

**O ensino da Função Afim: uma intervenção metodológica
abordando o Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da
Resolução de Problemas no 1.º ano do Ensino Médio**

**Teaching Affine Function: a methodological intervention
addressing Teaching-Learning-Assessment through
Problem Solving in the 1st year of High School**

Edson Souza¹

Kátia Guerchi Gonzales²

RESUMO

O presente artigo teve como objetivo analisar as contribuições do Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas em uma turma do 1.º ano do Ensino Médio. A pesquisa foi realizada especificamente no contexto do ensino de Função Afim em uma Escola Estadual localizada no município de Nova Andradina – MS. Para a realização deste trabalho de natureza qualitativa, utilizou-se um Relatório Descritivo (RD) como ferramenta para registrar a participação e os avanços dos estudantes durante a intervenção pedagógica. As etapas da Resolução de Problemas, conforme propostas por Onuchic e Allevato (2011), foram adaptadas para quatro momentos distintos. Os resultados obtidos indicaram que a autonomia dos estudantes foi significativamente estimulada através da participação ativa na formulação e resolução de problemas. Observou-se, também, uma dependência dos estudantes em relação ao professor quando se utilizavam metodologias tradicionais. A metodologia baseada na Resolução de Problemas, por outro lado, promoveu uma maior interação entre os estudantes, possibilitando discussões que estimularam a argumentação, a criatividade e o raciocínio lógico. Esse ambiente colaborativo contribuiu para a construção de conceitos matemáticos fundamentais de maneira ampla e significativa, refletindo um aprendizado mais aprofundado e contextualizado. Um ponto relevante identificado na pesquisa foi a diferença na argumentação entre os estudantes que já haviam tido contato com a metodologia de Resolução de Problemas em comparação àqueles que não tinham. Aqueles que já haviam tido contato com a metodologia demonstraram um domínio mais consistente dos conceitos matemáticos, além de uma capacidade superior de articular suas ideias e defender seus raciocínios.

¹ Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. edfran54@hotmail.com.

<https://orcid.org/0009-0004-8159-728X>

² Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. profkatiaguerchi@gmail.com.

<https://orcid.org/0000-0003-2827-2545>



PALAVRAS-CHAVE: Função Afim. Resolução de Problemas. Ensino Médio. Ensino-Aprendizagem

ABSTRACT

This article aimed to analyze the contributions of Teaching-Learning-Assessment through Problem Solving in a 1st year High School class. The research was carried out specifically in the context of teaching Related Function in a State School located in the city of Nova Andradina - MS. To carry out this qualitative work, a Descriptive Report (DR) was used as a tool to record the participation and progress of students during the pedagogical intervention. The stages of Problem Solving, as proposed by Onuchic and Allevato (2011), were adapted to four different moments. The results obtained indicated that student autonomy was significantly stimulated through active participation in the formulation and resolution of problems. A dependence of students on the teacher was also observed when traditional methodologies were used. The methodology based on Problem Solving, on the other hand, promoted greater interaction among students, enabling discussions that stimulated argumentation, creativity and logical reasoning. This collaborative environment contributed to the construction of fundamental mathematical concepts in a broad and meaningful way, reflecting a more in-depth and contextualized learning experience. A relevant point identified in the research was the difference in the argumentation between students who had already had contact with the Problem Solving methodology compared to those who had not. Those who had already had contact with the methodology demonstrated a more consistent mastery of mathematical concepts, in addition to a superior ability to articulate their ideas and defend their reasoning.

KEYWORDS: Affine Function. Problem solving. High school. Teaching-learning Assessment.

Introdução

Em nossa percepção em sala de aula, observamos que o trabalho docente enfrenta grandes desafios no ensino de Matemática. Como professores, precisamos lidar com turmas heterogêneas, nas quais os estudantes apresentam diferentes níveis de conhecimento e interesse pela disciplina.

Essa situação é agravada pela falta de pré-requisitos essenciais ao desenvolvimento das habilidades previstas em cada etapa da Educação Básica, prejudicando o aprendizado contínuo. As dificuldades de aprendizagem, além de dificultar a assimilação de novos conteúdos, alimentam um ciclo de defasagem que se intensifica ao longo do tempo.

