



## Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas: Um Relato Interdisciplinar entre Lei dos Cossenos e Termodinâmica no Ensino Médio

Teaching-Learning-Assessment Through Problem Solving: An Interdisciplinary Report on the Law of Cosines and Thermodynamics in High School

**Tatielen Demarchi<sup>1</sup>**

*Secretaria de Educação do Estado de São Paulo - SEDUC*

**Alireza Mohebi Ashtiani<sup>2</sup>**

*Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR (Campus Londrina)*

**Ricardo Gonçalves<sup>3</sup>**

*Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza*

### RESUMO

Este relato de experiência tem como objetivo analisar os impactos da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas (MEAAMaRP) em práticas interdisciplinares no Ensino Médio. A proposta foi aplicada nas disciplinas de Matemática e Física, com estudantes do 1º e 2º ano, a partir do problema gerador “Navegando em alto mar!”, que envolveu os conceitos de Lei dos Cossenos e transformações isotérmicas. Um estudo, de abordagem qualitativa, fundamentou-se na Análise Textual Discursiva e buscou compreender o desenvolvimento conceitual dos estudantes, sua autonomia e os efeitos da prática interdisciplinar mediada pelos docentes. Os resultados indicam que a MEAAMaRP, quando articulada à interdisciplinaridade, favorece a compreensão conceitual, o engajamento e o protagonismo estudantil, bem como a qualificação das práticas avaliativas, fortalecendo a integração entre ensino, aprendizagem e avaliação.

**Palavras-chave:** Resolução de Problemas, Avaliação Formativa, Interdisciplinaridade, Ensino Médio, Ensino de Matemática e Física.

### ABSTRACT

This experience report aims to analyze the impacts of the Teaching-Learning-Assessment Methodology of Mathematics through Problem Solving (MEAAMaRP) in interdisciplinary practices in High School. The proposal

<sup>1</sup>Mestranda em Matemática pelo Programa Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) da UTFPR - Campus Cornélio Procópio. Professora da rede pública e particular em Ourinhos, São Paulo, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Lauro Zimmermann Filho, sn - Jd. Itamaraty, Ourinhos, SP, Brasil, CEP: 19904-282. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-3421-0172>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6161889316551237>. E-mail: [tatielen@prof.educacao.sp.gov.br](mailto:tatielen@prof.educacao.sp.gov.br).

<sup>2</sup>Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professor Associado do Departamento Acadêmico de Matemática e docente permanente do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) na UTFPR, Londrina, PR, Brasil. Endereço para correspondência: Av. João Miguel Caram, 731, Jd. Pioneiros, Londrina, PR, Brasil, CEP: 86036-700. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-2579-3759>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5025709771742662>. E-mail: [ashtiani@utfpr.edu.br](mailto:ashtiani@utfpr.edu.br).

<sup>3</sup>Doutor em Ensino de Ciência pela Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). Professor do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, Ourinhos, São Paulo, Brasil. Endereço para correspondência: Av Antônio Almeida Leite, 913, Jd. Ouro Verde, Ourinhos, SP, Brasil, CEP: 19907-000. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-9501-6117>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1848939257693422>. E-mail: [ricardo@superensino.com](mailto:ricardo@superensino.com).

was implemented in Mathematics and Physics classes, with 1st- and 2nd-year students, based on the generating problem “*Sailing on the high seas!*”, which involved the concepts of the Law of Cosines and isothermal transformations. The study, with a qualitative approach, was grounded in Discursive Textual Analysis and sought to understand students’ conceptual development, autonomy, and the effects of the interdisciplinary practice mediated by the teachers. The results indicate that MEAAMaRP, when articulated with interdisciplinarity, fosters conceptual understanding, student engagement and protagonism, as well as the qualification of assessment practices, strengthening the integration among teaching, learning, and assessment.

**Keywords:** Problem Solving, Formative Assessment, Interdisciplinarity, High School, Mathematics and Physics Teaching.

## INTRODUÇÃO

Falar sobre o ensino de Matemática e Física nos dias atuais envolve refletir sobre a necessidade de minimizar práticas pedagógicas tradicionais, descontextualizadas e fragmentadas, que ainda predominam em diferentes contextos educacionais (Onuchic; Allevato, 2011). Diante desse cenário, entendemos que a Resolução de Problemas e a interdisciplinaridade são caminhos possíveis e promissores para transformar o processo de ensino-aprendizagem, conferindo-lhe mais significado e intencionalidade. Essas abordagens promovem uma aprendizagem mais ativa, com diálogo e centrada no estudante, favorecendo não apenas o desempenho acadêmico, mas também o desenvolvimento da autonomia, da criatividade e do pensamento crítico (Demarchi; Ashtiani, 2024a, 2024b).

