VIDYA

VIDYA, v. 45, n. 2, p. 251-269, jul./dez. - Santa Maria, 2025.

Recebido em: 25.05.2025. Aprovado em: 11.12.2025.
ISSN 2176-4603 | DOI: doi.org/10.37781/vidya.v45i2.5392

CONTEXTUALIZAÇÃO E FORMALIZAÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS: CAMINHOS PELA METODOLOGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM-AVALIAÇÃO

CONTEXTUALIZATION AND FORMALIZATION IN SOLVING MATHEMATICAL PROBLEMS: PATHS THROUGH THE TEACHING-LEARNING-EVALUATION METHODOLOGY

CONTEXTUALIZACIÓN Y FORMALIZACIÓN DE CONCEPTOS MATEMÁTICOS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

ELI FERREIRA DOS SANTOS[1]
SUZETE DE SOUZA BORELLI[2]

RESUMO

Este estudo buscou compreender como a etapa 9, referente à formalização do conteúdo matemático da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, pode articular-se de maneira significativa com a contextualização de problemas, favorecendo a construção dos significados dos números racionais pelos alunos e ampliando as possibilidades de integração entre o trabalho investigativo e a sistematização conceitual. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, de revisão bibliográfica, que investigou os caminhos da contextualização das atividades matemáticas apoiado em diversos autores que discutem esses temas. O estudo realizado permitiu identificar dois caminhos da contextualização das atividades matemáticas e possíveis articulações com a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação. Como encaminhamento, propomos um esquema para a contextualização dos problemas matemáticos desenvolvidos em sala de aula, a partir da realidade, ou do cotidiano dos alunos, ou de outras áreas de conhecimento. Este retorno para a contextualização inicial, possibilita a construção de novos conhecimentos matemáticos.

Palavras-chave: Contextualização; Resolução de problemas; Ensino-Aprendizagem-Avaliação; Formalização dos conteúdos.

ABSTRACT

This study sought to understand how stage 9, referring to the formalization of mathematical content in the Teaching Methodology -Learning-Assessment of Mathematics through Problem Solving, can be articulated in a meaningful way with the contextualization of problems, favoring the construction of the meanings of rational numbers for students and expanding the possibilities of integration between investigative work and conceptual systematization. This is a qualitative, bibliographic review study that investigated the paths of contextualization of mathematical activities based on several authors who discuss these topics. The study identified two paths for the contextualization of mathematical activities and possible articulations with the Teaching-Learning-Assessment Methodology. As a follow-up, we propose a scheme for the contextualization of mathematical problems developed in the classroom, based on reality, or the daily lives of students, or other areas of knowledge. This return to the initial contextualization enables the construction of new mathematical knowledge.

Keywords: *Contextualizing; Teaching-Learning-Evaluation; Formalization of content.*

1 Doutorando em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Cruzeiro do Sul. erafabruno@gmail.com. ORCID: https://orcid.org/0009-0001-6359-4606
2 Doutora em Ensino de Ciências. Universidade Cruzeiro do Sul. suzeteborelli@gmail.com. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0738-8162

RESUMEN

Este estudio buscó comprender cómo la etapa 9, relativa a la formalización del contenido matemático de la Metodología de Enseñanza -Aprendizaje-Evaluación de Matemáticas a través de la Resolución de Problemas, puede articularse de manera significativa con la contextualización de problemas, favoreciendo la construcción de los significados de los números racionales para los alumnos y ampliando las posibilidades de integración entre el trabajo investigativo y la sistematización conceptual. Se trata de una investigación cualitativa, de revisión bibliográfica, que investigó las vías de contextualización de las actividades matemáticas basándose en diversos autores que discuten estos temas. El estudio realizado permitió identificar dos vías de contextualización de las actividades matemáticas y posibles articulaciones con la Metodología de Enseñanza-Aprendizaje-Evaluación. Como resultado, proponemos un esquema para la contextualización de los problemas matemáticos desarrollados en el aula, a partir de la realidad, o de la vida cotidiana de los alumnos, o de otras áreas de conocimiento. Este retorno a la contextualización inicial permite la construcción de nuevos conocimientos matemáticos.

Palabras-clave: *Contextualizar los problemas; Enseñanza-aprendizaje-evaluación; Formalización de contenidos.*

INTRODUÇÃO

O ensino da matemática tem sido um campo amplamente explorado pelas pesquisas no âmbito da educação matemática. Diversos grupos de pesquisas vinculados às universidades, têm-se dedicado em compreender as múltiplas dimensões que envolvem o ensino da matemática, despertando o interesse de pesquisadores, professores e demais profissionais da área.

Esse interesse reflete a importância atribuída ao ensino de matemática pela Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018). O documento destaca que “O conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais” (Brasil, 2018, p. 265).

Ao longo do tempo, as pesquisas desenvolvidas possibilitaram o surgimento de diversas maneiras de ensinar e aprender matemática, especialmente na Educação Básica. Essas diferentes abordagens, denominadas de metodologias de ensino, incluem propostas como a modelagem matemática, os processos de investigação matemática, a resolução de problemas, entre outras. Cada uma dessas metodologias oferece diferentes perspectivas e ferramentas para facilitar o ensino e a aprendizagem. Conjuntamente com essas abordagens metodológicas, têm-se modelos e sequência didáticas específicas destinadas à implementação de situações de aprendizagens em salas de aulas.

Para dialogar com a aprendizagem, é fundamental levar em consideração a contextualização dessas situações, bem como elas ocorrem, sejam por meio da resolução de problemas, seja por outras estratégias. Nesse sentido, “A fragilidade de entendimentos sobre o que é contextualização tem limitado o ensino à resolução de problemas e sua aplicação, simplificando conceitos no processo de ensino e aprendizagem por não enfatizarem o processo de abstração decorrente da contextualização” como apontam Reis e Nehring (2017, p. 339). Observa-se, uma redução ou ausência de compreensão quanto ao significado da contextualização de situações de aprendizagens. As autoras, discutem a abstração matemática que tem sido conduzida na direção da aplicação de um método de resolução.

É imprescindível esclarecer a diferença entre metodologias de ensino de métodos de resolução de problemas. As metodologias de ensino dizem respeito à organização das práticas e da estruturação do processo de ensino e aprendizagem, já os métodos de resolução são procedimentos específicos utilizados para encontrar uma solução. “[...] o método se refere sempre a um objeto e a modos de aprendê-los”, como destacam (Leal Junior e Miskulin, 2017, p. 312).

Reis e Nehring (2017), afirmam que a abstração matemática tem sido utilizada para transportar a contextualização da resolução de problemas para dentro da própria matemática. Ou seja, inicialmente usa-se a contextualização dos conteúdos matemáticos e finaliza-se dando ênfase nas fórmulas e procedimentos operatórios, não retornando para a situação inicial que gerou a contextualização do problema. Neste trabalho, compreendemos a expressão “contextualização dos conteúdos matemáticos”, como situações de ensino na perspectiva de atribuir significado aos conteúdos, principalmente, encaminhados como situações problematizadoras que geram aprendizagens, e que busca uma resolução e finalização referenciada na situação inicial do problema.

A resolução de problemas precisa ser abordada de forma a atribuir significado para o que está sendo ensinado e aprendido. Nesse sentido, destaca-se a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas (MEAAMRP[3]).

