

RESSIGNIFICAR O APRENDER POR MEIO DA METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO CONTEXTO DO ENSINO HÍBRIDO NO PÓS-PANDEMIA

RESSIGNIFYING LEARNING IN HIGH SCHOOL THROUGH PROBLEM-SOLVING METHODOLOGY IN THE POST-PANDEMIC

Paula Eugenia dos Santos¹ 

Luciano Denardin² 

Resumo

Este artigo apresenta um relato de experiência que analisa a aplicação da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, na perspectiva de Onuchic e Allevato (2014), no contexto do ensino híbrido, durante a retomada das aulas presenciais no período pós-pandemia. A experiência foi desenvolvida com estudantes do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública da rede estadual do Mato Grosso, no segundo semestre de 2021, em um modelo de alternância entre atividades presenciais e domiciliares, conforme orientações da Secretaria de Educação do Estado. A professora-pesquisadora, que já utilizava a metodologia antes da pandemia, adaptou suas etapas aos diferentes tempos, espaços e formas de interação característicos do ensino híbrido. O estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, cujos dados foram produzidos por meio de observações sistemáticas das intervenções pedagógicas e das interações dos estudantes ao longo das dez etapas da metodologia. A análise evidenciou que a implementação da Resolução de Problemas em ambientes híbridos potencializa os tempos de reflexão e favorece a construção de significados matemáticos, mas também explicita desafios relacionados à participação discente, à insegurança frente ao erro e às limitações das interações assíncronas. Observou-se que o medo da exposição dos erros, associado a concepções tradicionais de fracasso escolar, comprometeu o desenvolvimento de etapas fortemente interativas, como a plenária e a busca de consenso. Por outro lado, constatou-se que o engajamento dos estudantes e a mediação docente intencional foram fatores decisivos para a consolidação da aprendizagem e para o desenvolvimento da autonomia. Conclui-se que a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas pode ser desenvolvida com êxito no ensino híbrido, desde que acompanhada de adaptações nos encaminhamentos didáticos e de uma mediação sensível às especificidades desse contexto.

Palavras-chave: Resolução de Problemas. Ensino Híbrido. Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação.

Abstract

This article presents an experience report that analyzes the implementation of the Teaching–Learning–Assessment Methodology in Mathematics through Problem Solving, from the perspective proposed by Onuchic and Allevato (2014), in the context of hybrid teaching during the post-pandemic return to face-to-face classes. The experience was conducted with first-year high school students from a public state school in Mato Grosso, Brazil, in the second semester of 2021, following a hybrid model based on the alternation between in-person and home-based activities, in accordance with guidelines issued by the State Department of Education. The teacher-researcher, who had already been using the methodology prior to the pandemic, adapted its stages to the different times, spaces, and forms of interaction characteristic of hybrid teaching. The study is characterized as qualitative research, with data produced through systematic observations of pedagogical interventions and student interactions throughout the ten stages of the methodology. The analysis showed that the implementation of problem solving in hybrid learning environments

¹ Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) - paulagenia80@gmail.com - <http://orcid.org/0000-0001-9515-7868> - <http://lattes.cnpq.br/0070793246302500>.

² Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) - luciano.denardin@pucrs.br - <http://orcid.org/0000-0001-8839-2229> - <http://lattes.cnpq.br/6602202569381703>.

extends opportunities for reflection and supports the construction of mathematical meanings, while also revealing challenges related to student participation, insecurity in relation to error, and limitations of asynchronous interactions. It was observed that fear of exposing errors, associated with traditional conceptions of school failure, hindered the development of highly interactive stages such as the plenary discussion and the search for consensus. On the other hand, student engagement and intentional teacher mediation proved to be decisive factors for the consolidation of learning and the development of autonomy. The study concludes that the Teaching–Learning–Assessment Methodology in Mathematics through Problem Solving can be successfully implemented in hybrid education, provided that its pedagogical procedures are adapted and supported by mediation sensitive to the specificities of this context.

Keywords: Problem-Solving Methodology. Hybrid Learning. Teaching–Learning–Assessment Methodology.

1. Introdução

Nos últimos anos, a sociedade tem enfrentado múltiplos desafios decorrentes de um cenário marcado por profundas transformações, intensificadas pelo contexto pandêmico da COVID-19. No âmbito educacional, o ano de 2020 foi caracterizado pela abrupta transição para o ensino não presencial, exigindo que professores e estudantes se adaptassem, em curto espaço de tempo, ao uso de tecnologias digitais e a diferentes estratégias pedagógicas. Tal adaptação não se limitou a responder às demandas emergenciais impostas pela pandemia, mas também evidenciou a necessidade de repensar práticas de ensino capazes de assegurar a qualidade do processo educativo em contextos adversos.

Após aproximadamente um ano do início da pandemia, alguns estados brasileiros passaram a autorizar o retorno gradual às atividades presenciais. No Estado de Mato Grosso, contexto no qual se desenvolveu o presente relato de experiência, as normativas da Secretaria de Educação do Estado viabilizaram um modelo de alternância entre atividades presenciais e não presenciais. Nesse modelo, parte dos estudantes frequentava a escola presencialmente, enquanto os demais realizavam estudos domiciliares, com apoio de materiais impressos, plantões de dúvidas, plataformas digitais como o Google Meet e grupos de WhatsApp, conforme as condições estruturais de cada unidade escolar. Essa organização passou a ser denominada, pela Secretaria de Educação do Estado, como ensino híbrido. Na escola em que se desenvolveu a experiência relatada, os estudantes foram organizados em grupos reduzidos, que se alternavam semanalmente entre o ensino presencial e o ensino não presencial.

Diante dessa nova configuração do processo educativo, emergiu a necessidade de buscar metodologias que contemplassem, de maneira equitativa, estudantes inseridos em diferentes tempos, espaços e formas de interação. A análise da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) evidenciou que as unidades temáticas da área de Matemática e suas Tecnologias para o Ensino Médio enfatizam, em diferentes contextos, a resolução de problemas como estratégia

central para o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao pensamento matemático, à compreensão dos significados das operações e à ampliação dos campos numérico, algébrico e geométrico.

A BNCC também orienta o uso das tecnologias digitais como recurso para estimular a elaboração de algoritmos e a construção de estratégias de resolução, além de destacar que, no Ensino Médio, o foco do ensino de Matemática deve recair sobre “[...] a construção de uma visão integrada da Matemática, aplicada à realidade, em diferentes contextos” (Brasil, 2018, p. 528). Nessa perspectiva, o documento ressalta a importância de considerar as vivências cotidianas dos estudantes, reconhecendo que estes são impactados de maneiras distintas pelos avanços tecnológicos, pelas demandas do mundo do trabalho, pelos projetos de vida e pela presença das mídias digitais em seu cotidiano (Brasil, 2018).

Nesse contexto, como forma de atender às orientações da BNCC em uma situação de ensino híbrido, a professora-pesquisadora optou por desenvolver a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, conforme proposta por Onuchic e Allevato (2014). O relato de experiência foi desenvolvido com três turmas do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública da rede estadual, localizada no município de Várzea Grande - MT, no componente curricular Matemática, no turno vespertino, ao longo do ano letivo de 2021.

Assim, este artigo tem como objetivo compartilhar e analisar a experiência vivida por uma professora de Matemática do Ensino Médio na retomada das aulas presenciais, no contexto do ensino híbrido, caracterizado por espaços, tempos e ritmos diferenciados. Para tanto, foram desenvolvidas as dez etapas da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, fundamentada em Onuchic e Allevato (2014), articuladas à concepção de ensino híbrido, compreendido como uma proposta que combina diferentes tempos, espaços e ritmos de aprendizagem (Bacich; Tanzi Neto; Trevisani, 2015). A implementação da metodologia teve como propósito favorecer a construção de conhecimentos matemáticos de forma significativa, contextualizada e coerente com as demandas educacionais emergentes no cenário pós-pandemia.

2. Pressupostos teóricos da pesquisa

A proposta realizou-se a partir de Resolução de Problemas na perspectiva da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas no

contexto do ensino híbrido. Com isso, nesta seção apresentam-se aspectos teóricos envolvendo tanto a metodologia de Resolução de Problemas quanto o ensino híbrido.

