



ITINERÁRIO DE OBSERVAÇÃO E ANÁLISE DE MANUAIS PEDAGÓGICOS PARA A CARACTERIZAÇÃO DE UMA MATEMÁTICA DO ENSINO

*Itinéraire d'observation et d'analyse des manuels pédagogiques pour la
caractérisation des mathématiques de l'enseignement*

Camilla Teixeira Silva¹

Instituto Federal de Goiás/Campus Jataí

camilla.teixeirasilva@gmail.com



Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6783321153105823>



Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-4836-7492>

Viviane Barros Maciel²

Universidade Federal de Jataí

barrosmaciel@gmail.com



Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6995537909390471>



Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9883-3945>

¹ Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática, no Instituto Federal de Goiás (IFG/Campus Jataí). Professora Substituta no Instituto Federal de Goiás (IFG/Campus Jataí), Jataí, Goiás, Brasil. Avenida Joaquim Cândido, n.297, Centro, Jataí, Goiás. CEP: 75800-053. E-mail: camilla.teixeirasilva@gmail.com.

² Doutora em Ciências: Educação e Saúde na Infância e na Adolescência pela Universidade Federal de São Paulo (Unifesp). Docente na Universidade Federal de Jataí (UFJ), Jataí, Goiás, Brasil. Endereço para correspondência: Rua 13, n.374, Jardim Goiás, Jataí, Goiás, Brasil. CEP:75804-635. E-mail: barrosmaciel@gmail.com.

RESUMO

Este artigo apresenta uma pesquisa que conecta a história da educação matemática e a formação de professores. Ele representa uma das etapas do produto educacional de uma pesquisa de mestrado que está sendo desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática (PPGECM), Instituto Federal de Goiás (IFG) /Campus Jataí/ Brasil. Assim, o objetivo deste trabalho é desenvolver um itinerário para observar e analisar manuais pedagógicos de diferentes tempos históricos, com vistas à caracterização de uma álgebra do ensino. A questão que o norteia é: “quais elementos devem compor um itinerário para observar e analisar um manual pedagógico – em uma primeira escala de observação –, visando caracterizar uma matemática do ensino e, de modo mais específico, uma álgebra do ensino?”. Para isso, foi necessário o aporte teórico de autores que definem etapas de sistematização de saberes e compreendem os campos disciplinar e profissional em cooperação e colaboração, considerando as múltiplas dimensões presentes na atmosfera da docência.

Palavras-chave: Álgebra do ensino. História da educação matemática. Saber profissional. Matemática *a e para* ensinar.

RÉSUMÉ

Cet article présente une recherche qui relie l'histoire de l'éducation mathématique et la formation des enseignants. Il représente l'une des étapes du produit éducatif d'une recherche qui est en cours de développement dans le cadre du Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática (PPGECM), de l'Instituto Federal de Goiás (IFG)/Campus Jataí/ Brésil. Ainsi, l'objectif de ce travail est de développer un itinéraire d'observation et d'analyse des manuels pédagogiques de différentes périodes historiques, en vue de caractériser une « algèbre de l'enseignement » ? La question que le guide est : « Quels éléments doivent composer un itinéraire pour observer et analyser un manuel pédagogique – dans une première échelle d'observation –, visant à caractériser une mathématique de l'enseignement, et plus particulièrement, une algèbre de l'enseignement? » Pour cela, il a fallu d'apport théorique d'auteurs que définissent les étapes de la systématisation des savoirs et comprennent les domaines disciplinaires et professionnels en coopération et collaboration, et ses multiples dimensions présentes dans l'ambiance de l'enseignant.

Mots-clés : Algèbre de l'enseignement. Histoire de l'enseignement des mathématiques. Savoirs professionnels. Mathématiques *à et pour* enseigner.

INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta uma das etapas do produto educacional de uma pesquisa de mestrado profissional, desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática (PPGECM), Instituto Federal de Goiás (IFG) /Campus Jataí/ Brasil. Seu objetivo é desenvolver um itinerário para observar e analisar manuais pedagógicos de diferentes tempos históricos, com vistas à caracterização de saberes. Essa pesquisa conecta a história da educação matemática e a formação de professores. Dessa maneira, o produto educacional, a ela vinculado, será materializado como um momento formativo acerca de álgebra, em uma perspectiva histórica, por meio da análise de manuais pedagógicos publicados no período citado.

O interesse em pesquisar sobre álgebra partiu da hipótese de que muitos professores acreditam que a presença dela nos anos iniciais do Ensino Fundamental se deu, apenas, a partir da implementação da *Base Nacional Comum Curricular* (Ministério da Educação, 2018), atual documento de referência curricular da educação básica. No entanto, pesquisas desenvolvidas no campo da História da Educação Matemática têm mostrado que a inserção (ou indícios) da álgebra na escola primária data do final do século XIX e início do século XX. Citam-se, por exemplo, as pesquisas de Oliveira e Valdemarin (2022), que comprovaram tal inserção ainda com Pestalozzi e Basei (2020), que observaram vestígios de uma álgebra na formação de professores; Rocha (2019), que evidenciou uma álgebra para resolver problemas em manuais pedagógicos; Rodriguês e Costa (2021), que verificaram a presença de saberes algébricos em livros didáticos, entre outras. Todos esses pesquisadores se valeram de fontes documentais, livros didáticos e manuais pedagógicos, indicados, respectivamente, para uso do aluno e do professor.