A resolução de problemas como uma metodologia de ensino, tem sido objeto de estudo das pesquisadoras Allevato e Onuchic (2021), que propõem uma sequência didática estruturada em dez etapas. Essa sequência permite ao professor organizar o processo de forma a potencializar a participação ativa dos alunos e do professor durante a resolução dos problemas.

Embora a contextualização e a formalização sejam amplamente valorizadas na Educação Matemática, ainda há pouco entendimento sobre como esses dois processos podem ser articulados em sala de aula, especialmente quando se adota a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas.

Diante disso, este estudo buscou compreender como a etapa 9 da MEAAMRP pode articular formalização e contextualização de maneira significativa, favorecendo a construção de significados pelos alunos e ampliando as possibilidades de integração entre o trabalho investigativo e a sistematização conceitual.

Para esse propósito, este trabalho apoia-se nas ideias de Reis e Nehring (2017), que aborda a contextualização do ensino da matemática, no esquema de contextualização proposto por Ricardo (2005), e nas contribuições de Allevato e Onuchic (2021), cuja proposta do ensino fundamenta-se na MEAAMRP, e nas orientações da BNCC (2018).

O PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa, desenvolvida neste trabalho, caracteriza-se como bibliográfica ou de revisão, uma vez que se pretende pela revisão, análise, sistematização e síntese de produções acadêmicas que discutem a contextualização, formalização e a resolução de problemas no ensino da matemática. Conforme ressaltam Fiorentini e Lorenzato (2012), esse tipo de estudo é essencial para compreender como determinados conceitos e práticas vêm sendo construídos historicamente na área. De acordo com os autores:

> A pesquisa (histórico-) bibliográfica ou de revisão é a modalidade de estudo que se propõe a realizar análises históricas e/ou revisão de estudos ou processos tendo como material de análise documentos escritos e/ou produções culturais garimpados a partir de arquivos e acervos (Fiorentini e Lorenzato, 2012, p. 70).

3 A sigla (MEAAMRP) refere-se a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas.

Nessa direção, este estudo analisa, por meio de uma revisão da literatura, as práticas de contextualização das atividades matemáticas e suas conexões com a resolução de problemas, especificamente com a MEAAMRP.

Nesse sentido, Fiorentini e Lorenzato (2012) argumentam:

> Para a pesquisa educacional não é suficiente descrever e descobrir fatos. É preciso buscar as explicações que permitem compreendê-los e elucidá-los. Isso requer uma interação dialética entre pesquisador e realidade física ou social, de modo que o primeiro explique a segunda, pois pesquisador não significa uma simples reprodução da realidade, mas, sim, uma reconstrução baseada nos conhecimentos e significados do pesquisado (Fiorentini e Lorenzato, 2012, p. 33).

A perspectiva adotada neste estudo aproxima-se do entendimento de Fiorentini e Lorenzato (2012), para quem a pesquisa educacional não consiste em uma simples descrição da realidade, mas em um processo de reconstrução interpretativa, resultante de uma interação dialética entre pesquisador e fenômeno investigado. Nesse sentido, ao reconhecer a necessidade de revisitar os conceitos de formalização e contextualização, o estudo assume que essa revisão não é meramente conceitual, mas envolve interpretar e reorganizar esses elementos de forma articulada, produzindo novos sentidos para a prática pedagógica. Assim, o problema de pesquisa proposto: compreender de que modo a formalização realizada na etapa 9 da MEAARP pode articular a formalização e a contextualização de maneira significativa, uma vez que busca analisar como esses processos contribuem para integrar o trabalho investigativo à sistematização conceitual.

O levantamento bibliográfico sobre a contextualização das atividades matemáticas foi apoiado em diversos autores que abordaram esse tema, com destaque para a pesquisa de Reis e Nehring (2017), que realizaram uma meta-análise de 2002 a 2015. No que se refere à resolução de problemas, a fundamentação baseia-se nas ideias de Allevato e Onuchic (2021).

Com base nesse conjunto teórico, e considerando a contextualização de problemas matemáticos a partir de situações do cotidiano dos alunos, da realidade social ou de outras áreas do conhecimento, o estudo propõe um esquema interpretativo sustentado na MEAAMRP. Esse esquema busca atribuir sentido e significado às aprendizagens matemáticas, ampliando e aprofundando a concepção de contextualização apresentada por Ricardo (2005), ao relacioná-la com o processo investigativo e com a formalização dos conceitos.

A CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DA MATEMÁTICA

A contextualização do ensino da matemática decorre da ideia de aproximar os conteúdos matemáticos da realidade e do cotidiano dos alunos. Tiesen e Araújo (2020) apresentam a contextualização como uma metodologia de ensino, conforme se observa a seguir:

> [...] ressaltamos que a contextualização no ensino, seja em qualquer área do conhecimento, propicia ao estudante a junção entre a aprendizagem e a realidade. No entanto, para complementar essa metodologia de ensino, compreendemos que para contextualizar necessitamos também analisar a forma com que esse estudante aprende, de modo a considerar seus conhecimentos prévios nesse movimento de mudança conceitual para o conhecimento científico (Tiesen e Araújo, 2020, p. 5).

As autoras defendem a ideia de que a contextualização propicia a interlocução da aprendizagem com a realidade, modificando a forma como o aluno aprende. Isso exige um movimento do conceito dos conhecimentos prévios do aluno para o conhecimento científico. Observa-se, assim, que a contextualização do ensino não consiste apenas em inserir uma situação da realidade ou do cotidiano, mas sim em integrar um conhecimento organizado e sistematizado que possibilita a produção de outros conhecimentos.

Ampliando esse entendimento, a BNCC (2018) nos anos finais do Ensino Fundamental considera: “[...] que, para a aprendizagem de certo conceito ou procedimento, é fundamental haver um contexto significativo para os alunos, não necessariamente do cotidiano, mas também de outras áreas do conhecimento e da própria história da Matemática”. (BNCC, 2018, p. 299).

A Base considera que o contexto não resume às situações vivenciadas pelo aluno, mas amplia a possibilidades de ensino para dar sentido às aprendizagens matemáticas, mostrando que esse contexto é variado, podendo ser interno como externo à matemática.

Lima (2018, p. 88) argumenta que a aprendizagem deve ter sentido e significado. “No entanto, consideramos ressaltar que diferentes práticas podem ser consideradas contextualizadoras de acordo com a abordagem que adotamos e, de modos distintos, contribuem para que a aprendizagem da Matemática tenha sentido e significado para os alunos”. Para a autora, a contextualização das atividades matemáticas visa proporcionar sentido e significado para o aluno. Contudo, afirma que somente o vínculo criado entre necessidade e conteúdo é capaz de dar sentido na ação de aprendizagem pelo aluno. O significado, por sua vez, ocorre quando o aluno é capaz de relacionar essa aprendizagem a um novo conteúdo matemático.

Pais (2019, p. 29) argumenta: “A educação escolar deve se iniciar pela vivência do aluno, mas isso não significa que ela deva ser reduzida ao saber cotidiano”. Cabe ressaltar que a contextualização não significa reduzir o conteúdo ao cotidiano do aluno, não é oposta a abstração e não se opõe a formalidade e ao rigor matemático. O contexto de um conteúdo está relacionado com as necessidades do indivíduo, imediatas, atuais e amplas para que se possa construir sentido e significado.

