

Considerações acerca da natureza da matemática para as práticas do professor na Educação Básica


AUTORIA

Andressa Abreu da Silva 

Doutoranda em Educação na Universidade de Caxias do Sul. Licenciada em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (2018). Professora da rede municipal de ensino. Bolsista PROSUC/CAPES modalidade II.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7036-5975>

E-mail: aasilva26@ucs.br

Eliana Maria do Sacramento Soares 

Doutora em Educação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Docente e pesquisadora na Universidade de Caxias do Sul (UCS), membro do corpo permanente do Programa de Pós-graduação, Mestrado e Doutorado em Educação dessa Universidade.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4832-5966>

E-mail: emsoares@ucs.br

Recebido em:

20 mar. 2025

Aprovado em:

10 jun. 2025

DOI: <https://doi.org/10.28998/cdp.v1i2.19266>

Introdução

Partimos da premissa de que a docência vai sendo construída no fluir das demandas e desafios, em que o docente redimensiona sua prática a partir da reflexão articulada a saberes, numa postura de pesquisador, em que as questões que emergem no dia a dia do contexto de atuação são ponto de partida para nortear e inspirar a prática pedagógica. Tardif (2002, p.14) referenda em seus estudos que “o saber dos professores não é um conjunto de conteúdos cognitivos

definidos de uma vez por todas, mas um processo de construção ao longo de uma carreira profissional no qual o professor aprende progressivamente [...]”. Esse autor entende que a formação docente é um processo contínuo e carece mobilizar vários saberes. No caso de professores de matemática, esses saberes dizem respeito ao conhecimento da matemática e de teorias de aprendizagem que discorrem sobre como os estudantes aprendem, dentre outros aspectos da complexa gama de elementos relacionados à articulação de saberes para a constituição do professor que ensina matemática.

Para contribuir com essa reflexão, apresentamos resultados de um estudo produzido em um Mestrado em Educação, cuja dissertação foi defendida no ano de 2020. Essa pesquisa tinha como objetivo principal “apresentar contribuições advindas do estudo da Natureza da Matemática para redimensão de práticas pedagógicas para o ensino da Matemática na Educação Básica” e como pergunta mobilizadora “De que maneira o estudo da Natureza da Matemática pode contribuir para a redimensão de práticas pedagógicas para o ensino da Matemática na Educação Básica?” (Silva, 2020).

Considerando uma análise preliminar dos dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica - SAEB 2017 (INEP, 2018), foi possível constatar que a maioria dos estudantes da Educação Básica enfrenta dificuldades em aplicar os conhecimentos adquiridos nas aulas de Matemática a situações do dia a dia. A partir dessa análise, podemos inferir que as práticas pedagógicas para o ensino de Matemática parecem estar baseadas em cálculo mecânico, resoluções padronizadas, regras e fórmulas, sem contextualizar os significados e resultados dos procedimentos realizados. Assim, em geral, o aluno aprende a manipular símbolos, fazer cálculos e executar algoritmos, na maioria das vezes sem refletir sobre esses procedimentos ou compreendê-los ou entender seus fundamentos, o

que dificulta ou tem poucas condições de possibilitar que o aluno relacione o que faz com situações do cotidiano ou fenômenos da realidade.

O conhecimento matemático, embora seja expresso em linguagem própria, com características específicas, não pode ser reduzido aos símbolos e a cálculos. Esses elementos são apenas procedimentos e recursos da matemática. A natureza da matemática é sobre ideias, sobre busca de padrões, de relações entre seus objetos (Stewart, 1996). Assim, é sobre como ideias se relacionam entre si e com a realidade.

Sendo assim, preconizamos que aprendizagem da matemática precisa estar focada no desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo, da interpretação, da comparação, da generalização, da organização, da representação de situações problemas, que são aspectos relacionados às operações do fazer matemático, uma vez que a natureza desse conhecimento diz respeito à forma dedutiva, articulada a intuição e a construção lógica, baseada em coerência de raciocínio.

Baseado nessas considerações, estudar e refletir sobre a construção do conhecimento pode auxiliar na contextualização histórica dos conceitos, na sua fundamentação e aplicações. Nesse sentido, destacamos a importância do aluno da Licenciatura, futuro professor de matemática, ter contato com esses aspectos do conhecimento matemático, a fim de ampliar sua concepção acerca desse conhecimento.

Assim, nesse artigo partiremos dos resultados da dissertação já referida e das considerações apresentadas, buscando entender como aspectos da natureza do pensamento matemático podem estar presentes na prática do professor.

Concepções epistemológicas de professores de matemática

O aporte teórico tem como base o quadro teórico da dissertação referida e toma resultados de um estudo realizado por Becker (2012) que tinha como foco analisar como os professores entendiam a matemática, no sentido de realizar junto a eles o exercício da crítica epistemológica. Para a dissertação, consideramos somente a primeira pergunta do estudo de Becker (2012), que trata sobre concepções acerca da Matemática, pois inferimos que as concepções apresentadas pelos professores sobre a Natureza da Matemática influenciam em sua prática pedagógica e em sua identidade docente: “O que é, para ti, conhecimento matemático?”. Tal pergunta objetivava sondar inicialmente as concepções epistemológicas dos docentes de forma mais geral.

