

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NAS TESSITURAS DAS EXPERIÊNCIAS MATEMÁTICAS NO 5.º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

DOI: <https://doi.org/10.33871/22385800.2023.12.27.340-362>

Michelle Gonçalves Ferreira¹

Sandra Alves de Oliveira²

Resumo: Este artigo tem como objetivo compreender os pressupostos teórico-metodológicos da resolução de problemas nas tessituras das experiências matemáticas narradas por estudantes do 5.º ano, nos processos de ensino-aprendizagem de conteúdos matemáticos. Nesta pesquisa de abordagem qualitativa, as experiências desses estudantes com práticas de resolução de problemas em aulas de matemática são expressas por meio de narrativas orais e escritas, produzidas em contextos *online*, via aplicativo *WhatsApp*, no segundo semestre de 2020, devido à pandemia da Covid-19 que inviabilizou a vivência de atividades presenciais na escola. A produção de dados foi realizada em seis encontros investigativos no âmbito da pesquisa desenvolvida no curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática nos Anos Iniciais da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora. As narrativas dos sete estudantes participantes revelam a importância de problematizar a práxis, visto que as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão estudadas e compartilhadas, na maioria das histórias de experiências com a resolução de problemas, precisam ser matematizadas nas perguntas, na solução e na criação de problemas, para que os estudantes dialoguem com os resultados encontrados e com as diferentes estratégias desenvolvidas no processo da resolução dos problemas matemáticos. O estudo revelou que os processos de ensino-aprendizagem da matemática precisam ser repensados constantemente, para propiciar aos estudantes práticas matematizadas, numa interação dialógica e problematizadora.

Palavras-chave: Ensino-aprendizagem. Formação docente. Experiência dialógica. Resolução de problemas.

PROBLEM-SOLVING IN THE MATHEMATICAL EXPERIENCES IN THE FIFTH YEAR OF ELEMENTARY SCHOOL

Abstract: This article aims to understand the theoretical-methodological assumptions of problem-solving in the mathematical experiences of fifth grade students in the teaching-learning processes of mathematical content. In this research with a qualitative approach, the students experiences with problem-solving in mathematics classes are expressed through spoken and written narratives, produced in online contexts, via *WhatsApp* messenger, in the second semester of 2020, due to the Coronavirus disease, which made face-to-face activities at school momentarily unfeasible. Six investigative meetings within the scope of the research were developed in the Specialization in Science and Mathematics Teaching in the Early Years course at the Faculty of Education of the Federal University of Juiz de Fora. The narratives of the seven participating students reveal the importance of problematizing the praxis, since the operations of addition, subtraction, multiplication and division studied and shared, in most stories of experiences with problem solving, need to be mathematized in the questions, in the solution

¹Graduação em Pedagogia e Especialização em Ensino de Ciências e Matemática nos Anos Iniciais pela Faculdade de Educação (FACED) da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Professora nos anos iniciais do ensino fundamental do Instituto Estadual de Educação de Juiz de Fora, Minas Gerais. E-mail: mi_ferreirajf@hotmail.com - ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0649-3137>

²Doutoranda em Educação pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Mestre em Educação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Professora da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), *Campus* XII, Guanambi, Bahia. Professora de Matemática do Colégio Municipal Aurelino José de Oliveira, Candiba, Bahia. Integra os Grupos de Pesquisas: NEPE/*Campus* XII/UNEB, GEM/UFSCar, GREPEM/UFJF. E-mail: saoliveira@uneb.br – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7804-7197>

and the creation of problems, so that students dialogue with the results found and with the different strategies developed in the process of solving mathematical problems. Therefore, the teaching-learning of mathematics need to be constantly reconsidered, to provide students with mathematical practices, in dialogical and problematizing interaction.

Keywords: Teaching-learning. Teacher training. Dialogic experience. Problem-solving.

Introdução

No percurso da caminhada formativa das autoras deste texto, os encontros dialógicos estabelecidos nas relações entre a orientadora, Professora Sandra Alves de Oliveira e a orientanda, Michelle Gonçalves Ferreira, estudante do curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática nos Anos Iniciais da Faculdade de Educação (FACED) da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), no período de 2019 a 2020, são marcados pela curiosidade epistemológica (FREIRE, 1996, 2001, 2002) nos processos de ensino-aprendizagem da matemática na práxis docente. Nesse contexto, aprender os conteúdos matemáticos para ensiná-los “[...] é uma aventura criadora, algo, por isso mesmo, muito mais rico do que meramente repetir a *lição dada*. Aprender para nós é *construir*, reconstruir, *constatar para mudar*, o que não se faz sem abertura ao risco e à aventura do espírito” (FREIRE, 1996, p. 77, grifos do autor).

No processo de aventurar-se criativamente para aprender metodologias diversificadas para ensinar os conteúdos matemáticos aos estudantes de sua turma do 5.º ano do ensino fundamental do Instituto Estadual de Educação de Juiz de Fora, Minas Gerais, Michelle compartilhou, no primeiro encontro formativo de orientação do Trabalho de Conclusão de Curso dessa Especialização, no dia 7 de março de 2020, sua inquietação com a resolução de problemas em aulas de matemática. Destacou as dificuldades de seus estudantes, participantes de sua pesquisa, para resolver e formular problemas por meio de diferentes estratégias, para solucioná-los e comunicar matematicamente suas ideias.

Numa interação dialógica e problematizadora com sua orientadora, que pesquisa a resolução de problemas na formação de professores que ensinam matemática, Michelle revelou que havia lacunas no entendimento do que seria a resolução de problemas como metodologia de ensino-aprendizagem da matemática. Também partilhou o não conhecimento das perspectivas teórico-metodológicas dos pesquisadores: Andrade e Onuchic (2017), Oliveira (2012), Onuchic (1999), Onuchic e Allevato (2011), Polya (1994), Van de Walle (2009), Vila e Callejo (2006), dentre outros, compartilhados pela orientadora.

Nesse contexto, a resolução de problemas como uma metodologia de ensino-aprendizagem da matemática está entrelaçada pela indissociabilidade entre a reflexão e a ação como fonte indagadora de conhecimentos reflexivos (FREIRE, 2021) mediatizados pela

experiência dialógica. Esta “é fundamental para a construção da curiosidade epistemológica” (FREIRE, 2001, p. 81), que nos move e inquieta para aprender os conteúdos matemáticos que serão ensinados em aulas de matemática na Educação Básica.

Portanto, pesquisar sobre as experiências matemáticas com a resolução de problemas na trajetória estudantil dos partícipes deste estudo instigou a pesquisadora a compreender os sentidos atribuídos pelos seus estudantes à resolução e formulação de problemas em aulas de matemática nos processos formativos. Destarte, a seguinte questão orientou a investigação: de que forma a resolução de problemas permeia as histórias de experiências matemáticas compartilhadas por estudantes do 5.º ano?

Na realização de pesquisas em Educação e Educação Matemática consideramos relevante “[...] dar ao aluno, criança, jovem e adulto, a oportunidade de se expressar, com toda espontaneidade, sobre um tema, uma questão ou um problema, algo que o interesse e o afete” (D’AMBROSIO, 2021, p. 11-12). Por essa razão, propusemos aos partícipes da pesquisa produzir narrativas compartilhando os momentos vivenciados ao resolver problemas matemáticos propostos pelas professoras e criados por eles, bem como as estratégias utilizadas no processo da solução dos diferentes tipos de problemas.