A BNCC (2018) orienta: “[...] é necessário que eles desenvolvam a capacidade de abstrair o contexto, apreendendo relações e significados, para aplicá-los em outros contextos. Para favorecer essa abstração, é importante que os alunos reelaborem os problemas propostos após os terem resolvido” (Brasil, 2018, p. 299).

A Base orienta sobre a importância da abstração para o desenvolvimento da aprendizagem em contextos significativos. Pontes (2021) afirma:

> A abstração matemática é uma fase extremamente fundamentada na inteligência matemática do aprendiz. O quanto o aluno é capaz de compreender modelos matemáticos, puramente abstratos, por definições, axiomas e teoremas? É o afastamento de um procedimento concreto por uma representação puramente abstrata de um modelo, uma generalização, sem um entendimento material (Pontes, 2021, p. 84).

O autor define a abstração matemática, baseada nas ideias da teoria da aprendizagem de Knud Illeris, como sendo um processo interno de elaboração e aquisição do conhecimento pelo aprendiz, e que a abstração é uma representação de um modelo concreto.

Neste trabalho adotamos a contextualização na perspectiva de Reis e Nehring (2017). “Então, é possível destacar que contextualização como movimento desencadeado em uma proposta de ensino tem por objetivo fundamentar o processo de aprendizagem, pois possibilita estabelecer sentidos do aluno para os significados dos conceitos matemáticos". (Reis e Nehring, 2017, p. 341).

As autoras compreendem que, além de tratar a contextualização como essencial para estabelecer sentido e significado para a aprendizagem, é necessário que ocorra a internalização dos conceitos dos conteúdos. Para elas: "Essa discussão nos é pertinente por entendermos que a contextualização enquanto princípio pedagógico, precisa ser entendida como potencializadora dos processos de ensino, objetivando a aprendizagem de conceitos" (Reis e Nehring, 2017, p. 341).

As autoras compreendem esse processo como um princípio pedagógico, e devem estar atrelados à aprendizagem dos conceitos dos conteúdos abordados nas atividades propostas. Essas argumentações são baseadas nas concepções de Ricardo (2005), Spinelli (2011) e Maioli (2012).

Em Ricardo (2005), apresenta-se um modelo de contextualização a partir da realidade, apontando dois caminhos. Um deles aponta para dentro da própria matemática, e um outro caminho também a partir da realidade, é problematizado, modelizado, retornado para a realidade geradora do problema. As autoras argumentam que na ação de retornar para a realidade, o professor está proporcionando aos alunos a construção de um novo conhecimento, diferentemente de situações que partem da realidade e permanecem na modelização, que são situações internas da matemática.

Em Spinelli (2011), apresenta-se a ideia da contextualização juntamente com a abstração e sustenta a necessidade da exploração do contexto como uma rede de significados. "Apenas mudar o contexto das resoluções de problemas durante a aula não é solução, pois muitas vezes a falta de interpretação é o argumento utilizado para justificar as dificuldades do aluno. Mobilizar conceitos entre contextos exige compreensão conceitual, processos de abstração a partir de sentidos e significados" (Reis e Nehring, 2017, p. 344).

Para Reis e Nehring (2017), os significados de contextualização em Ricardo (2005) estão relacionados com Spinelli (2011), que envolve a abstração das situações matemáticas iniciais, fazendo o movimento dos significados dos conceitos trabalhados retornando à situação inicial, produzindo um novo conhecimento.

A cerca de Maioli (2012), apresenta-se as ideias sobre o uso das teorias da aprendizagem que dão sustentação a contextualização e argumenta:

> As discussões evidenciam as diferentes contribuições de cada teoria que complementam as discussões sobre a aprendizagem e que servem de elemento para a proposição do ensino contextualizado. [...] discute a polissemia da contextualização, trata das concepções empregadas à contextualização em pesquisas nacionais, e ainda observa que a contextualização tem sido ligada com frequência ao cotidiano do aluno [...] (Reis e Nehring, 2017, p. 346).

As autoras compreendem em Maioli (2012), a importância que às teorias da aprendizagem têm para sustentar as práticas desenvolvidas nas aprendizagens dos alunos, e o professor deve conhecer essas teorias envolvidas nas atividades, e considerar que apenas o contexto não é válido para dar significado às aprendizagens.

Reis e Nehring (2017), em suas pesquisas realizadas, utilizaram critérios fundamentados nas palavras *contextualização, ensino e matemática*, e analisaram as dissertações e teses encontradas no catálogo da Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) de 2002 a 2015.

O referido artigo utilizou os mesmos critérios de mapeamento baseado na tese de Maioli (2012), que corresponde ao período de 2002 a 2012. De Reis e Nehring (2017), corresponde a investigação do período de 2013 a 2015, avultando no período de (2002 a 2015), em buscas realizadas nos sites da CAPES e no site da BDTD.

Reis e Nehring (2017) tiveram por objetivo apresentar um panorama sobre a contextualização através de uma meta análise de pesquisas que abordaram a contextualização a partir de sua proposição pelas políticas públicas observadas em documentos, nos livros didáticos e avaliações, bem como nas concepções e práticas desenvolvidas por professores e pesquisadores da educação matemática.

Em suas considerações, apontam para uma falta de clareza sobre o conceito de contextualização no ensino, que se tem restringido a uma abordagem no uso de problemas e aplicações práticas, o que acaba simplificando os conteúdos trabalhados. Segundo elas, essa limitação está ligada à pouca exploração do processo de abstração, que é essencial nesse contexto. Utilizaram os seguintes critérios:

- Referente a livros didáticos: “Embora as pesquisas afirmem tratar da contextualização com a finalidade de atribuir significados, estes significados não são discutidos na elaboração dos conceitos” (Reis e Nehring, 2017, p. 349).

- Referente ao discurso de professores que trabalham com a contextualização: “Podemos dizer que os professores apresentam práticas limitadas, enfatizando principalmente a ilustração da matemática em situações e não considerando os entendimentos de como os alunos aprendem” (Reis e Nehring ,2017, p. 351).

- Referente a práticas contextualizadas propostas por pesquisadores/professores na sala de aula, sob a ótica de três subcategorias: *A Resolução de problemas, Aplicação da matemática e Relação com o cotidiano.*

> Destas três subcategorias sobre a prática do ensino contextualizado, observam-se entendimentos que são limitados, principalmente por não permitir a explicitação da formalização dos conceitos matemáticos, ou seja, processos de generalização e abstração, os quais requerem significados oriundos dos contextos. Marca a motivação como contribuição da contextualização, porém como a motivação pode articular a aprendizagem de conceitos ainda é insipiente” (Reis e Nehring, 2017, p. 357).

Essas análises revelam principalmente, limitações no entendimento e na prática da contextualização, sobretudo pela ausência da formalização dos conceitos matemáticos. Neste sentido, a autoras afirmam:

> A dificuldade em se movimentar entre diferentes situações problemas e/ou contextos está justamente na falta de sentido aos conceitos matemáticos, ou seja, saber as definições não garante aprendizagem, porque tais definições não fazem sentido em diferentes situações. Essa dificuldade fortalece nossa discussão no sentido de que a contextualização sendo entendida como aplicação, não está servindo ao professor para ensinar, visto que a contextualização não modifica as suas concepções de aprendizagem, não contribuindo no ensino (Reis e Nehring, 2017, p. 361).

