vão pensar*.

Dada a sua natureza investigativa, inúmeras contribuições aos estudantes foram destacadas pelos licenciandos como, independência, torná-los ativos no processo de ensino e aprendizagem, como sugeriram as unidades: EP1-11: *A prática pedagógica de Modelagem pode trazer inúmeras contribuições como, a independência dos estudantes, pois há uma inversão do método pedagógico, cujo já estão acostumados*; EP1-12: *Entende que, a partir da experiência que teve com a Modelagem, que os estudantes sempre esperam muito do professor, quando ele designa aos estudantes a tarefa de serem mais ativos*. Dada a sua natureza, há exigência de que os estudantes pensem, validem os resultados, que sejam autônomos (EP4-48); que sejam críticos, busquem informações e olhem para os problemas sob diferentes perspectivas e que possam confrontar as escolhas (EP4-49); além disso, destaca-se a relação de afetividade, de aproximação do outro, melhorando o relacionamento, diálogo, discussão de ideias, não caracterizando uma aula em que só apresenta conteúdos (EP5-62); respeito às opiniões divergentes e há um ganho em relação ao trabalho em grupo (EP7-69).

Lançaram compreensões a respeito da própria (prática com) Modelagem Matemática como um movimento contínuo de etapas, que inicia-se com um convite e se estende à organização das ideias e soluções, conforme manifestaram as unidades: EP4-40: *Compreendem que existem fases/ etapas/ momentos, mas que na prática não é possível fragmentá-los, porque ela é contínua, isto é, a*

prática com Modelagem Matemática compreendida não de modo estanque, mas como um movimento que vai acontecendo; EP4-41: Compreende que o convite é fundamental para motivar o estudante à realizar a atividade de Modelagem Matemática; EP5-58: Compreende que são os estudantes quem devem organizar as ideias no quadro no final da atividade, apresentando o modo como eles pensaram e resolveram a situação-problema. Por meio desta prática, os estudantes podem atribuir significados aos conceitos abordados, tendo referência no cotidiano como sugeriu a unidade: EP4-50: Compreende que por meio da prática com Modelagem Matemática, quando é possível interpretar, matematicamente, uma situação do cotidiano, os estudantes conseguem responder aos questionamentos sobre a aplicabilidade de determinados conceitos matemático.

Talvez, por atribuição a essas e outras características é que a prática com Modelagem Matemática é distinta daquela que ocorre na escola, como evidenciou a unidade, EP3-24: *O modo pelo qual a prática da Modelagem se desenvolve, é completamente diferente do que os estudantes têm vivido como realidade das práticas escolares.* Tanto que os estudantes insistem em certificar se aquilo que realizam na Modelagem Matemática está certo ou errado, EP4-38: *Durante a prática com Modelagem, os estudantes questionam se está correto ou errado.* Consiste em uma prática cuja negociação de significados que ocorre entre professor e estudantes se estabelece de modo horizontal, a começar pelo trabalho de mediação que o professor desenvolve para orientar os estudantes na problematização, investigação e solução que conduzem à produção de conhecimentos, como indicou a unidade: EP4-43: *Compreendem que quando se realizam uma prática com Modelagem Matemática o professor precisa questionar os estudantes “e se...”, como se desconhecesse sobre o assunto, como estratégia de ensino de um professor mediador. Do mesmo modo, compreendem que o professor também se coloca ao nível dos estudantes por, muitas vezes, também não conhecer algum aspecto problematizado e/ou emergente no desenvolvimento da atividade. Mas, os estudantes não entendem esse movimento.*

Ainda a respeito das práticas com Modelagem Matemática, concluem, a partir das vivências formativas que elas devem ser adotadas no contexto da escola, não apenas por despertar a curiosidade dos estudantes, mas para promover uma automotivação, como indicou a unidade: EP5-57: *Sugere que a escola precisa adotar esse tipo de atividade, de modo a chamar a atenção dos estudantes, pois puderam perceber que despertou a curiosidade de tal modo que os estudantes se envolveram de início para solucionar a situação-problema, sendo responsáveis por encaminhar à solução, promovendo uma automotivação em resolverem a situação.* Nessa

mesma linha, a sugerem como uma alternativa para abordar estudantes desinteressados (EP5-60).

O destaque para esses e outros aspectos emergentes das unidades de significado atribuiu à prática com Modelagem Matemática um outro modo de ensinar e aprender matemática, divergente de abordagens que convencionamos intitular “tradicionais”, ao mesmo tempo que pareceu conferir aos licenciandos, um sentido pedagógico para o trabalho com ela em sala de aula, como indicaram as unidades: EP8-80: *Enxergava a Modelagem como algo mais procedimental e estagnada. Conseguiu ter mais confiança, porque abordou a estudante de várias formas, sendo um outro modo de desenvolver a prática em sala de aula*; EP8-81: *A prática pedagógica com Modelagem permitiu sentir-se profissionais com condições, dotados de capacidades para dar uma boa aula*.

No movimento de interrogar os sentidos e significados que emergiram desta categoria segundo a interrogação de pesquisa: **O que compreendem os licenciandos sobre a prática pedagógica com Modelagem Matemática na condição de alunos e na de professores?**, compreende-se que as vivências de práticas formativas com Modelagem Matemática foram agenciadoras da própria prática pedagógica com Modelagem Matemática para a atuação com ela, pelos licenciandos. Algumas expressões como, “*surgiram ideias impensadas*”, “*sabiam o que não fazer*”, “*entraram em total conflito*”, “*nessa experiência modificaram o modo como abordaram*”, “*não de modo estanque, mas como um movimento*”, “*enxergava a Modelagem como algo mais procedimental*”, “*dotados de capacidades para dar uma boa aula*”, sinalizam diferenças substanciais não apenas nas compreensões, mas também nas ações empreendidas a partir das tomadas de consciência e decisão pela prática com Modelagem Matemática.

Ao recorrermos à hermenêutica, por exemplo, o termo “*impensadas*” indica o desvio de categorias analíticas para considerar a prática com Modelagem Matemática que, no contexto formativo, foi emergente. Do mesmo modo, o “*entrar em conflito*” indica divergências de pensamentos, crenças, opiniões e atitudes a respeito da prática que passou a ser revisitada, gerando desconfortos de ordem teórico-didático-metodológico. Se de um lado, tais conflitos e desconfortos pareceram ter potencializado mudanças de atitudes, pois “*modificaram o modo como abordaram*”, isto é, alteraram a forma como propuseram a prática com Modelagem Matemática; por outro, essa mudança não foi regida por mera conveniência. A articulação dos significados emergentes na pesquisa sugere que esta modificação exercida pelos licenciandos

foi subsidiada pelas modificações também teóricas a respeito da Modelagem Matemática e sua prática no fluxo das experiências vividas, o que lhes atribui um sentido mais pleno de metamorfosear-se.

O sentido de metamorfose se sustenta quando há indicações, por exemplo, de *“enxergava [...] como algo mais procedimental”* conjugado no passado, sugerindo tais modificações; o sentido mais pleno do exercício profissional subsidiado pela Modelagem Matemática como prática, que julga dotar o indivíduo para uma boa aula; além de outras sugestões como, transformações, seja de atitudes e posturas de alunos e professores, seja contextuais, no que se refere às propostas didático-pedagógicas nas escolas, seja de concepções a respeito do ensinar e aprender Matemática. Quando efetuamos o movimento de olhar para as compreensões sobre a prática e os seus efeitos, manifestados pelos licenciandos, o sentido de agência vai se pondo a medida que os licenciandos passam a elaborar entendimentos teórico-práticos sobre a Modelagem Matemática e os reconhecem como fruto da consciência a respeito de vivências formativas, reveladas, por exemplo, pelo metamorfosear-se.

Dito de outro modo, as vivências formativas na condição de licenciandos (aluno e professor) favoreceu o desenvolvimento de experiências que agenciaram as atuações deles. Atuações que permitiram modificar a condução de práticas e, transitivamente, oportunizaram compreensões a respeito de tais vivências formativas, tomadas sob a reflexão também como caminho para a promoção de entendimentos sobre os condicionantes da prática com Modelagem Matemática. Assim, como a própria categoria sugere, as práticas de cunho formativas com Modelagem Matemática foram co-responsáveis pela promoção da própria prática com Modelagem Matemática, atribuindo sentido à expressão “autopromoção” à medida que foi contribuindo para essas mudanças.

Algumas compreensões de licenciandos sobre a prática com Modelagem Matemática na condição de alunos e na de professores

Um olhar para a prática com Modelagem Matemática à luz da fenomenologia-hermenêutica, desde as compreensões por licenciandos, revelou uma interface desta prática com a abordagem do conteúdo, atribuindo-lhe o sentido de “mocinho” ou “vilão”, assim como sinalizou que vivências formativas parecem assumir o papel de agenciadora de uma autopromoção da prática pedagógica com Modelagem Matemática.

A relação divergente, ao que parece num primeiro momento entre ambas as categorias, conferem o sentido fenomenológico-hermenêutico deste texto, isto é, o de abrir-se à interrogação e compreensão do fenômeno que se mostra como figura em um fundo, para expor aquilo que se manifesta na articulação entre elas. Efetuamos um movimento de indagar: **o que compreendem os licenciandos sobre a prática pedagógica com Modelagem Matemática na condição de alunos e na de professores?** a partir de dois aspectos que se mostraram, a relação com a abordagem do conteúdo e as vivências formativas como agenciadora de uma autopromoção da prática pedagógica com Modelagem Matemática.

A pesquisa revelou que as condições de produção do conhecimento e as preocupações enquanto alunos e professores sinalizadas, pareceram distintas e apesar de o conteúdo, aqui entendido como sinônimo de currículo ser um dos argumentos que conferem, talvez, o maior desafio para que a Modelagem Matemática esteja presente nas salas de aulas, a clareza da flexibilidade da prática com Modelagem Matemática para o desenvolvimento curricular foi um aspecto emergente. Clareza esta que, certamente, foi se constituindo à medida que uma compreensão sobre a Modelagem Matemática e os modos pelos quais ela pode ser desenvolvida como prática pedagógica foram ganhando espaço na tomada de consciência dos licenciandos.