Neste contexto, a interdisciplinaridade, entendida como a articulação entre diferentes áreas do conhecimento, é frequentemente destacada na literatura educacional como um caminho para promover aprendizagens mais significativas e contextualizadas (Ausubel, 2003). A fragmentação do conhecimento em disciplinas isoladas muitas vezes compromete a capacidade do estudante de estabelecer relações e compreender melhor a complexidade do mundo real, cuja natureza é intrinsecamente interdisciplinar (Fazenda, 1994).

No ensino de Matemática e Física, a interdisciplinaridade permite explorar os conceitos e suas aplicações, como apontam Demo (1997) e Tardif (2002), ao destacar que a articulação entre áreas favorece a construção de conhecimentos que dialogam com a realidade dos estudantes. Para os autores, a interdisciplinaridade possibilita a contextualização dos conteúdos e a valorização dos saberes prévios, impactando positivamente na motivação e no engajamento dos estudantes. Inspirados pela abordagem sistematizada por Allevato e Onuchic (2021) como metodologia ativa de ensino, propusemos uma atividade interdisciplinar com estudantes do 1º e 2º ano do Ensino Médio, em um colégio no interior do estado de São Paulo, que integrou conceitos da Lei dos Cossenos e da Transformação Isotérmica, com base na MEAAMaRP. A

atividade, desenvolvida em formato de avaliação formativa, teve como problema gerador o enunciado ‘‘Navegando em alto mar!’’, a ser detalhada ao longo deste relato.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo analisar e avaliar, a partir da MEAAMaRP, o desenvolvimento conceitual e autonomia dos alunos do Ensino Médio em Matemática e Física, bem como o impacto da prática interdisciplinar e da mediação docente. Espera-se que os resultados contribuam para aprimorar as práticas pedagógicas, tornando o aprendizado mais significativo e envolvente. Para isso, o artigo está estruturado em cinco seções: a introdução, os fundamentos teóricos sobre resolução de problemas e interdisciplinaridade, a descrição da metodologia da aprendizagem; e, por fim, as reflexões finais, destacando contribuições e possibilidades para pesquisas futuras.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Denominada pelas autoras Allevato e Onuchic (2021), a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas propõe que o ensino de um conteúdo matemático se inicie a partir da apresentação de um problema significativo, mesmo antes da formalização dos conceitos necessários à sua resolução. Essa abordagem permite que os estudantes mobilizem seus conhecimentos prévios e desenvolvam, no decorrer da resolução, as técnicas e conteúdos matemáticos envolvidos.

Além disso, a articulação entre ensino, aprendizagem e avaliação deve ocorrer de maneira simultânea e integrada durante todo o processo, cabendo ao professor o papel de mediador desse processo, estruturado em dez etapas, conforme propostas por Allevato e Onuchic (2021, p. 47-51). As etapas são: (1) proposição do problema gerador; (2): leitura individual na qual o aluno recorre aos conhecimentos prévios; (3): leitura em conjuntos onde em pequenos grupos os alunos aprimoram as resoluções; (4): alunos (em grupos) resolvem o problema; (5): professor incentiva e observa; (6): alunos apresentam a solução, (7): em plenária, professor e alunos discutem ideias concepções, (8): busca de consenso sobre as resoluções; (9): professor formaliza o conteúdo matemático e (10): proposição e resolução de novos problemas.

Essa estrutura metodológica aproxima os conteúdos escolares da realidade dos estudantes, potencializando a interdisciplinaridade e favorece a construção de uma aprendizagem mais significativa, tornando o processo mais envolvente e contextualizado. Nesse sentido, a Teoria da Aprendizagem Significativa reforça essa perspectiva ao apresentar

diversos pressupostos sobre como ocorre a aprendizagem. Para Ausubel, Novak e Hanesian (1980) e Ausubel (2003), a essência desse processo envolve a aquisição de novos significados decorrentes de uma aprendizagem na qual “as ideias expressas simbolicamente são relacionadas às informações previamente adquiridas pelo aluno através de uma relação não arbitrária e substantiva (não literal)” (Ausubel; Novak; Hanesian, 1980, p. 34).