Este artigo, em que buscamos compreender os pressupostos teórico-metodológicos da resolução de problemas nas tessituras das experiências matemáticas narradas por estudantes do 5.º ano, nos processos de ensino-aprendizagem de conteúdos matemáticos, está organizado em três seções, além da introdução e das considerações finais. Na primeira seção, discutiremos os percursos metodológicos utilizados na produção e na análise dos dados da investigação. Na segunda, refletiremos sobre as perspectivas teórico-metodológicas da resolução de problemas em aulas de matemática. Na terceira, compartilharemos e analisaremos as experiências matemáticas narradas por estudantes do 5.º ano, nos processos de ensino-aprendizagem da resolução de problemas na práxis pedagógica.

Percursos metodológicos da investigação

A investigação narrativa, segundo Bolívar, Domingo e Fernández (2001, p. 18-19, tradução nossa), “pode ser compreendida como uma subárea dentro do amplo guarda-chuva da pesquisa qualitativa, mais especificamente como investigação experiencial”. Nesta pesquisa, as experiências de estudantes do 5.º ano com práticas de resolução de problemas em aulas de matemática são expressas por meio de narrativas orais e escritas, que, devido à pandemia da Covid-19, que desde março de 2020 inviabilizou realizar a produção dos dados em encontros

presenciais na escola, foram produzidas em contextos *online*, via aplicativo *WhatsApp*, no segundo semestre daquele ano.

Assim, para evitar a aglomeração e contribuir com a redução do coronavírus, seguimos as orientações da Organização Mundial da Saúde (OMS), com o uso regular de álcool gel e a utilização obrigatória de máscara, dentre outras medidas sanitárias e de distanciamento social. Com efeito, “[...] a melhor maneira de sermos solidários uns com os outros é isolarmo-nos uns dos outros e nem sequer nos tocarmos” (SANTOS, 2020, p. 6).

Com os percursos metodológicos da investigação alterados pela chegada do coronavírus em nosso país, as aulas foram suspensas por tempo indeterminado. Nesse contexto, o isolamento social trouxe indagações sobre o prosseguimento dos estudos: como realizar uma investigação narrativa com os estudantes em suas casas? Como acompanhar o desenvolvimento das atividades em contextos *online*? Passado esse momento de dúvida e angústia, concluímos que a pesquisa poderia ser realizada por meio do recurso tecnológico - aplicativo *WhatsApp*.

Após a apresentação da temática e dos objetivos do projeto de pesquisa à direção e à coordenação da escola, e o seu consentimento para desenvolver o estudo na turma do 5.º ano, a pesquisadora criou um grupo usando o aplicativo *WhatsApp*, por ser mais acessível aos estudantes. No primeiro momento, apresentou a esse grupo de *WhatsApp* o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para que os estudantes e seus responsáveis tivessem acesso às informações referentes à pesquisa. Esse termo intenta informar aos participantes sobre a temática pesquisada, seus riscos e benefícios, para que possam voluntariamente consentir ou não em sua participação na investigação.

Dos 25 estudantes matriculados nessa turma do 5.º ano do Instituto Estadual de Educação de Juiz de Fora, no turno vespertino, 7 encaminharam no contato privado da pesquisadora o TCLE assinado pelo responsável, autorizando a participação do(a) filho(a) na pesquisa.

Os nomes dos sete estudantes participantes da pesquisa – Ana, Eduarda, Lucas, Manuela, Nick, Rayssa e Víctor –, escolhidos pelos próprios partícipes, são fictícios, para preservar sua identidade. Para Bolívar, Domingo e Fernández (2001, p. 163, tradução nossa), “o anonimato ou não (conforme declarado pelo entrevistado) e o direito à voz também devem fazer parte do referido acordo” na produção dos dados da investigação.

Como seres humanos, conforme salientam Fernandes e Reali (2005, p. 83), “o outro está sempre presente em nossa vida, desde a mais tenra idade. É com o outro que construímos a nossa história de vida individual e coletiva, seja na família, na escola, no trabalho, sempre

estamos aprendendo com o outro”. Nesse encontro, numa relação dialógica estabelecida entre a pesquisadora e os estudantes, os momentos experienciados com a resolução de problemas em aulas de matemática foram narrados oralmente e por escrito pelos sete partícipes da investigação.

Cada um dos seis encontros investigativos em que a produção de dados da pesquisa foi realizada buscou envolver os estudantes nas atividades propostas em contextos *online*, via aplicativo *WhatsApp*, que proporcionou a eles interagirem com a pesquisadora e os colegas, no processo das histórias de experiências com a resolução de problemas. Nesse cenário, “a narrativa é o melhor modo de representar a experiência. Experiência é o que estudamos, e estudamos a experiência de forma narrativa porque o pensamento narrativo é uma forma-chave de experiência [...]” (CLANDININ; CONNELLY, 2015, p. 48). Dessa maneira, os sete estudantes participantes da pesquisa compartilharam, nas narrativas que produziram, suas experiências com a resolução de problemas em aulas de matemática na sua trajetória estudantil.

Portanto, durante todo o processo investigativo, no segundo semestre de 2020, os partícipes vivenciaram seis atividades, uma por semana, enviadas no Grupo de *WhatsApp* às sextas-feiras, dia da semana estipulado para a realização da pesquisa, numa relação interativa entre a pesquisadora, os estudantes e a orientadora.

Aqui compartilhamos os resultados dos momentos experienciados pelo grupo participante da pesquisa no segundo encontro investigativo, no dia 11 de setembro de 2020: solicitamos aos estudantes a produção de uma narrativa (Quadro 1) sobre as experiências com a resolução de problemas em aulas de matemática na trajetória de cada um deles – 1.º ao 5.º anos do ensino fundamental. Propusemos que contassem as vivências nos processos de resolução de problemas matemáticos propostos pelas professoras e criados por eles, bem como as estratégias utilizadas para a solução dos diferentes tipos de problemas.

Quadro 1: Produção de narrativa sobre a resolução de problemas em aulas de matemática

Prezado(a) Estudante do 5.º ano do ensino fundamental

Produza uma narrativa compartilhando suas experiências com a resolução de problemas em aulas de matemática do 1.º ao 5.º ano do ensino fundamental. Narre momentos vivenciados ao resolver problemas matemáticos propostos pelas professoras e criados por você.

Na sua narrativa escreva o que você conseguiu lembrar do trabalho com a resolução de problemas em aulas de matemática.

Envie a foto da narrativa no *WhatsApp* da Professora Michelle no dia 18 de setembro de 2020.

Agradecemos a sua participação nesta pesquisa e estamos à disposição para quaisquer esclarecimentos que sejam necessários.

Michelle Gonçalves Ferreira
Orientadora: Profa. Sandra Alves de Oliveira

Fonte: Acervo da pesquisa.

As atividades propostas na pesquisa foram respondidas por eles por meio da produção de narrativas orais e escritas e da elaboração e resolução de problemas matemáticos. Posteriormente, esses relatos foram transcritos pela pesquisadora e dialogados com cada participante da investigação, para acrescentar ou excluir informações necessárias no texto. Alguns estudantes, nessa oportunidade, trouxeram mais informações sobre a resolução de problemas nas narrativas escritas.