De acordo com Onuchic e Allevato (2011, p. 83), os professores

[...] têm enfrentado muitas dificuldades para trabalhar matemática com seus alunos, não raras vezes por falta de conhecimentos prévios; em outras, porque se rebelam, demonstrando aversão aos conteúdos trabalhados ou à forma de ensinar. Consequentemente, esses alunos sabem cada vez menos Matemática.

Embora as pesquisas tenham mais de 10 anos, o quadro atual mostra-se sem avanços significativos, conforme apontado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) em 2023. Os resultados do Sistema

de Avaliação da Educação Básica (Saeb) indicam uma leve queda na proficiência em Matemática, passando de 275 pontos em 2011 para 270 pontos em 2023.

Diante desse cenário, os professores precisam buscar metodologias que envolvam os estudantes, tornando as aulas mais significativas e promovendo um conhecimento matemático mais amplo e relevante. Nesse sentido, a valorização do contexto dos estudantes é essencial para o processo de ensino-aprendizagem. Ao considerar essas particularidades, o professor tem a oportunidade de conectar a Matemática ao mundo real, proporcionando uma visão mais abrangente e significativa dos conteúdos.

Nesse contexto, é essencial também considerar o impacto das vivências cotidianas dos estudantes do Ensino Médio. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) entende que "no Ensino Médio o foco é a construção de uma visão integrada da Matemática, aplicada à realidade, em diferentes contextos" e orienta que:

[...] quando a realidade é a referência, é preciso levar em conta as vivências cotidianas dos estudantes do Ensino Médio – impactados de diferentes maneiras pelos avanços tecnológicos, pelas exigências do mercado de trabalho, pelos projetos de bem viver dos seus povos, pela potencialidade das mídias sociais, entre outros. (Brasil 2018, p. 536)

Sob essa perspectiva, priorizar o contexto dos estudantes no ensino de Matemática não apenas amplia a compreensão da aplicação da disciplina no mundo real, mas também fomenta um aprendizado mais significativo. Essa abordagem incentiva-os a raciocinar, questionar, investigar, formular hipóteses e discutir soluções, promovendo uma participação ativa e crítica na construção de seus conhecimentos matemáticos.

Vale ressaltar que o protagonismo dos estudantes na construção do conhecimento matemático vem sendo objeto de pesquisas desde a década de 1990 pelo Grupo de Trabalho de Estudos em Resolução de Problemas (GTEPR) da UNESP de Rio Claro. Com o avanço desses estudos, Onuchic e Allevato (2011) propõem um roteiro para o Ensino-Aprendizagem-Avaliação baseado na Resolução de Problemas. De acordo com as autoras, os estudantes, organizados em grupos, são incentivados a resolver o problema gerador sem a intervenção direta do professor, que, por sua vez, atua como orientador e mediador no processo de ensino-aprendizagem. A metodologia valoriza a discussão coletiva das soluções propostas e a consequente formalização dos conceitos. Nesse contexto, a avaliação

é contínua, com foco na evolução do conhecimento matemático dos estudantes ao longo da resolução dos problemas.

Nesta pesquisa, abordamos a metodologia do Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas, conforme as orientações de Onuchic e Allevato (2011), abordando o ensino do conteúdo de função afim em uma turma do 1.º ano do Ensino Médio do curso regular. Nosso objetivo foi analisar as contribuições dessa metodologia, utilizando problemas elaborados em colaboração com os estudantes, a partir de temas e situações relacionadas à realidade local em que vivem e estudam. Para isso, utilizamos um Relatório Descritivo (RD), no qual foi analisado a participação, os questionamentos e os processos utilizados pelos estudantes na resolução dos problemas.

O Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas na Educação Matemática

Os estudos em Educação Matemática focados na Resolução de Problemas como campo de pesquisa tiveram início nos anos 1960, nos Estados Unidos, com os trabalhos de George Polya (1887-1985). Considerado o "pai" da Resolução de Problemas, Polya inspirou estudiosos em todo o mundo (Onuchic, 2022). Em seu livro *A arte de Resolver Problemas*, lançado em 1945, Polya apresentou sua abordagem para a resolução de problemas, conhecida como "as quatro etapas de Polya". Esse processo consiste em: (1) compreensão do problema; (2) elaboração de uma estratégia de resolução; (3) execução da estratégia; e (4) revisão da solução.