As respostas dos professores para essa pergunta foram categorizadas por Becker (2012) em: 1) lógica, raciocínio, dedução (solução geral); 2) sinônimo de racionalidade (abstração, capacidade de análise, etc.); 3) vida, organização biológica e prática cotidiana (resolver situações da vida cotidiana, como compras); 4) simbolismo lógico e lógica do mundo (explicações para fenômenos); 5) cálculo mecânico (resolver cálculos); 6) determinação de prática (aplicabilidade).

Na primeira categoria, as respostas obtidas afirmam que “o conhecimento matemático é lógico, sistemático, metódico, organizado; é raciocínio; é aplicação ou saber arquitetar através da lógica, é resolver problemas; é conhecimento dedutivo” (Becker, 2012, p. 23).

Na segunda categoria, como sinônimo de racionalidade, apresenta respostas relacionadas a “abstrair, capacidade de análise, síntese, generalizar, retirar da realidade suas características, formular materiais, reinterpretar a realidade, buscar a razão” (Becker, 2012, p. 24). Becker (2012) afirma que os professores não parecem ter consciência das ações dos sujeitos, como se ele somente assimilasse a informação do exterior e nada acrescentasse a elas.

Na terceira categoria, vida, organização e prática cotidiana, os professores mencionam habilidades referentes a resolver problemas da vida prática, fazer compras e pagamentos. Uma resposta que mereceu destaque é a da professora de Ensino Fundamental que mencionou que os alunos não relacionam a Matemática com medidas e que, quando solicitados, não conseguiram interpretar uma receita culinária, pois lhes faltava as relações de peso e medidas. Outro aspecto interessante destacado por essa professora foi a da interdisciplinaridade, mencionando que os alunos não conseguem relacionar a Matemática com outras áreas do conhecimento (Becker, 2012).

Na quarta categoria, simbolismo lógico e lógica do mundo, aparecem respostas relacionadas a uma concepção inatista do processo de conhecer. Isso pode ser inferido considerando a resposta de uma professora que discorre que o conhecimento matemático está na criança desde o nascimento e que até em suas brincadeiras é possível ver esse conhecimento.

Na quinta categoria, cálculo mecânico, uma professora afirma que conhecimento matemático é “conhecer a matemática, saber resolver problemas, fazer cálculos” (Becker, 2012, p.31), argumentando que não teria condições de responder de imediato. Já outro professor critica essa visão apenas procedimental e algorítmica relacionada a realizar cálculos mecânicos, afirmando que “conhecimento matemático realmente é aquele conhecimento que tu adquires, que tu trabalhas, e que tu realmente conhece a propriedade matemática que está ali” (Becker, 2012, p. 32).

Na sexta e última categoria, definição de prática, alguns professores acreditam que o conhecimento matemático é definido por sua aplicabilidade e praticidade.

Na discussão dos resultados obtidos, Becker (2012), defende que os problemas enfrentados no ensino de Matemática são reflexos das concepções epistemológicas dos professores que atuam nessa área do conhecimento, observando que não apareceram respostas que combatessem o senso comum relacionados ao empirismo, apriorismo ou até mesmo inatismo. Além disso, quando os docentes falavam sobre a origem do conhecimento matemático, não fizeram apontamentos que fizessem referência ao conhecimento como uma construção humana, por isso o cálculo mecânico, determinação da prática e

transmissão de conhecimento possuem amparo na prática e concepções desses docentes. Nesse sentido, Freire (1997) considera que

[...] ensinar não é transmitir conteúdo a ninguém, assim como aprender não é memorizar o perfil do conteúdo transferido no discurso vertical do professor. Ensinar e aprender tem que ver com o esforço do professor. Ensinar e aprender tem que ver com o esforço metodicamente crítico do professor de desvelar a compreensão de algo e com o empenho igualmente crítico do aluno de ir entrando como sujeito em aprendizagem, no processo de desvelamento que o professor ou professora deve deflagrar (p. 133-134).

Para desenvolver a pesquisa referida como dissertação de mestrado, levamos em conta as considerações advindas dos estudos de Becker (2012), que indicam que conhecer a natureza da matemática é importante para a formação do professor que ensina matemática. Sendo assim, para o desenvolvimento da dissertação, foi realizada uma entrevista dialogada com professores para entender como eles atuavam e pensar a redimensão de sua prática, tendo em vista aspectos da natureza da matemática.

Entrevistas dialogadas com professores de matemática

Para gerar dados, conforme já referido, optamos pelo delineamento de natureza qualitativa, com abordagem exploratória, buscando compreender e analisar o objeto de pesquisa, em seu contexto natural, evitando isolá-lo de suas circunstâncias e tecendo significado aos dados construídos (Gil, 2010).

Para tanto foram realizadas entrevistas semiestruturadas, numa abordagem dialogada. Esta terminologia reflete melhor o formato desenvolvido nas entrevistas, no qual procuramos evitar uma estrutura rígida de perguntas e respostas, incentivando o desenvolvimento de um diálogo mais fluido com os participantes. Este caminho se mostrou apropriado, permitindo que os entrevistados expressassem livremente suas ideias e aprofundassem suas respostas, sem sentir-se constrangidos diante do pesquisador.

Considerando Gil (2010) as entrevistas se desenvolveram a partir de uma série de temas de interesse, que a pesquisadora explorou ao longo da conversa, visando estimular um diálogo. Para tanto a pesquisadora utilizou um conjunto de questões e tópicos para desencadear a conversa dialogada, fazendo questionamentos adicionais, conforme necessário, para aprofundar os dados em construção. Foi essencial permitir e incentivar que os participantes discorressem sobre os temas que iam surgindo do tema principal.