2.1. Ensino Híbrido

Segundo Christensen, Horn e Staker (2013), combinar novas tecnologias às antigas e representar as relações de inovação existentes entre elas é considerado híbrido. Conforme os autores, os modelos de ensino híbrido mais conhecidos que incorporam características fundamentais do ensino tradicional e ensino online são: os modelos de Rotação por Estações, Laboratório Rotacional e Sala de Aula Invertida. Já os modelos Flex, A La Carte, Virtual Enriquecido e Rotação Individual são considerados modos mais disruptivos do sistema tradicional de ensino. Após pesquisa, os autores definem o ensino híbrido na perspectiva de um estudante como:

[...] um programa de educação formal no qual um aluno aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino online, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, lugar, modo e/ou ritmo do estudo, e pelo menos em parte em uma localidade física supervisionada, fora de sua residência (Christensen; Horn; Staker, 2013 p.7).

Para Moran (2015), o significado de híbrido é: *mesclado, misturado, blended*. O autor ainda aponta, que o ensino sempre combinou diferentes tempos, espaços, metodologias e públicos, entretanto, devido ao momento pandêmico torna-se mais perceptível a conectividade e mobilidade; ensina-se e aprende-se em diferentes espaços.

Na perspectiva de Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015), no princípio o termo ensino híbrido transmitia a ideia de aulas presenciais combinadas a aulas *online*. Entretanto, o conceito evoluiu e atualmente se relaciona com a concepção da inexistência de um único modo de aprendizagem, que pode ocorrer em diferenciados espaços, de forma variada e contínua.

Os autores destacam a existência de diferentes definições na literatura para o termo ensino híbrido, porém, ressaltam a convergência de todas para os modelos de aprendizagem presencial e *online*, a fim de promover o ensino e a aprendizagem. Ainda segundo os autores, diferentes possibilidades relacionadas ao ensino híbrido são propiciadas quando se utiliza as tecnologias digitais no contexto de espaços formais de educação (Bacich; Tanzi Neto; Trevisani; 2015).

Contudo, em geral no ensino híbrido todos os estudantes de uma determinada turma tinham ou aula presencial, ou atividade *online*. Assim, há uma intencionalidade pedagógica de fundo ao se propor a atividade em uma destas possibilidades. Durante a pandemia de COVID-19 deparou-se com situações nas quais nem toda a turma estava presente em uma determinada

atividade. Com isso, situações nas quais parte da turma estava na escola e parte em casa, realizando atividades assíncronas, foram comuns.

Já no que concerne às tecnologias, Borba, Silva e Gadanidis (2020), evidenciam que do mesmo modo como a lousa, outras tecnologias podem contribuir para a construção do conhecimento. Na visão dos autores, as tecnologias digitais:

[...]são como uma marca do nosso tempo, que constrói e é construída pelo ser humano. A noção de seres-humanos-com-mídias tenta enfatizar que vivemos sempre em conjunto de humanos e que somos frutos de um momento histórico, que tem as tecnologias historicamente definidas como coparticipes dessa busca pela educação. (Borba; Silva; Gadanidis, 2020, p. 126).

Segundo Borba, Silva e Gadanidis (2020), o desenvolvimento das tecnologias digitais na Educação Matemática pode ser compreendido a partir de quatro fases distintas. A primeira fase tem início na década de 1980 e é marcada pelas discussões em torno do uso de calculadoras e computadores no ensino de Matemática. Nesse período, destaca-se, sobretudo, a utilização do software LOGO, que passou a ser amplamente explorado a partir de meados da década de 1985, configurando-se como um dos principais referenciais tecnológicos da época. É também nessa fase que emergem expressões como Tecnologias Informáticas (TI) e se intensificam as investigações acerca das potencialidades do uso dessas tecnologias nas práticas pedagógicas. Ademais, consolida-se a perspectiva de que as escolas poderiam, ou deveriam, dispor de laboratórios de informática como parte de sua infraestrutura educacional, sinalizando mudanças iniciais na organização dos espaços de ensino e aprendizagem (Borba; Silva; Gadanidis, 2020).

A segunda fase inicia-se na primeira metade dos anos 1990. A partir da necessidade de acesso e popularização do uso de computadores pessoais, muitos softwares educacionais são produzidos e o professor começa a ser auxiliado quanto à utilização de TI em sua formação continuada na busca por criação de possibilidades mediadas por tecnologias digitais.

A terceira fase do uso das tecnologias digitais na educação, situada a partir de 1999, caracteriza-se pela incorporação da internet como fonte de informações e como meio de comunicação entre professores e estudantes, além de possibilitar a oferta de cursos a distância voltados à formação continuada docente, por meio de recursos como e-mails, chats e fóruns de discussão. Nesse período, consolida-se também o uso do termo Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), amplamente difundido nas pesquisas em Educação Matemática, evidenciando transformações significativas nos ambientes virtuais de aprendizagem (Borba; Silva; Gadanidis, 2020).

De acordo com Borba, Silva e Gadanidis (2020), a sociedade encontra-se atualmente na quarta fase do uso das tecnologias digitais na educação, iniciada em meados de 2004 e impulsionada pela expansão da internet de alta velocidade. Essa fase é marcada pelo aprimoramento da qualidade das conexões, bem como pelo aumento da diversidade e da quantidade de recursos digitais disponíveis, o que tem transformado de maneira substancial as formas de comunicação online. Os autores destacam, ainda, como noções teóricas centrais desse período, aspectos como a multimodalidade, a telepresença, a interatividade, o uso da internet em sala de aula, a produção e o compartilhamento de vídeos online e o desenvolvimento da performance matemática digital.

O modo de interação do ser humano tem mudado de maneira que “As tecnologias digitais móveis – internet, celular, tablets – estão modificando as normas que vivemos, os valores associados a determinadas ações.”(Borba; Silva; Gadanidis, 2020, p.42). Além disso, segundo os autores, as mudanças acontecem em ritmos diferenciados em relação à escola e à casa, todavia, exige-se do estudante resolução de problemas independente do espaço vivido.

2.2. Metodologia de Resolução de Problemas

Para Polya (1978), a busca consciente por ações que pretendem atingir um objetivo determinado, porém não atingível de imediato, é considerado problema. Já Diniz (1988, p. 15) entende problema como “[...] toda a situação na qual o indivíduo confrontado não tem garantia de obter solução com o uso de um algoritmo, sendo que todo o conhecimento relevante desta pessoa deve ser combinado de uma maneira para resolver esta questão.”. Na mesma perspectiva, para Onuchic e Allevato (2011, p.81) problema é “[...] tudo aquilo que não se sabe, mas que se está interessado em fazer”. No que concerne a Problemas Matemáticos, Dante (2007), apresenta como uma situação qualquer que exija conhecimentos Matemáticos na maneira de pensar para solucioná-lo.

A partir da definição de problema, faz-se necessários discorrer sobre Resolução de Problemas. Vários são os métodos propostos para Resolver Problemas. Dentre os mais conhecidos, destaca-se o apresentado por George Polya na década de 1970, que consiste em quatro etapas, a saber: Compreensão do problema; Estabelecimento de um plano; Execução de um plano; e Retrospecto.

Segundo Onuchic e Allevato (2004), a resolução de problemas emerge e obtém destaque no fim dos anos 1970 e em 1980, após discussões propostas pelo *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), se tornando uma recomendação. “Inicia-se, então, a fase da Resolução de

Problemas, cujas ideias apoiavam-se, especialmente, nos fundamentos do construtivismo e na teoria sociocultural, que tem Vygotsky como principal teórico.”(Onuchic; Allevato, 2011, p.78).

Diante disso, após reflexões sobre os vários modos de ensinar a resolver problemas, Schroeder e Lester (1986) abordam três formas diferentes de se ensinar Matemática em sala de aula fundamentadas na resolução de problemas, sejam elas: ensinar sobre a resolução de problemas; ensinar Matemática para resolver problemas; e ensinar Matemática através da Resolução de Problemas.