Na interpretação do conteúdo dos dados da pesquisa, utilizamos a leitura e a análise temática e interpretativa que, segundo Souza (2014, p. 44), “visibiliza a complexidade, a singularidade e a subjetividade das narrativas, exigindo um olhar e uma leitura atentos do pesquisador [...]” aos textos narrativos de campo.

Assim, criamos a categoria temática “Experiências com resolução de problemas em aulas de matemática: o que narram estudantes do 5.º ano do Ensino Fundamental” que aqui compartilharemos e discutiremos, por meio da apresentação de fragmentos das narrativas dos participantes da pesquisa, aqui entendidos, conforme Souza (2014, p. 45), “[...] como unidades de análise temática, para agrupar as experiências contempladas nas narrativas [...]” orais e escritas do grupo pesquisado.

Na análise dos dados produzidos na investigação narrativa, procuramos entender as perspectivas teórico-metodológicas da resolução de problemas em aulas de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental.

Perspectivas teórico-metodológicas da resolução de problemas em aulas de matemática

Para realizar com os estudantes as tarefas propostas adotamos a metodologia da resolução de problemas em aulas de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. Porém consideramos importante discutir aqui as diferentes perspectivas teórico-metodológicas que podem ser vivenciadas em sala de aula, numa relação dialógica e problematizadora entre aqueles que ensinam-aprendem (FREIRE, 1996, 2001, 2021). Assim, conforme Mendes, Proença e Pereira (2020, p. 824), “ao se falar da resolução de problemas em que o problema é o ponto de partida, não podemos deixar de discutir como trabalhar esta perspectiva em sala de aula”.

De acordo com Moraes, Onuchic e Leal Junior (2017, p. 398), “[...] perspectiva é o ponto de vista sobre uma situação em específico; é a análise de uma determinada situação ou objeto [...]”, dentre outros significados da palavra. Nesse contexto, compartilhamos a análise das

etapas e fases (POLYA, 1994; VAN DE WALLE, 2009; VILA; CALLEJO, 2006) e do roteiro (ANDRADE; ONUCHIC, 2017; ONUCHIC, 1999; ONUCHIC; ALLEVATO, 2011), que consideramos fundamentais na dinamização da metodologia da resolução de problemas em aulas de matemática.

Essas perspectivas são apresentadas e discutidas na dissertação “*Resolução de Problemas na Formação Continuada e em Aulas de Matemática nos Anos Iniciais*” (OLIVEIRA, 2012), que buscou vivenciar na formação e na prática docente o que apontam esses autores no processo do desenvolvimento dessa metodologia de ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Ao realizar a pesquisa do curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática nos Anos Iniciais, a pesquisadora revela que teve oportunidade de conhecer esses diferentes modos por meio da revisão bibliográfica sobre a resolução de problemas em aulas de matemática nos anos iniciais, mediante práticas dinâmicas de colaboração (NÓVOA, 2020) no âmbito do Ensino Remoto Emergencial (ERE).

Na vivência das quatro etapas utilizadas para resolver determinado problema – compreensão do problema, estabelecimento de um plano, execução do plano e retrospecto (POLYA, 1994) –, devemos “levar em consideração, a cada problema proposto, os problemas correlatos resolvidos antes, as noções matemáticas implicadas no problema para estabelecimento de um plano e a ilustração das técnicas de resolução de problemas [...]” (OLIVEIRA, 2012, p. 17-18).

Segundo Serrazina (2017, p. 57), essa perspectiva de Polya “[...] ainda hoje é considerada uma forma consistente para abordar esta atividade, nomeadamente quando estabeleceu as fases de resolução de um problema” que se encontram conectadas em outras concepções. A autora comenta sobre as quatro fases:

(i) compreender o problema – saber quais os dados, o que se quer saber, qual a condição ou condições, etc.; (ii) elaborar um plano – encontrar conexões entre os dados e a incógnita, estabelecer ligações com problemas mais simples que auxiliam na procura da solução, etc.; (iii) executar o plano – verificar cada passo do plano e avaliar da sua conexão; e (iv) refletir sobre o trabalho realizado – verificar o resultado obtido, analisar a sua compatibilidade com os dados, avaliar se existem outros métodos de resolução, etc. (SERRAZINA, 2017, p. 57).

Essas etapas e fases em aulas de matemática estão entrelaçadas nas propostas de dinamização dessa metodologia, “[...] desde que o problema apresentado/criado seja lido e compreendido pelo resolvidor, utilizando estratégias de resolução de problemas e discutindo

os possíveis resultados obtidos” (OLIVEIRA, 2012, p. 43).

Nesse contexto, corroboramos a afirmação de Neves, Da Costa e Kato (2014, p. 75): “[...] a metodologia é mais do que apenas utilizar um recurso ou um procedimento, pois está articulada ao conhecimento atual do aluno com vistas aos objetivos que se espera atingir” no processo da resolução do problema apresentado ou criado pelos participantes da ação pedagógica.

Para organizar o trabalho com resolução de problemas, Vila e Callejo (2006, p. 141) propõem as seguintes fases:

- fase inicial de trabalho individual de abordagem e familiarização com o problema, em que se adquire interesse pela tarefa;
- segunda fase de trabalho em pequenos grupos, em que se provoca e produz o intercâmbio de ideias, em que se raciocina em termos de conjectura, em que se buscam os dados, em função das necessidades ou das conjecturas, em que se tomam decisões [...];
- outra fase de trabalho individual (principalmente em casa) de melhora/otimização do processo de resolução, de elaboração de um relatório retrospectivo que inclua o anterior e o amplie com a reflexão do processo, a explicação dos procedimentos e dos critérios seguidos por sua escolha, que apresente novas interrogações, etc.;
- a fase final, de natureza muito diversa, que pode ser tanto de discussões em grande grupo como, novamente, de trabalhos em pequenos grupos para analisar-avaliar o próprio processo ou o processo seguido por alguns colegas.

Essas fases possibilitam aos resolvedores comunicar matematicamente as estratégias utilizadas no processo da resolução dos problemas propostos e criados pelos grupos formados em sala de aula. Assim, os participantes da vivência da metodologia da resolução de problemas utilizam-se diferentes formas e procedimentos de ensino (NEVES; DA COSTA; KATO, 2014) que se referem às estratégias desenvolvidas.

No Grupo de Trabalho e Estudo em Resolução de Problemas (GTERP) do Departamento de Matemática da Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, *Campus* de Rio Claro, São Paulo, coordenado pela Profa. Dra. Lourdes de la Rosa Onuchic, “faz-se uso de um roteiro de atividades destinado à orientação de professores para a condução de suas aulas” (ANDRADE; ONUCHIC, 2017, p. 439) com a metodologia da resolução de problemas.