Participaram 8 (oito) professoras que lecionavam matemática na Educação Básica em escolas públicas em um município na serra gaúcha: 4 professoras de duas escolas municipais (dois de cada escola), 4 professoras de duas escolas estaduais (dois de cada escola). As entrevistas foram realizadas via chamada de vídeo pelo *WhatsApp* nos meses de maio e junho de 2020, devido ao início do isolamento advindo da pandemia de COVID-19. A pesquisa passou por aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e, visando proteger a identidade das professoras

entrevistados, elas foram nomeadas como Professora Entrevistada (PE1, PE2, PE3, PE4, PE5, PE6, PE7 e PE8).

Os dados transcritos foram analisados utilizando a Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiazzi (2011). Este método consiste em três etapas principais: unitarização, categorização e comunicação. Essas etapas ajudam a encontrar uma ordem dentro da multiplicidade dos dados gerados permitindo a compreensão do todo e a reconstrução dos conhecimentos existentes sobre os temas investigados (Moraes; Galiazzi, 2011, p. 5).

A primeira etapa, unitarização, consiste em uma desmontagem dos textos. A partir da unitarização, o pesquisador pode analisar o corpus da pesquisa com compreensões mais aprofundadas e observações mais detalhadas. Nessa fase, o pesquisador coloca o “foco nos detalhes e nas partes componentes do texto” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 10).

A unitarização depende da interpretação pessoal do pesquisador e os autores afirmam que toda leitura realizada já é uma interpretação e que não existe uma leitura única. Contudo essa etapa tem relação com a pergunta de pesquisa e os norteadores teóricos. Os norteadores identificados a partir do quadro teórico são relacionados com a Natureza da Matemática, as indicações do SAEB 2017, que é ancorado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), e as indicações de Becker (2012). Os norteadores e seus descritores encontram-se no Quadro 1.

Quadro 1 – Norteadores teóricos.

Norteador	Descritor
Contextualização dos conteúdos	Utilizar exercícios contextualizados
	Provocar o questionamento
	Apresentar atividades práticas
Cálculo Mecânico	Calcular
	Resolver muitos exercícios
Simbolismo e Formalismo	Utilizar nomenclaturas apropriadas
	Explicar termos e símbolos utilizados
Linguagem clara e precisa	Fazer aproximações de linguagem
Pensamento abstrato	Explicar conteúdos que propiciem o desenvolvimento do pensamento abstrato
Busca por padrões e generalizações	Demonstrar fórmulas
	Generalizar ações
	Instigar o aluno a analisar, comparar e associar
Pesquisa	Elaborar e propor projetos
	Incentivar a pesquisa
História da Matemática	Contextualizar historicamente
	Construir conceitos

Fonte: Silva (2020).

Na segunda etapa, categorização, as unidades identificadas são relacionadas e reunidas, formando as categorias de elementos semelhantes. Nessa etapa, as

categorias também são nomeadas, aperfeiçoadas e delimitadas. As categorias aqui consideradas são emergentes, pois foram identificadas durante o processo de análise do corpus, tendo como critério a pergunta de pesquisa e as informações dadas pelos sujeitos entrevistados, que diz respeito ao fenômeno estudado.

Por fim, o terceiro passo da ATD, a comunicação, consiste em comunicar e expressar as compreensões atingidas. Nessa etapa são constituídos os metatextos, que apresentam a descrição das categorias emergentes, sua articulação e a resposta à pergunta de pesquisa. O metatexto é repleto da argumentação do pesquisador a partir dos sentidos e significados elaborados na análise do corpus, articulando com os aspectos teóricos considerados.

Categorias que emergiram a partir dos dados construídos

A partir da unitarização do corpus gerado foram identificadas as categorias: 1) muitos, muitos exercícios; 2) falar o português; 3) historinha; 4) 'Onde que a gente usa isso?' e 5) sobre 'o que é a Matemática?'. A seguir, apresentamos o Quadro 2 com as categorias emergentes das entrevistas realizadas na dissertação e seus respectivos observáveis.

Quadro 2 – Categorias Emergentes.

Categorias Emergentes	Observáveis
Muitos, muitos exercícios	<p>PE2 - "Aliás, eu sou de fazer muita atividade."</p> <p>PE5 - "Eu dou muito, muito exercício, de a a z, a a z, a a z, a a z."</p> <p>PE8 - "Eu gosto de bastante exercício. "</p>
Falar o Português	<p>PE3 - 'Prof, tu fala com umas palavras muito difíceis.'</p> <p>PE5 - "Tento explicar da maneira simples possível."</p> <p>PE6 - "Eu digo para eles o português."</p>
Historinha	<p>PE2 - "Gosto muito de falar da história daquilo que a gente vai aprender."</p> <p>PE4 - "A agente mostra sempre a historicidade do conteúdo."</p> <p>PE8 - "Conta realmente uma historinha."</p>
'Onde que a gente usa isso?'	<p>PE1 - "Tudo que posso contextualizar eu dou mais ênfase".</p> <p>PE4 - "Sempre pro lado prático, sabe</p> <p>PE7 - "Eles costumam dizer 'Por que eu aprendo isso se não vou utilizar?'"</p>
Sobre 'O que é a Matemática?'	<p>PE1 - "Eu acho que a vida é Matemática."</p> <p>PE2 - "Matemática é uma construção do teu pensamento."</p> <p>PE3 - "Eu vejo ela muito como uma ferramenta."</p>

Fonte: Silva (2020).