Dessa consciência resultam contribuições para a constituição de saberes docentes que garantem maior autonomia nas decisões envolvidas nas práticas pedagógicas dos professores, por exemplo, nas atividades avaliativas com a Modelagem Matemática, conforme já apontado em pesquisa anterior (Oliveira; Kato, 2017). Constituição esta que colabora, portanto, no esclare-

cimento do sentido de prática pedagógica com Modelagem Matemática, em seu sentido mais pleno, como discutido por Schrenk e Vertuan (2022), envolvendo aspectos que *antecedem*, que *acontecem* e que se *estendem* na realização de atividades de Modelagem Matemática, aspectos esses também sinalizados nesta investigação.

Ainda, conforme sugere a segunda categoria, essa tomada de consciência pode ser oriunda das inúmeras vivências formativas que promovem algumas nuances sobre a Modelagem Matemática e argumentos que a desafiam à uma mudança de perspectiva, gerada por um constante metamorfosear-se.

Referências

ALMEIDA, L. M. W. de; SILVA, K. A. P.; VERTUAN, R. E. **Modelagem Matemática na Educação Básica**. São Paulo: Contexto, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília, DF, 2017.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática**. 3º ed. São Paulo: Contexto, 2006.

BICUDO, M. A. V. Pesquisa Qualitativa e Pesquisa Qualitativa segundo a abordagem fenomenológica. In: Borba; M. de C.; et al. **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

BICUDO, M. A. V. **Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Cortez, 2011.

EVANGELISTA, L. R. **Perspectivas em História da Física – Vol. I – Dos Babilônios à Síntese Newtoniana**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2011.

HERMANN, N. **Hermenêutica e educação**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

HUSSERL, E. **A ideia da fenomenologia**. Tradução Artur Mourão. Rio de Janeiro: Edições 70, 1989.

OLIVEIRA, W. P.; KATO, L. A. A Avaliação em Atividades de Modelagem Matemática na Educação Matemática: o que dizem os professores? **Acta Scientiae**, Canoas, v. 19, n. 1, p.49-69, 2017.

OLIVEIRA, W. P. **Modelagem Matemática no Estágio Pedagógico**: uma investigação fenomenológica. 2020. 504 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2020.

SCHRENK, M. J.; VERTUAN, R. E. Modelagem Matemática como prática pedagógica uma possível caracterização em Educação Matemática. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.24, n.1, p.194-224, 2022.

STEIN, E. **Aproximações sobre hermenêutica**. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

CAPÍTULO 23

Análise de Conteúdo de Bardin: um exemplo no tema Resolução de Problemas em Matemática

Marcelo Carlos de Proença

Introdução

A pesquisa científica no campo educacional corresponde a um processo que envolve aspectos sistemáticos e fundamentados para se responder a um objetivo de pesquisa (Bogdan; Biklen, 1994; Flick, 2006). Nesse processo, deve-se realizar, de modo estrutural, a revisão de estudos no tema investigado, a elaboração de um referencial teórico consistente e a construção de uma metodologia de pesquisa devidamente explicada e fundamentada, sobretudo, relativa à produção de dados e à análise desses dados (Creswell, 2007; Gil, 2012).

Referente aos procedimentos de análise de dados, é importante que o pesquisador possa compreender como organizar e delimitar os dados obtidos (Gil, 2012). Isso é importante, porque podemos ter maior clareza sobre como os resultados analisados se alinham ao objetivo de pesquisa proposto. Principalmente, podemos ter condições de tecer o rumo desses resultados de acordo com o contexto envolvido, revelando possíveis contribuições da investigação no tema abordado (Chizzotti, 2001; Creswell, 2007).

Um procedimento de análise de dados que pode ser utilizado nas pesquisas quantitativas e qualitativas é o método da Análise de Conteúdo de Bardin (2016), o qual apresenta três fases. Ao percorrer essas fases, há um conjunto sistemático de organização de dados textuais (base na Análise de Conteúdo), de modo que se busca revelar os sentidos e/ou significações da análise produzida, tendo em vista o tema investigado sob o olhar do referencial teórico.

Dessa forma, no âmbito da pesquisa qualitativa, o presente capítulo tem como objetivo descrever um caminhar do processo de Análise de Conteúdo de Bardin (2016) com base em um exemplo no tema resolução de problemas em Matemática. Para tal, discorreremos, a seguir, sobre os aspectos teóricos do método da Análise de Conteúdo de Bardin (2016). Em seguida, apresentamos um exemplo, com base no tema resolução de problemas, de um artigo que produzimos no contexto da formação inicial, para revelar nosso entendimento sobre o uso da Análise de Conteúdo de Bardin (2016). Por fim, apresentamos as considerações finais.

O método da Análise de Conteúdo de Bardin

A Análise de Conteúdo de Bardin (2016) corresponde a um método para a organização da análise de conteúdo textual. Essa organização compreende três fases, em ordem, a saber: 1) a pré-análise; 2) a exploração do material; 3) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

Primeira fase: a Pré-Análise

A pré-análise corresponde à organização que de fato favorecerá a análise, tendo “[...] por objetivo tornar operacionais e sistematizar as ideias iniciais, de maneira a conduzir um esquema preciso de desenvolvimento das operações sucessivas, num plano de análise” (Bardin, 2016, p. 125). Para tal, a organização envolve cinco atividades a serem realizadas:

- 1) A leitura flutuante: é o “[...] contato com os documentos a analisar e em conhecer o texto deixando-se invadir por impressões e orientações” (Bardin, 2016, p. 126). De forma geral, essa leitura torna mais precisa e clara a compreensão do material, que no caso são os documentos que contêm os dados coletados.
- 2) A escolha dos documentos: corresponde ao universo de documentos para a análise (entrevistas, respostas a questionários, redação de um editorial de jornal etc.). No entanto, às vezes é necessário obter um *corpus*, que é a delimitação dos documentos, ou seja, “o *corpus* é o conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos” (Bardin, 2016, p. 126). Para obter esse *corpus*, é importante

que isso ocorra pelo olhar de quatro regras: a) regra da exaustividade: corresponde a não deixar de fora algum documento devido a falta de interesse a não ser por algum rigor necessário; b) regra da representatividade: pode-se tomar uma amostra do material como representativa, dependendo do objetivo de análise e se essa amostra representará o material. Porém, Bardin (2016) explica que uma amostra pode não ser pertinente, pois tiraria a importância do universo do material inicial; c) regra da homogeneidade: os documentos a fazerem parte do *corpus* devem ser homogêneos no sentido de atender a critérios de escolha como no exemplo: “[...] as entrevistas de inquérito efetuadas sobre um tema devem referir-se a ele, ter sido obtidas por intermédio de técnicas idênticas e ser realizadas por indivíduos semelhantes” (Bardin, 2016, p. 128); d) regra de pertinência: “[...] os documentos retidos devem ser adequados, enquanto fonte de informação, de modo a corresponderem ao objetivo que suscita a análise” (Bardin, 2016, p. 128).

- 3) A formulação das hipóteses e dos objetivos: para Bardin (2016, p. 128), “uma hipótese é uma afirmação provisória que nos propomos verificar (confirmar ou infirmar), recorrendo aos procedimentos de análise”. Já “o *objetivo* é a finalidade geral a que nos propomos (ou que é fornecida por uma instância exterior), o quadro teórico e/ou pragmático, no qual os resultados obtidos serão utilizados” (Bardin, 2016, p. 128, grifo da autora). Bardin (2016) explica que levantar uma ou mais hipóteses não é recorrente na fase de pré-análise. Quando não se tem uma hipótese definida, é possível que a posição do analista possa levar a análise a outra direção. Ao contrário disso, “formular hipóteses consiste, muitas vezes, em explicitar e precisar – e, por conseguinte, em dominar – dimensões e direções de análise, que apesar de tudo funcionam no processo” (Bardin, 2016, p. 130).
- 4) A referenciação dos índices e a elaboração de indicadores: Bardin (2016, p. 130) explicou que “se se considerarem os textos uma manifestação que contém índices que a análise explicitará, o trabalho preparatório será o da escolha destes [...] e sua organização sistemática em indicadores.” Esses índices podem ser temas em uma manifestação de um texto, de modo que a frequência de um tema é um indicador. Enfim, esse trabalho preparatório é algo que Bardin (2016) sugere que deve ser feito: “desde a pré-análise devem ser determinadas operações de *recorte do texto* em unidades

comparáveis de *categorização* para análise temática e de modalidade de *codificação* para o registro dos dados” (Bardin, 2016, p. 130, grifos da autora).

- 5) A preparação do material: corresponde a preparar o material (documentos) no sentido de ouvir e transcrever na íntegra as entrevistas, de numerar os documentos ou elementos e de anotar ou transpor em fichas respostas dadas em questionários, ou seja, busca-se preparar “[...] entrevistas digitadas e impressas em papel, dispondo de colunas vazias à esquerda e à direita para o código, e respostas a questionários em fichas-padrão para que se possam marcar contrastes” (Bardin, 2016, p. 131). Dessa forma, a preparação do material pode assumir um caráter formal no sentido de poder “[...] ir desde o alinhamento dos enunciados intactos, proposição por proposição, até a transformação linguística dos sintagmas, para padronização e classificação por equivalência” (Bardin, 2016, p. 131).

Segunda fase: a exploração do material

A exploração do material consiste em executar o que foi organizado na pré-análise, sendo uma análise propriamente dita, de modo que “esta fase, longa e fastidiosa, consiste essencialmente em operações de codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas” (Bardin, 2016, p. 131). Em seu livro, Bardin (2016) explica essas operações em capítulo posterior em termos do processo de codificação, o qual envolve o processo de categorização, em que se busca obter as categorias de análise.