Assim, a intenção do momento formativo será colocar os participantes da pesquisa, futuros professores que ensinarão matemática nos anos iniciais, em contato direto com manuais pedagógicos de diferentes tempos históricos (presentes no Repositório de Conteúdo Digital – Ghemat - Brasil³), que serão previamente escolhidos pelas pesquisadoras, todos contendo orientações para o ensino de álgebra na escola primária, tendo em vista abordagens sobre aspectos algébricos nos primeiros anos escolares e o fato de terem sido objeto de pesquisa em outros trabalhos. Busca-se, ao final da materialização do produto educacional, interpretar convergências e distanciamentos nessas orientações; e, de modo mais aprofundado, tentar,

³ O Repositório de Conteúdo Digital pode ser acessado no domínio do Grupo Associado de Estudos e Pesquisas sobre História da Educação Matemática – Ghemat - Brasil (<https://ghemat-brasil.com.br/rcd/>).

coletivamente, pesquisador e participantes, caracterizar elementos de uma “álgebra do ensino”, com base nessas interpretações.

Partindo da hipótese de que os participantes da pesquisa não tiveram contato com manuais pedagógicos de outros tempos, será imprescindível desenvolver um itinerário para facilitar a observação e a análise durante o momento formativo, composto por diversas atividades distribuídas em dez encontros.

Assim, a questão norteadora é: “quais elementos devem compor um itinerário para observar e analisar um manual pedagógico – em uma primeira escala de observação –, visando caracterizar uma matemática do ensino e, mais especificamente, uma álgebra do ensino?”. A resposta a essa questão é complexa. Ela exige compreender o manual pedagógico como um objeto histórico (Choppin, 2004), as etapas de sistematização de saberes (Valente, 2018) e o conceito de *matemática do ensino* (Valente, 2020a, 2020b, 2021, 2022, 2023), que servirá de base para caracterizar uma *álgebra do ensino*.

1. SISTEMATIZAÇÃO DE SABERES EM MANUAIS PEDAGÓGICOS

Talvez a principal diferença entre um manual pedagógico e um livro didático esteja em suas finalidades. Enquanto um manual pedagógico contém orientações (gerais ou específicas) voltadas aos professores, um livro didático tem seu foco no alunado. De acordo com Choppin (2004, p. 552), “a complexidade do objeto ‘livro didático’, a multiplicidade de suas funções, a coexistência de outros suportes educativos e a diversidade de agentes que ele envolve” fazem do estudo do livro um campo fértil para pesquisas científicas. Todas essas características, mesmo tendo funções distintas, são preservadas no manual pedagógico.

Ao considerar o manual pedagógico como um objeto cultural, é fundamental levar em conta também o contexto de sua produção. Quando e onde foi produzido? Quais os aspectos políticos, sociais e econômicos quando da sua elaboração e até a sua publicação? Quais as motivações do autor ou do grupo de autores para produzi-lo? Todas essas questões contribuem para interpretar as escolhas realizadas pelo autor. De acordo com Maciel (2019, p. 114),

a interpretação das páginas de um manual com a finalidade de sedimentar, decantar, sistematizar saberes não é uma tarefa fácil, pois ler e interpretar as orientações dos autores não implica a visualização direta e imediata desses saberes. Assim, ao tomar para análise as orientações nos manuais pedagógicos é necessário passar pelos estágios estabelecidos por Burke (2016), indispensáveis para a sistematização de um saber, desde a “obtenção” até “o uso e interpretação” dessa informação: “coleta, análise, disseminação e utilização”.

Como o objetivo da pesquisa não é apenas coletar informações referentes às orientações do manual, mas sim caracterizar saberes, torna-se necessário recorrer às etapas de interpretação de conhecimentos em saberes, conforme os processos de investigação histórica para a sistematização do saber profissional.

De acordo com Valente (2018, p. 382), a primeira etapa de sistematização de saberes é denominada “recompilação de experiências docentes” e

envolve a seleção e separação de informações relatadas em revistas pedagógicas; organizadas em livros didáticos e manuais pedagógicos; normatizadas em leis do ensino; contidas em documentação pessoal de alunos e professores; materializadas em dispositivos pedagógicos para o ensino dentre outros tipos de documentação passíveis de evidenciar informações sobre o trabalho pedagógico dos professores. O conjunto obtido de tal procedimento de pesquisa representa uma coleção de conhecimentos dispersos num dado tempo histórico (Valente, 2018, p. 380).