Polya defendia que os estudantes deveriam ter autonomia na experiência de resolver problemas, enquanto o professor atuaria como facilitador, oferecendo auxílio e incentivo na medida certa, ou seja, "nem de mais, nem de menos" (Polya, 2006, p. 1).

Com essa abordagem, os estudantes se desenvolvem ao resolver problemas com o repertório matemático já conhecido, valorizando seus conhecimentos prévios. O professor torna-se um mediador, incentivando e colaborando na construção de novos saberes, agindo como um "facilitador da aprendizagem", com menos ênfase no conteúdo em favor da "construção de conhecimentos" (Onuchic; Allevatto, 2011).

A abordagem do ensino de Matemática baseada na resolução de problemas propõe apresentar um desafio antes de introduzir o conteúdo a ser ensinado. Nesse modelo, ao resolver problemas, os estudantes utilizam seus conhecimentos prévios, enquanto a formalização dos conceitos ocorre com o apoio do professor. Segundo

Onuchic (1999, p. 208), o princípio fundamental é "construir novo conhecimento matemático através da resolução de problemas".

Ressaltamos que a expressão "através", defendido por Onuchic e Allevato (2011, p. 40) significa "ao longo" ou "no decurso", enfatizando que tanto a Matemática quanto a resolução de problemas são consideradas simultaneamente e são construídas de forma mútua e contínua.

Na perspectiva da Resolução de Problemas, o problema é visto como um ponto de partida para a construção de novos conceitos, com os estudantes atuando como construtores ativos de seu conhecimento, enquanto os professores são responsáveis por conduzir e apoiar esse processo. Essa abordagem está em consonância com as orientações curriculares do MEC:

[...] a aprendizagem de um novo conceito matemático dar-se-ia pela apresentação de uma situação-problema ao aluno, ficando a formalização do conceito como a última etapa do processo de aprendizagem. Nesse caso, caberia ao aluno a construção do conhecimento matemático que permite resolver o problema, tendo o professor como um mediador e orientador do processo ensino-aprendizagem, responsável pela sistematização do novo conhecimento (Brasil, 2006, p. 81)

Na década de 1990, a Resolução de Problemas passou a ser considerada como uma metodologia de ensino-aprendizagem em Matemática, tornando-se o foco de pesquisas e estudos que culminaram na publicação dos Standards 2000, oficialmente intitulados Princípios e Padrões para a Matemática Escolar (NCTM, 2000), Onuchic e Allevato (1999).

Nesse contexto, Onuchic (1999, p. 210-211), defende a ideia de que:

Na abordagem de Resolução de Problemas como uma metodologia de ensino, o aluno tanto aprende matemática resolvendo problemas como aprende matemática para resolver problemas. O ensino de resolução de problemas não é mais um processo isolado. Nessa metodologia o ensino é fruto de um processo mais amplo, um ensino que se faz por meio da resolução de problemas. Numa sala de aula onde o trabalho é feito com a abordagem de ensino de matemática através da resolução de problemas, busca-se usar tudo o que havia de bom nas reformas anteriores: repetição, compreensão, o uso da linguagem matemática da teoria dos conjuntos, resolver problemas e, às vezes, até a forma de ensino tradicional.

Desse modo, a abordagem da metodologia pode promover um aprendizado ativo, no qual a resolução de problemas se torna um meio para se estabelecer uma conexão entre teoria e prática, aproveitando as melhores práticas de reformas educacionais anteriores. Assim, a matemática se torna mais relevante e significativa, preparando os estudantes para enfrentar desafios reais.

Outro documento normativo que destaca a metodologia é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), na qual o termo "resolver e elaborar problemas" é mencionado repetidamente ao longo de todas as etapas da Educação Básica. Essa ênfase evidencia que a utilização da Resolução de Problemas como recurso didático-metodológico, está consolidada e pode potencializar um desenvolvimento cognitivo significativo para os estudantes.