Codificação: a princípio, para realizar uma codificação, é necessário entender o motivo de se analisar, cuja resposta segue o que se pretende com a hipótese e os objetivos propostos. Essa clareza ajuda a direcionar para a forma de realizar a codificação, que envolve técnicas que são embasadas no quadro teórico, as quais se apoiam no uso dos índices e indicadores. “A *codificação* corresponde a uma transformação – efetuada segundo regras precisas – dos dados brutos do texto, transformação esta que, por recorte, agregação e enumeração, permite atingir uma representação do conteúdo ou da sua expressão” (Bardin, 2016, p. 133). Assim, realizar a codificação, pensando em obter categorias que sejam a representação/expressão do conteúdo, envolve: “O recorte: escolha das unidades; A enumeração: escolha das regras de contagem; A classificação e agregação: escolha das categorias” (Bardin, 2016, p. 133).

1) O recorte: escolha das unidades – o recorte do texto ocorre pela escolha de unidades de registro e de unidades de contexto.

- *A unidade de registro*: “É a unidade de significação codificada e corresponde ao segmento de conteúdo considerado unidade base, visando a categorização e a contagem frequencial” (Bardin, 2016, p. 133). Segundo Bardin (2016), as unidades de registro devem ser escolhidas pelo viés da unidade semântica e não apenas formal, tendo em vista as seguintes: a palavra, o tema, o objeto ou referente, o personagem, o acontecimento e, por fim, o documento. Assim: a) a palavra – podem ser utilizadas todas as palavras do texto, palavras-chave ou palavras-tema ou palavras como substantivos ou verbos; b) o tema – é a essência da análise de conteúdo, sendo entendido como “[...] ideias constituintes, em enunciados e em proposições portadores de significações isoláveis” (Bardin, 2016, p. 135). A delimitação de um tema no texto, assim, depende do quadro teórico como guia, de modo que “o tema, enquanto unidade de registro, corresponde a uma regra de recorte (do sentido e não da forma) que não é fornecida, visto que o recorte depende do nível de análise e não das manifestações formais reguladas” (Bardin, 2016, p. 135); c) o objeto ou referente – “trata-se de temas-eixo, em redor dos quais o discurso se organiza” (Bardin, 2016, p. 136); d) o personagem – pode-se determinar o ator como unidade de registro, em que para tal suas características se dão em um quadro como sobre posição social, traços de caráter etc.; e) o acontecimento – o acontecimento em relatos e narrações (filmes, artigos de imprensa etc.) podem assim ser considerados como unidade de registro; f) o documento – o documento pode ser um filme, um livro ou um relato (unidade de gênero) quando analisado do ponto de vista global e de forma sucinta.
- *A unidade de contexto*: a unidade de contexto “[...] corresponde ao segmento da mensagem, cujas dimensões (superiores às da unidade de registro) são ótimas para que se possa compreender a significação exata da unidade de registro. Esta pode, por exemplo, ser a frase para a palavra e o parágrafo para o tema” (Bardin, 2016, p. 137). Para Bardin (2016), a compreensão dessa unidade de registro depende, assim, da extensão da unidade de contexto, de modo que a escolha da unidade

de contexto vise favorecer uma análise avaliativa e de contingência favoráveis à significação que emerge de uma unidade de registro.

- 2) A enumeração: escolha das regras de contagem – não basta apenas situar as unidades de registro, mas também apontar a regra de contagem. Esta regra tem como base um sentido e importância a serem evidenciados para as unidades de registro fornecidas, podendo ocorrer pelos seguintes tipos: presença (ou ausência), frequência (frequência de aparição), frequência ponderada, intensidade (caráter quantitativo de valores e atitudes, por exemplo), direção (caráter qualitativo como favorável ou desfavorável e grande e pequeno), ordem (a ordem pode ser mais pertinente do que a frequência) e coocorrência (quando uma ou mais unidades de registro estão na mesma unidade de contexto, pode-se recortar o texto em novas unidades de contexto em que as unidades fiquem totalmente isoladas ou não). Destaca-se que a frequência de aparição é a regra mais utilizada, sendo que pode ser útil em certos casos para o seguinte postulado: “[...] a importância de uma unidade de registro aumenta com a frequência de aparição” (Bardin, 2016, p. 138).
- 3) A classificação e agregação: escolha das categorias – este item refere-se a um processo chamado de *categorização* que busca organizar os dados brutos (*corpus*) em categorias, de modo que seu objetivo é “[...] fornecer, por condensação, uma representação simplificada dos dados brutos” (Bardin, 2016, p. 148-149). Assim, é importante definir que “as categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão das características comuns destes elementos” (Bardin, 2016, p. 147). Para obter as categorias finais, o processo de *categorização* primeiro precisa estar focado em um critério: semântico (categorias temáticas), sintático (categorias com base em uma classe de palavras), léxico (categorias com base no sentido da palavra) ou expressivo (categorias com base na força de manifestação da linguagem). De acordo com Bardin (2016), nesse processo de categorização, as categorias podem ser fornecidas: a) por meio do sistema de categorias previamente definido, em que as unidades de registro devem ser delimitadas; b) ou o sistema de categorias é resultado do (re)agrupamento das unidades de registro. Tendo em vista esses aspectos, em seguida, esse processo corresponde a: i) fazer um *inventário*, que busca por isolar os

elementos (unidades de registro); ii) para depois fazer uma *classificação*, a qual organiza essas unidades de registro em categorias, das quais, por reagrupamentos sucessivos naturais dessas unidades de registro, se originam categorias mais específicas. Após isso, Bardin (2016) indica que as categorias obtidas precisam ser boas no sentido de cumprir as seguintes qualidades: *a exclusão mútua* (uma categoria só pode classificar um tipo de unidade de registro), *a homogeneidade* (em uma categoria só pode conter uma dimensão da análise nas unidades de registro como o tema ou a palavra), *a pertinência* (a categoria precisa refletir ao material de análise e ao quadro teórico), *a objetividade e a fidelidade* (cada categoria precisa ser condizente à unidade de registro que classifica no texto) e, por fim, *a produtividade* (se o sistema de categorias permite uma qualidade para as inferências, hipóteses novas ou dados mais claros sobre o texto).

Terceira fase: o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação

O tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação é a fase de tratar os resultados de forma que atendam às hipóteses e aos objetivos. Inicialmente, o tratamento dos resultados segue no sentido de que “operações estatísticas simples (percentagens), ou mais complexas (análise fatorial), permitem estabelecer quadros de resultados, diagramas, figuras e modelos, os quais condensam e põem em relevo as informações fornecidas pela análise” (Bardin, 2016, p. 131). A partir dessa forma de apresentação da análise, o analista “[...] pode então propor inferências e adiantar interpretações a propósito dos objetivos previstos – ou que digam respeito a outras descobertas inesperadas” (Bardin, 2016, p. 131).

Em nossa visão, o papel da inferência tende a ser essencial nesta terceira fase, sendo que dá suporte para realizar as interpretações por parte do pesquisador, de modo que Bardin (2016) reserva um capítulo para explicá-la. Nesse capítulo, a autora aponta polos de análise e variáveis para dar condições de tecer possíveis inferências. Passemos a apresentar a perspectiva que a autora apresenta para a inferência.

A inferência: consiste em ir além dos dados analisados no sentido de buscar evidenciar do texto algo não explícito e/ou algum direcionamento. Dessa forma, a inferência pode destinar-se ou apoiar-se nos seguintes polos de análise: no emissor, no receptor, na mensagem ou no medium (suporte

ou canal). Independentemente do canal de comunicação (polo de análise), a mensagem sempre evidenciará uma inferência (indicando uma variável).

No caso do *emissor* e do *receptor* da mensagem, em ambos pode ser tanto uma pessoa quanto um grupo de pessoas. A mensagem acaba por representar o seu emissor que tende a agir sobre o seu receptor, mas uma mensagem também pode revelar sobre o receptor. Com isso, enquanto polo de análise, a *mensagem* é a base que mostra, por um lado, o *código*, ou seja, um indicador para trazer à tona uma realidade que subjaz à mensagem do emissor e/ou do receptor. Por outro lado, mostra, sobretudo, a *significação*, como os temas, os conteúdos, assuntos que são evidenciados, o que permite tecer as inferências. Por fim, o *medium* é o canal ou suporte que pode ser um polo de análise, o qual é voltado ao uso dos procedimentos experimentais e não muito para as análises de conteúdo. Bardin (2016) cita como *medium* o professor, mas talvez a ideia fosse sobre pensar na interferência do professor para a constituição de uma mensagem pelos alunos em relação, por exemplo, a essa mesma constituição pelo uso do *medium* livro didático.

Contudo, uma inferência é emitida com base sobre o emissor e/ou receptor, o que pode estar ligado aos códigos (indicadores que evidenciam significações primeiras) ou “[...] às significações “segundas” que as primeiras escondem e que a análise, contudo, procura extrair: mitos, símbolos e valores, todos esses sentidos segundos que se movem com descrição e experiência sob o sentido primeiro” (Bardin, 2016, p. 167). Portanto, podemos definir que a inferência é o olhar sobre a análise feita em que “[...] a análise de conteúdo constitui um bom instrumento de indução para se investigarem as causas (variáveis inferidas) a partir dos efeitos (variáveis de inferência ou indicadores; referências no texto) [...]” (Bardin, 2016, p. 169). No caso, a autora aponta a ansiedade como um exemplo de variável inferida a partir do efeito do comportamento em alguma atividade de grupo (indicador).

O caminhar da nossa análise de conteúdo: um exemplo em resolução de problemas

Para ilustrar a utilização da Análise de Conteúdo de Bardin (2016), vamos apresentar um processo com base nas informações de um estudo nosso no tema Resolução de Problemas (Proença, Campelo e Oliveira, 2024) em

que salientamos pormenores não evidenciados. Vamos explicar com base nas três fases: pré-análise, exploração do material e o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. Assim, o Quadro 1 a seguir mostra todas as atividades da **pré-análise** que fizeram parte do estudo.