Na versão inicial do roteiro, Onuchic (1999, p. 217) apresenta as seguintes fases: “formar grupos e entregar uma atividade; o papel do professor; resultados na lousa; plenária; análise dos resultados; consenso; formalização”, que foram alteradas a partir de novos elementos apontados no segundo roteiro (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 83-85, grifos das autoras):

- *Preparação do problema* - Selecionar um problema, visando à construção de um novo conceito, princípio ou procedimento. [...]
- *Leitura individual* - Entregar uma cópia do problema para cada aluno e solicitar que seja feita sua leitura.
- *Leitura em conjunto* - Formar grupos e solicitar nova leitura do problema, agora nos grupos. [...]
- *Resolução do problema* - A partir do entendimento do problema, sem dúvidas quanto ao enunciado, os alunos, em seus grupos, em um trabalho cooperativo e colaborativo, buscam resolvê-lo. [...]
- *Observar e incentivar* – [...] Enquanto os alunos, em grupo, buscam resolver o problema, o professor observa, analisa o comportamento dos alunos e estimula o trabalho colaborativo. Ainda, o professor como mediador leva os alunos a pensar, dando-lhes tempo e incentivando a troca de ideias entre eles.
- *Registro das resoluções na lousa* – Representantes dos grupos são convidados a registrar, na lousa, suas resoluções. Resoluções certas, erradas ou feitas por diferentes processos devem ser apresentadas para que todos os alunos as analisem e discutam.
- *Plenária* – Para esta etapa são convidados todos os alunos, a fim de discutirem as diferentes resoluções registradas na lousa pelos colegas, para defenderem seus pontos de vista e esclarecerem suas dúvidas. [...]
- *Busca do consenso* – Depois de sanadas as dúvidas, e analisadas as resoluções e soluções obtidas para o problema, o professor tenta, com toda a classe, chegar a um consenso sobre o resultado correto.
- *Formalização do conteúdo* – Neste momento, denominado *formalização*, o professor registra na lousa uma apresentação *formal* – organizada e estruturada em linguagem matemática – padronizando os conceitos, os princípios e os procedimentos construídos através da resolução do problema, destacando as diferentes técnicas operatórias e as demonstrações das propriedades qualificadas sobre o assunto.

Andrade e Onuchic (2017, p. 439-441) compartilham e discutem esse roteiro no artigo “Perspectivas para a resolução de problemas no GTERP”. Acrescentam antes da etapa – *Preparação do problema* –, “Formar grupos”, que está inserido em *Leitura em conjunto*. Também incluem a “Proposição de problemas”, pois, “para os professores, propor problemas e estendê-los para enriquecer a aprendizagem dos alunos é fundamental para ensinar matemática através da resolução de problemas”.

O roteiro propicia que os estudantes participem em todos os momentos da dinamização da metodologia da resolução de problemas. Eles têm a oportunidade de colaborar na organização da formação dos grupos, na leitura do problema, na elaboração de estratégias, no registro dos resultados na lousa, na comunicação das diferentes resoluções compartilhadas na plenária, nas discussões dos conceitos matemáticos e na proposição de problemas no processo de ensino-aprendizagem da matemática.

Na vivência da metodologia da resolução de problemas em aulas de matemática, esses momentos oportunizam aos estudantes o desenvolvimento de diferentes estratégias – “desenhar uma figura, simular algo, usar um modelo, procurar um padrão, construir uma tabela ou quadro,

experimentar uma forma mais simples do problema, experimentar e verificar, faça uma lista organizada” (VAN DE WALLE, 2009, p. 77-78) – e o compartilhamento de suas ideias e dos resultados do problema.

No que se refere às fases sugeridas por Van de Walle (2009), corroboramos a afirmação de Oliveira e Passos (2014, p. 76, grifos das autoras):

No primeiro momento, “antes”, o professor deve garantir que os estudantes estejam mentalmente prontos para receber a tarefa e assegurar-se de que todas as expectativas estejam claras. No segundo momento, “durante”, os estudantes buscam resolver o problema, criando estratégias, e o professor observa e avalia esse trabalho. No terceiro momento, “depois”, os estudantes compartilham as suas ideias na resolução do problema e o professor conduz a discussão, enquanto os estudantes apresentam seus resultados e as estratégias utilizadas. No final das discussões, o professor sintetiza as ideias principais compartilhadas [...].

Ensinar-aprender matemática através da resolução de problemas, conforme Romanatto (2012, p. 309), “fundamenta-se na concepção de que a razão mais importante para utilizar esse tipo de metodologia de ensino é ajudar os estudantes a compreenderem efetivamente os conceitos, princípios e procedimentos matemáticos” experienciados no desenvolvimento dessa metodologia no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Conhecer e refletir sobre as diferentes perspectivas da metodologia da resolução de problemas na pesquisa realizada na Especialização possibilitou à pesquisadora deste estudo analisar criticamente sua atuação como professora que ensina matemática no 5.º ano. Com efeito, “um professor que não tem esses momentos de reflexão pode desanimar diante de alguma dificuldade e deixar de trabalhar com essa metodologia, o que seria, provavelmente, um prejuízo para os estudantes” (ROMANATTO, 2012, p. 305).

O trabalho de investigação contribuiu para expandir o olhar da pesquisadora sobre a resolução de problemas em aulas de matemática nos anos iniciais. Sentiu-se desafiada a vivenciar na sua práxis pedagógica essa metodologia nas perspectivas propostas pelos pesquisadores compartilhados neste estudo.

Experiências com resolução de problemas em aulas de matemática: o que narram estudantes do 5.º ano do ensino fundamental

Levando em consideração que a “experiência acontece narrativamente” (CLANDININ; CONNELLY, 2015, p. 49), nas nossas práticas formativas, compartilhamos, conforme proposto, histórias de vivências com a resolução de problemas em aulas de matemática na trajetória formativa de estudantes de uma turma do 5.º ano do ensino fundamental, participantes deste

estudo. Aqui partilhamos excertos dos textos produzidos por eles.

Na narrativa produzida no dia 11 de setembro de 2020, Ana salienta o contexto da resolução de problemas com o uso das operações matemáticas, de materiais manipuláveis e no desenvolvimento do jogo “Bingo de Operações Matemáticas”. Enfatiza que é difícil o trabalho com a matemática no ERE. Demonstra dedicação para acompanhar as atividades propostas pela professora no ensino remoto, conforme expressa no fragmento da narrativa:

[...] No 3.º ano fizemos contas com palito de picolé e no 4.º ano a professora passou contas usando o Bingo de Contas e hoje no 5.º ano eu tenho vivido uma experiência diferente, pois as nossas aulas foram interrompidas por causa da Covid-19 e as nossas aulas têm sido online. Não está sendo fácil, pois a matéria que eu acho mais difícil é a matemática, mas a minha professora passa muitas atividades. Mesmo sendo online eu consegui aprender.

As operações de adição, subtração, multiplicação e divisão precisam ser matematizadas nas perguntas, na resolução e na criação de problemas, para que os estudantes dialoguem com os dados encontrados e com as diferentes estratégias desenvolvidas ao resolver as situações-problema.

No processo de ensino-aprendizagem da matemática, a resolução de problemas deve ser vivenciada na práxis docente, para oportunizar aos estudantes compartilhar suas experiências na exposição dialógica dos conteúdos matemáticos em sala de aula.

Os estudantes Nick e Víctor compartilham experiências com a resolução de problemas, enfatizando a utilização das operações matemáticas no processo da solução, após a explicação do conteúdo matemático. Nick destaca a importância da colaboração das professoras para resolver os problemas e o desejo de aprender.