Diante disso, torna-se fundamental que o professor utilize materiais e metodologias que favoreçam as interações entre ensino, aprendizagem e avaliação. Quando bem fundamentados metodologicamente, os organizadores podem colocar o aluno como protagonista da construção do conhecimento e o professor como mediador, questionador e avaliador das situações didáticas, como sugere a MEAAMaRP.

## METODOLOGIA

O presente trabalho refere-se a um relato de experiência que foi implementado em duas turmas de Ensino Médio, com alunos do 1º e 2º ano. O objetivo deste relato de experiência é analisar a implementação da MEAAMaRP, descrevendo como os estudantes interagiram com os conteúdos de Matemática e Física ao longo das atividades. A construção dos dados ocorreu com vinte alunos de uma escola particular da cidade de Ourinhos/SP, sendo que os docentes das turmas aplicaram a metodologia durante o horário regular das aulas de Matemática e Física, registrando observações, produções escritas e interações dos estudantes para posterior análise.

Realizamos um encontro de duas horas, no qual foram propostas atividades com foco nas leis dos senos e cossenos integradas com as ideias de velocidade e aceleração cinemática. Baseados na MEAAMaRP, buscou-se, por meio de uma pesquisa qualitativa, observar e analisar como os alunos desenvolveram os procedimentos para a resolução do problema gerador, bem como as interações entre eles, a aprendizagem do conteúdo e a forma como a avaliação se integra nesse contexto de aula.

Entendemos que, na pesquisa qualitativa, é possível considerar os diferentes pontos de vista dos integrantes do grupo estudado, uma vez que esse tipo de investigação promove discussões abertas com os participantes buscando compreender o fenômeno estudado. Desse modo, “os dados da pesquisa qualitativa objetivam uma compreensão profunda de certos fenômenos sociais apoiados no pressuposto da maior relevância do aspecto subjetivo da ação social” (Goldenberg, 1999, p. 49).

Baseados nos pressupostos da Análise Textual Discursiva - ATD e buscando avançar na interpretação e discussão dos dados, realizamos de forma emergente cinco categorias de análise. Para Moraes e Galiazzi (2011), esse método constitui um processo de auto-organização e de construção de compreensão do fenômeno investigado, resultando em novos entendimentos. Nesse método, o pesquisador tem um envolvimento construtivo, participativo e analítico, permitindo novas interpretações e construções do fenômeno a partir dos dados gerados na pesquisa.

A partir das informações, dos dados construídos e das ações desenvolvidas no ambiente a ser estudado, a ATD serviu como subsídio para interpretar analiticamente alguns acontecimentos, bem como para construir categorias de análises que possibilitam uma melhor compreensão do fenômeno investigado, a fim de atingir os objetivos propostos, conforme será apresentado na Seção de Análise e Resultados, a seguir.

## **ANÁLISES E RESULTADOS**

A aplicação prática dessa metodologia envolveu três etapas principais: constituição das unidades de análise, proposição de categorias de análise e elaboração do metatexto. A partir desse processo, classificamos cinco categorias que refletem as diferentes dimensões do desenvolvimento conceitual e das práticas vivenciadas pelos alunos. O Quadro 1, a seguir, apresenta essas categorias, estruturadas com base nas regularidades e recorrências observadas nas produções e interações dos estudantes.

**Quadro 1 – Categorias de análise e as etapas da MEAAMaRP**

Categorias	Etapas	Justificativa
1. Apropriação do problema e envolvimento com a situação proposta	1, 2, 3 e 4	Ativam conhecimentos prévios e expressam concepções iniciais ao interpretar o problema
2. Construção coletiva do conhecimento e mediação pedagógica	5, 6 e 7	A troca de ideias e a mediação docente ampliam a compreensão e fortalecem a argumentação
3. Articulação entre conceitos de Matemática e Física	5, 7 e 9	Relacionam conceitos de Matemática e Física, ampliando a compreensão interdisciplinar
4. Construção do conhecimento e desenvolvimento da autonomia	5, 7 e 8	Assumem responsabilidades e destacam-se nas interações, fortalecendo a autonomia.