No caso dos manuais pedagógicos analisados, essa etapa levaria em consideração todas as informações relacionadas aos aspectos sobre o ensino de álgebra nos primeiros anos escolares nesses manuais e a outros aspectos a esses associados; e, também, às orientações dos autores dos manuais aos professores para que esses os ensinem. Grande parte dos autores se espelha nas experiências e nas vivências pessoais, refletidas em suas obras e que vão sendo destacadas no prefácio e no decorrer do texto ou que estão implícitas nas explicações de um conteúdo ou nas formas de organizar e estruturar a matemática presente em seu manual.

Dessa primeira etapa dependem as posteriores. Daí a importância de criar um itinerário orientador para observar e analisar um manual, o que será apresentado neste texto.

A partir das respostas dadas ao itinerário é que o pesquisador passará às demais etapas propostas por Valente (2018, p. 382): a “análise comparativa de conhecimentos dos docentes” e a “sistematização e análise do uso de conhecimentos como saberes”. A primeira, segundo o autor,

visa promover uma nova seleção no âmbito do inventário elaborado anteriormente, com a montagem da coleção de conhecimentos dispersos num dado tempo da história da educação escolar. Tal seleção envolve um novo inventário, agora composto pela separação daquelas informações sobre experiências docentes que se mostram convergentes do ponto de vista da orientação para o trabalho do professor. Por este procedimento de pesquisa tem-se a possibilidade de que sejam reveladas tendências de assentamento de propostas e construção de consensos pedagógicos sobre o que deve o professor saber para a realização de seu ofício (Valente, 2018, p. 381).

Ou seja, que tendências ou consensos teóricos e metodológicos ligados às experiências ou concepções pedagógicas apresentadas por esse autor de manual podem ser interpretados a partir das informações inventariadas? Para isso, uma ou mais análises, considerando variadas

escalas de observação, serão necessárias, de modo a “decantar” um consenso ou tendência mais apurados. De acordo com Revel (2010, p. 438), “uma escala peculiar de observação fica associada a efeitos de conhecimentos específicos”. Para esse autor, “tal escolha pode ser posta a serviço de estratégias de conhecimento” (p. 438). Por fim, ele utiliza uma metáfora para afirmar que “variar a focalização de um objeto não é unicamente aumentar ou diminuir seu tamanho no visor, e sim modificar sua forma e sua trama” (p. 438). Ou seja, mudar de escala de observação não significa apenas dar foco a alguns elementos, deixando outros de lado, e sim a partir de outras observações realizar novas interpretações. Baseada nessa imersão, nesta primeira escala de observações, a pesquisa poderá trilhar novos itinerários, visando maiores aprofundamentos na caracterização e na sistematização de saberes.

De acordo com Valente (2018, p. 381), com essas interpretações, a etapa de “sistematização e análise do uso de conhecimentos como saberes” é realizada de modo concomitante, cabendo

ao pesquisador ou grupo de pesquisadores, organizar a partir da etapa anterior, uma assepsia de elementos subjetivos e conjunturais dos consensos pedagógicos, de modo a que os conhecimentos possam ser vistos com caráter passível de generalização e de uso, isto é, como saber. De outra parte, a análise inclui, de modo conjunto, a verificação em instâncias normativas e/ou didáticopedagógicas da ocorrência de uso dos elementos sistematizados pelo pesquisador (Valente, 2018, p. 381).

Nessa etapa, cumpre ao pesquisador a generalização, com base nos consensos pontuados na etapa anterior. Portanto, quanto mais completo for o itinerário de coleta de informações do manual, maiores as possibilidades de interpretação e de sistematizações de conhecimentos como saberes. Como as etapas estão intimamente ligadas à questão que move o pesquisador, os itinerários posteriores são exclusivos de cada pesquisa que se deseja desenvolver, tendo em conta as fontes elencadas na pesquisa e os modos ímpares de observação, análise e sistematização de cada pesquisador e da *matemática do ensino* que se busca caracterizar. Para isso, necessário se faz compreender o que vem a ser *matemática do ensino*, para, então, abranger a álgebra do ensino.

2. DA MATEMÁTICA DO ENSINO À ÁLGEBRA DO ENSINO

Valente (2020a, p. 167) explica que “a matemática do ensino revela em cada época as articulações estabelecidas entre a *matemática a ensinar* e a *matemática para ensinar*”. Portanto, para observar, analisar e compreender essa articulação, os manuais pedagógicos são objetos

fundamentais. Tais conceitos – matemática *a* e *para* ensinar (Bertini et al., 2017) – representam categorias criadas a partir dos tipos de saberes constituintes do ensino e da formação, saberes *a* ensinar (*savoir à enseigner*) e saberes *para* ensinar (*savoir pour enseigner*), definidos por Hofstetter e Schneuwly (2009, 2017). Esses saberes têm múltiplas funções e são “multiformes” (Hofstetter & Schneuwly, 2017) – e, complementando, as matemáticas *a* e *para* ensinar também. A definição de ambos vai de encontro ao pensamento de que para ensinar basta saber o conteúdo e o método.