Nas falas das professoras entrevistadas, podemos observar a crença de que resolver muitos exercícios poderá levar a aprendizagem ou fixar o conteúdo exposto. Essa forma de ver a Matemática pode revelar um caráter de aprendizagem mecânica por repetição. Uma verbalização destacada pelo seu potencial pedagógico é a seguinte fala da PE8:

PE8: “Então eu gosto muito de trabalhar com exercícios e exercícios diferenciados. Não é dificultar, mas é sempre aquele que desafia.”

Embora essa professora ainda tenha como recurso muitos exercícios, ela menciona exercícios diferenciados, que propõe desafio. Moser (2008) entende que os desafios ajudam a tornar as aulas mais atraentes, estimulam a criatividade, resgatam o entusiasmo dos alunos com o aprender e contribuem para a construção das ideias e conceitos. Evidenciamos que, os exercícios aliados aos desafios, podem potencializar o interesse e a aprendizagem do estudante.

Consideramos que, se os professores que ensinam matemática tivessem maior conhecimento sobre aspectos da Natureza da Matemática, como a construção e ainda que “o conhecimento matemático não se dá apenas pelo fazer, mas pela compreensão desse fazer” (Becker, 2012, p. 43), poderiam não estar preocupados em somente desenvolver as habilidades relacionadas aos cálculos, mas redirecionariam sua atenção para o desenvolvimento do pensamento matemático. Alterar o foco do ensino-aprendizagem do cálculo mecânico para a compreensão matemática pode ser útil para os professores e estudantes, já que contribuiria para a construção da compreensão matemática do estudante, que pode ser transposta para outras áreas do conhecimento e até mesmo para a organização de vida. As falas das professoras entrevistadas, em geral, indicam a necessidade de conhecer a natureza da Matemática para, a partir dessa redimensão no olhar docente, criar práticas que tem o potencial de desencadear processos para que o estudante possa perceber o pensamento lógico-dedutivo por trás das operações que muitas vezes são mecânicas.

Uma forma de evitar cálculo mecânico, mas ainda assim trabalhar com as habilidades de cálculo, seria apresentar contextualização para os conteúdos e, sucessivamente, para os exercícios. Contextualizar é um meio para que os estudantes consigam significar os exercícios e exige maior capacidade de interpretação e raciocínio. Podemos dividir a contextualização em dois momentos: contextualização histórica e contextualização como forma de aplicabilidade. Ambas aparecem nas verbalizações das docentes com a mesma finalidade: uma forma de acessível à compreensão dos estudantes.

A apresentação de elementos da História da Matemática pode evidenciar aspectos sobre a construção do conhecimento matemático ao longo do tempo, focando em criação e desenvolvimento dos conhecimentos, no seu processo. Lopes e Alves (2014, p. 2) afirmam que “ao conhecer a História da Matemática, o aluno a percebe como uma ciência desenvolvida pela humanidade, passível de erros e construída

a partir de muitas tentativas em solucionar problemas cotidianos”. Já a contextualização de conteúdos e exercícios exerce um papel mais voltado para o lado prático da aplicabilidade desses conhecimentos na atualidade, contribuindo na significação que o aluno constrói para determinado conteúdo.

A presença da História da Matemática nas práticas pedagógicas pode auxiliar na construção do conhecimento dos alunos. Para tanto, seria recomendado que os professores pudessem incluir a História da Matemática em seus estudos e planejamentos de aula, desmitificando a ideia de que a Matemática está pronta e acabada e evidenciando o processo de construção humana.

As falas dos professores evidenciam que os aspectos históricos estão presentes nas práticas pedagógicas dos professores, mas são, em geral, uma forma de introduzir e contextualizar os conteúdos:

PE1: “Alguma coisa para introduzir algum conteúdo.”

PE3: “Coloquei no meu material uma parte que era justamente introdução.”

PE6: “Eu faço um resuminho. Sim, eu sempre dou a introdução.”

Brandenberg (2010) afirma que a História da Matemática auxilia a garantir um processo para a reconstrução do conhecimento e dessa forma, poderíamos auxiliar o estudante em seu próprio processo de construção do conhecimento.

Assim, além de apresentar contextualização histórica, é possível evidenciar o processo de construção do conhecimento matemático, bem como a relevância do papel do matemático nesse processo. Dessa forma, esse aspecto do papel humano no desenvolvimento da Matemática poderia estar mais próximo do aluno.

Já sobre a contextualização de conteúdos e exercícios, Agne (2013, p. 46) afirma que contextualizar significa “identificar e relacionar os conceitos matemáticos com fenômenos e objetos da experiência dos alunos.” Além disso, o autor defende que a contextualização também pode ser aplicação prática e que o estudante não pode ser passivo nesse processo. As professoras entrevistadas afirmaram considerar importante a contextualização de conteúdos como uma forma de ajudar o aluno a significar o conteúdo que está estudando:

PE2: “Dependendo de como a gente trabalha, eles conseguem sim significar. Se a gente conseguir colocar para eles aonde no dia a dia tu usa.”

PE4: “Tem mais qualidade quando tu vai dar uma aula que tu sabe o porquê que tu tá usando aquilo. Então eu levo em conta a aplicabilidade.”