As minhas experiências com a resolução de problemas em aulas de matemática foram bem legais, apesar de alguns problemas terem sido difíceis de resolver, mas com a ajuda das minhas professoras do 1.º ao 5.º ano eu aprendia e ainda aprendo a resolver problemas matemáticos. Foram problemas de adição, subtração, multiplicação e divisão [...]. (Nick)

A matemática é difícil, mas a ajuda do professor e prestando atenção na aula é bem mais fácil de entender a explicação sobre a aula. [...] E quando resolvo os problemas a maioria das vezes eu faço as contas com a mão ou uma folha de rascunho. (Víctor)

Verificamos, nas narrativas, o modo “ensinar para resolver problemas”, visto que os estudantes ressaltam a utilização de operações a partir do trabalho de seus professores. Dessa forma, centram-se no conteúdo explicado em sala de aula. Assim, “ao ensinar a resolver

problemas, o professor se concentra na maneira como a matemática é ensinada e o que dela pode ser aplicado na resolução de problemas rotineiros e não rotineiros” (ANDRADE; ONUCHIC, 2017, p. 437).

As narrativas dos estudantes evidenciam que não vivenciaram a metodologia da resolução de problemas em aulas de matemática, mas sim o processo da solução de problemas, após o ensino de um conteúdo. Ao resolver o problema, segundo Oliveira e Passos (2013, p. 878), “é importante que o estudante se sinta desafiado a produzir seu próprio conhecimento. Atuando como mediador, o professor poderá [...] utilizar a sua interpretação e compreensão do problema para construir o processo de solução”.

Na vivência dessa metodologia de ensino-aprendizagem da matemática, a problematização propicia a comunicação de perguntas e respostas (DOMITE, 2006) durante o processo da resolução de problemas. Portanto, é importante criar em sala de aula um ambiente de ensino-aprendizagem problematizador, para proporcionar aos estudantes “[...] comunicar ideias, questionar, defender pontos de vista, formular questões, ou seja, participar ativamente do processo de reflexão sobre suas próprias aprendizagens” (MENGALI; NACARATO, 2019, p. 87).

Na narrativa produzida, Manuela salienta a presença das contas no processo da resolução de problemas. Também destaca os acertos nas atividades matemáticas. Assim como Ana, Manuela enfatiza as contas nos processos de ensino-aprendizagem. Porém, não narra como os problemas foram vivenciados. Percebe-se a prática da resolução das operações matemáticas e o envolvimento da estudante.

No que eu me lembro sempre gostei de matemática, acertava tudo na maioria das vezes. Pra mim sempre foi fácil aprender qualquer matéria, principalmente matemática. Lembro que no 4.º ano a professora fazia contas no quadro e os alunos resolviam, era bem legal. (Manuela)

Também a estudante Eduarda destaca na sua narrativa a utilização de contas. Ressalta seu olhar em relação à divisão e à estratégia da tabuada no processo da resolução dessa operação que contribuiu para aprender o conteúdo.

As experiências que eu tive foram que a matemática não é difícil e com a ajuda dos professores fica muito mais fácil. Os professores explicam, ensinam e etc. Para mim a conta mais difícil era a de divisão, mas os anos se passaram e eu aprendia. A minha estratégia da divisão é sempre ir na tabuada. (Eduarda)

Feita a análise das narrativas dos estudantes, a professora-pesquisadora ressaltou que a pesquisa contribuiu para investigar criticamente sua atuação como professora que ensina

matemática. Possibilitou-lhe compreender a importância da metodologia da resolução de problemas em aulas de matemática e as diferentes estratégias que podem ser desenvolvidas e problematizadas nos processos de ensino-aprendizagem dos conteúdos. Dessa forma, “é ensinando matemática que ensino também como aprender e como ensinar, como exercer a curiosidade epistemológica indispensável à produção do conhecimento” (FREIRE, 1996, p. 141) matematizado na sua relação com os outros na práxis pedagógica.

Vivências de estratégias no processo de criação e resolução de problemas

Na realização da pesquisa, propomos aos estudantes a criação e a resolução de problemas matemáticos. Solicitamos que narrassem suas estratégias durante o processo. “Para os estudantes, o processo de propor seus próprios problemas aprofunda e amplia sua habilidade em resolvê-los e a compreender ideias matemáticas básicas” (ANDRADE; ONUCHIC, 2017, p. 441).

No que se refere à resolução de problemas no 5.º ano, a Base Nacional Comum curricular (BNCC) ressalta que o estudante deverá desenvolver a habilidade de resolver e elaborar problemas de adição e subtração, multiplicação e divisão, com números naturais e com números racionais, cuja representação decimal seja finita, utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos (BRASIL, 2018).

Na BNCC, segundo Oliveira, Rezende, Garcia-Reis e Carneiro (2021, p. 11), “há uma concepção abrangente de resolução de problemas relacionada ao desenvolvimento e à operacionalização das habilidades matemáticas”. Nesse contexto, está inserido o modo “ensinar para resolver problemas”. Por essa razão, os professores que ensinam matemática precisam conhecer teoricamente e na prática outras perspectivas teórico-metodológicas da resolução de problemas para que possam ensinar através dessa metodologia de ensino-aprendizagem.

Desse modo, é importante uma análise crítica da BNCC e outros documentos curriculares, “[...] indo além de um documento prescritivo e determinante do currículo escolar” (GASPERI; MARTINS; EMMEL, 2022, p. 271). Também é necessário realizar leituras críticas de diferentes pressupostos teóricos e metodológicos para os processos de ensino-aprendizagem da matemática.

Na prática pedagógica, é importante oportunizar aos estudantes a vivência da resolução e elaboração de diferentes problemas. No desenvolvimento da pesquisa, os participantes elaboraram dois problemas envolvendo situações do contexto pandêmico (Quadro 2) e registraram as estratégias utilizadas no processo da resolução de cada problema.

Quadro 2: Elaboração de problemas matemáticos envolvendo situações da Covid-19

PROBLEMA 1 – Elabore um problema matemático apresentando no enunciado situações do contexto da pandemia da Covid-19.

PROBLEMA 2 – Crie um problema que envolva no enunciado situações das aulas *online* de matemática de sua turma em tempos de pandemia.

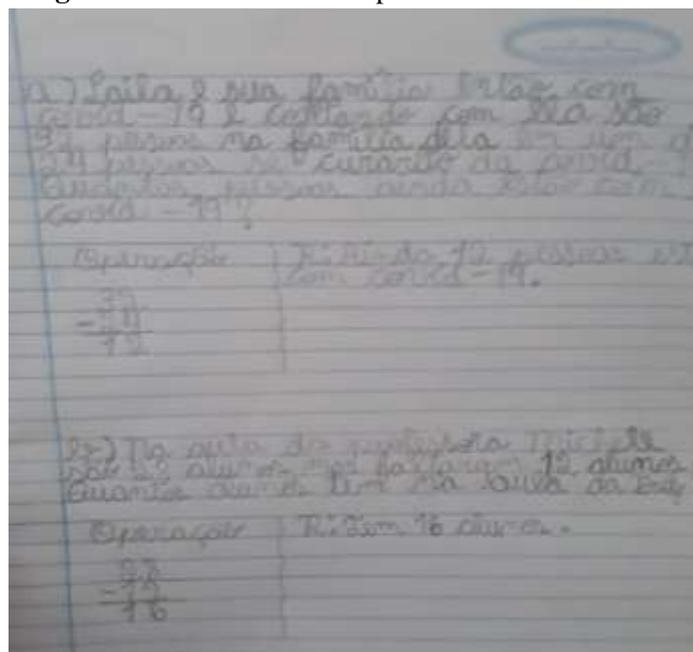
Fonte: Acervo da pesquisa.