Dessa maneira, ofício docente vai além do que e como ensinar. Além de conhecer aspectos teóricos e metodológicos de tendências da educação matemática, o professor dos anos iniciais precisará levar em conta os conteúdos e os métodos; a pluralidade e a diversidade social e cultural de seus estudantes; as finalidades da escola, algumas delas explícitas no projeto pedagógico, outras implícitas e que somente são conhecidas no cotidiano escolar; os aspectos políticos e curriculares locais e suas aproximações ou distanciamentos das diretrizes curriculares e das políticas educacionais nacionais; os materiais e livros disponíveis na escola para seu uso e/ou possíveis de serem produzidos etc. Esses e outros elementos é que vão compor toda a atmosfera da docência. As matemáticas *a* e *para* ensinar, articuladas, são denominadas de *matemática do ensino*, a qual interage com elementos presentes nessa atmosfera – o docente, o aluno, o manual – e, ao mesmo tempo, a integra, pois, de certo modo, tais elementos estão imbricados no conceito de matemática do ensino, uma vez que esta articula matemáticas *a* e *para* ensinar. Valente (2022, p. 9) afirma:

Diferentemente da perspectiva que chamamos “ensino de matemática”, que alinha dois campos de pesquisa diferentes, como a Matemática e a Educação Matemática, a “matemática do ensino” apoia-se em estudos elaborados em igual época da construção do campo da Educação Matemática. Tais referências vêm desde finais da década de 1980, com os estudos de André Chervel, em termos da caracterização que esse autor fez do que denominou “disciplinas escolares”. Com esse constructo teórico e alicerçado em estudos históricos sobre a gramática da língua francesa, Chervel mostrou que os saberes escolares têm autonomia face aos campos disciplinares.

Assim, ao considerar o saber como uma construção sócio-histórica (Maciel, 2019), política e cultural, capaz de sofrer transformações, o conceito de *matemática do ensino* de Valente (2022) é contemplado. Explica esse autor que

ferramenta e objeto, matemática para ensinar e matemática a ensinar constituem categorias ligadas diretamente ao trabalho docente, ao ensino. Tais matemáticas conformam a matemática do ensino. A matemática do ensino, neste texto, é considerada como um saber resultante de produção histórica da cultura escolar que, ao longo do tempo, participa do movimento de profissionalização da docência. Nesse movimento, acreditamos, mais e mais a matemática do ensino busca constituir-se em saber profissional do professor que ensina matemática: um saber

que articula a formação à atividade para a qual o professor é formado, a docência (Valente, 2022, p. 172).

Tal conceito, segundo o autor, transita em movimento contrário ao sentido do “campo disciplinar-meio escolar”, ou seja, ao de “ensino de matemática” em que “as diferenças que se estabelecem entre a matemática do campo disciplinar e aquela a estar presente na escola são consideradas em termos de nível: de uma matemática mais avançada do ensino superior àquela elementar da escola básica” (Valente, 2020a, p. 168). Tal afirmação se coaduna com a crítica de Chervel (1990, p. 184) de que é redutivo pensar que a pedagogia está subordinada ao ensino de um saber, que a escola está a serviço dos saberes de referência;

porque o sistema escolar é detentor de um poder criativo insuficientemente valorizado até aqui é que ele desempenha na sociedade um papel que não se percebeu que era duplo: de fato ele forma não somente os indivíduos, mas também uma cultura que vem por sua vez penetrar, moldar, modificar a cultura da sociedade global.

Assim, há de se pensar campo disciplinar e profissional em cooperação e colaboração, considerando múltiplas dimensões presentes na atmosfera da docência. Isso é o que vai caracterizar, de acordo com Hofstetter e Schneuwly (2020, p. 17), uma das formas de constituição do “processo de profissionalização docente” e que definem os “saberes de referência da docência”. Ao volver o olhar para a matemática do ensino, a cooperação e a colaboração entre esses campos definem os saberes profissionais do professor que ensina matemática. Daí a relevância dos manuais para este estudo, destacando Pinto (2020, p. 169), que considera que,

uma problematização dos saberes profissionais, a partir da análise de fontes escolares como manuais pedagógicos, apresenta-se como possibilidade de superação dos discursos que historicamente têm marcado o campo da didática e que geralmente não contemplam o imprescindível diálogo entre as ciências da educação e as ciências disciplinares.

A autora reitera a necessidade de colocar em debate o campo disciplinar e o campo profissional. Segundo Valente (2020b, p. 205), para investigar um saber profissional da docência “terá o pesquisador que se situar historicamente nas relações travadas entre os campos disciplinares e acadêmicos-científicos e aqueles configurados pelas ciências da educação”, ou seja, buscar analisar e compreender a matemática do ensino é o que marca a “singularidade da História da educação matemática” (p. 206), pois, segundo ele, tal singularidade não está presente nas pesquisas realizadas por historiadores da educação, de historiadores da matemática.