A primeira maneira abordada pelos autores é defendida pelos apoiadores de Polya que corresponde a “Ensinar sobre resolução de problemas”. Para Onuchic e Allevato (2011, p.78) a segunda maneira é interpretada “[...] no sentido de que o professor deveria apresentar a matemática formal para, depois, oferecer aos estudantes o problema como aplicação dessa matemática construída, acreditando que deveriam ensinar matemática para resolver problemas.” Evidencia-se que seu principal propósito é a capacidade de utilizar o conhecimento matemático, ou seja, “Ensinar matemática para resolver problemas” .”(Onuchic; Allevato, 2011, p.78).

Por fim, “Ensinar Matemática através da Resolução de Problemas” é a terceira maneira abordada nas aulas de Matemática, “Nessa concepção, o problema é visto como ponto de partida para a construção de novos conceitos e novos conteúdos; os alunos sendo como construtores de seu próprio conhecimento e, os professores, os responsáveis por conduzir esse processo.”(Onuchic; Allevato, 2011, p.80).

Neste relato, aborda-se a resolução de problemas a partir da terceira concepção apresentada por Schroeder e Lester, mais especificamente, na perspectiva de Onuchic e Allevato (2014), que propõe a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas. Vale destacar, que a composição da expressão “ensino-aprendizagem-avaliação tem o objetivo de expressar uma concepção em que o ensino, a aprendizagem e a avaliação devem ocorrer simultaneamente durante a construção do conhecimento pelo aluno, com o professor atuando como guia e mediador.” (Onuchic; Allevato, 2014, p.43, grifo nosso)

Segundo as autoras, ensino, aprendizagem e avaliação são geralmente trabalhados de forma separada pelo professor, entretanto, apontam que em sala de aula tal tríade deve ser desenvolvida de maneira integrada. Destacam ainda que a avaliação deve ocorrer durante a construção do conhecimento pelo estudante, se aproximando de uma concepção de avaliação formativa e processual.”(Onuchic; Allevato, 2014). Nesta metodologia, o estudante está no centro do processo de aprendizagem e o professor é o mediador do processo.

Cabe ressaltar que, na elaboração de um problema, o professor não deve prescrever métodos ou regras para a obtenção da solução. Seu papel consiste em operacionalizar a metodologia, favorecendo que os estudantes construam estratégias próprias de resolução. Para o adequado desenvolvimento dessa proposta, são sugeridas dez etapas, as quais estão representadas na Figura 1.

Figura 1- Dez etapas de organização das atividades sugeridas pela Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas.



Fonte: Adaptado de Onuchic e Allevato (2014, p.45)

Segundo as autoras, o professor deve elaborar o problema e a primeira etapa consiste em propor aos estudantes esse problema. A partir disso, inicia-se a construção de “[...] um novo conteúdo, conceito, princípio ou procedimento; ou seja, o conteúdo matemático necessário ou mais adequado para a resolução do problema ainda não foi trabalhado em sala de aula.” (Onuchic; Allevato, 2014, p.45). Após a enunciação do problema, cada estudante faz a sua leitura individual, de maneira a oportunizar o contato com a linguagem matemática, refletir e desenvolver seu próprio entendimento. Este momento caracteriza a segunda etapa.

Na terceira etapa, os estudantes reúnem-se em grupos menores para refazer a leitura do problema. O professor já pode iniciar a mediação nos grupos, todavia, as principais ações devem ser dos estudantes, que neste momento precisam expressar suas ideias e dessa forma, desenvolver a linguagem com coerência a fim de se fazer compreender.

Já na quarta etapa, ainda reunidos em grupos, os estudantes devem tentar resolver o problema e, por meio dele, construir o conhecimento acerca do conteúdo apresentado. Nesta etapa o estudante poderá utilizar a escrita, linguagem, esquemas, desenhos, gráficos, tabelas entre outros.

Concomitante à anterior, a quinta etapa apresenta-se por meio da observação do professor que incentiva e estimula a utilização dos conhecimentos prévios do estudante, apoiando-o quando necessário em suas dificuldades.

A sexta etapa é constituída pelo registro em lousa por parte dos estudantes. Representantes de cada grupo explicitam suas respostas no quadro, independentemente de estarem corretas. Assim, há uma socialização das soluções propostas pelos diversos grupos. A partir disso o professor pode indagar o motivo da escolha, discutir e comparar diferentes modos de resolução, e dessa forma aprimorar o que foi exposto pelos estudantes. Esta abordagem é denominada de plenária e caracteriza a sétima etapa sugerida.

A oitava etapa caracteriza-se pelo momento em que estudantes e professor, de forma coletiva, constroem um consenso em torno da solução considerada mais adequada ao problema proposto, configurando-se como um ponto culminante do processo de construção do conhecimento. A nona etapa, por sua vez, corresponde à formalização do conteúdo, ocasião em que o professor sistematiza as ideias produzidas, registrando-as no quadro por meio da linguagem matemática formal. Nessa etapa, são apresentados os conceitos padronizados, explicitados os procedimentos centrais decorrentes da resolução do problema e discutidas diferentes técnicas que podem ser mobilizadas para a resolução de uma mesma situação-problema.

A décima e última etapa objetiva uma avaliação contínua, na qual propõe-se novos problemas que devem ser relacionados com o problema anteriormente trabalhado, possibilitando a análise da compreensão e aprofundamento do conceito trabalhado.

No que se refere à avaliação, a metodologia orienta que ela ocorra de forma contínua e integrada a todas as etapas do processo, permitindo ao professor acompanhar o desenvolvimento dos estudantes, potencializar a aprendizagem e, quando necessário, reorientar as práticas pedagógicas em sala de aula (Allevato; Onuchic, 2009).

Para Onuchic e Allevato (2014), a compreensão matemática por parte dos estudantes está fundamentalmente relacionada à capacidade de estabelecer relações entre ideias, sendo frequentemente evidenciada durante o processo de resolução de problemas. Nessa perspectiva, a metodologia possibilita ao professor acompanhar de forma contínua as habilidades matemáticas mobilizadas pelos estudantes e, por meio do contexto da resolução de problemas, favorecer o desenvolvimento de novas competências.

Sobre a resolução de problemas no contexto do ensino híbrido, Selingardi e Andrade (2022), por exemplo, discutem possibilidades de adaptação da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas para o contexto do

Ensino Híbrido, com ênfase no uso da Sala de Aula Invertida como estratégia pedagógica. As autoras propõem uma atividade didática híbrida baseada em um problema gerador, planejada segundo o roteiro metodológico de Onuchic e Allevato, em que momentos online e presenciais se complementam, favorecendo a autonomia, o protagonismo discente e a aprendizagem colaborativa. O trabalho conclui que a integração entre Metodologias Ativas, Sala de Aula Invertida e Resolução de Problemas constitui uma alternativa pedagógica potente para superar práticas transmissivas, especialmente em contextos marcados por restrições de tempo presencial e ampliação do uso de tecnologias digitais.

Marcatto e Onuchic (2024) apresentam uma investigação desenvolvida no contexto da formação inicial de professores de Matemática, com o objetivo de integrar a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas a recursos digitais colaborativos no ensino remoto. O estudo foi realizado em uma disciplina de Prática de Ensino em Matemática, durante a pandemia da COVID-19, envolvendo licenciandos em atividades síncronas e assíncronas mediadas por plataforma digital e aplicativo de mensagens. A proposta manteve os princípios centrais da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, com adaptações nos encaminhamentos didáticos para o ambiente remoto, favorecendo a colaboração, a diversidade de estratégias de resolução e a orquestração do discurso matemático pelo professor. A análise das resoluções evidenciou diferentes formas de mobilização do raciocínio espacial, do pensamento algébrico e das conexões entre Aritmética, Álgebra e Geometria, indicando que tarefas de resolução de problemas, articuladas a ambientes digitais colaborativos, potencializam a construção de significados, a generalização e o desenvolvimento profissional dos futuros professores de Matemática.