As autoras estabelecem relações existentes entre contextualização, sentido, significado, ensino e saber definições, destacando o uso da resolução de problemas. Defendem que a contextualização não pode ser utilizada apenas para criar um cenário para ensinar os conteúdos matemáticos, mas um processo que problematiza e retorna à situação geradora do problema. Compreende-se, portanto, que a formalização dos conceitos matemáticos realizados pelo professor é fundamental para consolidar a aprendizagem dos conteúdos, principalmente quando aplicada na resolução de problemas.

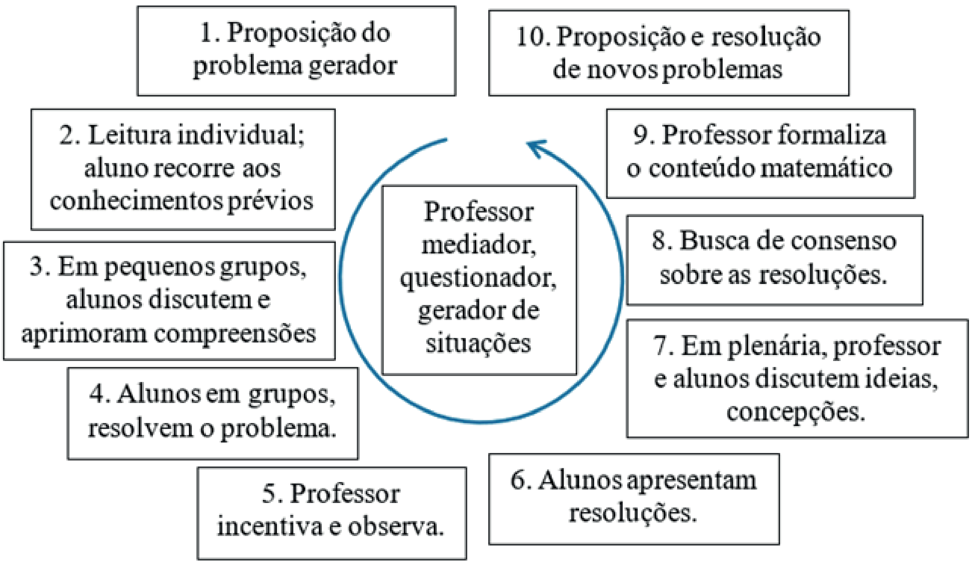
Diante desse cenário, apresentamos a MEAAMRP, especialmente a nona etapa como sugestão para que os professores realizem e aprofundem a formalização dos conteúdos matemáticos abordados nos problemas, e também a décima etapa como sugestão de proposição de novos problemas relacionados com a situação inicial da contextualização.

A METODOLOGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM-AVALIAÇÃO

A MEAAMRP defendidas por Allevato e Onuchic (2021), foi concebida em dedicação nos muitos anos de pesquisas na área de educação matemática, juntamente com seus grupos de pesquisas em resolução de problemas.

As autoras propõem uma sequência didática estruturada em dez etapas, Figura 1.

Figura 1 - Estrutura da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação.



Fonte: Allevato e Onuchic, 2021, p. 51.

As autoras defendem que o ensino, a aprendizagem e a avaliação ocorrem de maneira simultânea num processo colaborativo entre professor/alunos e alunos/alunos. Tal perspectiva dialoga com a BNCC (2018), que destacada a colaboração como uma das competências específicas no Ensino Fundamental:

> Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles (Brasil, 2018, p. 267).

A interação entre pares, é um elemento essencial destacado na BNCC (2018) e na MEAAMRP. Nesse contexto, os problemas são resolvidos em grupos com a mediação do professor. A implementação da metodologia se inicia com a proposição de um problema gerador, que pode ser indicado pelo professor ou pelos alunos (Allevato e Possamai, 2022, p. 158). A partir dele desenvolve-se o processo de ensino, aprendizagem e avaliação dos conteúdos matemáticos. O fechamento da sequência ocorre com a proposição de um novo problema, que pode representar uma extensão ou uma elaboração baseada nos conhecimentos construídos a partir do problema gerador resolvido.

Em vista disso, "Qualquer prática de ensino requer uma metodologia adequada com etapas previamente estudadas que buscam desenvolver o ensino com maior qualidade e motivação" (Fontenele, Alves e Borges Neto, 2012). Tais afirmações corroboram para reafirmar que uma metodologia de ensino deve ter na sua estrutura elementos ou etapas que provoquem as ações do professor e do aluno para produzir conhecimentos que vão além de chegar a uma solução para o problema.

A MEAAMRP apresenta uma estrutura clara e orientadora, não deixando exclusivamente a cargo do professor a tarefa de organizar todo o processo de ensino e aprendizagem. "Nela, o problema é um ponto de partida e os professores, através da resolução do problema, devem fazer conexões entre os diferentes ramos da Matemática, gerando novos conceitos e novos conteúdos" (Justulin, Azevedo e Allevato, 2021, p. 173).

Essa concepção de ensino está em consonância com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1997, p. 33) que orientam: "O ponto de partida da atividade matemática não é a definição, mas o problema". Para que essa abordagem possa ocorrer, é necessário abandonar as práticas que priorizam a memorização dos conteúdos e o processo de repetição no uso de fórmulas e procedimentos operatórios. Como destaca (Onuchic, 1999), historicamente o professor assumia o papel central de transmissor do conhecimento, enquanto os alunos ocupavam uma posição passiva.

Contudo, para a construção de novos conhecimentos, é necessário que os alunos compreendam os conteúdos de forma significativa, para relacionar com outros contextos e experiências.

FORMALIZAÇÃO DOS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS

A definição de formalização dos conteúdos matemáticos não apresenta uma padronização ou consenso entre pesquisadores da área. No entanto, a etimologia da palavra segundo o dicionário DICIO (dicionário da língua portuguesa) significa: A palavra formalização deriva da junção de formalizar, do francês "*formaliser*", e do sufixo -ção, que denota ação. Embora o termo possa assumir diferentes significados conforme o contexto, mantém a mesma raiz etimológica.

A BNCC (2018), apresenta o termo formalização nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, geralmente associado ao uso de diversos objetos de aprendizagem que conduzem à reflexão, sistematização e a *formalização* dos conceitos matemáticos. No Ensino Médio, apresenta o termo *formal* referindo as demonstrações matemáticas para validar conjecturas (grifos nossos). A ideia que emerge da diferença dos termos do Ensino Fundamental para o Médio, pode ser entendida numa situação em que os alunos já passaram pela formalização dos conteúdos, e que nesta etapa de escolarização como uma forma de expressar o rigor nas demonstrações e na linguagem matemática.

O quadro 1 apresenta alguns significados e concepções sobre formalização dos conteúdos matemáticos, explicitadas por pesquisadores consideradas neste estudo.

Quadro 1 - Concepções sobre formalização dos conteúdos.