Ademais, há ainda de se pensar em uma “anatomia” que é própria da amplitude conceitual de matemática do ensino, segundo Valente (2020a, pp. 170-171), composta pelos seguintes elementos: o *significado*, “modo como o professor deverá se referir a um dado tema da matemática do ensino, de maneira a introduzi-lo em suas aulas, tendo em vista o inicial contato do aluno com um novo assunto”; a *graduação (marcha do ensino)*, “ligada a uma dada concepção de ensino e aprendizagem de um dado assunto”; a *sequência*, “o lugar ocupado por um assunto específico no conjunto dos temas de uma dada rubrica (aritmética, geometria etc.)”; e os *exercícios e problemas* “que remetem às respostas esperadas pelos professores relativamente ao que ensinaram ou enquanto ensinam”. Esses elementos, segundo esse autor, vêm constituindo-se como categorias de análise epistemológica desse conceito.

Em vista disso, o itinerário que será proposto neste artigo, para análise e observação de um manual pedagógico, a fim de caracterizar uma matemática do ensino, e de modo mais restrito, uma álgebra do ensino, deverá contemplá-los. A depender do ramo da matemática a que se dará enfoque, seja aritmética, seja geometria ou álgebra, respectivamente, pode-se avançar em busca de uma aritmética, geometria ou álgebra do ensino. Em sendo assim, poderão ser tomados alguns exemplos de pesquisa, a partir de um enfoque do interesse da pesquisa que no caso se desenvolve, a álgebra. Se forem desenvolvidas pesquisas sobre a articulação entre uma álgebra *a* ensinar – a partir da análise de livros didáticos do início do século XIX na escola complementar catarinense, como no resultado encontrado na tese de doutorado de Rodriguês (2023) – e uma álgebra *para* ensinar que pudesse ser caracterizada nesse tempo e contexto; ou pesquisas sobre a articulação da álgebra *para* ensinar na formação de professores, conforme resultado da tese de doutorado de Basei (2020), e uma álgebra *a* ensinar (que pudesse ser caracterizada, nesse mesmo tempo e contexto); ou, ainda, sobre a articulação de uma álgebra *a* e *para* ensinar, a partir do resultado obtido por Rocha (2019) em sua dissertação, como uma álgebra para resolver problemas em manuais pedagógicos, em todos esses exemplos, poderiam ser interpretadas álgebras do ensino a partir das articulações entre uma álgebra *a* e *para* ensinar, olhando para os problemas nos manuais pedagógicos analisados em sua pesquisa. Em todas elas, o olhar seria para aspectos da álgebra e a eles relacionados.

No entanto, não se trata de olhar apenas para um desses campos de saber, uma vez que estão relacionados, mas de um olhar que destaca, respectivamente, em cada um deles aritmética, geometria e/ou álgebra do ensino que podem ser sistematizadas com base na caracterização da matemática do ensino. Nesse sentido, desenvolver um itinerário para observar e analisar elementos de um manual pedagógico, de modo que esses possam subsidiar a caracterização dessa matemática, não é tarefa simples. Por isso a necessidade de elaboração de um itinerário

para uma primeira escala de observação (Revel, 2010) – e, a partir da elaboração desse primeiro itinerário, é que os demais, que se fizerem necessários, serão planejados.

3. ITINERÁRIO PARA ANÁLISE DE UMA MATEMÁTICA – ÁLGEBRA – DO ENSINO EM MANUAL PEDAGÓGICO

A elaboração do itinerário para observar e analisar os manuais pedagógicos foi pensada, a princípio, para compor uma das etapas de um momento formativo, elaborado como produto educacional. No entanto, dada a robustez teórica para sua elaboração e análise, ele se tornou a proposta principal do produto educacional. Dessa forma o itinerário foi elaborado visando fazer emergir uma álgebra do ensino a partir da interpretação das orientações ao ensino de álgebra presentes nos manuais pedagógicos de diferentes tempos históricos (séculos XIX e XX, por exemplo).

Inicialmente, os participantes do momento formativo têm um primeiro contato com o manual para coletar informações sobre ele e sobre conteúdos algébricos nele presentes sem um itinerário prévio, de forma livre; e, depois, com o itinerário em mãos, eles complementam as anotações realizadas no primeiro contato com o manual ou que deem respostas ao próprio itinerário que lhes será entregue. E, por fim, eles socializam o que foi observado, realizam uma análise coletiva a partir da socialização e complementam o itinerário proposto com informações sobre o contexto social, histórico e educacional quando da publicação de cada um dos manuais. Somente então é que se dará prosseguimento às demais análises em busca da sistematização de saberes, não contempladas neste texto.

Entre as principais partes do itinerário de análise e observação, destacam-se:

- a) *Informações gerais sobre o manual, geralmente presentes na capa, nas folhas de guarda e de rosto, nas orelhas e na contracapa:* considerar título, subtítulo, autoria, informações sobre o autor (funções que desempenha, locais de trabalho, entre outras), público ao qual o manual se destina, editora, cidade de publicação, ano de publicação, imagens, descrição da materialidade ou dos metadados acerca da materialidade, marcas deixadas por pessoas que estiveram de posse dele ou mesmo nomes de livrarias por onde o livro circulou, entre outros elementos específicos que possam contribuir para identificar o manual.
- b) *Informações na apresentação e/ou no prefácio:* verificar autoria; autores de outros manuais; obras; concepções; crenças; propósitos; objetivos; conteúdos; conselhos;

provocações; informações sobre o contexto histórico, político, social e cultural; vagas pedagógicas; teorias; leis; decretos; documentos oficiais; outras informações presentes.