3. Perspectivas metodológicas

A presente investigação caracteriza-se como uma pesquisa de abordagem qualitativa, desenvolvida na forma de relato de experiência. De acordo com Bogdan e Biklen (1994), a pesquisa qualitativa busca compreender e detalhar os significados e as características das situações vivenciadas pelos sujeitos em contextos específicos. Nessa perspectiva, o estudo tem como objetivo compartilhar e analisar a experiência vivida por uma professora de Matemática do Ensino Médio na retomada das aulas presenciais, no contexto do ensino híbrido, marcado por diferentes espaços, tempos e ritmos de aprendizagem.

O relato fundamenta-se na Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, articulada ao contexto do ensino híbrido, com

vistas a compreender as ações, interações e processos de aprendizagem desenvolvidos pelos estudantes, bem como a contribuir para o desenvolvimento das habilidades previstas no atual documento normativo nacional, a BNCC (Brasil, 2018).

Os participantes foram estudantes de três turmas de 1º ano do Ensino Médio, cada uma composta por aproximadamente 35 estudantes de uma escola da rede pública da cidade de Várzea Grande - MT. Além disso, até outubro do ano de 2021 no estado era autorizada a presença de apenas 17 estudantes de forma presencial em cada turma e os demais seriam atendidos de forma não presencial. Esta estruturação possibilitou que a aprendizagem ocorresse em diferentes espaços, ritmos, tempos e modos, de maneira que a professora desenvolveu uma sequência didática sobre *Progressão Aritmética* estruturada a partir da formulação de problemas. A sequência didática se materializou a partir da organização de uma apostila, que foi ofertada aos estudantes durante o bimestre.

Neste contexto, cada turma foi dividida em dois grupos, grupo A e grupo B. Quando o Grupo A frequentava de forma presencial a escola, o grupo B desenvolvia as atividades de modo não presencial, utilizando a apostila, em casa. A cada nova semana trocava-se e o grupo que estava em casa na semana anterior ia à escola e vice-versa. As apostilas continham aspectos teóricos da progressão aritmética intercalados a problemas contextualizados.

As turmas de primeiro ano do Ensino Médio eram contempladas por quatro horas/aulas de Matemática semanais, divididas em dois momentos de duas horas aulas cada. As dez etapas da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas eram desenvolvidas nas aulas presenciais e a quantidade de problemas trabalhados em cada encontro de duas horas dependia de vários fatores, entre eles: o nível de dificuldade proposto, a formação do grupo de trabalho, disposição dos estudantes, incentivo da professora, as dificuldades apresentadas pelos estudantes, interesse pela temática do problema, entre outros. Sendo assim, em cada momento pôde-se trabalhar um ou mais problemas.

A coleta de dados ocorreu ao longo dos encontros, por meio da observação sistemática das atitudes, interações e do desenvolvimento das habilidades matemáticas mobilizadas pelos estudantes durante a aplicação das dez etapas da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas. As observações foram realizadas pela professora-pesquisadora tanto nos momentos presenciais quanto nos não presenciais, considerando os diferentes espaços, tempos e ritmos característicos do ensino híbrido. Os registros contemplaram aspectos como: participação dos estudantes, estratégias de resolução mobilizadas, dificuldades recorrentes, manifestações de autonomia, insegurança frente ao erro e formas de interação nos ambientes síncronos e assíncronos.

Os dados foram registrados em anotações de campo, elaboradas ao longo das aulas e dos atendimentos remotos, bem como a partir da análise das interações ocorridas em ambientes digitais, como grupos de WhatsApp, encontros via Google Meet e devolutivas escritas dos estudantes. Esse conjunto de registros permitiu documentar o processo de implementação da metodologia e acompanhar o desenvolvimento das aprendizagens e das percepções dos estudantes ao longo das diferentes etapas.

No que se refere à análise dos dados, adotou-se uma análise qualitativa de natureza interpretativa, pautada na organização, leitura e categorização dos registros produzidos ao longo da experiência. Inicialmente, os dados foram sistematizados de acordo com as dez etapas da metodologia, permitindo identificar recorrências, avanços e dificuldades específicas associadas a cada momento do processo. Em seguida, procedeu-se à interpretação dos dados à luz do referencial teórico que fundamenta a Resolução de Problemas, o ensino híbrido e as orientações da BNCC (Brasil, 2018). Nesse sentido, a análise buscou compreender de que modo as ações dos estudantes e as intervenções da professora-pesquisadora se articulavam ao desenvolvimento das habilidades previstas na BNCC, especialmente àquelas relacionadas à resolução de problemas, à argumentação, à comunicação matemática e à interação entre pares. Tal perspectiva está em consonância com o documento normativo, que destaca que, após a resolução de problemas matemáticos, os estudantes devem apresentar e justificar seus resultados, interpretar as produções dos colegas e interagir de forma colaborativa no processo de aprendizagem (Brasil, 2018).

Dessa forma, os procedimentos metodológicos adotados permitiram analisar a experiência vivida de maneira sistemática e fundamentada, evidenciando como a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas se configurou no contexto do ensino híbrido e quais implicações pedagógicas emergiram desse processo.

Relato e reflexões acerca do uso da metodologia inserida no contexto do ensino híbrido

Nesta seção apresentam-se algumas reflexões analíticas acerca da aplicação da metodologia no contexto do ensino híbrido. As transcrições das falas dos estudantes estão grafadas em *itálico*. A escola contemplada neste relato de experiência foi escolhida por ser o local em que a professora-pesquisadora já desenvolvia a metodologia de forma presencial antes do período pandêmico. Com o retorno progressivo às atividades presenciais e à luz das orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), identificou-se a possibilidade de transpor a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas para um formato híbrido, integrando momentos presenciais e não presenciais. Assim, em setembro de 2021,

iniciou-se o desenvolvimento de uma sequência didática envolvendo o conteúdo de progressão aritmética, estruturada a partir da proposição de problemas, com ênfase em problemas não convencionais.

O primeiro momento da sequência didática consistiu na sondagem dos conhecimentos prévios dos estudantes. A identificação desses conhecimentos exigiu cuidados adicionais, sobretudo por se tratar de uma experiência nova para a turma, marcada pela alternância entre atividades presenciais e não presenciais. Para o diagnóstico pedagógico, foram utilizados problemas convencionais e não convencionais. Conforme Stancanelli (2019, p. 104), problemas convencionais caracterizam-se por apresentarem “[...] frases curtas e objetivas e não exigirem um pensamento mais elaborado para sua interpretação e resolução”, enquanto os problemas não convencionais demandam que o estudante realize uma leitura atenta, selecione informações relevantes e mobilize um pensamento mais elaborado para a resolução.

As atividades diagnósticas evidenciaram que muitos estudantes apresentavam dificuldades de aprendizagem, em grande parte associadas às lacunas decorrentes do período de ensino remoto emergencial. Considerando que a professora-pesquisadora já possuía experiência com a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas de forma presencial e partindo do pressuposto de que ela “tem mostrado que a Resolução de Problemas se constitui em um contexto bastante propício à construção de conhecimento, colocando o aluno no centro das atividades de sala de aula de Matemática[...]” (Onuchic; Allevato, 2014, p. 48-49), optou-se por desenvolver a proposta como uma estratégia para enfrentar as dificuldades diagnosticadas.

A análise das atividades iniciais revelou que a maioria dos estudantes demonstrava maior familiaridade com problemas convencionais, enquanto os problemas não convencionais causavam estranhamento, como evidenciam os excertos: “[...]o problema é grande e complicado,” (estudante 1) e “[...] muito grande para ler, no final vou ter esquecido tudo” (estudante 2). Tais recortes discursivos indicam dificuldades relacionadas às etapas de leitura individual e leitura em conjunto da metodologia, especialmente no que diz respeito à interpretação do enunciado e à seleção das informações relevantes. Essa resistência inicial pode ser atribuída à pouca familiaridade dos estudantes com problemas que exigem leitura cuidadosa, análise crítica e tomada de decisões, características centrais dos problemas não convencionais.