Quando as crianças receberam as atividades, observamos, pelas conversas via *WhatsApp*, que tiveram um pouco de insegurança em elaborar uma situação-problema. Essa atitude demonstra que a prática da elaboração de problemas na trajetória deles pouco foi vivenciada. Dessa maneira, corroboramos a afirmação de Chica (2001, p. 152): “Dar oportunidade para que os alunos formulem problemas é uma forma de levá-los a escrever e perceber o que é importante na elaboração e na resolução de uma dada situação [...]”.

Os problemas e as resoluções foram transcritos pela pesquisadora e, posteriormente, dialogados com os estudantes sobre os procedimentos utilizados na solução do problema criado. Mas, compartilharemos também a imagem enviada pelos partícipes da pesquisa no Grupo do *WhatsApp*.

Ao elaborar os problemas, a estudante Eduarda envolve o contexto familiar para refletir sobre a situação da Covid-19. Resolveu o problema utilizando somente a operação de subtração (Figura 1).

Figura 1: Problemas criados pela estudante Eduarda



Fonte: Acervo da pesquisa.

Transcrição dos problemas criados por Eduarda

Problema 1

Laila e sua família estão com Covid-19 e contando com ela são 32 pessoas na família dela. Em um dia 24 pessoas se curaram da Covid-19. Quantas pessoas ainda estão com a Covid-19?

<i>Operação</i>	<i>Resposta</i>
$\begin{array}{r} 32 \\ - 24 \\ \hline 12 \end{array}$	<i>Ainda 12 pessoas estão com Covid-19.</i>

Ao resolver o problema, a estudante utiliza a subtração. Mas, demonstra dificuldade para resolver a operação com reserva e apresenta o que a maioria ouve de seus professores “*só se pode subtrair o menor do maior*”. Nesse exemplo, Eduarda utilizou a regra enunciada. Faltou interpretar o contexto da situação, pois compreenderia que a resposta não está correta. No diálogo com a estudante, a pesquisadora indagou-lhe sobre o resultado e se seriam 12 pessoas com Covid-19.

Problema 2

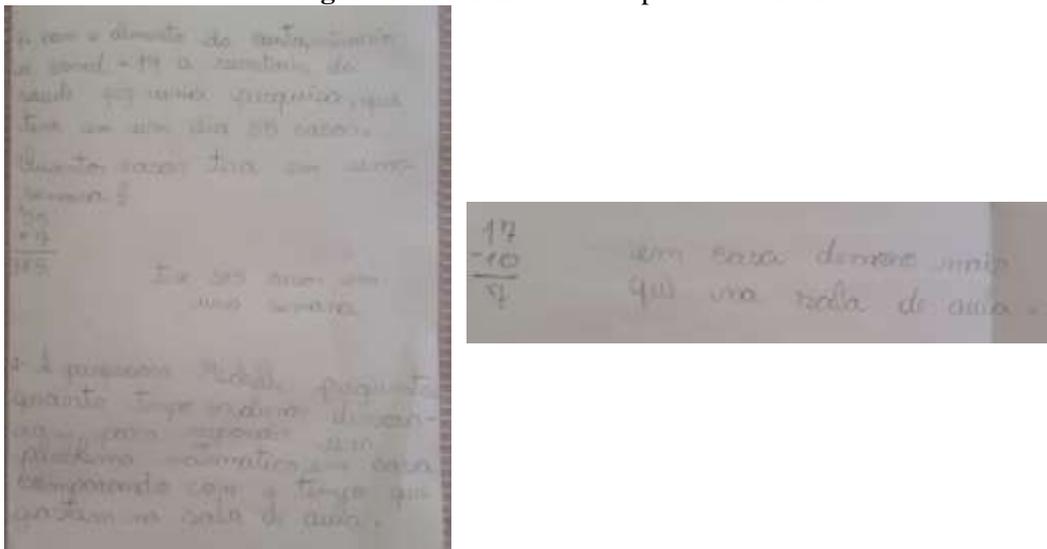
Na aula da professora Michelle são 28 alunos, mas faltaram 12 alunos. Quantos alunos têm na aula da prof.?

<i>Operação</i>	<i>Resposta</i>
$\begin{array}{r} 28 \\ - 12 \\ \hline 16 \end{array}$	<i>Tem 16 alunos.</i>

Nos dois problemas, a estudante utilizou a operação para resolver. Isso é perceptível porque na sua prática vivenciou os modos “ensinar *sobre* problemas” ou “ensinar *para* resolver problemas”. Os procedimentos utilizados indicam a presença forte da técnica operatória do algoritmo da subtração na “conta armada” ou “conta em pé” usada pela estudante para resolver os dois problemas criados.

A estudante Manuela criou um problema e resolveu usando a multiplicação, e o outro problema não trouxe nenhum dado numérico, mas resolveu com a operação de subtração para apresentar o tempo que gasta para resolver o problema em casa, conforme a Figura 2.

Figura 2: Problemas criados pela estudante Manuela



Fonte: Acervo da pesquisa.

Transcrição dos problemas criados por Manuela

Problema 1

Com o aumento da contaminação da Covid-19, a Secretaria de Saúde fez uma pesquisa que teve em um dia 55 casos. Quantos casos terão em uma semana?

Operação	Resposta
$\begin{array}{r} 55 \\ \times 7 \\ \hline 385 \end{array}$	Teve 385 casos em uma semana.

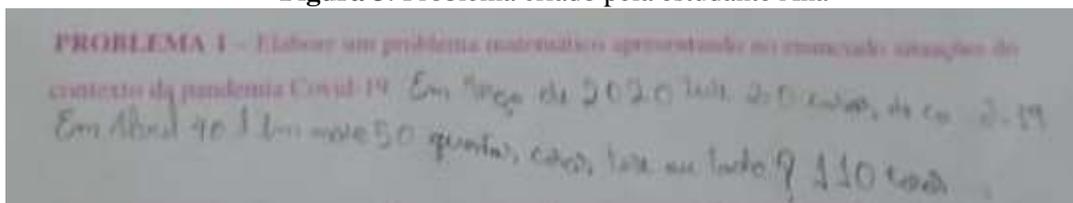
Problema 2

A professora Michelle perguntou: quanto tempo os alunos demoram para responder um problema matemático em casa, comparando com o tempo que gastam em sala de aula?

Operação	Resposta
$\begin{array}{r} 17 \\ - 10 \\ \hline 7 \end{array}$	Em casa demora mais que na sala de aula.

Podemos observar na elaboração do Problema 1 (Figura 3) que Ana propôs uma situação e resolveu sem utilizar nenhuma operação matemática. Ela relatou que não conseguiu elaborar o Problema 2 por sentir dificuldade.

Figura 3: Problema criado pela estudante Ana



Fonte: Acervo da pesquisa.