Quadro 1: Atividades realizadas na fase de pré-análise

Atividades	Realizações no estudo
Leitura flutuante	Fizemos a leitura geral do nosso material (instrumento com os dados coletados).
A escolha dos documentos	Neste caso, tivemos um questionário do formulário <i>google</i>, contendo três perguntas após a imagem das estratégias que os próprios licenciandos utilizaram para resolver um problema de combinação simples. As respostas dos licenciandos a essas três perguntas do questionário consistem no documento escolhido.
A formulação das hipóteses e dos objetivos	- Não definimos hipótese (isso já é previsto como não necessário por Bardin (2016)). - O objetivo formulado correspondeu ao objetivo do nosso estudo, tendo por base o referencial teórico que é sobre o processo de resolução de problemas, especificamente sobre estratégias de resolução de um problema de combinação simples.
A referência dos índices e a elaboração de indicadores	- Baseamo-nos no índice como tema e no indicador como quantidade. - Os índices foram três temas, definidos nesta fase: a) Compreensão inicial sobre as estratégias; b) Reflexões sobre as estratégias; c) Reflexões sobre a importância de o professor conhecer estratégias de resolução. Estes temas foram definidos porque refletiam cada pergunta do questionário. Estes temas serviram de base para a fase de exploração do material, em que ocorre o processo de codificação: definir <i>unidades de registro</i> com base no tema para atingir as <i>categorias</i>. - Os indicadores estavam relacionados ao quantitativo de unidades de registro que seriam obtidas (fase de exploração do material) para cada tema. Assim, a regra de <i>enumeração</i> (no processo de codificação) só foi identificada na segunda fase.
A preparação do material	Foi transcrito em uma folha (arquivo <i>Word</i>) as respostas dos participantes (licenciandos em Matemática) para cada pergunta do questionário. Chamamos os participantes de P1, P2, ... P11 e colocamos a respectiva resposta para cada pergunta.

Fonte: Autoria Própria (2024).

Exploração do material: nesta segunda fase, fizemos a análise propriamente dita, em que, de forma específica, colocamos em prática o uso do material preparado e o uso dos índices (três temas) e do indicador (quantidades). Como não colocamos hipótese(s), neste momento regeu o nosso objetivo de pesquisa, sob o olhar do referencial teórico de resolução de problemas, que deu base aos temas, servindo, assim, de direção para a análise.

Dessa forma, a exploração do material preparado seguiu o processo de *codificação*, buscando obter categorias, conforme mostra o Quadro 2 a seguir.

Quadro 2: O processo de codificação da fase de exploração do material

Etapas da codificação	Unidades / Regras / Critérios	Realizações no estudo
O recorte (escolha das unidades no material)	Unidade de registro (a palavra, o tema, o objeto ou referente, o personagem, o acontecimento ou o documento)	Nas respostas de cada participante, buscamos pela unidade semântica baseada no <i>tema</i> para delimitar as unidades de registro. Para tal, os temas foram os três definidos quando da referência dos índices (Quadro 1). Com isso, delimitamos trechos nas respostas dos 11 participantes que foram as unidades de registro (já colocados em negrito) e que se associaram a cada um dos três temas.
	Unidade de contexto (frase e/ou parágrafo)	Das respostas dos 11 participantes, as unidades de contexto foram as <i>frases</i> e mesmo o <i>parágrafo</i> que continham as unidades de registro, o que serviu para deixar claro se o tema a que se destinava realmente o era.
A enumeração (regras para contagem)	Regras (<i>presença (ou ausência), frequência (aparição), frequência ponderada, intensidade, direção, ordem e coocorrência</i>)	Tendo as unidades de registro definidas (delimitadas), no caso do nosso estudo, a regra de enumeração foi entendida como sendo a de contagem da <i>frequência</i>. No caso, foi a frequência de aparição de cada unidade de registro, segundo o tema (<i>índice</i>). Apesar de termos apenas 11 participantes, seguir a regra da frequência foi mais pertinente, pois as unidades de registro que mais surgissem poderiam, de alguma forma, revelar sua importância e, conseqüentemente, revelar a importância das categorias.
A categorização (critérios para a definição das categorias)	Critérios (<i>semântico, sintático, léxico ou expressivo</i>)	Uma vez que adotamos como índice o tema (os três temas), o processo de categorização seguiu, naturalmente, o critério <i>semântico</i> (visando categorias temáticas).
	Fornecimento de categorias (<i>sistema de categorias prévio ou definido no agrupamento</i>)	No caso do nosso estudo, o referencial teórico diz respeito às etapas de resolução de problemas, em que tratamos da etapa de planejamento (estratégias de resolução), referente ao uso de conhecimento estratégico para resolver o problema de combinação simples, o que poderia fornecer o sistema de categoria prévio. Porém, como o objetivo do estudo foi analisar as reflexões dos licenciandos sobre as suas estratégias, o <i>sistema de categorias</i> decorreu do resultado do processo de agrupamento das unidades de registro.

	Inventário (isolar as unidades de registro)	Em decorrência da etapa de enumeração, fez-se o inventário, o qual consistiu em isolar/agrupar as unidades de registro semelhantes, segundo cada tema (três temas). Para tal, transcrevemos da folha (preparação do material) as unidades de registro semelhantes para um quadro (outra folha: do Word) para o determinado tema
	Classificação (atribuir um título genérico: categoria)	- Neste momento, atribuímos um título inicial para cada conjunto de unidades de registro semelhantes. Cada título é a categoria, a qual representa cada conjunto de unidades de registro, de forma específica, dentro do tema. - Dessa forma, buscamos verificar se essas categorias iniciais refletiam o conjunto de unidades de registro e vice-versa, de modo que para algumas categorias realizamos um reagrupamento que originou categorias finais. O Quadro 3 a seguir mostra como ficou o nosso sistema de categorias finais, com base nos temas.
	Qualidade das categorias (exclusão mútua, homogeneidade, pertinência, objetividade e a fidelidade, produtividade)	Determinadas as categorias (Quadro 3), verificamos a qualidade de cada uma. Para nós, a exclusão mútua ocorreu, porque cada categoria somente delimita um conjunto de unidades de registro. A homogeneidade foi contemplada, porque cada categoria se relaciona a um único tema dentre os três temas. A pertinência ocorreu, porque as categorias refletem sobre as reflexões dos licenciandos das estratégias de resolução, o que é do referencial teórico. A objetividade e a fidelidade das categorias também ocorreram, porque são decorrentes do reagrupamento das unidades de registro, mantendo a sintonia com o tema. Por fim, a produtividade permitiu que as categorias possibilitassem tecer a inferência, bem como abriram espaço para esclarecer as reflexões dos licenciandos em Matemática. Para a terceira fase – Tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação – mostramos o Quadro 4 que ilustra um resultado da análise do estudo, o que permite verificar essa qualidade das categorias.

Fonte: Autoria própria (2024).

O Quadro 3 a seguir mostra a evolução de obtenção/determinação das categorias que foram utilizadas em nosso estudo para analisar os dados.

Quadro 3: Categorias iniciais e finais em que as unidades de registro foram (re)agrupadas

Temas	Categorias (iniciais)	Categorias (finais)
Compreensão inicial sobre as estratégias	• <u>Estratégia igual;</u> • <u>Estratégia semelhante;</u> • <u>Estratégia parecida;</u>	• <i>Estratégias com uso de mesmo raciocínio;</i> • <i>Estratégia com variação na representação.</i>
Reflexões sobre as estratégias	• <u>Nova visão sobre os tipos de estratégias;</u> • <i>As estratégias se diferenciam de acordo com suas particularidades;</i> • <i>As estratégias se diferenciam de acordo com seus procedimentos;</i> • <u>As estratégias se diferenciam pelo modo de pensar do aluno.</u>	• <i>As estratégias se diferenciam de acordo com suas particularidades;</i> • <i>As estratégias se diferenciam de acordo com seus tipos;</i> • <i>Compreensão da existência de tipos de estratégias.</i>
Reflexões sobre a importância de o professor conhecer estratégias de resolução	• <i>Favorecer o conhecimento de estratégias de resolução do professor;</i> • <i>Apresentar aos alunos estratégias de resolução;</i> • <i>Valorizar os pensamentos dos alunos;</i> • <i>Valorizar as estratégias dos alunos.</i>	

Fonte: Autoria própria (2024).

No Quadro 3, as categorias iniciais que estão em itálico são aquelas que permaneceram como categorias finais, pois estiveram de acordo com as unidades de registro. As categorias iniciais sublinhadas (e o termo procedimentos) foram as primeiras, segundo o entendimento que tivemos do título que refletia ao conjunto de unidades de registro, sendo elas: Estratégia igual; Estratégia semelhante; Estratégia parecida; Nova visão sobre os tipos de estratégias; As estratégias se diferenciam pelo modo de pensar do aluno. Com isso, no processo de categorização, as categorias (finais) obtidas decorreram de um reagrupamento, cujos ajustes direcionaram a títulos que refletiram às unidades de registro. Portanto, obtivemos o nosso sistema de categorias que compreendem os temas e as respectivas categorias de análise.

Diante disso, para dar suporte ao entendimento do sistema de categorias, bem como poder observar sobre a qualidade das categorias, o faremos por adentrar na terceira fase da análise de conteúdo: **Tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação**. O Quadro 4 a seguir mostra um exemplo do resultado do estudo que fizemos com base em um tema e as respectivas categorias.