Entretanto, à medida que os estudantes passaram a vivenciar sistematicamente a metodologia, observou-se uma mudança progressiva em suas percepções. Os problemas deixaram de ser adjetivados como excessivamente longos ou difíceis, o que reforça a hipótese de que a

proposição recorrente de problemas não convencionais contribui para o desenvolvimento da capacidade de leitura, análise crítica e autonomia intelectual (Stancanelli, 2001). Este aspecto também foi identificado por Selingardi e Andrade (2022), que evidenciam que a articulação entre resolução de problemas e metodologias ativas, em contextos híbridos, favorece a autonomia discente e a ampliação do tempo cognitivo dedicado à compreensão das tarefas.

No contexto do ensino híbrido adotado pela instituição, os estudantes foram organizados em grupos alternados: enquanto um grupo frequentava a escola presencialmente, o outro realizava atividades em casa, com apoio das tecnologias digitais. No entanto, observou-se que poucos estudantes do grupo não presencial manifestavam dúvidas, o que levou a professora-pesquisadora a investigar os motivos dessa baixa interação. Quando questionados, alguns estudantes relataram: “[...] *estou com vergonha de perguntar*” (estudante 3); “[...] *ainda não tive tempo para resolver*” (estudante 4); e “[...] *vou melhor*” (estudante 5). Esses recortes discursivos indicam que a participação no ambiente não presencial foi atravessada por fatores afetivos, organizacionais e pedagógicos, exigindo maior dedicação e acompanhamento por parte da professora. Tal constatação converge com os resultados de Marcatto e Onuchic (2024), que destacam que, em contextos mediados por tecnologias, a mediação docente e a orquestração das interações tornam-se ainda mais centrais para garantir a participação e o engajamento dos estudantes.

De modo geral, verificou-se que muitos estudantes possuíam noções prévias sobre o que caracteriza um problema matemático, mas apresentavam dificuldades em desenvolver estratégias até a resolução final e em argumentar sobre os resultados obtidos. Observou-se que mais de 50% dos estudantes demonstravam dificuldades significativas ao resolver os problemas sem a mediação direta da professora, o que reforça a importância do papel docente como mediador do processo de aprendizagem (Van de Walle, 2009).

Ao longo da aplicação da sequência didática, especialmente nas primeiras semanas, os estudantes demonstraram poucas habilidades para resolver problemas não-convencionais e vários deles citaram dificuldade na leitura, expressas em falas como: “*professora, escolhe problemas menores*” (estudante 3); “*por que tanto número em um único problema?*” (estudante 6); e “*saudade do nono ano*” (estudante 5). Diante desse cenário, a professora adotou uma postura de observação atenta e intervenção intencional, sentando-se junto aos grupos no contexto presencial e estimulando a releitura dos enunciados. Já com estudantes do modo não presencial, tentava incentivá-los se colocando à disposição sempre que surgissem dúvidas e fazendo perguntas referentes aos problemas para certificar se tinham compreendido o problema, principalmente por meio do WhatsApp.

Essa atuação reforça a concepção de mediação defendida por Onuchic e Allevato (2014), segundo a qual o professor não deve assumir o papel de transmissor de soluções, mas de

incentivador da autonomia, da criatividade e da reflexão. Conforme apontam Modelski, Giraffa e Casartelli (2019), esse tipo de mediação favorece o desenvolvimento de competências que extrapolam a aprendizagem mecânica, ao possibilitar a atuação dos estudantes em contextos novos e desafiadores.

Com referência aos estudantes, o NCTM (2000, p.16) já indicava que era requerido “[...] compreender o que os alunos sabem e precisam aprender e, então, desafiá-los e apoiá-los a aprender bem o que precisam.”, para um bom ensino de Matemática. Na mesma perspectiva, Cai e Lester (2012), apontam que estudantes precisam receber desde o início de sua vida escolar um ensino de Matemática que favoreça a compreensão de conceitos, procedimentos e resolução de problemas.

Tendo em vista que pretendia-se resolver os problemas com os estudantes por meio das etapas, explicou-se como seria desenvolvida a metodologia de ensino por meio de problemas não-convencionais. A proposta foi realizada e desenvolvida seguindo as dez etapas da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, proposta por Onuchic e Allevato (2014).

Como o objetivo deste relato não é descrever os encontros da sequência didática, mas sim analisar as dez etapas da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, optou-se por detalhar cada uma delas quando desenvolvidas no contexto do ensino híbrido.

1ª Etapa: Proposição dos Problemas

Na primeira etapa da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, cabe ao docente selecionar ou elaborar os problemas e apresentá-los aos estudantes, assumindo o problema como elemento desencadeador do processo de ensino, aprendizagem e avaliação (Onuchic; Allevato, 2014). No contexto do ensino híbrido, os problemas foram propostos em dois ambientes distintos: no espaço não presencial, por meio do material de estudo orientado, ou seja, a apostila previamente entregue a todos os estudantes pela instituição escolar e, no espaço presencial, com a mediação direta da professora-pesquisadora em sala de aula.

Nos encontros presenciais, o número máximo de estudantes era de dezessete por turma, sendo que todos já estavam de posse da apostila. Contudo, observou-se, nesta etapa inicial, a vulnerabilidade de parte dos estudantes que se encontravam no modo não presencial e sem acesso à internet, uma vez que dependiam da instituição escolar para a disponibilização do material impresso e do apoio dos responsáveis para a sua retirada. Apesar dessas limitações, verificou-se

que, quando assegurado o acesso à apostila e, sempre que possível, aos recursos digitais, a etapa de proposição dos problemas ocorreu de forma satisfatória e dentro do esperado para a maioria dos estudantes. Esse resultado converge com as análises de Selingardi e Andrade (2022), ao indicarem que, em contextos híbridos, a clareza na organização das tarefas e a disponibilização prévia dos materiais favorecem o engajamento inicial dos estudantes nas atividades de resolução de problemas.

Destaca-se, ainda, que o momento de escolha e elaboração dos problemas exigiu da professora-pesquisadora uma reflexão criteriosa sobre quais situações-problema poderiam efetivamente contribuir para a construção do conhecimento matemático pelos estudantes. Conforme enfatizam Onuchic e Allevato (2014), o problema não deve ser entendido como mero exercício de aplicação, mas como uma situação desafiadora, capaz de mobilizar conhecimentos prévios, provocar questionamentos e estimular a busca por estratégias diversas de resolução. Nesse sentido, a proposição de problemas constituiu-se como uma etapa fundamental para a condução de todo o processo metodológico, especialmente em um cenário híbrido, no qual os tempos, espaços e formas de interação são ampliados e diversificados.

2ª Etapa: Leitura Individual

A leitura individual ocorreu nos dois ambientes que compuseram o ensino híbrido: o presencial e o não presencial. No contexto presencial, a leitura e o desenvolvimento inicial dos problemas ocorreram durante as aulas regulares de Matemática, organizadas em quatro períodos semanais de uma hora cada. Já no contexto não presencial, os estudantes tiveram acesso aos problemas por meio da apostila, previamente disponibilizada pela escola.

Para o esclarecimento de dúvidas durante a realização das atividades assíncronas, a professora-pesquisadora colocou-se à disposição por meio de diferentes canais de comunicação, como mensagens via WhatsApp, e-mail e encontros pontuais pela plataforma Google Meet. No entanto, observou-se que poucos estudantes do modo não presencial manifestaram dúvidas ou solicitaram esclarecimentos nessa etapa. Todavia, na semana seguinte, quando esses mesmos estudantes retornavam ao modo presencial, as dúvidas emergiam com maior frequência, evidenciando uma diferença significativa entre os níveis de interação nos dois ambientes.

Quando questionados acerca dos motivos para não manifestarem dúvidas no modo não presencial, os estudantes apresentaram justificativas como: *“não tive tempo”* (estudante 7); *“não consigo entender sozinho, então nem tentei”* (estudante 1); *“o problema é grande demais”* (estudante 8); *“Matemática é muito difícil para se fazer sozinho”* (estudante 4); e *“esperei para fazer com você”* (estudante 9). Esses excertos sugerem a presença de fatores como desmotivação, insegurança, dificuldades de organização do

tempo e dependência da mediação docente, especialmente no que se refere à leitura e compreensão inicial dos enunciados.