Autores	Significados	Concepção	Limitações
Ferreira *et al.,* (1992, s/p.)	“tomamos por formalizar o processo de traçar caminhos para se chegar a um determinado fim”.	A formalização ocorre ao longo da construção do conceito, como processo de traçar caminhos. Valoriza o percurso e a história da matemática	Pode levar à confusão entre formalização e o próprio processo de resolução do problema, apresentando pouca clareza sobre como ocorre a sistematização do conteúdo que foi desenvolvido durante a atividade.
Fontenele, Alves e Borges Neto (2012, s/p)	“Prova: é o momento em que os estudantes apresentam suas soluções e o professor as sistematiza e formaliza na linguagem matemática, chegando à resposta do problema”	A formalização como sistematização do conteúdo pelo professor em linguagem matemática	Mesmo tornando claro o momento da síntese do conteúdo, ainda pode ocorrer alguma descontinuidade entre a produção do aluno e a síntese elaborada pelo professor.
Pontes, (2021, p. 84)	“A formalização dos conteúdos refere-se às interpretações e demonstrações usuais dos modelos matemáticos explicados densamente no estágio da abstração matemática”.	A formalização é vista como a elaboração e justificação de modelos matemáticos, da passagem da situação concreta para a abstrata.	Pode afastar das práticas contextualizadas.
Tortola e Sousa (2023, p. 365)	“A formalização dos conceitos matemáticos ocorre na apresentação dos conceitos por meio de instrumentos linguísticos que atuam como modelos do que está sendo apresentado, paradigmas”.	A formalização como uso de instrumentos linguísticos e paradigmas. Valorização da linguagem matemática	A ênfase excessiva na linguagem matemática pode acabar reduzindo a visibilidade do processo investigativo. Além disso, pode ocorrer menor clareza sobre as ações e mediação do professor em relação ao conteúdo do problema.

Fonte: construção dos autores.

O Quadro 1 evidencia que as concepções de formalização variam entre diferentes entendimentos - significados, concepções e limitações. Cada entendimento traz contribuições importantes, mas também apresenta limites que podem impactar o ensino. Essa diversidade reforça a necessidade de uma definição integrada, que articule o contexto, as estratégias dos alunos e a linguagem matemática formal.

A formalização na MEAARP, constitui-se como uma etapa em que o professor organiza, sistematiza e apresenta a linguagem matemática formal a partir das resoluções produzidas pelos alunos. Essa etapa não se restringe às definições, mas caracteriza-se como síntese conceitual situada, em que emerge do trabalho investigativo individual e coletivo, de maneira a construir novos significados dos conceitos estudados.

A formalização é enfatizada na nona etapa da metodologia, momento em que o professor sistematiza os conceitos abordados durante a resolução do problema. Allevato e Onuchic (2021) argumentam:

> Na penúltima etapa, a da formalização, o professor registra na lousa uma apresentação “formal” - organizada e estruturada em linguagem matemática - padronizando os conceitos, os princípios e os procedimentos através da resolução do problema, destacando diferentes técnicas operatórias e construindo demonstrações, se for o caso (Allevato e Onuchic, 2021, p. 50).

Nesta etapa, o professor evidencia os conteúdos, conceitos e procedimentos operatórios envolvidos, e é o momento oportuno para os alunos relacionarem as suas resoluções e soluções, enxergando a abstração das informações do problema numa linguagem formal matemática.

Compreendemos que a formalização dos conceitos matemáticos realizados pelo professor é o elemento que consolida as aprendizagens dos conteúdos pelos alunos. Esse processo, além de enriquecer a escrita matemática dos alunos, favorece a abstração e a reelaboração das ideias desenvolvidas por eles, utilizando a linguagem matemática de forma adequada. Reis e Nehring (2017) afirmam:

> A abstração será alcançada quando o uso do procedimento matemático for instrumento de resolução de um novo problema, independente do contexto, justamente porque o procedimento possui significado que possibilita resolver outras situações. A abstração “formaliza” o novo conceito matemático, não tendo o procedimento um fim em si mesmo (Reis e Nehring, 2017, p. 345).

Tal importância da realização da formalização dos conteúdos, durante a resolução dos problemas, ressalta as definições, os conceitos e os procedimentos utilizando a linguagem matemática formal apropriada para favorecer o processo de abstração pelo aluno e a sua relação com outros contextos matemáticos ou diversos.

> Compreendemos que as definições sozinhas não são suficientes para garantir o aprendizado, mas sua compreensão e relação com as propriedades de um objeto matemático, aliadas ao entendimento de como lidar com as formas, números, algoritmos e fórmulas, fornecem as ferramentas necessárias para compreensão de como aplicar os conteúdos em contextos diversos (Fontenele, Alves e Borges Neto, 2012).

Os autores corroboram sobre a importância de o professor apresentar para os alunos, as definições matemáticas dos objetos matemáticos envolvidos no problema. A BNCC (2018) afirma:

> Portanto, a BNCC orienta-se pelo pressuposto de que a aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos (Brasil, 2018, p. 276).

Percebe-se a importância da formalização trazida pela BNCC (2018), observadas nas entrelinhas pela ação de mediação do professor no processo de ensino e aprendizagem, e cabe a ele “professor” estabelecer a ponte entre o que os alunos compreendem com as definições matemáticas que expressem o significado dos objetos matemáticos em contextos diversos, sendo na medida do possível, construir aproximações contextualizadas das situações de aprendizagem.

“Sob a supervisão do professor, o estudante é estimulado a exercer sua capacidade de raciocínio e assim compreender, mediante seu próprio esforço, o significado dos conceitos, definições, manipulações e aplicações dos conteúdos matemáticos” (Fontenele, Alves e Borges Neto, 2012).

Posto isto, torna-se essencial trabalhar a resolução de problemas de forma contextualizada nos conteúdos matemáticos, que tenham um sentido e um significado, principalmente em situações da realidade ou do cotidiano dos alunos. Para isto, requer ações do professor, que seja guiado por uma metodologia que ajude a transpor as dificuldades que possam ocorrer no caminho, buscando

VIDYA, v. 45, n. 2, p. 251-269,
jul./dez. - Santa Maria, 2025.

alcançar o desenvolvimento das competências e habilidades necessárias para os alunos, conforme já descrito na BNCC (2018).

Nesse sentido, a ideia da construção do conhecimento matemático pelos alunos foi destacada nos PCN (1997).

> O aluno não constrói um conceito em resposta a um problema, mas constrói um campo de conceitos que tomam sentido num campo de problemas. Um conceito matemático se constrói articulado com outros conceitos, por meio de uma série de retificações e generalizações; a resolução de problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se pode apreender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas (Brasil, 1997, p. 33).

A construção dos conceitos matemáticos envolve a compreensão dos procedimentos operatórios, destacada pelos PCN (Brasil, 1997), a qual, na BNCC (2018) caracteriza como o desenvolvimento das competências e habilidades dos conteúdos aprendidos pelos alunos.

ABORDAGEM DA FORMALIZAÇÃO, A PARTIR DA PREMISSA DA CONTEXTUALIZAÇÃO DOS CONTEÚDOS, UTILIZANDO A METODOLOGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM-AVALIAÇÃO

Inicialmente, adotamos a formalização dos conteúdos nas considerações da MEAAMRP, na qual o professor formaliza o conteúdo matemático abordado no problema resolvido, seguindo as etapas propostas por Allevato e Onuchic (2021).

Outro ponto relevante, já discutido, refere-se às concepções de Reis e Nehring (2017), a formalização dos conteúdos não deve ocorrer voltada exclusivamente para dentro da própria matemática.