Quadro 4: Reflexões sobre a importância da abordagem das estratégias em sala de aula

Categorias	Unidades de Registro
<i>Favorecer o conhecimento de estratégias de resolução do professor</i>	L3 - Acredito que a importância seja em relação ao aluno e sobre o professor estar preparado para as possíveis respostas que podem surgir, para assim direcionar o aluno na estratégia quando necessário.
	L8 - A visão da resolução de problemas ajuda a desenvolver um raciocínio lógico e estratégico mais apurado [do professor] , uma vez que ajuda na compreensão de cada etapa da resolução de uma situação matemática.
	L9 - O professor deve estar preparado para os questionamentos que os alunos farão durante a resolução do problema. Conhecer todas as estratégias por trás de um problema ajuda o professor se preparar.
	L10 - Devemos conhecer algumas estratégias (ao menos as possíveis mais frequentes), pois assim é viável imaginar o que o aluno irá desenvolver e como trabalhar isso como parte do processo ensino-aprendizagem, fazendo um planejamento que construa novos conceitos através dos conhecimentos prévios.
<i>Apresentar aos alunos estratégias de resolução</i>	L11 - (...) como todo professor, queremos que o aluno construa seu conhecimento, então mesmo que o aluno ainda não conheça neste caso, essas estratégias (1, 2, ..., 5, ..., n), onde sabe apenas utilizar a fórmula de combinação simples, cabe nós como professores ter esse conhecimento de várias estratégias para essa situação problema para serem apresentadas aos alunos, para que os mesmos já comecem a terem esse contato (...) ”.
<i>Valorizar os pensamentos dos alunos</i>	L4 - (...) se o professor reconhece as diversas estratégias, valoriza o aluno por seu pensamento . Além disso, não se corre o risco de o professor alegar que a resolução de um aluno está incorreta simplesmente por não conhecer aquela estratégia.
	L5 - Ao conhecer as possíveis estratégias que os alunos podem tomar o professor consegue lidar com a situação da melhor maneira sabendo se os pensamentos dos alunos estão corretos ou não.
	L7 - O professor precisa estar preparado para as mais diversas estratégias, pois o professor precisa compreender qual o raciocínio lógico usado pelo aluno , para, desta forma, saber qual o nível de compreensão do aluno em relação ao conteúdo.
<i>Valorizar as estratégias dos alunos</i>	L1 - Se o professor conhece diferentes caminhos de solução para uma determinada situação de matemática ele consegue “aceitar” a solução dos alunos de diversas formas apresentadas , e isso mostra que ele está bem-preparado de certa forma, não assumindo que só existe a resposta dele como certa!
	L2 - (...) em sala de aula os alunos podem resolver de maneiras diferentes e ter pensamentos distintos para chegar no mesmo resultado e o professor tem que ter o discernimento para não apontar que o aluno resolveu de forma errada só pelo motivo de ter resolvido de uma maneira distinta da que ele tinha preparado , ele deve explicar e apontar que um problema tem diversas estratégias de resolução para chegar em um mesmo resultado.
	L6 - É importante o professor conhecer as estratégias, pois nem sempre os alunos vão pelos possíveis caminhos em que o professor havia pensado, desse modo ele consegue mediar de uma maneira mais assertiva, sem desmerecer o trabalho feito por seu aluno.

Fonte: Proença, Campelo e Oliveira (2024, p. 09-10).

A análise acima é sobre o terceiro tema: Reflexões sobre a importância de o professor conhecer estratégias de resolução. Temos as quatro categorias e apresentamos as unidades de registro (trechos em **negrito**) em suas unidades de contexto. Assim, nesta fase, o **tratamento dos resultados** ocorreu por delimitarmos os temas e as respectivas categorias e unidades de registro e contexto em um quadro (Quadro 4), o que se iniciou quando do *inventário*. A escolha por um quadro e não outro caminho (como um gráfico ou textualmente, em que se utilizam dados quantitativos) é devida nossa preferência, pois com apenas 11 participantes, ficaria mais claro verificar as respostas (unidades de registro e contexto) em relação aos temas e categorias, tendo em vista o objetivo do estudo.

Obtendo, assim, a análise dos dados (Quadro 4), o passo final correspondeu a realizar a **inferência** e a **interpretação**. O nosso entendimento desses dois elementos da terceira fase da análise de conteúdo é que uma inferência seria sobre o rumo dos resultados, ou seja, para onde estão indo (indução a partir dos resultados) no sentido de apontar um significado evidente ou não explícito. Já a interpretação seria a possível explicação sobre o que pode ter originado os resultados. O Quadro 5 mostra o processo que foi seguido no estudo para evidenciar como ocorreu a inferência e a interpretação.

Quadro 5: Processo seguido para a inferência e a interpretação

Processo para a inferência e a interpretação	Realizações no estudo
Canais de comunicação (<i>emissor, receptor, mensagem ou medium</i>)	No estudo, o canal de comunicação foi com base no <i>emissor</i> da mensagem, que foram os licenciandos em Matemática.
Mensagem (<i>indicador e significação</i>)	A mensagem em nosso estudo tem como <i>indicador</i> a frequência de aparição das unidades de registro. Já as categorias que classificaram as respectivas unidades de registro revelam a <i>significação</i> (No âmbito do professor: Favorecer...; Apresentar...; No âmbito do aluno: Valorizar...; Valorizar...). Por sua vez, essa significação evidencia o tema que no exemplo acima é sobre as reflexões sobre a importância de o professor conhecer estratégias de resolução de problemas.
Inferência (<i>indução baseada na causa e efeito</i>)	Portanto, a <i>inferência</i> a partir da análise feita (Quadro 4) nada mais é do que a indução que fizemos (conseguimos fazer) a partir do efeito (indicador = frequência relativa) que levou a obter a causa (categoria). No caso do estudo, a inferência não induziu para um sentido que não estava explícito, ou seja, para algo além do analisado, e sim induziu para direcionamentos em termos da formação de professores.

	• Do estudo, apesar de a segunda categoria (Apresentar...) ter apenas uma unidade de registro, a frequência de aparição das unidades de registro no âmbito do professor e do aluno foram próximas. Dessa forma, a nossa inferência permitiu apontar que as reflexões dos licenciandos em Matemática revelaram dois rumos (significações): a) que desenvolver conhecimentos sobre as estratégias de resolução de problemas é importante à formação do professor; b) que <i>é importante que o professor</i> valorize o pensamento dos alunos e suas estratégias, o que mostra, para o tema, a preocupação não apenas no professor, mas ainda sobre os alunos da escola.
Interpretação	• Do estudo, a <i>interpretação</i> da análise feita (em sintonia com a inferência) permitiu tecer uma <i>possível explicação</i> desses dois rumos: a) de um lado, as categorias sobre o professor mostram que o trabalho formativo que envolva discutir estratégias de resolução de problemas são importantes e deveriam ocorrer na formação inicial, bem como na formação continuada; b) de outra forma, as categorias sobre os alunos da escola mostram que de alguma maneira os licenciandos percebem a necessidade de atenção para o raciocínio dos alunos e de suas estratégias de resolução de problemas, sendo também necessário discutir isso na formação inicial, bem como na continuada.

Fonte: Autoria própria (2024).

Dessa forma, esse processo que descrevemos serve para situar/guiar o leitor na estrutura que envolve apontar a inferência e a interpretação. O teor textual exato de como a inferência e a interpretação foram feitas corresponde ao que está no estudo.

Considerações finais

O presente capítulo buscou descrever um caminhar do processo de Análise de Conteúdo de Bardin (2016) com base em um exemplo no tema resolução de problemas em Matemática. O método da Análise de Conteúdo é apresentado por Bardin (2016) em seu livro por dar uma visão geral sobre as três fases (pré-análise; exploração do material; tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação) em um capítulo para depois, em capítulos distintos, explicar as particularidades dos processos de codificação, de categorização e de inferência.

Nesse sentido, observamos que o método da Análise de Conteúdo não traz explicações de forma sequencial. Isso constatado, na apresentação

teórica desse método, trouxemos a codificação e a categorização para a segunda fase (exploração do material), uma vez que é ali que isso ocorre. Já a inferência foi alocada na terceira fase por ser feita sobre a análise. Dessa forma, essa estrutura foi tomada como base em nosso exemplo, de modo que chamamos a atenção nos momentos em que determinada regra ou critério estavam sendo retomados, como no caso do índice (temas) e o indicador (quantidade), que foram definidos na pré-análise, cujos pormenores ficam claros quando Bardin (2016) explica a codificação.

Para nós, em seu caráter sistemático, seguir o método da Análise de Conteúdo de Bardin (2016) permitiu conferir consistência à análise no nosso exemplo. Destacamos que algumas categorias iniciais de nosso exemplo precisaram ser revistas, sendo importante para classificar as respectivas unidades de registro. Com isso, entendemos que tivemos a base para tecer a inferência, apresentando um sentido e/ou significado que sustenta o rumo da análise.

Contudo, o exemplo descrito no tema resolução de problemas permite que se entenda o processo de análise. Para tal, as explicações da Análise de Conteúdo de Bardin (2016) precisam ser entendidas em uma visão global, seguindo todo o processo nas três fases. Portanto, para nós, uma análise de conteúdo consistente precisa obter categorias cada vez mais explicativas e apresentar inferências que evidenciem rumos bem delineados, explicitando seus sentidos e/ou significados, o que depende do conhecimento e da experiência do pesquisador.

Referências

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. 3ª reimpressão da 1ª edição de 2016. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**. Uma introdução à teoria e aos métodos. Trad. Maria João Alvarez; Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, Coleção Ciências da Educação, 1994.
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução Luciana de Oliveira da Rocha. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- FLICK, U. **An introduction to qualitative research**. 3. ed. London: Sage, 2006.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. 5. reimpressão. São Paulo: Atlas, 2012.

PROENÇA, M. C. de; CAMPELO, C. da S. A.; OLIVEIRA, A. B. de. Prospective mathematics teachers' reflections on their strategies for solving a simple combination problem. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, v. 14, n. 1, p. 1-13, 2024.