Pelas falas, inferimos que a contextualização é entendida pelas professoras da mesma forma que é definida por Agne (2013). Práticas pedagógicas para o ensino-aprendizagem de Matemática que envolvam contextualização podem proporcionar

aos alunos o desenvolvimento do pensamento crítico e ainda o desenvolvimento de outras competências que os auxiliam a resolver problemas no contexto de sua vida social (Agne, 2013). Ao desenvolver o pensamento crítico pela aprendizagem matemática, o aluno pode transpor essa criticidade para a sua vida, se desenvolvendo como cidadão crítico, tendo a possibilidade de fazer mudanças em sua própria realidade.

Destacamos que é necessária coerência ao contextualizar, já que o objetivo é aproximar da realidade do aluno. Esta ideia está de acordo com Agne (2013, p. 46) que afirma que “contextualizar o ensino de Matemática significa identificar e relacionar os conceitos matemáticos com fenômenos e objetos da experiência dos alunos”. Isso quer dizer que, ao realizar a contextualização de determinado conteúdo ou até mesmo de exercícios, os professores poderiam levar em conta a realidade do aluno para criar suas práticas pedagógicas. Assim, apresentar nos exemplos elementos cotidianos que são muito distantes da realidade do aluno pode não ser tão eficaz quanto apresentar um elemento mais próximo do aluno. Por isso, destacamos mais duas falas da PE8:

PE8: “Não adiantar eu pegar um exemplo, por exemplo, para nós aqui. Eu vou trabalhar com a altitude do Pão de Açúcar. É pegar um exemplo prático, não adianta eu trabalhar com o exemplo do Rio de Janeiro, eu tenho que trabalhar com a altitude do prédio que ele conhece.”

Nessas falas, é ressaltada a importância de adaptar as contextualizações para abranger o que é relativo à experiência e conhecimento do aluno para o qual as práticas pedagógicas são planejadas, já que as pessoas estão inseridas em diferentes realidades.

A contextualização de conteúdos é muito relacionada com a ‘utilidade’ da Matemática. Quando os conteúdos são contextualizáveis, tanto os professores entrevistados quanto os estudantes, vêem mais sentido e significado ao ensinar e aprender. Os professores entrevistados PE6 e PE7 afirmaram ser constantemente questionados pelos alunos “onde é que vou usar isso na minha vida!?” e contextualizar pode fazer com que os estudantes enxerguem situações cotidianas que podem ser matematizadas de forma mais evidente, assim, justificando determinado conteúdo. A PE1 afirma priorizar conteúdos que são aplicáveis:

PE1: “Tudo que posso contextualizar eu dou mais ênfase.”

Muitos conteúdos matemáticos não possuem aplicações no cotidiano tão evidentes quanto outros e muitos ainda não possuem aplicabilidade, mas isso não os torna menos importantes ou desnecessários. Levando em conta o desenvolvimento, os conceitos surgem, historicamente, para representar situações reais. Após, um processo de criação e reflexão vai oportunizando o

desenvolvimento de teorias nas quais novos conceitos vão sendo criados, sendo que alguns deles são necessários para entender e fundamentar o que deu origem.

Se o ensino de Matemática tivesse por objetivo somente a aplicabilidade, não seria necessário aprender muito mais do que as quatro operações básicas como destacado por Becker (2012). A Matemática não pode ser simplificada ao aplicável e ao cotidiano, e ainda que o objetivo do estudo dessa ciência na Educação Básica não é somente aplicá-la, mas também desenvolver o raciocínio, o pensamento matemático lógico-dedutivo e o pensamento crítico.

As considerações após a reflexão seriam que os professores atuantes na área de Matemática poderiam apresentar os conceitos e conteúdos matemáticos contextualizados das duas formas quando possível, contextualizados historicamente e contextualizados em aplicabilidade. Becker (2012) observa que a contextualização como aplicação é um dos objetivos que os alunos buscam na Matemática, isto é, transpô-la para as práticas da vida cotidiana. A contextualização é relevante, pois atinge o objetivo do estudante e aproxima o conhecimento da vida cotidiana dele. Sabemos que nem sempre é possível contextualizar os conteúdos em aplicabilidade, mas isso não os torna menos relevantes para o estudo. Para tanto, os professores podem redimensionar suas práticas para possibilitar a abordagem das duas formas de contextualização, mas não as considerar como mais importantes que outros conteúdos matemáticos.

Algumas das professoras entrevistadas, que são licenciadas em Matemática, parecem não entender a contribuição da linguagem formal ao ensino-aprendizagem de Matemática. Lorensatti (2009, p. 9) afirma que “o ensino e a aprendizagem de Matemática são mediatizados pela linguagem, ou melhor, pelas linguagens, principalmente pela linguagem matemática e a linguagem natural.” A autora entende linguagem natural como uma linguagem de uso geral, escrita ou falada por um grupo humano. Pela afirmação feita pela autora, entendemos que as linguagens são um recurso para abordagens pedagógicas, sendo ambas necessárias.

Segundo Stewart (1996), a linguagem clara e precisa e a simbologia matemática são partes constituintes dessa área do conhecimento e garantem seu valor. Assim, entendemos que os professores que não fazem qualquer menção à linguagem matemática suprimem uma parte de grande relevância dessa área e da sua natureza.