Para além das orientações oficiais, as pesquisas realizadas em Educação Matemática nessa área também têm contribuído significativamente para a compreensão da Resolução de Problemas. As investigações começaram a ganhar destaque na década de 1990, especialmente por meio do Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas (GTERP) da UNESP - Rio Claro/SP, coordenado pela Dra. Lourdes De La Rosa Onuchic. Embora o grupo se reunisse semanalmente desde o final dos anos 80, sua fundação oficial ocorreu em 1992.

No final da década de 1990, o grupo desenvolveu o projeto intitulado "Ensinando Matemática através da Resolução de Problemas". De acordo com Onuchic (1999, p. 215), o projeto envolveu mais de 45 professores e resultou no desenvolvimento de um roteiro para o ensino-aprendizagem em sala de aula, estruturado em 7 etapas. Estudos subsequentes de Onuchic e Allevato (2011) propuseram um roteiro atualizado, dividido em 10 etapas: 1) proposição do problema; 2) leitura individual; 3) leitura em conjunto; 4) resolução do problema; 5) observação e incentivo; 6) registro das resoluções na lousa; 7) plenária; 8) busca do consenso; 9) formalização do conteúdo; e 10) proposição e resolução de novos problemas.

De acordo com o roteiro das autoras, em síntese, a primeira etapa envolve a proposição dos problemas pelo professor, preferencialmente contextualizados, permitindo que os estudantes participem na elaboração ou não. Nas etapas de leitura (segunda e terceira), os estudantes interpretam o problema tanto individualmente quanto em grupos.

A quarta etapa inicia a resolução dos problemas, utilizando conhecimentos prévios e recursos necessários. Na quinta etapa, o papel do professor se torna crucial, pois é desejável que ele observe, incentive e questione os estudantes durante a resolução, esclarecendo dúvidas sem fornecer respostas prontas. As etapas sexta, sétima e oitava envolvem a apresentação das respostas na lousa, discussão dos caminhos percorridos, análise de erros e esclarecimento de dúvidas.

Após alcançar o consenso, a nona etapa é dedicada à formalização do conteúdo matemático, incluindo conceitos e demonstrações quando necessário.

Na décima etapa, tanto o professor quanto os estudantes podem propor novos problemas relacionados ao conceito abordado, ampliando a compreensão e a consolidação do conteúdo. Dessa forma, a metodologia se torna um ciclo de ensino-aprendizagem que se inicia com a proposta de um problema e termina com sugestão de um novo, podendo elevar o grau de dificuldade e os conceitos matemáticos abordados.

Vale reforçar então, que a metodologia de ensino por meio da metodologia da Resolução de Problemas, abrange o processo de ensino-aprendizagem, com a apresentação do problema gerador ocorrendo antes da introdução do conteúdo matemático. A avaliação, por sua vez, é contínua, realizada durante a resolução dos problemas, focando na evolução dos estudantes, na capacidade de resolver problemas e nas técnicas matemáticas utilizadas (Onuchic; Allevato, 2011).

Sob esse prisma, destacamos o entendimento de Allevato; Onuchic (2009, p. 138), sobre o ensino-aprendizagem-avaliação visto que para elas

[...] a palavra composta ensino-aprendizagem-avaliação tem o objetivo de expressar uma concepção em que ensino e aprendizagem devem ocorrer simultaneamente durante a construção do conhecimento, tendo o professor como guia e os alunos como co-construtores desse conhecimento. Além disso, essa metodologia integra uma concepção mais atual sobre avaliação. Ela é construída durante a resolução do problema, integrando-se ao ensino com vistas a acompanhar o crescimento dos alunos, aumentando a aprendizagem e reorientando as práticas de sala de aula, quando necessário.

Assim, a Resolução de Problemas é abordada como uma metodologia de ensino que integra ensino, aprendizagem e avaliação, formando um ciclo contínuo e dinâmico, fundamental para a construção do conhecimento matemático. Afinal, essa abordagem permite que os estudantes reavaliem e expandam sua compreensão a cada novo problema, proporcionando um aprendizado ativo e reflexivo. O ciclo se repete com a proposição de novos problemas, favorecendo um aprofundamento contínuo dos conceitos matemáticos. A partir dessa base teórica, desenvolveu-se o estudo deste artigo, que será detalhado no próximo tópico.