Sobre os autores

Alessandra Bizerra - Docente do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Possui Bolsa de Produtividade pelo CNPq. Livre Docente pela Universidade de São Paulo. Doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo. Mestrado em zoologia e bacharelado e licenciatura em Ciências Biológicas, todos pela Universidade de São Paulo. Professora Visitante e Pós-doutorado no King's College London, Inglaterra. Coordenadora do grupo de pesquisa “Cultura e Historicidade em Comunicação e Educação em Ciências/CHOICES”.



lebizerra@gmail.com.



<https://orcid.org/0000-0002-2164-3350>.

Álvaro Lorencini Júnior - Licenciado e Bacharel em Ciências Biológicas pela Faculdade de Educação e Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (USP - São Paulo). Mestrado e Doutorado em Educação, área de Didática pela Faculdade de Educação da USP (FEUSP). Professor do Departamento de Biologia Geral do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Londrina (UEL/PR), da disciplina: Didática das Ciências Naturais. Professor e Orientador do Programa de Pós-Graduação: Mestrado e Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática da UEL e do Programa de Pós-Graduação: Mestrado e Doutorado em Educação para a Ciência e Matemática da Universidade Estadual de Maringá (UEM/PR). Líder do Grupo de Estudos e Pesquisa: Tendências e Perspectivas do Ensino das Ciências (GETEPEC). Desenvolve Projetos de Pesquisa e Extensão nas áreas de Formação Inicial e Continuada de Professores das Ciências, Ensino-Aprendizagem das Ciências, Processos Interativos em Sala de Aula, Educação Ambiental e Educação para a Sexualidade. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq.



alvarojr@uel.br.



<https://orcid.org/0000-0001-9365-2312>.

Augusto Araujo Vuitik - Engenheiro de Materiais pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) com período sanduiche na Loughborough University - Inglaterra. Mestrado Profissional pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR - Toledo) no programa de Tecnologias em Biociências. Doutorado em andamento no Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Ciência de Materiais (UEPG). Na extensão, participou da Empresa Junior na Diretoria de Qualidade e de projetos ligados à Olimpíada Brasileira de Matemática (OBMEP). Na pesquisa, atuou principalmente nas áreas de Materiais Poliméricos, caracterização e processamento de biopolímeros e nanocompósitos.



augusto.vuitik@outlook.com.



<https://orcid.org/0000-0003-1731-8309>.

Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior - Licenciado em Ciências pela Universidade Estadual de Maringá (UEM) e em Biologia pela CLARETIANO, Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade de São Paulo (USP) e Doutor em Ciências pela UEM. Pós-doutor em Educação em Ciências pela Universidade do Minho – Portugal e em Educação pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Professor do Departamento de Biologia (DBI) e do Programa de Pós - Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (PCM) da UEM. Líder do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências, Formação de Professores e Representações Sociais (CIENCIAR). É bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq.



caomjunior@uem.br.



<https://orcid.org/0000-0002-1116-0777>.

Cleci Teresinha Werner da Rosa - Licenciada em Matemática com habilitação em Física e Mestre em Educação pela Universidade de Passo Fundo (UPF), Doutora em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Pós-doutora em Educação em Ciências pela Universidade de Burgos – Espanha. Professora do Departamento de Física, Programa de Pós-Graduação em Educação e Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática na UPF. Líder do Grupo de Pesquisa em Educação Científica e Tecnológica (GruPECT), atuando na área de Metacognição, Aprendizagem Significativa, Estratégias de Ensino e Ensino por Investigação. É bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq.



cwerner@upf.br.



<http://orcid.org/0000-0001-9933-8834>.

Daniele Bremm - Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Mestre em Ensino de Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC/UFFS) e Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM) da Universidade Estadual de Londrina (UEL). É bolsista Capes e professora da Rede Estadual do Rio Grande do Sul. É membro do Grupo de Pesquisa Educação em Ciências e Matemática (EDUCIM) vinculado ao PECEM da Universidade Estadual de Londrina (UEL).



bremmdaniele@gmail.com.



<https://orcid.org/0000-0003-3473-9383>.

Dieison Prestes da Silveira - Licenciado em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal Farroupilha (IFFAR). Mestre em Práticas Socioculturais e Desenvolvimento Social pela Universidade de Cruz Alta (Unicruz). Doutor em Educação em Ciências e em Matemática pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Pós-Doutorado em Educação em Ciências (UFPR), com bolsa de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Processo: 174036/2023-0. Professor Adjunto do Departamento de Metodologia da Educação da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Líder do Grupo de Estudos e Debates em Educação Ambiental Crítica (GEDEAC/UFPB). Membro do Grupo de Estudos e Pesquisa em Alfabetização Científica e Tecnológica (GEPACT), do Projeto Estado da Arte da Pesquisa em Educação Ambiental no Brasil (EArte) e do Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Biologia, Educação Científica e Ambiental (GEPEBio).



dieisonprestes@gmail.com.



<https://orcid.org/0000-0002-8446-4157a>.

Eliane Gonçalves dos Santos - Doutora em Educação nas Ciências (UNIJUÍ), com período sanduíche na Universidade do Minho (Braga, Portugal) (2018). Mestrado em Ensino Científico e Tecnológico (2011) pela URI. Licenciada em Ciências Biológicas (URI) e Pedagogia (UNITER), Especialização em Interdisciplinaridade (FACIPAL). Professora adjunta de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado em Ciências e Biologia da Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Cerro Largo e docente permanentemente do Programa de Pós-graduação no Ensino de Ciências

(PPGEC), atuando na pesquisa, extensão e docência. Coordenou os projetos PIBID/CAPES, Residência Pedagógica/CAPES (2018-2024). Membro do grupo de pesquisa GEPECIEM e Coordenadora Adjunta da Pesquisa e Pós-Graduação do campus Cerro Largo, RS (CAPPG-CL/UFS).



eliane.santos@uffs.edu.br



<https://orcid.org/0000-0002-8018-3331>

Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior - Licenciado em Física pela Universidade Estadual de Maringá (UEM) e em Matemática pela FAVENI. Possui Mestrado e Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática pela UEM. Atualmente, é professor no Colegiado de Engenharia e Arquitetura do Centro Universitário Integrado e no Colegiado de Matemática da Unicesumar. Além da atuação docente, trabalha como Especialista Pedagógico, com foco em Avaliação e Inovação Docente.



erbaj13@gmail.com.



<https://orcid.org/0000-0003-0706-8043>.

Emerson Blum Corrêa - Doutorando em Educação para a Ciência e Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (UEM), Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Tecnólogo em Programação pela Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL) e licenciado em Matemática pela UEPG. Membro do Grupo de Tecnologias Educacionais em Matemática (GTEM) e do grupo INTERART, desenvolvendo pesquisas com foco em Pensamento Computacional e Inteligência Artificial no Ensino.



emerblum@outlook.com.



<https://orcid.org/0000-0003-4483-582X>

Emerson Rolkouski - Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), Mestre em Educação pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) e Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP - Rio Claro). Estágio pós-doutoral no Institute of Education da University College London. Professor do Departamento de Expressão Gráfica e do Programa de Pós - Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM)

da UFPR. Líder do Grupo de Pesquisa Educação Matemática e integrante do Grupo de Pesquisa História Oral e Educação Matemática (GHOEM).



rolkouski@ufpr.br.



<https://orcid.org/0000-0001-7961-4715>.

Enadieliton dos Santos - Licenciado em Física e Mestre em Ensino e Formação de Professores (PPGEFOP/UFAL), faz parte do Grupo de Pesquisa Educação e Difusão Química e Científica (**EdifQUICI**). Durante a graduação explorou a Literatura de Cordel no processo educativo. Na Pós-graduação, expandiu suas investigações para incluir o uso de representações multimodais, o que enriquece ainda mais a compreensão e a valorização do cordel brasileiro.



enadieliton.santos@arapiraca.ufal.br.



<https://orcid.org/0000-0001-6415-9203>.

Fabiene Barbosa da Silva - É licenciada em Física pelo Instituto Federal do Paraná - Campus Ivaiporã (2022), mestra em Educação para a Ciência e a Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (UEM) e atualmente aluna de doutorado do mesmo programa. É especialista em Ciências Forenses pela Universidade Estadual de Maringá (UEM) e já atuou como professora da Educação Infantil na Prefeitura Municipal de Jardim Alegre - PR e como bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior no Programa Residência Pedagógica, bem como no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Atualmente participa do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências, Formação de Professores e Representações Sociais (CIENCIAR).



fabienegdr33@gmail.com.



<https://orcid.org/0009-0000-5509-7776>.

Felipe Augusto de Mello Rezende - Licenciado em Química pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Urutaí, Mestre e Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Professor do Colégio de Licenciatura em Química da Universidade do Estado do Amapá (UEAP). Líder do Grupo de Pesquisa Lúdico e suas interseccionalidades no ensino e aprendizagem de Química – Laquie.



felipe.rezende@ueap.edu.br.



<https://orcid.org/0000-0003-1390-3658>.

Fernanda Rodrigues Alves Costa - Licenciada em Matemática pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Mestre em Matemática pela Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ) e Doutora em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Professora de Matemática na Prefeitura Municipal de Contagem (PMC) e Técnica em Assuntos Educacionais no Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG).



fernandaracosta@gmail.com.



<https://orcid.org/0000-0002-6926-5483>.

Fernando César Silva - Licenciado em Química pela Universidade de Itaúna, Mestre em Química e Doutor em Ciências pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Pós-doutor em Educação pela Universidade de São Paulo (USP). Docente do Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino da Faculdade de Educação da UFMG. Coordenador do Laboratório de Ensino e Pesquisa em Educação e Ciências (LEPEC - UFMG) e integrante do Laboratório de Pesquisa em Epistemologia e Formação Científica (LaPEF - USP).



fcsquimico@ufmg.br.



<https://orcid.org/0000-0002-8593-3090>

Flávia Caroline Bedin Feitosa - Licenciada em Química e Bacharel em Química Industrial pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Mestre em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos, na área de Química de Materiais pela mesma instituição. Doutora em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (UEM), atuando principalmente nos temas: Formação de Professores, CTS e PCK. Possui experiência em docência na Educação Básica e no Ensino Superior.



flaviabedin@gmail.com.