Transcrição do problema criado por Ana

Problema 1

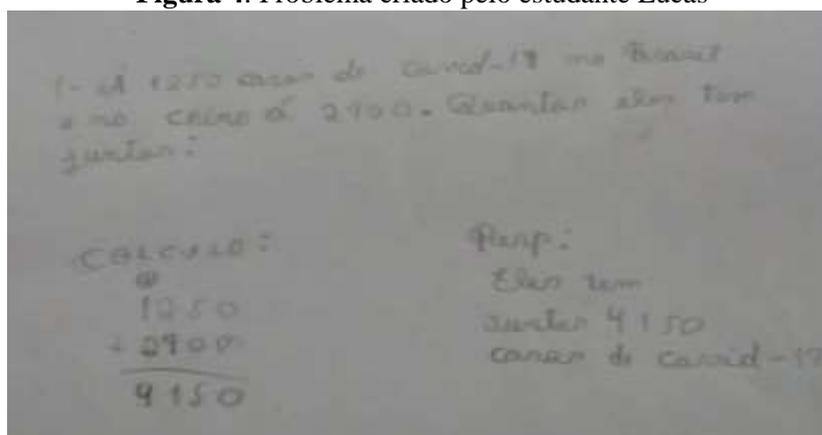
Em março de 2020 teve 20 casos da Covid-19. Em abril 40 e em maio 50. Quantos casos?

Operação	Resposta
	110 casos.

A estudante utilizou o cálculo mental para responder o problema criado, sem usar um padrão escrito no processo da resolução.

O estudante Lucas também elaborou somente o Problema 1 (Figura 4). Resolveu-o com a operação de adição.

Figura 4: Problema criado pelo estudante Lucas



Fonte: Acervo da pesquisa.

Transcrição do problema criado por Lucas

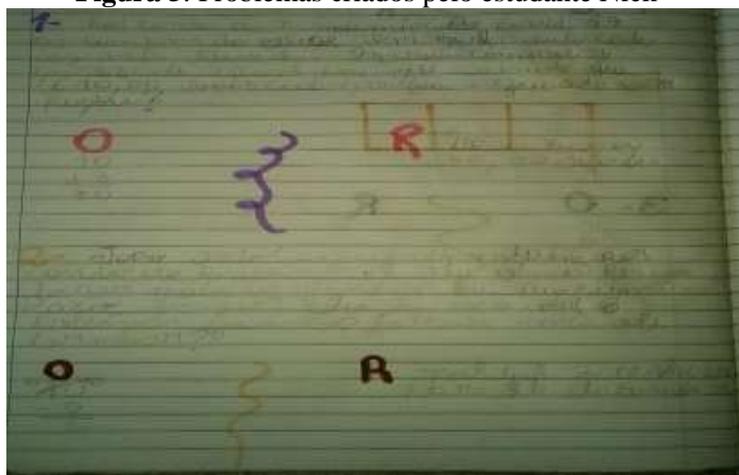
Problema 1

Há 1250 casos de Covid-19 no Brasil e na China há 2900. Quantos eles têm juntos?"

<i>Operação</i>	<i>Resposta</i>
$\begin{array}{r} 1250 \\ +2900 \\ \hline 4150 \end{array}$	Total de 4150 casos.

No Problema 1 criado por Nick, há situações com a compra de produtos envolvendo operações multiplicativas com valores monetários. Já no Problema 2, ele traz uma situação abrangendo a subtração.

Figura 5: Problemas criados pelo estudante Nick



Fonte: Acervo da pesquisa.

Transcrição dos problemas criados por Nick

Problema 1

Por conta da pandemia da Covid-19, as compras do álcool em gel estão cada vez mais elevadas. Mario comprou 3 garrafas de álcool em gel, sendo que é 10,00 reais cada garrafa. Quanto Mario pagou?

<i>Operação</i>	<i>Resposta</i>
$\begin{array}{r} 10 \\ \times 3 \\ \hline 30 \end{array}$	Mario pagou 30,00 reais.

Problema 2

João está estudando online por conta da pandemia. Ele ainda precisa fazer mais 10 atividades de matemática para terminar. Ele já resolveu 8 problemas, quanto falta para ele terminar?

<i>Operação</i>	<i>Resposta</i>
$\begin{array}{r} 10 \\ - 8 \\ \hline 2 \end{array}$	Total de 2 atividades para terminar.

Ao propormos esse tipo de atividade aos estudantes, segundo Chica (2001, p. 158), “queremos observar, sobretudo, se eles já estão apropriando-se da estrutura de um problema e se já percebem o que é essencial em sua formulação”. Do grupo participante da pesquisa, cinco estudantes do 5.º ano conseguiram elaborar os problemas relacionados às temáticas propostas na atividade do encontro investigativo no dia 27 de novembro de 2020. Porém, Ana e Lucas relataram que tiveram dificuldades para elaborar o Problema 2. Rayssa e Víctor narraram que não conseguiram formular os problemas.

Essa atividade oportunizou à professora do 5.º ano perceber a elaboração de problemas como um recurso a mais nas aulas de matemática, com o objetivo de apresentar, discutir, ensinar e aprender os conteúdos matemáticos. Com um novo olhar sobre a maneira de trabalhar a resolução de problemas em sala de aula, corrobora a afirmação de Boavida (1993, p. 92):

A sociedade atual requer uma Escola que seja um espaço de aprendizagem da comunicação e cooperação. Um espaço de desenvolvimento de pessoas com gosto pela aprendizagem permanente. Capazes de interpretar e discutir as situações complexas que se lhe apresentam, capazes de formular problemas decorrentes dessas situações e de os resolver de forma flexível, crítica, criativa e eficaz. A capacidade de formular e resolver problemas, individualmente ou em colaboração, aparece, pois, como uma das capacidades essenciais ao homem de hoje e do futuro.

Trabalhar com a intenção de expandir os horizontes e não o cercar. Esse é o caminho pelo qual o docente deve perpassar, com o compromisso de levar os estudantes a construir seus conhecimentos matemáticos através das experiências compartilhadas e também vivenciadas nos processos formativos.

Considerações finais

O trabalho docente no ensino de matemática precisa ser repensado constantemente, para propiciar aos estudantes práticas matematizadas, numa interação dialógica e problematizadora, que lhes possibilitem pensar matematicamente as diferentes metodologias de ensino-aprendizagem vivenciadas em sala de aula.

Ao empregar a metodologia da resolução de problemas em sala de aula, os conceitos matemáticos devem ser discutidos numa relação dialógica pois, segundo Freire (2001, p. 80), a “comunicação e a intercomunicação entre sujeitos [...], abertos à possibilidade de conhecer e de mais conhecer – é indispensável ao conhecimento”, construído nas interações com os outros, que dialogam saberes, experiências e aprendizagens da formação e práxis docente.

As etapas, as fases, o roteiro e os momentos compartilhados pelos pesquisadores apontados neste trabalho, para dinamizar o desenvolvimento da metodologia da resolução de problemas em aulas de matemática, “não devem ser vistos como modelos a seguir ou como proposta fechada a implementar, mas como maneiras de proceder em aula” (OLIVEIRA; PASSOS, 2013, p. 879), por meio das adequações necessárias nas práticas de ensino.

Compreender essas abordagens de resolução de problemas contribuiu para o desenvolvimento profissional da pesquisadora deste estudo, pois propiciou conhecimento teórico e prático sobre a temática pesquisada e a melhoria em sua prática de ensino com a resolução de problemas em aulas de matemática na turma do 5.º ano. Com efeito, foi possível estudar e vivenciar, na sua práxis pedagógica, as diferentes concepções, perspectivas e estratégias de resolução de problemas apontadas pelos pesquisadores que fundamentaram esta pesquisa.