Os alunos, em geral, não estão habituados com a linguagem matemática, embora seja necessário um nível de apropriação dela para compreender definições. Para tal, seria relevante que os professores explicassem a linguagem formal matemática por meio da linguagem natural, para auxiliar os alunos nesse processo de reconhecimento e apropriação da linguagem matemática. Para tanto, os professores podem ampliar seu domínio da linguagem matemática para poder ajudar os alunos a compreenderem-na. Alguns trechos das entrevistas dão a entender que as professoras podem não compreender a linguagem formal matemática e afirmam que é uma fala difícil ou uma linguagem rebuscada:

PE3: “Não acho que eu posso, simplesmente, tirar todo o vocabulário rebuscado que isso é parte da Matemática.”

PE6: “Não adianta tu falar palavras lindas e bonitas que eles não vão entender.”

Quando as professoras dizem que é uma “fala bonitinha” ou “rebuscada” elas podem não compreender o que é linguagem matemática e qual seu papel. A PE3, por outro lado, embora chame o vocabulário de rebuscado, entende que ele é parte constituinte da Matemática. Ter essa consciência tornaria possível uma redimensão das práticas desse professor para englobar a linguagem matemática. Duas professoras expressaram que falam de uma forma mais simples:

PE5: “Tento explicar da maneira mais simples possível.”

PE6: “Eu digo para eles o português.”

A PE5 e A PE6 afirmam explicar os conteúdos em uma linguagem mais coloquial, considerando a linguagem matemática como uma linguagem bonita e correta. Por essa maneira de manifestar sua compreensão sobre a linguagem matemática, possibilita-nos entender que eles não compreendem a linguagem formal, vendo-a somente como um “texto bonito”, sem expressar uma compreensão sobre a natureza da formalidade da linguagem matemática. Possivelmente, os professores não entendem que a linguagem formal e precisa da Matemática a sustentam como conhecimento científico. A linguagem natural não possui o rigor necessário para a formalização de uma área do conhecimento. Ainda, Lorensatti (2009) esclarece que muitos termos usados na linguagem matemática podem ter sentidos diferentes na linguagem natural:

Ainda, muitas vezes, as palavras tomam significados distintos daqueles utilizados no cotidiano. Por exemplo, utiliza-se, com frequência, nas aulas sobre frações, a frase reduzir ao mesmo denominador. Reduzir, para a maioria das pessoas, no seu dia a dia, tem o significado de tornar menor. Se não for explicado o sentido dessas palavras em contexto de uso, dificilmente um aluno tomará reduzir como sendo converter ou trocar (Lorensatti, 2009, p. 4).

Dessa forma, vemos a necessidade que termos matemáticos sejam explicados em aula, por meio da linguagem natural, apontando suas diferenças e reforçando a importância da linguagem matemática formal. Problematisamos que, se o docente não tiver clareza que essa linguagem é precisa, adequada e parte da natureza da matemática, ele pode apresentar dificuldades para auxiliar o aluno a se apropriar dessa linguagem e compreender sua importância.

Inferimos que, quando os professores tiverem consciência desses aspectos, poderão ter mais facilidade para auxiliar o aluno nesse processo de compreender a linguagem formal matemática. As definições matemáticas dos conteúdos podem

ser apresentadas em sua linguagem formal e que essas podem ser explicadas posteriormente em linguagem natural. Os termos utilizados da linguagem formal matemática nas definições precisam ser explicados para que os alunos possam compreendê-los. Dessa forma, aliaríamos a linguagem natural e a linguagem matemática em prol de potencializar a aprendizagem dos estudantes com vistas a Natureza da Matemática. Para tanto, os professores podem desenvolver práticas pedagógicas para auxiliar os alunos a fazerem a transposição da língua materna para a linguagem simbólica matemática de maneira adequada.

Becker (2012) afirma que muitos professores não têm consciência de que suas concepções sobre Matemática e suas práticas pedagógicas são as bases da construção das concepções que o aluno poderá ter sobre Matemática, ensino e até sobre a escola. A concepção é intrinsecamente conectada com a Natureza da Matemática, já que revela aspectos da percepção que os professores possuem dessa área do conhecimento.

Foi possível identificar três diferentes concepções das professoras entrevistadas, elas são: aplicabilidade, organização de vida e ferramenta. Na concepção aplicabilidade, os professores entendem que a matemática se justifica pela sua utilidade e que outros conteúdos que não possuem aplicabilidade direta, não são considerados tão importantes. Compreendemos que essa concepção é facilmente justificável para os estudantes, portanto possui tanto amparo.

Compreender a Matemática como uma ferramenta significa considerá-la como “um poderoso instrumento para dar significado aos fenômenos e objetos, podendo contextualizá-los ou não” (Agne, 2013, p. 45).

Nenhuma das professoras fez menção a aspectos como dedução, indução, demonstração, generalização e formalização que são aspectos constituintes dessa área de conhecimento. Somente duas professoras mencionaram entender que a matemática é construção e processo.

PE2: “Eu penso, a Matemática é muito processo.”

PE3: “Acho que a gente tem que sair do lugar comum de Matemática é exata, é certo ou errado. Porque o conhecimento é uma construção, eu acho que tem passos, tem coisa que a gente tem que analisar. Uma resposta não é só um número final, é todo um processo.”