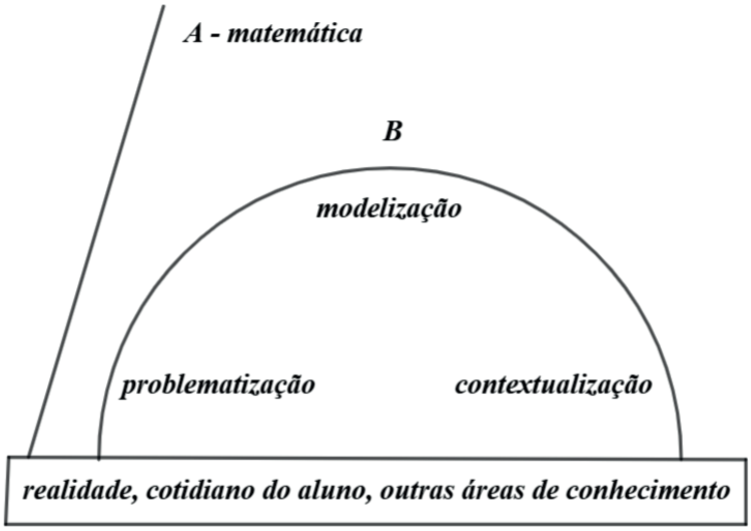
Nesse sentido, foram discutidos aspectos metodológicos e estruturantes para que os problemas propostos sejam contextualizados na realidade ou no cotidiano dos alunos, envolvendo as etapas da MEAAMRP, sugerindo um retorno à contextualização inicial do problema gerador. Isso implica que a proposição de novos problemas, a partir do problema gerador, deve manter a relação com o contexto inicial, promovendo um sentido e significado.

COMO ABORDAR, ENTÃO, A FORMALIZAÇÃO DOS CONTEÚDOS?

Diante da importância atribuída à contextualização dos conteúdos matemáticos, desenvolvemos um esquema (Figura 2) que integra as etapas da MEAAMRP com a ideias de Reis e Nehring, inspiradas em Ricardo (2005).

Ricardo (2005), desenvolveu um esquema que apresenta dois caminhos A e B, a partir da contextualização inicial da situação de aprendizagem.

Figura 2 - Esquema da contextualização da matemática.



Fonte: Adaptado de Ricardo, 2005, p. 239.

Este esquema apresenta dois caminhos, A e B. O caminho A parte da contextualização inicial e segue um percurso que permanece dentro da própria matemática. “O fim é o conhecimento científico escolar sistematizado em situações didáticas excessivamente artificiais. Ou o contrário: uma descida do abstrato para o concreto servindo mais como ilustração do que instrumento de compreensão do mundo” (Ricardo, 2005, p. 239). Quando se tem um conhecimento matemático já estruturado, a realidade serve muito mais como uma ilustração do que um instrumento de compreensão de mundo.

O caminho B, por sua vez, também parte da contextualização inicial, mas após a problematização, abstração e modelização, retorna à contextualização inicial. “A contextualização, nesse caso, completa-se no momento em que se parte da realidade e a ela retorna, mas com um novo olhar, com possibilidades de compreensão e ação, pois agora se dispõe de ferramentas intelectuais para tal” (Ricardo, 2005, p. 239). Dessa forma, o percurso formativo se completa, ao integrar situações reais com a mobilização do conhecimento matemático necessário para resolver os problemas propostos, permitindo, assim, um retorno à realidade mais significativa e fundamentada. Segundo Pais (2019):

> O desafio didático consiste em estruturar condições para que ocorra uma evolução uma evolução desta situação inicial rumo aos conceitos previstos. Uma forma de dar sentido ao plano existencial do aluno é através do compromisso com o contexto por ele vivenciado, fazendo com que aquilo que ele estuda tenha um significado autêntico e por isso deve estar próximo a sua realidade (Pais, 2019, p. 29).

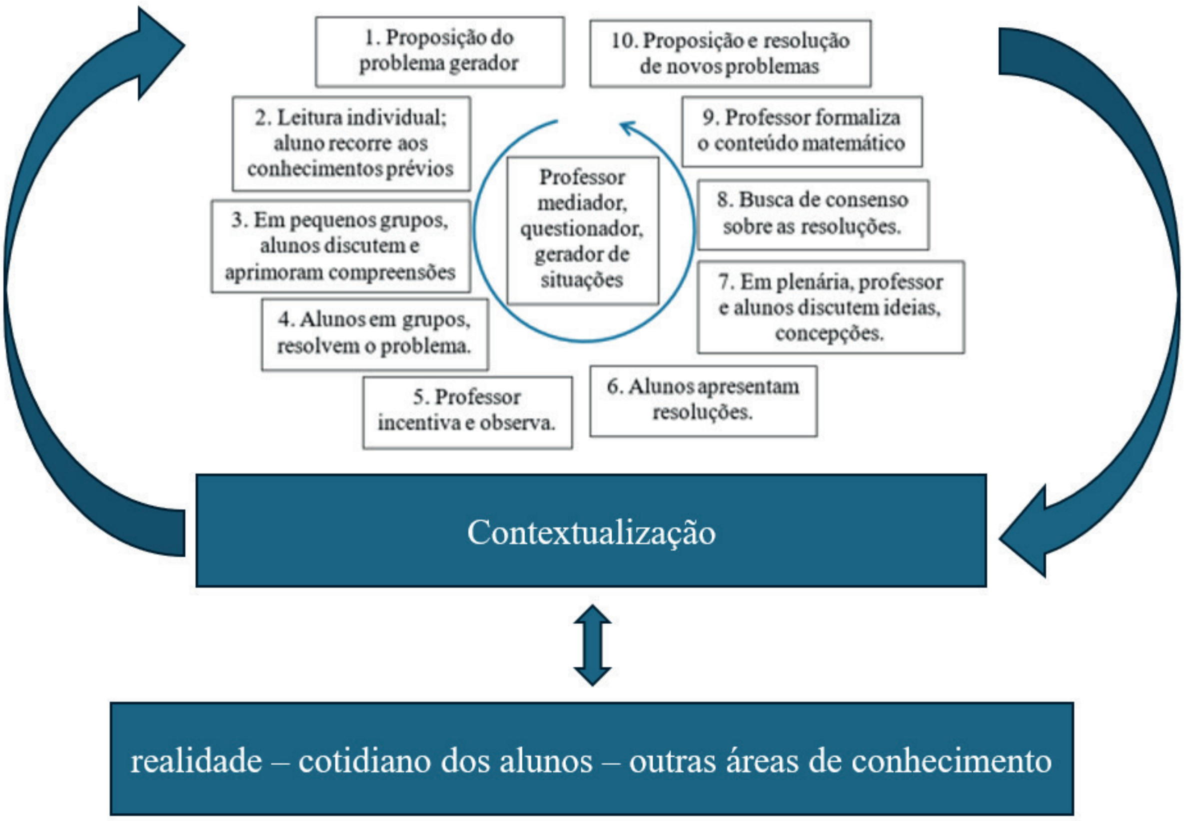
A criação de situações que favoreçam a compreensão do conteúdo por parte dos alunos configura-se um desafio constante para o professor. Ainda segundo o autor, tal desafio está relacionado à necessidade de promover a contextualização do ensino sem comprometer a fidelidade conceitual das ideias matemáticas que fundamentam o conhecimento escolar.

VIDYA, v. 45, n. 2, p. 251-269, jul./dez. - Santa Maria, 2025.