Referências

ANDRADE, Cecília Pereira de; ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. Perspectivas para a resolução de problemas no GTERP. *In*: ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; LEAL JUNIOR, Luiz Carlos; PIRONEL, Márcio (org.). **Perspectivas para resolução de problemas**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017. p. 433-466.

BOAVIDA, Ana Maria Dias Roque de Lemos. **Resolução de problemas em educação matemática**: contributo para uma análise epistemológica e educativa das representações pessoais dos professores. 1993. Tese (Mestrado em Ciências de Educação) - Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 1993.

BOLÍVAR, Antonio; DOMINGO, Jesús; FERNÁNDEZ, Manuel. **La investigación biográfico-narrativa en educación**: enfoque y metodología. Madri: Editorial La Muralla, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Brasília: MEC/SEB, 2018.

CHICA, Cristiane Henriques. Por que formular problemas? *In*: SMOLE, Kátia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez de Souza Vieira (org.). **Ler, escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para compreender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 151-173.

CLANDININ, D. Jean; CONNELLY, F. Michael. **Pesquisa narrativa**: experiência e história na pesquisa qualitativa. Tradução do Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores (GPNEP) ILEEL/UFU. 2. ed. rev. Uberlândia: EDUFU, 2015.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Memória de minhas relações com Paulo Freire. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 35, n. 69, p. v-xix, abr. 2021. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/bolema/a/gsy5xZDHXbhhnVw8FGBykCp/?lang=es>.

Acesso em: 15 jul. 2021.

DOMITE, Maria do Carmo Mendonça. Formulação de problemas em educação matemática: a quem compete? **Movimento**: Revista da Faculdade de Educação da Universidade Federal Fluminense, Niterói, n. 14, p. 24-37, 2006. Disponível em:

<https://periodicos.uff.br/revistamovimento/issue/view/1726>. Acesso em: 18 mar. 2020.

FERNANDES, Natal Lânia Roque; REALI, Aline Maria de Medeiros Rodrigues. Professores e informática na educação: conhecimentos e saberes em uma experiência de aprender a ensinar. *In*: MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti; REALI, Aline Maria de Medeiros Rodrigues (org.). **Processos formativos da docência**: conteúdos e práticas. São Carlos: EdUFSCar, 2005. p. 75-97.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 18. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **À sombra desta mangueira**. 4. ed. São Paulo: Olho d'Água, 2001.

FREIRE, Paulo. **Professora sim, tia não**: cartas a quem ousa ensinar. 12. ed. São Paulo: Olho d'Água, 2002.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 77. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021.

GASPERI, Angélica Maria de; MARTINS, Ana Caroline Lubenov; EMMEL, Rúbia. A relação entre a BNCC e a formação de professores. **Amazônia**: Revista de Educação em Ciências e Matemática, v.18, n. 40, p. 259-273, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/12882>. Acesso em: 15 set. 2022.

MENDES, Luiz Otavio Rodrigues; PROENÇA, Marcelo Carlos de; PEREIRA, Ana Lucia. As potencialidades da resolução de problemas nas pesquisas sobre a formação inicial de professores de matemática. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, PR, v. 9, n.19, p. 821-839, jul./out. 2020. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/6198>. Acesso em: 15 out. 2022.

MENGALI, Brenda Leme da Silva; NACARATO, Adair Mendes. A problematização na formação docente possibilitando a problematização na sala de aula da educação infantil: a análise de um caso de ensino. *In*: CARVALHO, Mercedes; BAIRRAL, Marcelo Almeida (org.). **Matemática e educação infantil**: investigações e possibilidades de práticas pedagógicas. 2. ed. 2. reimpr. Petrópolis, RJ: Vozes, 2019. p. 83-100.

MORAIS, Rosilda dos Santos; ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; LEAL JUNIOR, Luiz Carlos. Resolução de problemas, uma matemática para ensinar? *In*: ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; LEAL JUNIOR, Luiz Carlos; PIRONEL, Márcio (org.). **Perspectivas para resolução de problemas**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017. p. 397-432.

NEVES, Késia Caroline Ramires; DA COSTA, Leila Pessôa; KATO, Lilian Akemi. A metodologia da resolução de problemas no processo de ensino e de aprendizagem nos 4^{os} e 5^{os} anos do ensino fundamental. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, PR, v. 3, n. 5, p. 73-99, jul./dez. 2014. Disponível em:

<https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/5983>. Acesso em: 25 nov. 2022.

NÓVOA, António. E agora, Escola? **Jornal da USP**, São Paulo, 15 ago. 2020.

OLIVEIRA, Sandra Alves de. **Resolução de problemas na formação continuada e em aulas de matemática nos anos iniciais**. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

OLIVEIRA, Sandra Alves de; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. Resolução de problemas na formação continuada e em aulas de matemática nos anos iniciais: saberes e aprendizagens docentes. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 15, número especial, p. 873-893, 2013. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/17751>. Acesso em: 25 nov. 2021.

OLIVEIRA, Sandra Alves de; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. Resolução de problemas e formação continuada de professores que ensinam matemática nos anos iniciais. *In*: NUNES, Cláudio Pinto; FAGUNDES, Heldina Pereira Pinto (org.). **Formação de professores: questões contemporâneas**. Curitiba: CRV, 2014. p. 69-89.

OLIVEIRA, Sandra Alves de; REZENDE, Dayselane Pimenta Lopes; GARCIA-REIS, Andreia Rezende; CARNEIRO, Reginaldo Fernando. Vivências de professoras dos anos iniciais no trabalho com a resolução de problemas em uma formação continuada. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v. 5, n. 11, p. 1-27, 2021. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/2814>. Acesso em: 5 jan. 2021.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. *In*: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (org.). **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 199-218.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Pesquisa em resolução de problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5739>. Acesso em: 25 jul. 2021.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Tradução e adaptação de Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1994.

ROMANATTO, Mauro Carlos. Resolução de problemas nas aulas de matemática. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 6, n. 1, p. 299-311, maio 2012. Disponível em: <https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/413>. Acesso em: 28 mar. 2021.

SANTOS, Boaventura de Souza Santos. **A cruel pedagogia do vírus**. Coimbra: Almedina, 2020.

SERRAZINA, Lurdes. Resolução de problemas e formação de professores: um olhar sobre a situação em Portugal. *In*: ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; LEAL JUNIOR, Luiz Carlos; PIRONEL, Márcio (org.). **Perspectivas para resolução de problemas**. São Paulo: Editora

Livraria da Física, 2017. p. 55-83.

SOUZA, Elizeu Clementino de. Diálogos cruzados sobre pesquisa (auto)biográfica: análise compreensiva-interpretativa e política de sentido. **Educação**, Santa Maria, v. 39, n. 1, p. 39-50, jan./abr. 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/11344>. Acesso em: 23 abr. 2021.

VAN DE WALLE, John Arthur. **Matemática no ensino fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. Tradução de Paulo Henrique Colonese. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VILA, Antoni; CALLEJO, María Luz. **Matemática para aprender a pensar**: o papel das crenças na resolução de problemas. Porto Alegre: Artmed, 2006.

Recebido em: 20 de dezembro de 2022
Aprovado em: 23 de fevereiro de 2023