A concepção que o professor possui da Matemática influencia na criação e preparo de práticas pedagógicas na perspectiva dos autores estudados. Portanto, quando os professores tiveram consciência de suas concepções acerca da natureza da matemática, terão potencial de reorganizar suas práticas pedagógicas de forma que o aluno construa a sua própria.

O estudo revelou que os professores apresentam concepções acerca da matemática, voltadas para sua aplicabilidade em situações cotidianas e valorizando principalmente os conteúdos que podem ser contextualizados. Ainda, revela que as práticas para ensinar esses conteúdos são focadas na resolução de

muitos exercícios. Inferimos que conhecer a natureza da matemática poderia fornecer aos professores pistas para pensar em estratégias de aprendizagem que contemplassem o caráter lógico dedutivo da matemática e sua capacidade de fornecer linguagem para representar situações. Sendo assim, conhecer a natureza dessa área é entender como a matemática foi sendo desenvolvida.

Considerações finais

Considerando os resultados da dissertação já referida, inferimos que conhecer a natureza da matemática é relevante para que os professores que ensinam matemática possam colocar em movimento saberes advindos desse conhecimento, criando práticas pedagógicas alinhadas com as demandas acerca da aprendizagem dessa área.

Além disso, os resultados alcançados sugerem que as concepções de matemática do professor influenciam em sua maneira de ensinar. Sendo assim, inferimos que conhecer a Natureza da Matemática pode ser útil a fim de que o professor possa criar estratégias com potencial para que o aluno aprenda matemática a partir dos processos que a constituem e não apenas das técnicas de resolução de exercícios. Ainda, preconizamos que é necessário que os professores entendam que a matemática é um conhecimento historicamente e socialmente construído. Assim, ele pode perceber a necessidade de entender o aspecto de construção que carece ficar materializado nas práticas de aprendizagem para ensinar matemática.

Valente (2013) discorre sobre a importância de colocar os professores diante de situações em que eles possam refletir sobre o processo histórico e epistemológico da constituição da matemática escolar. Esse autor ainda ressalta que discutir sobre a constituição da matemática escolar auxilia na formação do professor que ensina matemática, uma vez que ele tem mais elementos conceituais para entender o que ensina e, sendo assim, tem mais chances de criar práticas educativas com fundamento e significado para seu estudante. Sob esse olhar, o professor poderá redimensionar a sua ação pedagógica, incluindo tarefas de aprendizagem que levem o estudante a entender a matemática como linguagem e seu aspecto lógico dedutivo, que auxilia a organizar o pensamento.

As recomendações que emergem do estudo dizem respeito à criação de práticas para o ensino da matemática e por sua vez, reverberam na formação deste professor. Nesse sentido, para a formação dos professores, é importante que seja evidenciado o caráter lógico-dedutivo da Matemática e sua característica de construção humana. Disciplinas como História da Matemática e Filosofia da Matemática poderiam ajudar os licenciados a construir sua própria concepção sobre o que é Matemática, conhecendo as concepções já existentes, e seus objetos. Compreender a matemática como produção humana em seus diferentes elementos leva em conta a lógica e a intuição, a generalidade e a busca de padrão, a forma dedutiva e formalizada e sua linguagem que pode representar situações do cotidiano. Essa possibilidade pode influenciar e inspirar que suas práticas

pedagógicas sejam contextualizadas e fundamentadas e significativas para seus alunos.

Sobre isso, Cardoso (2010) recomenda que é preciso proporcionar ao professor de matemática, discussões que o levem a entender o contexto social, econômico, cultural da época na qual o conteúdo ensinado foi desenvolvido, apresentando os problemas que podem ter motivado seu desenvolvimento, a fim de dimensionar aos estudantes as origens e os fundamentos do que é ensinado. Além de relacionar os conteúdos entre si, revelando as articulações entre os conceitos, de forma que seja desmitificada a ideia de que a matemática é fragmentada e evidenciando que esse conhecimento é um processo de construção humana.

Considerar o estudo da Matemática e de seu processo de construção histórico pode contribuir para o professor redimensionar seu olhar. Becker (2012, p. 298) afirma: “Eu acredito que sempre que o professor investe em ações que ressignifiquem o saber do aluno ele, de rebote, investe na ressignificação do seu fazer, da sua profissão, da sua vida.”

Finalizamos destacando a importância da reflexão e do desenvolvimento profissional contínuo, como um aspecto necessário para a constituição do sujeito que ensina matemática. Ou seja, recomendamos que os programas de formação promovam a reflexão crítica sobre a prática docente e incentivem o desenvolvimento profissional contínuo dos professores. Assim, eles terão a possibilidade de avaliar e de redimensionar suas práticas pedagógicas em uma constante auto-observação e autotransformação.

Entendemos que essas indicações podem aprimorar a formação de professores e, conseqüentemente, as suas práticas pedagógicas, capacitando-os a enfrentar os desafios da sala de aula e proporcionando uma educação matemática que promova uma compreensão profunda dos conceitos matemáticos, a criatividade e o pensamento crítico.

Referências

Agne, L.S. *Relações entre Concepções sobre a Natureza do Conhecimento Matemático, Propostas Didáticas e Concepções de Ensino em Dissertações em Educação Matemática do Ppgeducem da Pucrs*. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2013.

Becker, F. *Epistemologia do Professor de Matemática*. 1. ed. Petrópolis: Editora Vozes Ltda., 2012.