ARTICULAÇÃO ENTRE CONTEXTUALIZAÇÃO E FORMALIZAÇÃO NA MEAAMRP: CONTRIBUIÇÕES DO REFERENCIAL TEÓRICO E DO ESQUEMA PROPOSTO

Inspirado na contextualização ilustrada na Figura 2, desenvolvemos um esquema (Figura 3), que acrescenta os termos "cotidiano dos alunos e outras áreas de conhecimento", conforme orientações da BNCC (2018).

Figura 3 - Modelo para contextualização dos problemas de matemática.



Fonte: Arquivo dos autores, inspirados em Allevato e Onuchic (2021) e Ricardo (2005).

A Figura 3 ilustra a proposição de problemas a partir da contextualização com situações da realidade, do cotidiano do aluno e de outras áreas de conhecimento. Essa abordagem busca atribuir sentido e significado às situações propostas. O esquema proposto articula as etapas da MEAAMRP com os aspectos relacionados à contextualização:

- *Proposição inicial de problemas da realidade ou cotidiano do aluno ou de outras áreas de conhecimento:* Utilizar situações da realidade, do cotidiano dos alunos ou de outras áreas de conhecimento como elementos motivadores e engajadores, explorar contextos próximos às suas experiências para garantir relevância ao processo de aprendizagem. Tais indicações não excluem trabalhar com conteúdos cujo significado ainda não seja evidente para os alunos no cotidiano, mas que, ainda assim, fazem parte da realidade.

- *Contextualização da Situação-Problema*: Propor problemas geradores reais que desafiem os alunos a utilizar habilidades matemáticas em diferentes contextos, com sentido e significado para estimular o raciocínio crítico e colaborativo, articulando com a resolução de problemas.

- *Desenvolvimento da MEAAMRP - Implementação das dez etapas*: Destaca-se, aqui, a nona etapa, na qual o professor realiza a formalização dos conteúdos abordados, com o objetivo de consolidar as aprendizagens construídas ao longo do processo. Essa formalização promove aproximações com a linguagem matemática abstrata e formal, mantendo o foco no problema gerador. Recomenda-se que o professor apresente uma possível solução, além de estabelecer relações com a situação contextualizada inicialmente.

- *Para a Proposição de Novos Problemas*: Apresentar desafios para avaliar a aplicação do conteúdo aprendido envolvendo contextos da realidade, do cotidiano e de outras áreas de conhecimento.

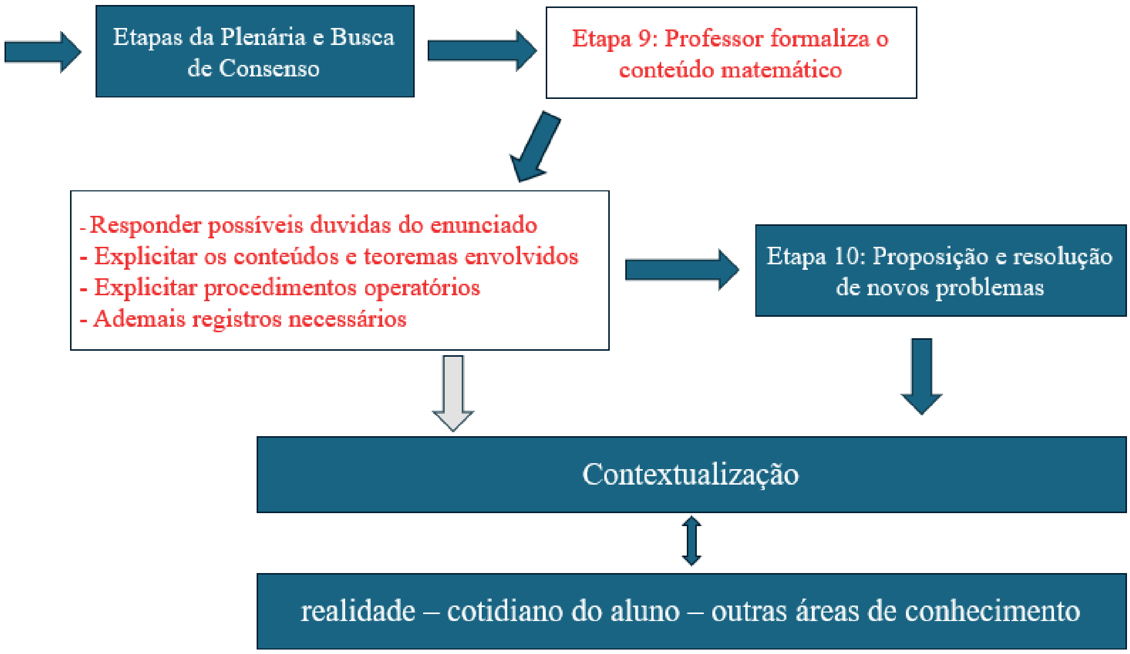
Embora não seja objeto de discussão neste trabalho, cabe salientar as contribuições de Possamai e Allevato (2024) sobre a proposição de problemas, compreendida como um processo que envolve tanto a criação quanto a apresentação do problema.

> A criação inicia com a organização e construção das primeiras ideias matemáticas e da estrutura de constituição do problema (*formulação*) e avança para a expressão do problema, na qual se estabelece o enunciado, associando as linguagens materna e matemática (*elaboração*); segue-se, então, a sua apresentação a um potencial resolvedor (Possamai e Allevato, 2024, p. 21).

As autoras evidenciam a ampliação do sentido da proposição de problemas, destacando os três momentos fundamentais desse processo: a formulação, que se refere à fase inicial da organização e construção das ideias matemáticas; da elaboração, momento em que o problema é transformado em um enunciado, articulando as linguagens natural e matemática; e a apresentação, momento em que o problema é proposto a um potencial resolvedor. Elas associam a proposição à resolução de problemas, no entanto, em nosso caso, a proposição constitui a etapa final da metodologia adotada.

Retomando Reis e Nehring (2017), que, em suas análises identificaram a ausência de formalização dos conceitos matemáticos nas atividades propostas, observa-se que os processos de generalização e abstração exigem significados provenientes dos contextos dos problemas. Nesse sentido, elaboramos um esquema complementar ao ilustrado na Figura 3, que objetiva dar relevância ao processo de formalização realizado pelo professor, com foco na contextualização inicial. O objetivo é conferir propósito e significado à nona etapa da MEAAMRP.

Figura 4 - Formalização dos conceitos matemáticos



Fonte: construção dos autores.

A Figura 4 apresenta as ideias básicas da formalização dos conteúdos. Este esquema não deve ser compreendido como inflexível, pois apresenta as ideias iniciais para o professor construir com os alunos um campo de conceitos para produzir novos conhecimentos.

A formalização, realizada na nona etapa, envolve:

- *Responder possíveis dúvidas do enunciado*: Garantir que os alunos se apropriaram dos significados matemáticos apresentados no enunciado do problema.

- *Conteúdos e teoremas envolvidos*: Resgatar e explicitar os conteúdos, teoremas e outros temas que possam estar envolvidos no problema e que sejam evidenciados na resolução.

- *Explicitar procedimentos operatórios*: Apropriação da linguagem formal da matemática pelos alunos.

- *Registros necessários*: Cabe ao professor apresentar os registros necessários para melhor compreensão dos conceitos e procedimentos em linguagem matemática apropriada ao que foi desenvolvido durante o processo de resolução do problema.