5. Avaliação e integração dos conhecimentos	9 e 10	Consolidam os conceitos e reconhecem seu valor em novos contextos.
---	--------	--

**Fonte:** Elaboração dos autores (2025)

Neste relato de experiência, discutiremos as Categorias 2 e 5, que contextualizam de maneira mais eficaz o nosso debate acerca da aplicação interdisciplinar, utilizando a Lei dos Cossenos e a Termodinâmica como avaliação formativa. Nesse ponto, é importante destacar que a análise de dados foi realizada a partir da ATD, permitindo identificar regularidades, conflitos e interações dos estudantes. A etapa inicial da atividade foi marcada pela apresentação do problema gerador, elaborado segunda a 1ª etapa da MEAMARP, que preconiza a escolha de um problema significativo, com potencial para suscitar desafios cognitivos.

**Figura 1 – Problema Gerador**

**Problema Gerador: Navegando em alto mar!**

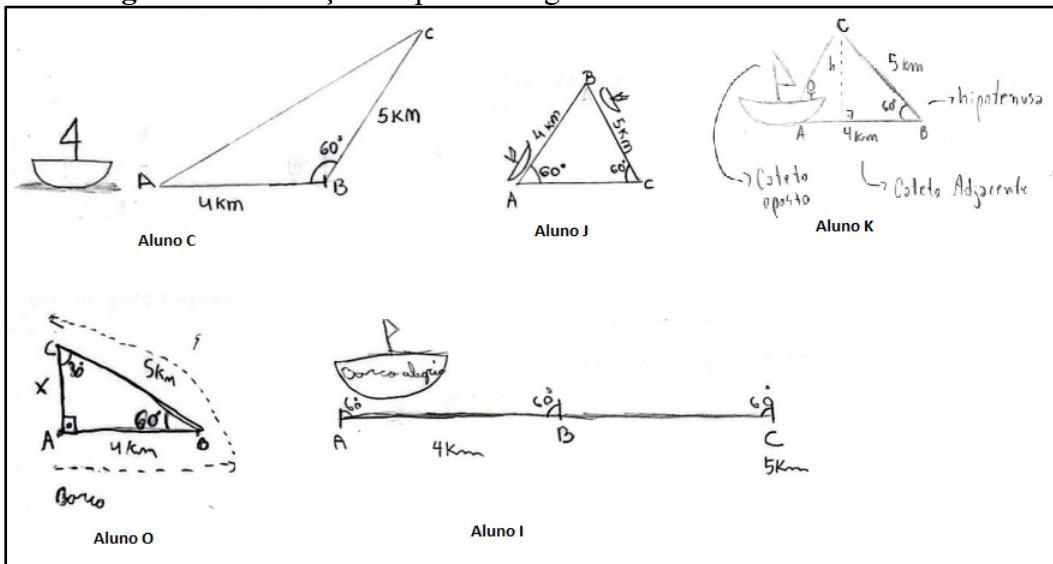
Em um dia ensolarado durante as férias, Maria observou um barco partir do ponto A em uma lagoa e seguir em linha reta até o ponto B, percorrendo uma distância de 4 km. Após uma breve pausa em B, o barco continuou seu trajeto até o ponto C, localizado a 5 km de distância, porém em uma direção diferente. O ângulo entre os trajetos AB e BC é de  $60^\circ$ . Durante esse percurso, o motor do barco realizou uma transformação isotérmica, com pressão inicial de 20 atm, enquanto o volume do gás na câmara de combustão do motor aumentou de  $0,5 \text{ m}^3$  para  $0,65 \text{ m}^3$ .

- Faça um esboço (desenho) que ilustra essa situação.
- Calcule a distância entre os pontos A e C.
- Qual estratégia matemática você utilizou para calcular a distância entre os pontos A e C? Justifique sua resposta?
- O que significa transformação isotérmica? Quais os motivos que ocorreu esse tipo de transformação no motor do barco? Explique.
- Determine o trabalho realizado pelo gás na câmara de combustão do motor.