Brandemberg, J.C. Uma Classificação do Desenvolvimento Histórico-Epistemológico do Conceito de Grupo a Luz dos Processos de Pensamento Matemático Avançado. In: Encontro Nacional De Educação Matemática, 2010, Curitiba. *Anais eletrônicos...* Salvador: SBEM, 2010, p.1-10.

Cardoso, V.C. A História da matemática na formação de professores que ensinam matemática. In: Encontro Nacional De Educação Matemática, 10., 2010, Curitiba. *Anais eletrônicos*....Salvador: SBEM, 2010, p. 1-8.

Freire, P. *Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários a Prática Educativa*. 6. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

GIL, Antônio Carlos. *Como elaborar Projetos de Pesquisa*. 5.ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2010.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Microdados do Sistema de Avaliação da Educação Básica de 2017 são divulgados. Brasília: INEP, 2018. Disponível em: http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/microdados-do-sistema-de-avaliacao-da-educacao-basica-de-2017-sao-divulgados/21206. Acesso em: 6 abr. 2019.

Lopes, L.S.; Alves, A.M.M.A. História da Matemática em sala de aula: propostas de atividades para a Educação Básica. In: Encontro Regional De Estudantes De Matemática Da Região Sul, 20, 2014, Bagé. *Anais eletrônicos*...Bagé: UNIPAMPA, 2015, p. 320-330.

Lorensatti, E.J.C. Linguagem matemática e Língua Portuguesa: diálogo necessário na resolução de problemas matemáticos. *Conjectura*. Caxias do Sul: UCS, n. 2, v. 14, p. 89-99. maio/ago. 2009.

Moraes, R.; Galiazzi, M.C. *Análise textual discursiva*. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2011.

Moser, F. *O Uso de Desafios: Motivação e Criatividade nas Aulas de Matemática*. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), Porto Alegre, 2008.

Silva, A.A. *A Natureza da Matemática no Contexto de Redimensão de Práticas Pedagógicas para o Ensino de Matemática na Educação Básica*. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul. 2020.

Stewart, I. *Os Problemas da Matemática*. 2. ed. Lisboa: Gradiva – Publicações Ltda, 1996.

Tardif, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

Valente, W.R. Oito temas sobre História da educação matemática. *REMATEC*, Natal, v. 8, n.12, p. 22-50, jan-jun. 2013.

Considerações acerca da natureza da matemática para as práticas do professor na Educação Básica

Considerations on the nature of mathematics for the practices of teachers in Basic Education

Consideraciones desde la naturaleza de las matemáticas para las prácticas del docente en la Educación Básica

Resumo	Abstract	Resumen
<p>Apresentamos recomendações para práticas de professores que ensinam matemática, a partir da discussão em torno dos resultados de uma investigação realizada no mestrado, que teve como objeto de pesquisa experiências de 8 professores de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental em escolas públicas de um município da serra gaúcha. O estudo analisou as narrativas desses professores, sobre seu fazer docente, buscando entender como aspectos da natureza da matemática podem estar presentes em suas práticas. Tendo essa análise em vista, o presente artigo busca tecer recomendações para a formação do professor que ensina matemática, colocando em movimento saberes advindos do estudo acerca do conhecimento matemático. Nas considerações, são indicadas algumas processualidades para a formação inicial e continuada de professores, sendo elas: desenvolvimento do pensamento lógico-dedutivo; linguagem formal da Matemática; incorporação da história da Matemática na formação; concepções e formação em Natureza da Matemática.</p>	<p>We present recommendations for the practices of teachers who teach mathematics, based on discussions surrounding the results of a master's research study. The study focused on the experiences of eight mathematics teachers from the final years of elementary education in public schools in a municipality in Serra Gaúcha, Brazil. It analyzed these teachers' narratives about their teaching practices, seeking to understand how aspects of the nature of mathematics might be present in their pedagogical approaches. Considering this analysis, this article aims to provide recommendations for the training of mathematics teachers by bringing into motion knowledge derived from the study of mathematical knowledge. In the final considerations, some key processes for initial and continuing teacher education are indicated, namely: the development of logical-deductive thinking, the formal language of mathematics, the incorporation of the history of mathematics in teacher training, and conceptions and training in the nature of mathematics.</p>	<p>Presentamos recomendaciones para las prácticas de los docentes que enseñan matemáticas, cuyo objeto de estudio fueron las experiencias de ocho profesores de matemáticas de los últimos años de la Educación Primaria en escuelas públicas de un municipio de la Serra Gaúcha, Brasil. El estudio analizó las narrativas de estos docentes sobre su práctica pedagógica. Considerando este análisis, el presente artículo tiene como objetivo ofrecer recomendaciones para la formación del docente que enseña matemáticas, movilizand o conocimientos derivados del estudio sobre el conocimiento matemático. En las consideraciones finales, se indican algunos procesos clave para la formación inicial y continua de los docentes, a saber: el desarrollo del pensamiento lógico-deductivo, el lenguaje formal de las matemáticas, la incorporación de la historia de las matemáticas en la formación docente, y las concepciones y formación en la naturaleza de las matemáticas.</p>
<p>Palavras-chave: Natureza da matemática. Práticas do ensino da matemática. Ensino de matemática.</p>	<p>Keywords: Nature of mathematics. Mathematics teaching practices. Mathematics instruction.</p>	<p>Palabras clave: Naturaleza de las matemáticas. Prácticas de enseñanza de las matemáticas. Enseñanza de matemáticas.</p>