<https://orcid.org/0000-0003-1212-3473>.

Geide Rosa Coelho - Graduado em Física Licenciatura pela Universidade Federal de Minas Gerais (2001), Mestre em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (2007) e Doutor em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais (2011). Atualmente é professor Associado da área de ensino de Física no Centro de Educação da Universidade Federal

do Espírito Santo (2010). Professor dos Programas de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Física (PPGEnFis) da UFES atuando principalmente nos seguintes temas: Formação inicial e continuada de Professores de Ciências, Ensino por investigação e formação de professores, práticas docentes estabelecidas no contexto escolar e não escolar, educação científica e abordagens problematizadoras.



geide.coelho@ufes.br



<https://orcid.org/0000-0001-5358-9742>.

Itamar Soares Oliveira - Licenciado em Pedagogia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) e em História pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores (PPG-ECFP / UESB), Doutor em Educação pela Faculdade de Educação (FEUSP) da Universidade de São Paulo (USP). Professor adjunto na Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Campus Serra da Capivara (Piau). Pesquisador no Grupo de Estudo de Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação da Ciência (GEENF / USP). Possui experiência na gestão e na docência da Educação Básica. Desenvolve pesquisas e atividades na relação entre escolas e museus.



itamar.oliveira@univasf.edu.br



<https://orcid.org/0000-0001-6494-3073>.

Isabel Lopes Fonseca Ferreira - É professora da Educação Básica na rede pública de ensino. Atua como coordenadora pedagógica em uma escola pública municipal de Arapiraca, Alagoas. Graduada em Letras, Pedagogia, Mestre em Ensino e Formação de Professores. Tem desenvolvido pesquisas sobre multimodalidade na formação e prática docente, literatura infantil, e processos de alfabetização e letramento.



isabel.ferreira@arapiraca.ufal.br



<https://orcid.org/0000-0002-6876-7529>.

Jéssica Laguilio Rodrigues - Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Maringá (UEM), Mestre e Doutora em Educação para a Ciência e o Ensino da Matemática pela UEM. Professora do Departamento de Biologia (DBI) e do Programa de Pós - Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (PCM) da UEM. Professora do Quadro Próprio do Magistério de Biologia pela Secretaria de Estado da Educação do Paraná (QPM/Biologia - SEED).



jessica.laguilio@gmail.com.



<https://orcid.org/0000-0002-8146-0660>

Joyce Melo Mesquita - Doutora em Educação em Ciências (UFMT), Mestre em Ensino de Ciências (UFC), Licenciada em Química (UVA). Professora de Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA – campus Barreirinhas). Líder do Grupo de Estudos e Práticas Investigativas e Extensivas (GEPIME).



joyce.mesquita@ifma.edu.br.



<https://orcid.org/0000-0001-6399-5701>.

Josie Agatha Parrilha da Silva - Doutora em Educação para a Ciência pelo Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá - PCM/UEM (2009-2013). Pós-Doutorado em Educação para a Ciência - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP de Bauru (2015-2016). Mestre em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação - PPE/UEM (2004-2006). Especialização em Educação Pública - UEM (2001-2003) e Especialização em Docência no Ensino Superior - CESUMAR (2006-2007). Licenciatura em Pedagogia (1984-1988) e Licenciatura em Artes Visuais (2004-2006). Professora Associada do Departamento de Artes, da Universidade Estadual de Ponta Grossa. Docente do corpo permanente dos Programas stricto sensu de Pós-Graduação: Ensino em Ciências e a Educação Matemática (PPGECM - UEPG) e Educação para a Ciência e a Matemática (PCM – UEM). Líder do grupo de pesquisa INTERART - Interação entre Arte, Ciência e Educação: diálogos e interfaces nas Artes Visuais (CNPq).



japsilva@uepg.br.



<https://orcid.org/0000-0002-8778-6792>.

Leandro da Silva Barcellos - Licenciado em Física (UFES), Mestre em Ensino de Física (UFES) e Doutor em Educação (UFES).

 leandrobarcellos5@gmail.com.  <https://orcid.org/0000-0002-8912-3052>.

Leonardo Deosti - Licenciado em Física pela Universidade Federal do Paraná - campus Avançado em Jandaia do Sul, mestre em Educação para a Ciência e a Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (PCM), da Universidade Estadual de Maringá, e atualmente aluno de doutorado no mesmo programa, realizando parte da sua pesquisa em parceria com a Universidade do Minho, em Portugal, por meio do Programa Institucional de Doutorado Sanduíche no Exterior. É integrante do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências, Formação de Professores e Representações Sociais (CIENCIAR) e bolsista do Programa de Demanda Social (DS) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

 leodeosti@gmail.com.  <https://orcid.org/0000-0001-8877-5895>.

Leonir Lorenzetti - Graduado em Ciências, Habilitação em Biologia, pela Universidade do Contestado (UnC). Mestre em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Doutor em Educação Científica e Tecnológica pela UFSC. Professor Associado do Departamento de Química e do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Líder do Grupo de Estudos e Pesquisa em Alfabetização Científica e Tecnológica (GEPACT). Membro do Projeto Estado da Arte da Pesquisa em Educação Ambiental no Brasil (EArte) e do Red Colectivo de Investigadores En Educación Ambiental Superior En América Latina Y El Caribe (Earte-Alyc). Bolsista Produtividade Nível 2 do CNPq. E-mail:

 leonilorenzetti22@gmail.com.  <https://orcid.org/0000-0002-0208-2965>

Lilian Akemi Kato - Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (UEM), mestre em Matemática pela Universidade de São Paulo, doutora em Matemática Aplicada pela Universidade Estadual de Campinas e pós-doutorado em Educação Matemática pela UNESP - Rio Claro. Professora associada do Departamento de Matemática (DMA) e do Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e Matemática (PCM) da UEM. Lider do grupo de pesquisa GIEMEM - Grupo Interdisciplinar de Estudos em Modelagem na Educação Matemática onde orienta dissertações e teses com foco na modelagem na Educação Matemática por meio de referências na Didática Francesa, Teoria Social da Aprendizagem, Aprendizagem Significativa, Fenomenologia e Formação de Professores.



lilianakemikato@gmail.com.



<https://orcid.org/0000-0001-8770-3873>.

Lúcia Helena Sasseron - Licenciada em Física pela Universidade de São Paulo (USP), Mestre pelo Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo (PIEC-USP) e Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Educação (FEUSP). Realizou estágio de pesquisa na Penn State University, nos Estados Unidos da América. Professora Associada do Departamento de Metodologia do Ensino e Educação Comparada da Faculdade de Educação da USP. Coordenadora do Laboratório de Pesquisa em Epistemologia e Formação Científica (LaPEF - USP). Editora-chefe da revista Educação e Pesquisa. Bolsista Produtividade em Pesquisa do CNPq.



sasseron@usp.br.



<https://orcid.org/0000-0001-5657-9590>.

Marcelo Carlos de Proença - Licenciado em Matemática (2005), Mestre (2008) e Doutor (2012), obtidos pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, *campus* de Bauru/SP. Professor do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (PCM) da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Líder do Grupo de Estudos em Resolução de Problemas na Educação Matemática (GERPEM).



mcproenca@uem.br.



<https://orcid.org/0000-0002-6496-4912>.

Marcos Cesar Danhoni Neves - Professor Titular do Departamento de Física da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Professor dos quadros permanentes das seguintes pós-graduação stricto sensu: Educação para a Ciência e a Matemática (PCM-UEM), Ensino de Ciências e Tecnologia (PPGECT-UTFPR/PG) e Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECEM-UEPG). Coordena os Planetários Circus Stellarium e Prof. Carlos Alfredo Argüello da UEM. É Prêmio Paranaense em Ciências Humanas e Exatas (extensionismo), respectivamente, em 2010 e 2019. Atua, preponderantemente na pesquisa em Arte-Ciência e História da Ciência.



macedane@yahoo.com.



<https://orcid.org/0000-0002-3724-5373>.

Maria Júlia Corazza - Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas; Mestre em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Maringá (UEM); Doutora em Ciências Biológicas na área de concentração em Genética Molecular pela Universidade Estadual Júlio Mesquita, UNESP, campus de Botucatu/SP. Realizou estudos e investigações sobre Comunidades de Prática pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste/Cascavel e Universidade de Aveiro – Portugal. Foi professora associada do Departamento de Biologia e professora pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência (PCM) da UEM, no qual foi vice-coordenadora e coordenadora. Atualmente atua como pesquisadora sênior do PCM, auxiliando em disciplinas e realizando orientações nas linhas de pesquisa em História e Epistemologia da Biologia e Formação de Professores.



mjcorazza@gmail.com.



<https://orcid.org/0000-0001-5527-9932>.

Márlon Herbert Flora Barbosa Soares - Licenciado em Química pela Universidade Federal de Uberlândia. Mestre em Química e Doutor em Ciências (Química) pela Universidade Federal de São Carlos. Professor Titular do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás, onde Coordena o Laboratório de Educação Química e Atividades Lúdicas. Professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da UFG. É bolsista produtividade do CNPQ.



E-mail: marlon@ufg.br.



<https://orcid.org/0000-0002-3273-8603>.

Martha Marandino - Professora Titular da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Bolsista de Produtividade do CNPq Nível 1D. Livre Docência pela Universidade de São Paulo e coordenadora do Grupo de Estudo de Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação da Ciência/GEENF. Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade Santa Úrsula, Mestrado em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo, com Bolsa Sanduíche pela CAPES no Museu de Ciências da Universidade de Lisboa, Portugal. Bolsa de Estágio de Professor Visitante Sênior da CAPES na Universidade de Toronto, Canadá e Bolsa de Pesquisadora Visitante da FAPESP na Universidade de Copenhagen, Dinamarca e na Universidade de Coimbra, Portugal. É docente do Programa de Pós-graduação da Faculdade de Educação da USP, no Programa Interunidades em Ensino de Ciências da USP e no Curso de Especialização em Divulgação Científica da FIOCRUZ. Coordenadora do Grupo de Estudo de Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação da Ciência/GEENF.



marmaran@usp.br.