- c) *Informações referentes à distribuição de assuntos no manual*: observar, caso haja sumário, se a distribuição contempla o tema a ser observado, se o sumário é detalhado, se está ao final ou não, se há glossário, se o sumário explicita o conteúdo ou tema que se busca investigar, se a distribuição de temas é equilibrada com relação ao número de páginas destinadas a cada um deles. Se não houver sumário, relatar o modo como os assuntos estão distribuídos nos manuais, entre outras informações pertinentes.
- d) *Informações referentes ao “significado”*: observar o modo como o tema é introduzido e os elementos ou estratégias que o autor utiliza para isso; os significados atribuídos pelo autor para o assunto, tema ou conteúdo investigado; observar se há imagens que visam contribuir com a construção do significado, pois espera-se que este leve a níveis de sistematização de um conceito.
- e) *Informações referentes à “sequenciação”*: verificar como e onde o tema, assunto ou conteúdo está ordenado; sua localização (o que vem antes e depois dele); se há justificativas para se posicionar naquela sequência. Apresentar interpretações a partir da organização e ordenação de temas no manual, destacando elementos que contribuíram para estas.
- f) *Informações referentes à “graduação”*: interpretar concepções de ensino e de aprendizagem a partir das orientações do autor; interpretar a forma como um conjunto de conteúdos a serem ensinados avançam no manual e se encontram organizados, em um olhar mais amplo; apresentar considerações sobre a “marcha de ensino”, ou seja, as escolhas do autor e suas ponderações quanto ao encadeamento dos conteúdos tratados naquele tema, entre outros aspectos que se referirem ao zelo do autor ao tratar daquele tema.
- g) *Informações referentes aos “exercícios e problemas”*: analisar o que o autor espera do leitor de seu manual a partir das informações nele presentes; verificar se há ou não algum indício dessa validação no manual; destacar os tipos de exercícios e/ou problemas a partir do ensino do tema, assunto ou conteúdo que se deseja analisar (apresentação, classificação, organização, finalidades), entre outras.

Com o itinerário em mãos, os participantes da pesquisa desenvolverão uma narrativa individual sobre cada um dos manuais que forem analisados, complementando a análise com

informações sobre os contextos social, político, educacional e cultural de elaboração e publicação do manual.

Da observação à sistematização de saberes devem ser considerados aspectos que articulam a matemática *a e para* ensinar, a fim de caracterizar uma matemática do ensino, mais especificamente, uma *álgebra do ensino*.

A exemplo trazemos aqui alguns elementos que emergiram a partir da execução do itinerário, por exemplo com o livro *Arithmetica Complementar*, de Oliveira (ca. 1919), por meio de um quadro-síntese, o Quadro 1, a seguir.

Quadro 1 – Síntese de observação de elementos do manual de Oliveira (ca. 1919).

Pontos observados	O que emergiu da observação das futuras professoras	Interpretação das professoras a partir da observação
Informações gerais	Identificação de autor, título, editora e cidade de publicação; descrição da materialidade (capa, papel amarelado, marcas de uso).	Reconhecimento do valor histórico do exemplar; equívoco inicial de datação atribuído à leitura do prefácio da 4. ^a edição.
Apresentação / Prefácio	Indicação dos conteúdos abordados (aritmética complementar, equações algébricas, problemas práticos); defesa do uso do método pautado na repetição e na memorização.	Predominância de atividades que priorizam a repetição e a memorização, o que mostra aproximação com a concepção de ensino de tempos anteriores, denominada tradicional.
Distribuição dos assuntos	Presença de sumário localizado nas páginas finais; organização “desigual” dos conteúdos ao longo do manual.	Alguns temas ocupam maior número de páginas, inferem-se prioridades ao ensino de alguns conteúdos ou mesmo que alguns conteúdos exijam mais elementos didáticos para o seu ensino.
Significado	Introdução da multiplicação como adição de parcelas iguais; definição de multiplicando, multiplicador e produto.	Construção conceitual partindo de definições operatórias, com ênfase na formalização inicial do conceito.
Sequenciação	Alternância sistemática entre regras, exemplos, exercícios e problemas.	Organização didática orientada pela operacionalidade do conteúdo e pelo encadeamento progressivo das ações de ensino.
Graduação	Avanço linear do conteúdo: regra, exemplos, exercícios e problemas.	Evidência de uma “marcha de ensino” hierárquica, partindo do abstrato para aplicações progressivamente mais complexas.
Exercícios e problemas	Exercícios voltados à aplicação direta das regras; problemas como validação do método.	Expectativa de domínio técnico do cálculo e tradução de enunciados em expressões aritméticas ou algébricas.