Assim como identificado por Marcatto e Onuchic (2024), os excertos acima evidenciam que, em contextos mediados por tecnologias, a leitura individual e a exploração inicial do problema tendem a se consolidar com maior eficácia em momentos síncronos, nos quais a mediação docente e as interações imediatas favorecem a compreensão. Assim, constatou-se maior avanço e clareza conceitual por parte dos estudantes nos momentos presenciais ou síncronos, indicando que, no ensino híbrido, essa etapa demanda estratégias adicionais de acompanhamento e incentivo à participação ativa dos estudantes no ambiente não presencial.

Diante desse cenário, a professora passou a disponibilizar problemas adicionais, distintos dos apresentados na apostila, mas com características semelhantes aos já trabalhados, com o objetivo de investigar os motivos da baixa participação no modo não presencial e de apoiar a construção progressiva da autonomia dos estudantes. Ressalta-se que, nessa etapa da metodologia, a leitura constitui-se como uma ação essencialmente individual, na qual o estudante é convidado a refletir, interpretar o enunciado e construir uma compreensão inicial do problema (Onuchic; Allevato, 2014). A não realização plena dessa etapa pode comprometer as fases subsequentes do processo e, conseqüentemente, a construção do conhecimento matemático.

3ª Etapa: Leitura em conjunto

A etapa de leitura em conjunto ocorreu de maneiras distintas, em função dos diferentes ambientes que compuseram o ensino híbrido. No contexto presencial, o processo desenvolveu-se de forma mais fluida, uma vez que os estudantes puderam se organizar em pequenos grupos para realizar a leitura coletiva do problema, discutir o enunciado e esclarecer dúvidas iniciais com o apoio da professora-pesquisadora. Essa organização favoreceu a troca de interpretações e a construção compartilhada de significados, aspectos centrais dessa etapa da metodologia (Onuchic; Allevato, 2014).

No modo não presencial, a leitura em conjunto foi proposta por meio de interações no grupo de WhatsApp da turma. No entanto, conforme já observado na etapa anterior, a participação dos estudantes nesse ambiente foi reduzida, o que levou a professora a adotar estratégias complementares, como a gravação de vídeos explicativos, nos quais abordava a compreensão de trechos específicos dos problemas, a partir das dúvidas que haviam sido apresentadas. Essa ação teve como objetivo estimular os estudantes que não interagiam de forma espontânea e apoiar a

compreensão do enunciado, especialmente para aqueles que demonstravam maior dificuldade na leitura.

Quando questionados sobre a ausência de dúvidas ou de discussões no ambiente virtual, alguns estudantes manifestaram posicionamentos como: “[...] *vou ler mais tarde*” (estudante 10); “*Tudo bem, qualquer dúvida te procuro*” (estudante 11); “[...] *já vou ler*” (estudante 12); e “[...] *mais tarde, prof.*” (estudante 7). Embora os estudantes dispusessem de horários previamente estabelecidos para encontro síncrono com a professora, observou-se que a não interação no modo assíncrono comprometeu o desenvolvimento de parte dos estudantes, sobretudo no que se refere à compreensão inicial do problema.

Esse comportamento pode ser interpretado à luz das contribuições de Rosso e Berti (2010), ao indicarem que a postura silenciosa do estudante nem sempre representa compreensão, podendo estar associada à timidez, à insegurança ou ao receio de expor seu raciocínio. No contexto do ensino híbrido, tal silêncio assume um caráter ainda mais problemático, pois a ausência de interação no ambiente virtual dificulta a construção de diálogos significativos e limita as possibilidades de mediação docente.

Nesse sentido, constatou-se que, para alguns estudantes, a etapa de leitura em conjunto não se concretizou de forma efetiva no modo assíncrono, evidenciando que essa fase da metodologia demanda interações mais imediatas e dialógicas. Esse resultado dialoga com as análises de Marcatto e Onuchic (2024), ao apontarem que etapas fortemente interativas da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas tendem a se consolidar com maior eficácia em ambientes síncronos ou presenciais, nos quais a mediação do professor e a colaboração entre pares ocorrem de forma mais dinâmica e contínua.

4ª Etapa: Resolver Problema

Ainda reunidos em pequenos grupos, na quarta etapa os estudantes deveriam utilizar todas as estratégias possíveis para tentar resolver o problema. Conforme Onuchic e Allevato (2014), uma das principais ações dos estudantes deve ser voltada para expressões escritas. A etapa aconteceu na escola; com as discussões dos elementos nos grupos, já em casa; muitos estudantes realizaram esta etapa sozinhos e novamente notou-se que, poucos interagiram com a professora via *WhatsApp* ou pela plataforma Google Meet. Tal condição tornou essa etapa uma das mais desafiadoras para parte dos estudantes, como evidenciam as falas: “*não quero mais tentar fazer sozinho*” (estudante 13); “*depois vou na escola tirar minha dúvida*” (estudante 14); e “*posso deixar essa para depois?*” (estudante 15).

Esses excertos indicam dificuldades relacionadas tanto à mobilização de conhecimentos prévios quanto à transcrição e organização do raciocínio matemático por escrito. Observou-se que, antes de avançar na resolução, alguns estudantes necessitavam retomar conceitos básicos, o que os levava a preferir a presença do professor ou o apoio de vídeos explicativos relacionados ao conteúdo. Além disso, identificou-se que o desânimo apresentado por parte dos estudantes também esteve associado a fatores externos ao ambiente escolar, intensificados pelo fato de realizarem as atividades em diferentes espaços e tempos.

Essas observações corroboram as reflexões de Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015), ao afirmarem que o ensino híbrido, ao articular diferentes tempos, espaços e formas de interação, pode tanto favorecer quanto frustrar os estudantes, a depender das condições de acompanhamento, do suporte pedagógico oferecido e do grau de autonomia exigido. No caso analisado, a etapa de resolução do problema evidenciou a necessidade de estratégias adicionais de mediação no modo não presencial, reforçando a importância do papel docente para sustentar o engajamento e a persistência dos estudantes diante de situações desafiadoras de resolução de problemas.

5ª Etapa: Observar e Incentivar

De forma concomitante à etapa de resolução do problema, iniciou-se a quinta etapa da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, na qual o professor assume o papel de observar, incentivar e apoiar os estudantes, sobretudo no uso dos conhecimentos previamente construídos, intervindo apenas quando necessário (Onuchic; Allevato, 2014). No contexto analisado, verificou-se que os estudantes da modalidade presencial foram favorecidos pela presença física da professora, uma vez que, ao solicitarem auxílio, eram atendidos de maneira imediata, o que contribuía para a continuidade do processo de resolução.

Em contrapartida, para os estudantes da modalidade não presencial, essa etapa apresentou desafios adicionais, pois o atendimento nem sempre ocorria de forma instantânea. Os pedidos de auxílio eram realizados, em sua maioria, por meio do envio de mensagens e áudios via WhatsApp, e o retorno da professora acontecia por meio de áudios ou vídeos compartilhados tanto no grupo da turma quanto em encontros pontuais no Google Meet. Essa dinâmica evidenciou diferenças nos tempos de interação e de resposta entre os dois ambientes, impactando diretamente o acompanhamento do processo de resolução dos problemas.

Contudo, verificou-se que quando a professora incentivava os estudantes da modalidade não presencial por meio de áudio e vídeos isso melhorava a interação. Quando questionados sobre

suas dúvidas, os estudantes formularam perguntas como: “[...] *posso resolver como quiser?*” (estudante 16); “[...] *depois disso, o que preciso fazer?*” (estudante 3); “[...] *até aqui está certo?*” (estudante 5); e “*Que conta preciso fazer para continuar?*” (estudante 2). Tais questionamentos revelam a busca por validação, orientação e segurança no processo de resolução, bem como a necessidade de compreender os limites e possibilidades das estratégias utilizadas

Assim, percebeu-se que essa etapa depende essencialmente da postura do professor que deve mediar o debate em sala e em casa; precisa motivar e questionar os estudantes. Além disso, notou-se que quando a professora demonstrava confiança na capacidade do estudante (Onuchic; Allevato, 2014), ele empenhava-se mais na tentativa de resolver os problemas.