**Fonte:** Elaboração dos autores (2025)

O contexto narrativo: um passeio de barco durante as férias, despertou imediatamente a curiosidade dos estudantes, pois se aproximava de situações vivenciadas ou imaginadas por eles. Essa proximidade, analisada pela ATD, favoreceu tanto o envolvimento afetivo quanto o cognitivo com a proposta, como prevê a 2ª etapa da metodologia.

**Figura 2 – Ilustração do problema gerador feito de forma individual**



**Fonte:** Elaboração dos autores (2025)

*Categoria 2 - Construção coletiva do conhecimento e mediação pedagógica:* após a leitura individual, os estudantes foram organizados em equipes para discutir estratégias e buscar, de forma coletiva, uma solução para o problema proposto (etapas 3 e 4 da MEAAMaRP). A ATD indica que o debate coletivo reforçou padrões de argumentação e gerou uma mudança qualitativa no processo cognitivo, ao favorecer o confronto de ideias, o debate sobre diferentes procedimentos e a necessidade de justificar as escolhas feitas.

Nas discussões iniciais surgiram divergências sobre o uso do Teorema de Pitágoras ou de razões trigonométricas básicas. O equívoco de considerar o triângulo como retângulo funcionou como um elemento catalisador da aprendizagem, conforme defende Gonçalves (2023), ao impulsionar a revisão de hipóteses e a construção de novos significados. Por exemplo, uma das equipes, AHDG, identificou corretamente que o triângulo não era retângulo, mas não soube como prosseguir na resolução (Figura 3). Diante do impasse, registraram duas estratégias possíveis. Esses registros textuais, analisados pela ATD, revelam a necessidade de demandas reais por novos conhecimentos, evidenciando a Lei dos Cossenos como conceito necessário e motivador. As dificuldades conceituais relacionadas à Física também foram evidentes nas interações. Enquanto alguns alunos conseguiram explicar corretamente a transformação isotérmica, outros não se recordavam do nome ou da fórmula do trabalho. A

ATD mostra que essa diversidade, por sua vez, impulsionou o debate e ampliou a compreensão interdisciplinar, ao estimular um ambiente de escuta ativa e descoberta.

**Figura 3 – Estratégia matemática de resolução da equipe AHDG**

- c) Qual estratégia matemática você utilizou para calcular a distância entre os pontos A e C? Justifique sua resposta?

Relação trigonométrica  
cor

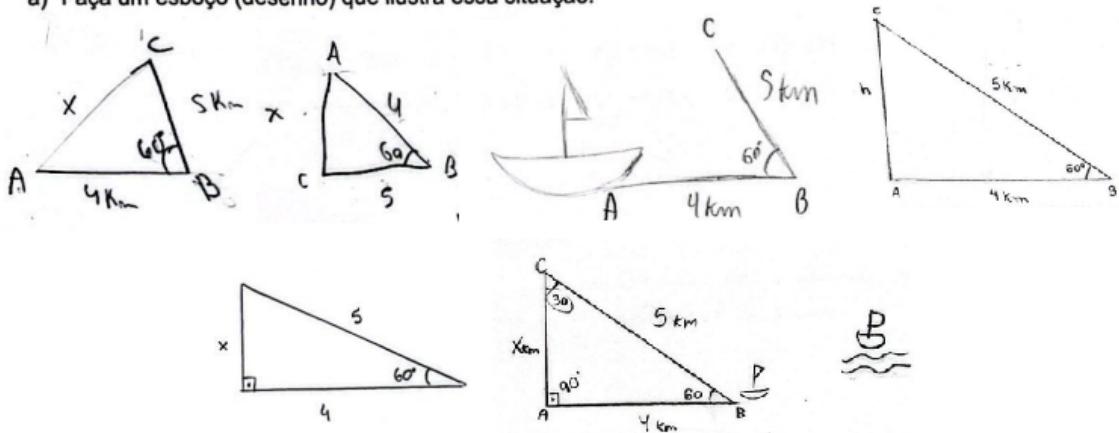
Soma dos lados  $\overline{AB}$  e  $\overline{BC}$

Fonte: Elaboração dos autores (2025)

A mediação docente teve um papel fundamental nesse processo (Etapa 5 da MEAAMaRP). Ao circular entre os grupos, os professores lançavam perguntas abertas, sem fornecer respostas, como: “Esse triângulo tem ângulo reto?” ou “Existe alguma fórmula para lados com ângulos não retos?” A ATD permite observar que essas intervenções geraram deslocamentos conceituais, provocando e incentivando a busca por novas estratégias. Com o apoio dos colegas e da mediação, os estudantes passaram a questionar os métodos utilizados e formular hipóteses sobre a existência de uma nova fórmula, evidenciando a necessidade do novo conteúdo. Esse movimento configura uma aprendizagem significativa, conforme Ausubel (2003).