Após a formalização, parte-se para a etapa da proposição e resolução de um novo problema. É orientada pela elaboração, ou a criação de uma extensão a partir do problema gerador resolvido. Abre espaço e cria condições para o protagonismo do aluno em colocar em prática aquilo que foi aprendido sobre o conteúdo trabalhado.

É o momento oportuno para levar o aluno a retornar à situação inicial da contextualização, para que de fato ele desenvolva novos conhecimentos a partir dos conteúdos aprendidos, favorecendo a relação com outras situações da realidade, do contexto e de outras áreas de conhecimento que foi compreendido por ele.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo discutiu como a contextualização e a formalização podem ser articuladas de maneira integrada no ensino de matemática por meio da resolução de problemas, especialmente quando se utiliza a MEAAMRP. O foco na Etapa 9, referente à formalização, e na Etapa 10, que propõe um novo problema, permite compreender que esses momentos não constituem apenas uma sequência metodológica, mas configuram como etapas relevantes no processo de construção de significados pelos alunos.

A análise mostrou que o caminho A, centrado apenas na formalização interna à própria matemática, tende a restringir a aprendizagem ao domínio de procedimentos, estabelecendo vínculos reduzidos com a realidade e dificultando que o aluno atribua sentido ampliado ao que aprende.

Em contrapartida, o caminho B, que incentiva o retorno à situação inicial, ao cotidiano dos alunos ou a outras áreas de conhecimento, possibilita que eles reconheçam a matemática como instrumento de interpretação e de compreensão do mundo ao seu redor. Nesse movimento, a contextualização deixa de atuar apenas como cenário introdutório e passa a desempenhar uma função estruturante na compreensão conceitual, tornando-se base para novas questões, novas interpretações e novas aprendizagens.

Assim, reconhecer a relevância dessa articulação entre formalização e contextualização, especialmente mediada pela MEAAMRP, implica considerar as representações dos alunos como elementos que participam efetivamente da construção dos conhecimentos matemáticos.

O professor, nesse processo, assume a função de orientação e organização dos percursos que favoreçam o desenvolvimento das competências e habilidades previstas na BNCC (2018). Isso envolve iniciar o trabalho com uma situação contextualizada, avançar pela modelização e abstração e, posteriormente, retornar à situação inicial com um entendimento ampliado pela aprendizagem matemática desenvolvida ao longo do percurso. Quando esse movimento se concretiza, a aprendizagem pode torna-se mais significativa e pertinente para o aluno.

Nesse contexto, o esquema proposto na Figura 4 contribui para o debate ao indicar que a formalização da Etapa 9, articulada à elaboração de novos problemas na Etapa 10, não se limita a uma etapa de sistematização, mas funciona como ponto de integração que fortalece a presença da contextualização dentro da MEAAMRP. Ao apresentar essas etapas como momentos que favorecem a continuidade do trabalho investigativo, o esquema sustenta a ideia de que investigar, formalizar e contextualizar constituem dimensões interligadas do processo de produção de significados.

Essa escolha teórica e metodológica se destaca por propor uma forma distinta de compreender a relação entre formalização e contextualização na MEAAMRP, contribuindo para ampliar as possibilidades de ensinar matemática com rigor conceitual, relevância e vínculo com a realidade dos alunos.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, L. R. *et al.* (Org.). **Resolução de Problemas - Teoria e Prática**. 2. ed. Jundiaí: Paco Editorial, 2021.

ALLEVATO, N. S. G.; POSSAMAI, J. P. Proposição de Problemas: possibilidades e relações com o trabalho através da Resolução de Problemas. **Com a Palavra, O Professor**, Jequié, BA, v. 7, n. 18, p. 153-172, jul./dez. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, DF: MEC, 1997.

FERREIRA, E. S. *et al.* O uso da História da Matemática na formalização de conceitos. **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 7, n. especial 2, p. [Inserir páginas se souber], 1992.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

FONTENELE, F. C. F.; ALVES, F. R. V.; BORGES NETO, H. As Definições Matemáticas Formais no Contexto da Prática Docente: A Visão do Professor. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (SIPEMAT), 3., 2012, Fortaleza. **Anais** [...]. Fortaleza: SBEM, 2012.

GOMES DE AMORIM, S. L.; REIS, F. S.; SILVA FERREIRA, N. A Utilização Integrada da Realidade Aumentada no Software Geogebra por Meio de Dispositivos Móveis para a Aprendizagem de Geometria Espacial no Ensino Médio. **VIDYA**, Santa Maria, RS, v. 44, n. 1, p. 211-230, jan./abr. 2024. Disponível em: https://doi.org/10.37781/vidya.v44i1.4771.

JUSTULIN, A. M.; AZEVEDO, E. Q.; ALLEVATO, N. S. G. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, L. R. *et al.* (Org.). **Resolução de Problemas - Teoria e Prática**. 2. ed. Jundiaí: Paco Editorial, 2021.

LEAL JUNIOR, L. C.; MISKULIN, R. G. S. Perspectiva de Resolução de Problemas por meio de Articulações entre Teoria, Prática e conceitos sobre Comunidade de Prática. In: ONUCHIC, L. R. *et al.* (Org.). **Perspectivas para Resolução de Problemas**. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

LIMA, W. A. T. **Contextualização: o sentido e o significado na aprendizagem de matemática**. 2018. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-28112018-152839/pt-br.php.

MAIOLI, M. **A contextualização na matemática do Ensino Médio**. 2012. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: https://tede2.pucsp.br/handle/handle/10922.

ONUCHIC, L. L. R. Ensino-Aprendizagem da Matemática através da Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Ed. UNESP, 1999.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

PONTES, E. A. S. A Práxis do Professor de Matemática por Intermédio dos Processos Básicos e das Dimensões da Aprendizagem de Knud Illeris. **Rebena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, [s. l.], v. 2, n. [s. n.], p. 78-88, 2021. Disponível em: https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/19.

POSSAMAI, J. P.; ALLEVATO, N. S. G. Proposição de problemas: entendimentos. **Bolema**, Rio Claro, SP, v. 38, n. [s. n.], p. 1-27, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1980-4415v38a2300421.

REIS, A. Q. M.; NEHRING, C. M. A contextualização no ensino de matemática: concepções e práticas. **EMP - Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 339-364, 2017. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/31841.

RICARDO, E. C. **Competências, Interdisciplinaridade e Contextualização: dos Parâmetros Curriculares Nacionais a uma compreensão para o ensino das ciências**. 2005. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005. Disponível em: http://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/102668.

SPINELLI, W. **A construção do conhecimento entre o abstrair e o contextualizar: o caso do ensino da matemática**. 2011. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: https://repositorio.usp.br/item/002188324.

TIESEN, S. M. C.; ARAÚJO, R. R. O ensino de Matemática por meio da contextualização e da pesquisa. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, MG, v. 4, n. 10, p. 1-16, jul./dez. 2020. Disponível em: https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/3114.

TORTOLA, E.; SOUSA, B. B. N. P. A. Modelagem Matemática e a Atribuição de Sentidos nos Primeiros Anos Escolares. **VIDYA**, Santa Maria, RS, v. 43, n. 2, p. 353-369, maio/ago. 2023. Disponível em: https://doi.org/10.37781/vidya.v43i2.4634.