Abordando a metodologia do Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas no ensino da Função Afim

O papel do professor em sala de aula é fundamental no processo de aprendizagem dos estudantes. Ao abordar a metodologia do

Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas, Onuchic e Allevato (2011) destacam, especificamente na quinta etapa, que o professor precisa adotar uma postura de observador, incentivador e facilitador do processo de resolução. Nesta etapa, o professor:

[...] não tem mais o papel de transmissor do conhecimento. Enquanto os alunos, em grupo, buscam resolver o problema, o professor observa, analisa o comportamento dos alunos e estimula o trabalho colaborativo. Ainda, o professor como mediador leva os alunos a pensar, dando-lhes tempo e incentivando a troca de ideias entre eles. (Onuchic; Allevato, 2011, p. 84)

Desse modo, ao nos apropriarmos do referencial teórico e compreendermos que a responsabilidade docente vai além da exposição de conteúdos e do trabalho de exercícios, adotamos uma postura em que o professor organizou e conduziu o processo de ensino, esclarecendo a metodologia, incentivando as discussões e utilizando os erros dos estudantes como recursos para aprimorar a aprendizagem. Também valorizamos os conhecimentos prévios e as técnicas dos estudantes, avaliando continuamente sua evolução com o objetivo de ampliar a compreensão matemática sobre o conteúdo trabalhado.

Da mesma forma, tentamos proporcionar um ambiente em que os estudantes tivessem uma postura ativa e responsável na resolução dos problemas propostos e na construção de novos conceitos matemáticos. Afinal, entendemos que é essencial que os estudantes compreendam a importância de seu papel dentro da metodologia.

Nesse contexto, para analisar as contribuições da metodologia, considerando as limitações práticas da nossa realidade, como o tempo reduzido de aula e a quantidade e diversidade de conteúdos a serem ministrados durante o bimestre, propusemos uma compactação das etapas do roteiro em quatro momentos, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 - Roteiro adaptado em quatro momentos

1) Preparação do problema	1.º momento Preparação, leitura e compreensão do problema gerador
2) Leitura individual	
3) Leitura em grupo	
4) Resolução do problema	2.º momento Resolução do problema
5) Observar e incentivar (professor)	3.º momento Análise e discussões das respostas obtidas durante a resolução do problema
6) Registro das soluções na lousa	
7) Plenária	
8) Busca do consenso	4º momento Formalização e/ou demonstração e caso necessário proposição de novos problemas
9) Formalização do conteúdo	
10) Elaborar e resolver novos problemas	

Fonte: Elaborado pelos autores

Decidimos, portanto, que nossa proposta em sala de aula, utilizando a metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas, foi desenvolvida com foco no conteúdo de Função Afim. O objetivo foi de promover o desenvolvimento das habilidades descritas nas Orientações Pedagógicas do Ensino Médio de Mato Grosso do Sul (2024, p. 81), conforme representado na Figura 2.

Figura 2 - Habilidade e objeto de conhecimento

HABILIDADE	OBJETO DE CONHECIMENTO
(MS.EMI3MAT501) Investigar relações entre números expressos em tabelas para representá-los no plano cartesiano, identificando padrões e criando conjecturas para generalizar e expressar algebricamente essa generalização, reconhecendo quando essa representação é de função polinomial de 1º grau.	- Funções afins (função polinomial do 1º grau, linear, identidade e constante), taxa de variação. - Gráficos de funções (crescimento/decrescimento).

Fonte: Elaborado pelos autores

Com o objetivo de desenvolver as habilidades descritas nas orientações curriculares para o ensino de Função Afim, a metodologia foi trabalhada com uma turma do 1.º ano do Ensino Médio regular da Escola Estadual Fátima Gaiotto Sampaio da cidade de Nova Andradina-MS, no período matutino, na qual o primeiro autor do presente artigo é docente. Esta turma, composta por 28 estudantes, apresenta um contexto diversificado, com 12 estudantes provenientes do 9.º ano da mesma escola, tendo tido aulas de Matemática com o autor em 2023, e 16 de instituições distintas. A relevância do contexto dos estudantes foi considerada na elaboração dos problemas geradores e na definição do cronograma de estudos.