**Figura 4 – Ilustração do problema gerador feito pelas equipes**

- a) Faça um esboço (desenho) que ilustra essa situação.



Fonte: Os autores (2025)

A resolução em grupo fortaleceu o entendimento dos conceitos matemáticos e físicos, bem como habilidades como argumentação, escuta e colaboração. O saber foi construído como resultado de investigação e negociação coletiva, marcando uma inflexão no processo de aprendizagem, no qual os alunos partiram do conhecido e avançaram em direção ao novo, impulsionados pelo desejo de resolver o problema.

*Categoria 5 - Avaliação e integração dos conhecimentos:* por fim, destaca-se que a introdução formal da Lei dos Cossenos e o aprofundamento do conceito de transformação isotérmica ocorreram de forma significativa, a partir da demanda real de resolver o problema. Essa sistematização (Etapa 10 da MEAAMaRP) consolidou os conhecimentos abordados e demonstrou que os conteúdos foram apropriados com sentido. Após a resolução, os estudantes elaboraram registros individuais com os conceitos sistematizados, o que possibilitou observar a interiorização das ideias-chave. Os registros analisados pela ATD evidenciam que o novo conteúdo é aprendido de forma mais duradoura quando se ancora em conhecimentos prévios e tem valor percebido pelo sujeito, confirmado a perspectiva de Ausubel (2003).

A introdução formal dos conceitos de transformação isotérmica e a sistematização das relações matemáticas para representar o trabalho evidenciaram a consolidação conceitual de uma parcela significativa dos alunos. Os registros escritos e as falas destacaram que, mesmo alunos que inicialmente não conheciam ou não recordavam a fórmula, foram levados a construir uma compreensão mais ampla e significativa do conteúdo quando este foi trabalhado de maneira interdisciplinar e pautado pela resolução de uma situação-problema concreta (Ausubel, 2003). A análise textual reforça que a atividade não apenas ampliou e ressignificou o entendimento conceitual para a Matemática e para a Física, mas também reafirmou a importância de uma prática interdisciplinar, crítica e situada para o desenvolvimento de competências essenciais no Ensino Médio (Demarchi; Ashtiani, 2024a).

A integração entre ensino, aprendizagem e avaliação constitui um eixo central para uma prática educativa pautada pela resolução de problemas e pela interdisciplinaridade. De acordo com Gonçalves (2023), a estrutura da MEAAMaRP evidencia que esses três elementos não devem ser considerados etapas isoladas, mas dimensões interligadas e contínuas do processo educativo, que se retroalimentam ao longo das etapas propostas por Allevato e Onuchic (2021). Nesse sentido, a ATD aplicada aos registros dos estudantes reforça que a ação do docente não se limita à transmissão de conteúdos, mas passa a acontecer como uma mediação permanente,

promovendo uma dinâmica crítica e reflexiva para todos envolvidos, alinhada aos objetivos interdisciplinares da metodologia (Gonçalves, 2023; Allevato; Onuchic, 2021).

A relevância de uma prática avaliativa alinhada ao processo de ensino e aprendizagem também é enfatizada por Pironel e Onuchic (2021). Para eles, é fundamental que a avaliação assuma um caráter mediador e formativo, de modo a promover não apenas a consolidação do entendimento conceitual por parte dos estudantes, mas também, como demonstram os dados analisados pela ATD, o fortalecendo de competências e habilidades necessárias para interpretar, representar e resolver situações complexas e interdisciplinares.

## **REFLEXÕES FINAIS**

Ao finalizar esta pesquisa, percebemos que muitos dos caminhos percorridos surgiram a partir das dificuldades e potencialidades que observamos no dia a dia, enquanto atuamos como professores de Matemática e de Física no Ensino Médio. Não se tratou apenas de uma curiosidade teórica, mas de uma necessidade prática e pessoal de transformar a sala de aula em um espaço significativo para todos, tanto para quem aprende quanto para quem ensina. A parceria dos professores pesquisadores ampliou essa reflexão e deu maior solidez às escolhas teórico-metodológicas que sustentaram este trabalho.