<https://orcid.org/0000-0001-9175-012X>.

Mauricio Abreu Pinto Peixoto - Professor Associado do Instituto NUTES da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Líder do Grupo de Estudo em Aprendizagem e Cognição, Doutor em Clínica Obstétrica pela UFRJ, Editor Associado da revista Brasileira de Educação Médica, atuando nas áreas de aprendizagem, metacognição, simulação médica, metaverso e inteligência artificial.



geac.ufrj@gmail.com.



<http://orcid.org/0000-0002-2604-279X>.

Neide Maria Michellan Kiouranis - Licenciado em Ciências pela Universidade Estadual de Maringá (UEM) e em Química Licenciatura pela Associação Prudentina de Educação e Cultura, Mestre em Ensino de Química pela Universidade de São Paulo (USP) e Doutora em Educação para Ciências pela UNESP. Pós-doutorado em Educação em Ciências pela Universidade de Aveiro– Portugal e pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Pesquisadora Sênior do Programa de Pós - Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (PCM) da UEM. Líder do Grupo de Pesquisa em Ensino de Química (GPEQ).



nmmkiouranis@gmail.com.



<https://orcid.org/0000-0002-1279-9994>.

Pedro Paulo Ayrosa - Professor Associado da Universidade Estadual de Londrina (Departamento de Computação). Doutor em Engenharia de Sistemas e Computação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2001). Mestre em Engenharia de Sistemas e Computação também pela UFRJ/COPPE (1992). Bacharel em Matemática pela Universidade Federal Fluminense - UFF (1988), tendo atuado na graduação, especialização e no mestrado em ciência da computação. Foi membro do conselho editorial da Editora da Universidade Estadual de Londrina (Eduel). É avaliador institucional, de curso e de EAD do INEP. Perito ad hoc em EAD da Secretaria de Ciência e Tecnologia do estado do Paraná. É coordenador geral do Núcleo de Educação a Distância da UEL (NEAD-UEL), coordenador local da Universidade Aberta do Brasil (UAB) e diretor do Laboratório de Tecnologia Educacional (LABTED). Membro do Grupo Gestor da Universidade Virtual do Paraná (UVPR). Atua nas áreas de Educação a Distância e Ciência da Computação na linha de inteligência artificial. Pesquisador do NAPI Educação do Futuro. Membro do Grupo de Estudo de Prática de Ensino (GEPE/UEL).



ayrosa@uel.br.



<https://orcid.org/0000-0002-5280-0419>.

Rafael Almeida de Freitas - Licenciado em Química pelo Centro Universitário São Camilo (CUSC), Mestre em Ensino, Educação Básica e Formação de Professores pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e Doutor em Educação pela UFES. Professor do Departamento de Ciências Biológicas (DCB) da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG). Líder do Grupo de Estudo de Pesquisa em Ciências, Educação e Meio Ambiente (GEPCEMA).



rafaalmeida02@gmail.com.



<https://orcid.org/0000-0001-9286-7610>.

Rena de Paula Orofino - Licenciada e Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (USP), Mestre pelo Programa Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo (PIEC-USP) e Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Ecologia (IBUSP). Pós-doutora em Ecologia pela Universidade de São Paulo (USP). Docente do Departamento de Metodologia do Ensino e Educação Comparada (FEUSP). Integrante do Laboratório de Pesquisa em Epistemologia e Formação Cien-

tífica (LaPEF - USP) e do Laboratório de Pesquisa em Práticas Científicas e Epistêmicas no Ensino de Ciências (LaPPEC - USP).



r.orofino@usp.br.



<https://orcid.org/0000-0003-4631-3187>.

Roque Ismael da Costa Güllich - Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Mestre e Doutor em Educação nas Ciências pela Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ). Atualmente é professor da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - PPGEC - UFFS, Tutor do PETCiências- Programa de Educação Tutorial sendo bolsista SE-Su-MEC/FNDE, Pesquisador líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Ciências e Matemática - GEPECIEM e Editor Sênior da Revista Insignare Scientia – RIS.



bioroque.girua@gmail.com.



<https://orcid.org/0000-0002-8597-4909>.

Ronaldo Adriano Ribeiro da Silva - Licenciado em Biologia pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Formiga (FUOM) e em Pedagogia pelo Instituto Superior de Educação Elvira Dayrell, Mestre em Educação pela Universidade de Três Corações (UNICOR) e Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática (UEL). Professor da Universidade Federal da Integração Latino Americana (UNILA) e Coordenador do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza e Docente do Programa de Pós - Graduação Profissional em Ensino de Ciências Ambientais (PROFCIAMB/UFPA) e do Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação (UNILA), Líder do Grupo de Pesquisa em Postulados sobre Paulo Freire para a Educação (UNILA).



ronaldo.ribeiro @unila.edu.br.



<https://orcid.org/0000-0002-4974-4620>

Sebastião Rodrigues-Moura - Doutor em Educação em Ciências (UFMT). Mestre em Docência em Educação em Ciências (UFPA). Licenciado em Ciências Naturais – Física (UEPA) e Pedagogia (UNAMA). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA campus Ananindeua) e do Programa de Pós-graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática (PPGDOC/UFPA).



sebastiao.moura@ifpa.edu.br.



<https://orcid.org/0000-0003-4254-6960>

Tereza Cristina Cavalcanti de Albuquerque - É professora associada e pesquisadora da Universidade Federal de Alagoas, no *Campus Arapiraca*. Pedagoga, Mestre em Psicologia e Doutora em Ensino de Ciências e Matemática, atua como docente na Graduação em cursos de licenciaturas e na Pós-graduação (PPGEFOP/UFAL), estando em sua atual coordenação. Compõe o Grupo de Pesquisa Educação e Difusão Química e Científica (EDifQUICI). Na Graduação e na Pós-graduação tem desenvolvido pesquisas sobre multimodalidade para o ensino, formação de professores, uso de memes para o ensino, e narrativas na autoformação docente.



tereza.albuquerque@arapiraca.ufal.br.



<https://orcid.org/0000-0001-7136-8556>.

Tiago Venturi - Graduado (licenciado e bacharel) em Ciências Biológicas pela Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí (UNIDAVI). Mestre e Doutor em Educação Científica e Tecnológica pelo Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), com período sanduíche na Universidade do Minho (Braga, Portugal). Desde 2020 é Professor do Magistério Superior da área de Educação em Biologia do Departamento de Educação, Ensino e Ciências (DEC) da Universidade Federal do Paraná (UFPR). É docente pesquisador nos Programas de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Educação Matemática e Tecnologias Educativas (PPGECEMTE/ UFPR - Palotina) e Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM/UFPR - Curitiba). É líder do GPE-SEC: Grupo de Pesquisa em Educação em Saúde na Educação em Ciências (UFPR), com atividades interinstitucionais entre UFPR, UFFS, UNILA (Brasil) e UMinho (Portugal).



E-mail: tiago.venturi@ufpr.br.



Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2263-8585>

Vanessa de Souza - Formação no Curso Normal (2014) pelo Instituto Visconde de Cairu, graduação em Psicologia (2019) na Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, formação em Tanatologia (2019) pela Rede Nacional de Tanatologia, pós-graduada (2022) em Psicologia da Educação pelo Centro de Estudos de Especialização e Extensão, pós-graduada (2022) em Gestão de Recursos Humanos pela Faculdade Focus, licenciada pelo Curso Superior de Formação Pedagógica de Professores para Educação Profissional (2024) pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha em Santa Rosa/RS e mestra (2024) em Ensino de Ciências (PPGEC) na linha de pesquisa Formação de Professores e Práticas Pedagógicas pela Universidade Federal Fronteira Sul/ Campus Cerro Largo - RS. Membro do grupo de pesquisa GEPECIEM.



psicologavanessadesouza@gmail.com.



<https://orcid.org/0009-0006-9143-506X>

Viviane Arrigo - Licenciada em Química pela Universidade Norte do Paraná (UNOPAR). Mestrado e Doutorado em Ensino de Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM), da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Professora Adjunta do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus Realeza*/PR. Professora e orientadora do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PRO-FQUI) da UEL. Desenvolve pesquisas sobre a formação inicial de professores de Ciências em torno das temáticas: o professor reflexivo e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK).



viviane.arrigo@uffs.edu.br.



<https://orcid.org/0000-0002-0683-8387>.

Wellington Piveta Oliveira - Licenciado em Matemática pelo Centro Técnico-Educacional Superior do Oeste Paranaense (CTESOP), mestre em Educação pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), doutor em Educação para a Ciência e a Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Professor adjunto no colegiado de Matemática da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus do Pantanal (UFMS/CPan) e do Programa de Pós-graduação em Ensino: Formação Docente Interdisciplinar (PPI-FOR) da Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), campus Paranavaí.

Membro do Grupo Interdisciplinar de Estudos em Modelagem na Educação Matemática (GIEMEM), no qual estuda e pesquisa sobre Modelagem na perspectiva da Educação Matemática, Formação de Professores, Estágio Curricular Supervisionado e Fenomenologia.



wellington.piveta@ufms.br.



<https://orcid.org/0000-0002-3840-1972>.

Wilmo Ernesto Francisco Junior - É doutor em química (tese em educação química) pela UNESP, Campus de Araraquara. Atua como professor do Campus Arapiraca da Universidade Federal de Alagoas, atuando na formação de professores de química em nível de graduação, e na pós-graduação em Ensino e Formação de Professores (PPGEFOP) e Rede Nordeste em Ensino (RENOEN). É coordenador do Grupo de Pesquisa Educação e Difusão Química e Científica (EDifQUICI) e bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq.



wilmojr@gmail.com.



<https://orcid.org/0000-0003-4591-4490>.