6ª Etapa: Registro das Resoluções na Lousa

O registro das resoluções ocorreu de forma mais fluida entre os estudantes que se encontravam no modo presencial, uma vez que estes se mostraram mais dispostos a compartilhar suas produções com os colegas e com a professora. Em contrapartida, os estudantes que estavam no modo não presencial demonstraram resistência em socializar suas respostas no grupo da turma. Com frequência, optavam por encaminhar suas resoluções diretamente à professora, em mensagens privadas via WhatsApp, acompanhadas de solicitações como: “*por favor, não posta minha resposta no grupo*” (estudante 9); “*essa resposta só você vai ver?*” (estudante 17); e “*não gosto de postar para todos os colegas*” (estudante 18).

Essas manifestações indicam a presença de sentimentos de medo, insegurança e timidez, possivelmente relacionados à faixa etária dos estudantes, bem como ao receio de errar ou de se expor diante dos colegas, inclusive diante da possibilidade de sofrerem algum tipo de julgamento ou constrangimento. Além disso, a publicização das resoluções por meio do grupo de WhatsApp poderia intensificar a insegurança dos estudantes, na medida em que eventuais erros, ao serem documentados e socializados entre os colegas, poderiam ser interpretados como motivo de exposição ou de ridicularização. Tal postura revela uma concepção ainda fortemente associada à ideia de que o erro escolar corresponde ao fracasso, o que dificulta a compreensão do erro como parte constitutiva do processo de aprendizagem.

Nessa perspectiva, conforme apontam Rosso e Berti (2010), quando o erro é entendido apenas como algo a ser evitado, a construção do conhecimento tende a ocorrer de forma acumulativa e pouco reflexiva, sem que os estudantes reconheçam o erro como elemento fundamental para a reorganização do pensamento e para o avanço conceitual. No contexto do

ensino híbrido, essa concepção mostrou-se ainda mais acentuada no modo não presencial, em que a exposição das produções ocorre mediada pelas tecnologias.

Diante desse cenário, o principal momento de registro coletivo das resoluções passou a ocorrer no retorno dos estudantes às aulas presenciais, na semana correspondente ao seu grupo. Essa estratégia possibilitou um ambiente mais acolhedor para a socialização das ideias, favorecendo a discussão das diferentes estratégias utilizadas e contribuindo para a ressignificação do erro como parte do processo de construção do conhecimento matemático.

7ª Etapa: Plenária

Na etapa de plenária, são incentivadas as discussões entre professor e estudantes acerca das diferentes estratégias e soluções construídas, com o objetivo de alcançar consensos provisórios e ampliar a compreensão conceitual do conteúdo trabalhado (Onuchic; Allevato, 2014). No contexto analisado, observou-se que poucos estudantes do modo não presencial participaram efetivamente das discussões mediadas por vídeos e áudios, permanecendo, em geral, à espera das respostas finais ou da oportunidade de retomar as aulas presenciais para se manifestarem.

Constatou-se que a plenária se configura como um momento privilegiado para que os estudantes socializem seus percursos de resolução, explicitem dificuldades enfrentadas e compartilhem descobertas realizadas ao longo do processo. Contudo, verificou-se que aqueles que não se envolveram nas etapas iniciais da metodologia tendiam a apresentar pouca contribuição nesse momento, enquanto os estudantes que participaram ativamente desde o início, em especial os do modo presencial, demonstraram maior engajamento, entusiasmo nos debates e abertura para a construção coletiva de novas possibilidades de solução.

Tanto nesta etapa quanto na etapa anterior, a insegurança emergiu como um dos principais fatores que limitaram a participação dos estudantes na modalidade não presencial. Quando questionados acerca da interação nos grupos de WhatsApp, alguns relataram: “[...] *estou com vergonha*” (estudante 9); “[...] *e se tiver errado, todo mundo vai rir*” (estudante 10); e “*prefiro não passar vergonha*” (estudante 15). Essas falas evidenciam que o receio de errar e de se expor publicamente atua como elemento inibidor da participação, especialmente em ambientes digitais.

Entretanto, observou-se um aumento no engajamento dos estudantes quando as discussões propostas na plenária não se centravam exclusivamente nos cálculos ou na apresentação de respostas únicas, mas, sobretudo, na sugestão de possíveis caminhos de resolução e na explicitação dos raciocínios envolvidos. Tal constatação reforça a importância de uma mediação docente que valorize os processos de pensamento e as estratégias adotadas, contribuindo para a construção de

um ambiente mais seguro e favorável à participação dos estudantes na plenária, inclusive no contexto do ensino híbrido.

8ª Etapa: Busca Consenso

A oitava etapa da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas constitui o momento de consolidação dos significados matemáticos, a partir da articulação das diferentes estratégias e respostas produzidas pelos estudantes (Onuchic; Allevato, 2014).

No contexto presencial, a interação direta favoreceu a identificação das compreensões emergentes e possibilitou intervenções imediatas da professora. Já no modo não presencial, mediado por interações assíncronas, observou-se menor espontaneidade dos estudantes, o que limitou a construção do consenso e dificultou a mediação docente. Esses resultados indicam que essa etapa, por demandar argumentação e negociação de significados, apresenta maior efetividade em contextos presenciais ou síncronos, exigindo, no ensino híbrido, estratégias pedagógicas intencionais para sua consolidação.

9ª Etapa: Formalização do Conteúdo

Na penúltima etapa da Metodologia, o professor realiza a formalização do conteúdo, sistematizando conceitos, introduzindo a linguagem matemática convencional e apresentando diferentes técnicas de resolução (Onuchic; Allevato, 2014). No contexto presencial, essa etapa foi vivenciada pelos estudantes como um momento esperado, conforme evidenciam falas como: “[...] *até enfim, vamos aprender fórmulas*” (estudante 19) e “[...] *por que você não mostrou antes, professora?*” (estudante 20).

Após questionamentos e reflexões, os estudantes passaram a reconhecer que haviam construído seus próprios caminhos de resolução, compreendendo-se como sujeitos ativos no processo de aprendizagem, ao desenvolverem estratégias e técnicas próprias. No modo não presencial, a formalização ocorreu por meio de vídeos explicativos elaborados pela professora, acompanhados do incentivo à formulação de novos questionamentos.

Observou-se que essa etapa transcorreu de forma mais tranquila tanto no presencial quanto no não presencial, possivelmente em função do amadurecimento do processo investigativo ao longo das etapas anteriores. Conforme destacam Onuchic e Allevato (2014), é nesse momento que se consolidam as aprendizagens construídas, evidenciando a articulação entre os processos de ensino, aprendizagem e avaliação.

10ª Etapa: Proposição e resolução de novos problemas

Na décima etapa da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, o professor propõe novos problemas aos estudantes, reiniciando o ciclo metodológico com o objetivo de analisar a compreensão dos conceitos já formalizados (Onuchic; Allevato, 2014). No contexto presencial, essa etapa ocorreu de forma mais imediata, enquanto, no modo não presencial, demandou maior atenção, uma vez que a diversidade de formas de interação pode limitar a observação contínua e a análise do desenvolvimento dos estudantes.

Cabe destacar que, na perspectiva da metodologia, a avaliação ocorre de maneira processual e integrada a todas as etapas. Assim, a professora-pesquisadora avaliou os estudantes ao longo de todo o percurso, intervindo sempre que necessário, com a intenção de apoiar a aprendizagem e favorecer o desenvolvimento das habilidades previstas na BNCC (Brasil, 2018), independentemente do modo de participação ou do conteúdo abordado.

De modo geral, constatou-se que a construção do conhecimento matemático foi influenciada por múltiplos fatores, destacando-se o papel da motivação discente, uma vez que estudantes motivados demonstraram maior persistência e envolvimento no processo. Ao colocar o estudante no centro da aprendizagem, a Resolução de Problemas mostrou-se um contexto particularmente favorável à construção de conhecimentos significativos.