A opção por uma abordagem qualitativa e interpretativa, fundamentada nos preceitos da Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi (2011), permitiu ir além dos resultados numéricos ou meramente descritivos, revelando o que realmente se passa no ambiente de aprendizagem. Os registros escritos, as produções visuais e as interações verbais dos alunos serviram como caminhos para interpretar e compreender as dificuldades conceituais, as estratégias mobilizadas e as conquistas significativas alcançadas.

As etapas propostas pela MEAAMaRP, aliadas à interdisciplinaridade, não apenas mobilizaram competências conceituais e procedimentais, mas também criaram espaço para uma relação mais crítica e participativa com o conhecimento. Os alunos não foram simples executores de uma tarefa, mas protagonistas de seu próprio de aprendizagem e avaliação, ampliando suas capacidades de interpretar, representar e argumentar, enquanto construíam uma compreensão mais ampla e interdisciplinar do conhecimento matemático e físico. Dessa forma, concluímos que a prática interdisciplinar, sustentada pela resolução de problemas e pela MEAAMaRP, fortalece a autonomia e o protagonismo dos estudantes. Além dos caminhos

percorridos nesta pesquisa, destacamos que muitos horizontes ainda poderão ser explorados em investigações futuras. Assim, este estudo representa uma abertura para novas possibilidades de pesquisa e práticas, capazes de ampliar as fronteiras do entendimento interdisciplinar e significativo no Ensino Médio.

## **AGRADECIMENTOS**

O presente trabalho foi realizado com apoio parcial da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## **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. p. 37-57.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimento: uma perspectiva cognitiva**. 1. ed. Rio de Janeiro: Ed. Paralelo, 2003.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Ed. Interamericana, 1980.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 3. ed. Campinas: Ed. Autores Associados, 1997.

DEMARCHI, T.; ASHTIANI, A. M. A interdisciplinaridade no contexto educacional: concepções sobre formação docente. In: WORKSHOP NACIONAL ONLINE DO PROFMAT, 2, 2024. Anais eletrônicos. **PROFMAT**, Brasília, 2024a. p. 55. Disponível em: [https://drive.google.com/file/d/1DHkT0bPhxey1QQxPe1e2ene8\\_lCV64UW/view](https://drive.google.com/file/d/1DHkT0bPhxey1QQxPe1e2ene8_lCV64UW/view). Acesso em: 20 ago. 2025.

DEMARCHI, T.; ASHTIANI, A. M. Interdisciplinaridade e ensino de matemática: reflexões sobre a formação docente. In: ENCONTRO REGIONAL DE MATEMÁTICA APLICADA E COMPUTACIONAL – ERMAC/PR, 2024. Anais eletrônicos. **UEM**, Maringá, 2024b. Disponível em:

<https://drive.google.com/file/d/1XyeFNhor3UIy8hiweu895VoyY0SOQMnC/view>. Acesso em: 20 ago. 2025.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 8. ed. Campinas: Papirus, 1994.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. 3. ed. Rio de Janeiro: Record, 1999.

GONÇALVES, R. **A resolução de problemas como estratégia para integrar os processos de ensinar, aprender e avaliar Matemática: uma experiência no Ensino Médio**. 2023. 253 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2023. Disponível em:  
<https://repositorio.cruzeirodosul.edu.br/jspui/handle/123456789/5814>. Acesso em: 20 ago. 2025.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 2. ed. (Coleção Educação em Ciências). Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

ONUCHIC, L. de L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011.

PIRONEL, M; ONUCHIC, L. R. Resolução de problemas: oportunidades de avaliação para a aprendizagem. In: ONUCHIC, L. R. et al. (Org.). **Resolução de Problemas: teoria e prática**. 2. ed. Jundiaí: Paco Editorial, 2021, v. 2, p. 59-80.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Ed. Vozes, 2002.

## HISTÓRICO

**Submetido:** 04 de julho de 2025.

**Aprovado:** 22 de agosto de 2025.

**Publicado:** 12 de setembro de 2025.