Fonte: elaborado pelas pesquisadoras

Embora o itinerário proposto tenha como objetivo a análise da matemática do ensino em sentido amplo, manteve-se o foco em elementos da álgebra. Tal escolha não implica uma

redução do conceito de matemática do ensino, mas uma delimitação empírica necessária para tornar operável o itinerário de análise.

No manual analisado, conteúdos como equações algébricas, regras operatórias e problemas envolvendo quantidades desconhecidas permitem evidenciar modos específicos de introdução, sequenciação e graduação de uma álgebra presente nos manuais, revelando concepções de ensino. A partir da observação de elementos relativos à álgebra no manual, tornaram-se visíveis práticas, orientações aos alunos e dirigidas ao professor que fosse ensinar.

Assim, as respostas produzidas pelas professoras a partir do itinerário permitem ir além da simples descrição do conteúdo algébrico, relevando vestígios de saberes docentes sistematizados. Em primeiro lugar, observa-se que a álgebra, no manual analisado, não aparece como um campo autônomo, mas como um prolongamento da aritmética, especialmente por meio da introdução de quantidades desconhecidas, regras operatórias e problemas estruturados, ou seja, como uma aritmética generalizada. Esse aspecto revela uma matemática do ensino marcada pela transição entre o cálculo aritmético e as formas iniciais de pensamento algébrico, próprias do período.

Além disso, as regras tomam certa centralidade, no que tange à sua aplicação por meio de exemplos, exercícios e problemas, de forma a evidenciar um modo específico de organizar o ensino. Essa organização explicita uma concepção de aprendizagem pautada na hierarquia dos conteúdos e no domínio de técnicas, aspectos constitutivos da matemática do ensino historicamente produzida.

Outro elemento relevante diz respeito ao papel atribuído ao professor. As orientações implícitas nos problemas e nas notas do autor indicam que o professor deve selecionar, adaptar e mediar as atividades, conforme a capacidade dos alunos, revelando um saber profissional que articula domínio do conteúdo; uma proximidade do professor ao aluno de forma a perceber a capacidade deles; e atenção às possibilidades de usos do conhecimento matemático.

Por fim, embora o artigo adote um recorte na álgebra, essa escolha não implica uma redução do conceito de matemática do ensino. Ao contrário, a álgebra funciona como um campo da matemática, a partir do qual se tornam visíveis os processos de significação, sequenciação e graduação dos saberes matemáticos e demais elementos anatômicos da matemática do ensino. O itinerário, portanto, mostra-se operável e extensível a outros campos da matemática escolar, como geometria ou aritmética, desde que consideradas especificidades conceituais e didáticas de cada campo. Nesse sentido, a álgebra aqui cumpre uma função metodológica para exemplificar e evidenciar o potencial do itinerário para a caracterização de uma matemática do ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este texto tem como objetivo apresentar um itinerário, produto educacional (vinculado a uma pesquisa de mestrado profissional), a partir de um curso de formação para futuros professores que atuarão nos anos iniciais. O itinerário busca dar suporte aos participantes em formação inicial, ao professor em exercício e ao pesquisador para observar e analisar manuais pedagógicos a fim de caracterizar uma matemática do ensino.

Para isso, foi necessário compreender o manual pedagógico como objeto cultural, complexo e repleto de finalidades e conhecer as etapas de sistematização de saberes. As etapas dependem da compreensão de informações presentes nos manuais. Tendo em vista o que cada pesquisador prioriza em suas observações e os problemas que buscam responder, ligados à análise e à constituição do saber profissional do professor que ensina matemática, foi elaborado um itinerário como guia.

Tal itinerário, concebido aqui como uma primeira escala de observação, leva em conta aspectos da *anatomia* da matemática do ensino, como o *significado*, a *graduação (marcha do ensino)*, a *sequência* e os *exercícios e problemas*, que, segundo Valente (2020a), se vêm constituindo categorias de análise epistemológica desse conceito.

A matemática do ensino, compreendida como as articulações entre matemáticas *a* e *para* ensinar, consideradas as suas transformações, interage com elementos da chamada aqui neste texto de atmosfera da docência e nela está imersa.

É importante salientar que a interpretação aqui apresentada teria sido mais aprofundada com a participação de pesquisadores do campo da História da educação matemática e que tivessem aproximação e/ou familiaridade com esses conceitos.

Para realizar uma interpretação mais acurada, será necessário desenvolver outros itinerários, de modo a contemplar elementos mais implícitos à matemática do ensino. Por exemplo, pesquisar sobre a trajetória e a genética formativa desse autor pode fazer emergirem outros aspectos para interpretação de concepções e escolhas do autor presentes no manual. As respostas dos participantes ao itinerário, bem como a socialização e a discussão coletiva, servirão de base para caracterizações mais detalhadas de uma álgebra do ensino e, de modo mais amplo, para uma matemática do ensino, inclusive em outras pesquisas.

AGRADECIMENTOS

Ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática nos Anos Iniciais - GEMAIS/CNPq/UFJ.

À Associação Ghemat-Brasil pelo suporte aos membros-pesquisadores.