A análise da aplicação da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas no contexto do ensino híbrido evidenciou tanto seu potencial formativo quanto os desafios inerentes à articulação entre diferentes tempos, espaços e formas de interação. O desenvolvimento das dez etapas permitiu constatar que a metodologia mantém sua coerência epistemológica mesmo em ambientes híbridos, desde que haja intencionalidade pedagógica, mediação docente constante e adequações nos encaminhamentos didáticos. Esses aspectos convergem com os resultados apresentados por Selingardi e Andrade (2022), ao indicarem que a integração entre resolução de problemas e metodologias ativas, no ensino híbrido, favorece o protagonismo discente, mas exige organização cuidadosa das tarefas e acompanhamento sistemático dos estudantes.

Observou-se que etapas fortemente interativas como: leitura em conjunto, plenária e busca de consenso, apresentaram maior efetividade nos momentos presenciais ou síncronos, resultado que dialoga diretamente com as análises de Marcatto e Onuchic (2024), ao evidenciarem que a mediação docente e a orquestração das interações são elementos centrais para a consolidação da

Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática em contextos mediados por tecnologias. No modo não presencial, dificuldades relacionadas à participação, à insegurança frente ao erro e à baixa espontaneidade dos estudantes demandaram estratégias adicionais de incentivo, escuta e acompanhamento.

De modo geral, o relato indica que o ensino híbrido potencializa a Resolução de Problemas ao ampliar os tempos de reflexão e os recursos disponíveis, mas também explicita desigualdades de acesso, limites da interação assíncrona e concepções tradicionais de erro ainda presentes na cultura escolar. Nesse sentido, a experiência analisada reforça que a Resolução de Problemas, ao colocar o estudante no centro do processo e integrar ensino, aprendizagem e avaliação, constitui uma abordagem potente para a construção do conhecimento matemático, desde que acompanhada de uma mediação docente sensível às especificidades do contexto híbrido e orientada para a participação ativa, a autonomia e a valorização dos processos de pensamento dos estudantes.

Considerações finais

As reflexões oriundas deste relato de experiência evidenciam contribuições relevantes para a compreensão do uso das dez etapas da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, conforme proposta por Onuchic e Allevato (2014), no contexto do ensino híbrido no cenário pós-pandemia. A experiência analisada revelou que a integração entre diferentes tecnologias digitais, tempos, espaços, metodologias e públicos demandou da professora e dos estudantes um processo contínuo de adaptação, planejamento e reorganização das práticas pedagógicas, sem que isso implicasse a descaracterização dos princípios epistemológicos da metodologia.

No que se refere à atuação docente, os resultados apontam para a centralidade do papel da professora como mediadora do processo de construção do conhecimento, exigindo uma postura flexível, investigativa e intencional. Ensinar em contextos híbridos implicou mobilizar diferentes formas de mediação, observação e incentivo, bem como o uso criterioso das tecnologias digitais para organizar o trabalho pedagógico tanto no espaço presencial quanto no não presencial. Evidenciou-se, ainda, que a aplicação da metodologia requer maior planejamento e empenho, não apenas por parte do professor, mas também dos estudantes, sobretudo no que se refere à participação ativa e à autonomia nos momentos assíncronos.

À luz da BNCC (Brasil, 2018), que compreende o letramento matemático como a capacidade de formular, resolver e interpretar problemas em diferentes contextos, utilizando conhecimentos e procedimentos matemáticos, a experiência analisada indica que a Metodologia de

Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas mostrou-se coerente com as orientações do documento normativo nacional. A metodologia favoreceu a mobilização de conhecimentos prévios, a construção de novos significados e a articulação entre conceitos matemáticos e situações do cotidiano dos estudantes.

No que diz respeito ao engajamento discente, observou-se que este se configura como elemento fundamental para a construção do conhecimento em diferentes espaços educativos. A proposição de problemas contextualizados, relacionados à realidade e aos interesses dos estudantes, mostrou-se uma estratégia relevante para ampliar a motivação, o envolvimento e a participação nas atividades propostas. Ainda assim, o ensino híbrido demandou maior dedicação e acompanhamento contínuo, reforçando a necessidade de práticas pedagógicas que promovam a escuta, o diálogo e a valorização dos processos de raciocínio dos estudantes.

De modo geral, o relato indica que o ensino híbrido potencializa a Resolução de Problemas ao ampliar os tempos de reflexão e os recursos disponíveis, mas também explicita desigualdades de acesso, limites da interação assíncrona e concepções tradicionais de erro ainda presentes na cultura escolar. Nesse sentido, a experiência analisada reforça que a Resolução de Problemas, ao colocar o estudante no centro do processo e integrar ensino, aprendizagem e avaliação, constitui uma abordagem relevante para a construção do conhecimento matemático, desde que acompanhada de uma mediação docente sensível às especificidades do contexto híbrido e orientada para a participação ativa, a autonomia e a valorização dos raciocínios dos estudantes.

Dessa forma, o presente relato de experiência entende que a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, conforme Onuchic e Allevato (2014), mostrou-se adequado para a aprendizagem matemática no contexto analisado, ao contribuir para o desenvolvimento de habilidades previstas na BNCC, favorecer a resolução de problemas em diferentes contextos e espaços e promover o letramento matemático em consonância com as demandas educacionais do período pós-pandemia.

Referências

ALLEVATO, N.S.G.; ONUCHIC, L.R. Ensinando Matemática na Sala de Aula através da Resolução de Problemas. **Boletim GEPEM**, Rio de Janeiro, n. 55, p.1-19, 2009.

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. **Ensino Híbrido**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S.K. *Investigação qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto 1994.

BORBA;M.C.; DA SILVA, R.S.R.; GADANIDIS; G. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática** : sala de aula e internet em movimento 3. ed. Belo Horizonte : Autêntica, 2020.

HORN, M. B.; STAKER, H. **Blended**: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

CHRISTENSEN, C. M.; HORN, M. B.; STAKER, H. **Ensino híbrido: uma inovação disruptiva?** Uma introdução à teoria dos híbridos. [S. l: s. n], 2013.

DINIZ, M. I. **Resolução de Problemas em Matemática Elementar**. In: Boletim GEPEM, Rio de Janeiro, v.13, n. 22, 1988.

DINIZ, M.I. OS Problemas Convencionais nos livros didáticos. In: SMOLE, K. S.; DINIZ, M.I.(Org.). **Ler, Escrever e Resolver Problemas**: Habilidades Básicas para Aprender Matemática. Edição do Kindle. Porto Alegre: Artmed Editora, p. 99-102, 2019.

MARCATTO, F. S. F.; ONUCHIC, L. R. O Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas no Ensino Remoto. **Zetetike**, Campinas, SP, v. 32, p. e024020, 2025.

MODELSKI, D. ; GIRAFFA, L.M.M.; CASARTELLI, A.O. Tecnologias digitais, formação docente e prática Educ. Pesqui., São Paulo, v. 45, n,180201, 2019.

MORAN, J. Educação híbrida: um conceito-chave para a educação, hoje. In: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M (Org.). **Ensino híbrido**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015, p. 27-45.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S.G. Nova reflexões sobre o ensino-aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M.C.(Org.). **Educação matemática**: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, p.213-231, 2004.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S.G. **Pesquisa Em Resolução de Problemas**: Caminhos, Avanços e Novas Perspectivas. **Bolema**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 73-98, 2011.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S.G. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que Através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, L. R; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. (Org.). **Resolução de Problemas**: Teoria e Prática. Jundiaí: Paco Editorial, p.35-52, 2014.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

ROSSO, A. J.; BERTI, N. M.; O Erro e o ensino-aprendizagem de matemática na perspectiva do desenvolvimento da autonomia do aluno. **Bolema**, Rio Claro, v. 23, n. 37, p. 1005-1035, 2010.

SCHROEDER, T.A; LESTER JR., F. K. Developing Understanding in Mathematics via Problem Solving. In TRAFTON, P.R.; SHULTE, A.P. (eds). **New Directions for Elementary School Mathematics**. Reston: NCTM, p.31-42, 1992

SELINGARDI, A. M.; ANDRADE, C. P. Possibilidades de Metodologias Ativas na Resolução de Problemas em turmas de cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio. **Com a Palavra, o Professor**, [S. l.], v. 7, n. 18, p. 308-327, 2022.

STANCANELLI, R.. Conhecendo diferentes tipos de problemas. In: SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez (Org). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

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