REFERÊNCIAS

- Basei, A. M. (2020). *Processos e dinâmicas de institucionalização da álgebra na formação de professores dos primeiros anos escolares, São Paulo (1880-1911)* (Tese de doutorado em Ciências). Universidade Federal de São Paulo.
<https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/3902>
- Bertini, L. F., Morais, R. S., & Valente, W. R. (2017). *A matemática a ensinar e a matemática para ensinar: novos estudos sobre a formação de professores*. Livraria da Física.
- Chervel, A. (1990). História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & Educação*, (2), 177–229.
- Choppin, A. (2004). História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. *Educação e Pesquisa*, 30(3), 549–566.
- Hofstetter, R., & Schneuwly, B. (2009). Savoirs en (trans)formation: Au coeur des professions de l'enseignement et de la formation. In R. Hofstetter & B. Schneuwly (Eds.), *Savoirs in (trans) formation: Au coeur des professions de l'enseignement et de la formation* (pp. 7–40). De Boeck Université.
- Hofstetter, R., & Schneuwly, B. (2017). Saberes: um tema central para as profissões do ensino e da formação. In R. Hofstetter & R. V. Wagner (Orgs.), *Saberes em (trans) formação: tema central da formação de professores* (pp. 63–102). Livraria da Física.
- Hofstetter, R., & Schneuwly, B. (2020). “Profissionalização” e formação de professores: uma tipologia dos saberes de referência para a docência. In R. V. Wagner (Org.), *Ciências da educação, campos disciplinares e profissionalização: saberes em debate para a formação de professores* (pp. 17–62). Livraria da Física.
- Maciel, V. B. (2019). *Elementos do saber profissional do professor que ensina matemática: uma aritmética para ensinar nos manuais pedagógicos (1880 - 1920)* (Tese de doutorado em Ciências). Universidade Federal de São Paulo. Repositório Institucional da UFSC.
<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/199390>
- Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. MEC.
<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>
- Oliveira, M. A., & Valdemarin, V. T. (2022). No Instituto Pestalozzi e na Escola Paulista: uma álgebra intuitiva para o ensino primário? (1800-1920). *Revista de História da Educação Matemática*, 8, 1–28.
<https://www.histemat.com.br/index.php/HISTEMAT/article/view/526>
- Oliveira, T. C. de. (ca. 1919). *Aritmética complementar* (8.^a ed.). Livraria e Casa.

<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/163573>

- Pinto, N. B. (2020). Didática, didática especial e profissionalização: impactos da especialização na constituição de saberes para ensinar matemática. In R. V. Wagner (Org.), *Ciências da Educação, campos disciplinares e profissionalização: saberes em debate para a formação de professores* (pp. 147–186). Livraria da Física.
- Revel, J. (2010). Micro-história, macro-história: o que as variações de escala ajudam a pensar em um mundo globalizado. *Revista Brasileira de Educação*, 15(45), 434–444.
http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782010000300003&lng=pt&nrm=iso
- Rocha, I. L. (2019). *Álgebra para resolver problemas: as propostas de Otelo de Souza Reis e Tito Cardoso de Oliveira, década de 1910* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de São Paulo. Repositório Institucional da UFSC.
<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/201746>
- Rodriguês, J. S. (2023). *A Álgebra no ensino da Escola Complementar catarinense (1911-1935): um estudo sobre a constituição de uma Álgebra a ensinar* (Tese de doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina. Repositório Institucional da UFSC.
<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/245125>
- Rodriguês, J. S., & Costa, D. A. (2021). Uma álgebra a ensinar na Escola Complementar Catarinense: perspectivas preliminares. *Seminário Temático Internacional*, 1(1), 1–20.
<https://anais.ghemat-brasil.com.br/index.php/STI/article/view/37>
- Valente, W. R. (2018). Processos de investigação histórica da constituição do saber profissional do professor que ensina matemática. *Revista Acta Scientiae*, 20(3), 377–385.
<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/viewFile/3906/3178>
- Valente, W. R. (2020a). História e cultura em Educação Matemática: a produção da matemática do ensino. *REMATEC*, 15(36), 164–174.
<https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2020.n16.p164-174.id307>
- Valente, W. R. (2020b). Matemática, Educação e História da Educação Matemática: campos disciplinares e o saber profissional do professor que ensina matemática. In R. V. Wagner (Org.), *Ciências da Educação, campos disciplinares e profissionalização: saberes em debate para a formação de professores* (pp. 187–210). Livraria da Física.
- Valente, W. R. (2021). A matemática do ensino e os documentos curriculares: bases teórico-metodológicas para análise da produção de novos saberes. *Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática*, 14(1), 26–31.
<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/222756>
- Valente, W. R. (2022). Ensino de matemática ou matemática do ensino? (Des)construções curriculares para a formação inicial de professores. *Revista de Educação Matemática*, 19, e022011. <https://doi.org/10.37001/remat25269062v19id721>
- Valente, W. R. (2023). A matemática do ensino e os documentos curriculares: história da produção de novos saberes. *Revista de Educação Matemática*, 20, e023094.
<https://doi.org/10.37001/remat25269062v20id372>