Iniciamos o primeiro momento com a preparação do problema. Nosso objetivo era de conectar o conteúdo à realidade dos estudantes, propondo um aprendizado que tenha algum sentido para eles. Nas análises de Simon (2014, p. 6) o "trabalho coletivo teve um papel definitivo para a realização das atividades propostas e, demonstrou-se de extrema importância, sem o qual os resultados não seriam os

mesmos". Nessa perspectiva adotamos um trabalho coletivo para que os estudantes estivessem inseridos no processo desde a elaboração do problema.

Ao planejar o Problema 1, escolhemos uma situação cotidiana: um prestador de serviços elétricos que cobra pela visita e pelo tempo de trabalho. Esse contexto foi escolhido por ser relevante e próximo da vivência dos estudantes, pois a maioria das pessoas possuem um eletrodoméstico em casa e, caso apresente defeito, necessitará de reparo por um técnico especializado.

Durante a discussão, surgiram opiniões divergentes entre os estudantes. Alguns discordaram da cobrança pela visita, argumentando que apenas o serviço realizado deveria ser pago, já que o deslocamento até a residência faz parte do trabalho do prestador. Outros defenderam que o valor da visita deveria estar embutido no preço final, de modo que o cliente não percebesse essa cobrança separadamente. Por outro lado, alguns estudantes consideraram justa a taxa de deslocamento, especialmente em situações em que o profissional é chamado apenas para realizar um orçamento, mas o cliente opta por outro prestador. Nesse caso, o profissional que não for contratado ainda assim arca com os custos do deslocamento. Houve ainda quem argumentasse que o orçamento também constitui uma forma de prestação de serviço e, por isso, seria legítima a cobrança de um valor simbólico. Esse debate possibilitou aos estudantes a exposição de diferentes pontos de vista, promovendo o exercício da argumentação e a reflexão crítica diante de uma situação concreta.

A partir da troca de ideias apresentada anteriormente, a turma, de forma coletiva, chegou a um consenso, em forma de votação, acatando a maioria de que a cobrança pela visita era justa. Desse modo finalizamos o problema 1 conforme apresentado na figura 3. Esse processo de negociação e construção conjunta do conhecimento reflete a essência das metodologias ativas: os estudantes se tornam protagonistas, participando ativamente e aprendendo a tomar decisões com base em argumentos lógicos.

Na elaboração do Problema 2, os estudantes, também por meio de uma votação, chegaram ao consenso de que o vendedor deveria receber um salário fixo acrescido de uma comissão por par de sapatos vendido. Essa decisão foi justificada pelo reconhecimento do esforço envolvido no deslocamento até a loja e na permanência disponível para atendimento durante o horário comercial. Além disso, consideraram que a comissão representaria um incentivo justo pela produtividade do

vendedor. Sendo assim a parte fixa foi acrescida no problema conforme apresentado na figura 4.

Essa discussão refletiu o entendimento dos estudantes sobre a estrutura de remuneração, conectando os conceitos matemáticos à realidade do mercado de trabalho. Além disso, o problema incentivou a reflexão sobre como diferentes componentes de uma remuneração podem impactar os ganhos de um trabalhador, promovendo um debate produtivo e relevante para a aplicação prática da matemática.



Figura 3 - Problema 1



Vamos analisar e resolver o problema 1



Uma empresa que conserta lavadoras e ar condicionado cobra uma taxa fixa de R\$ 50,00 pela visita mais R\$ 20,00 por hora de mão de obra. O sr. Manoel necessitou dos serviços dessa empresa para consertar sua máquina de lavar que demorou 3 horas para realização do serviço. Sendo assim o valor pago por Manoel foi de:



a – De acordo com a tabela, levando em conta que o Marcio venda diferentes quantidades em relação aos meses trabalhados, calcule os valores do salário de Marcio nos meses conforme na tabela.

Produto	Tempo do conserto (t)	Custo (R\$)
Geladeira	4	
Centrífuga de roupas	6	
Ar condicionado	8	
Quadro elétrico	10	

b – Quais as operações foram utilizadas nos cálculos?

c – Existe um padrão na forma de efetuar os cálculos? Se sim qual é esse padrão?

d – Se o sr. Manoel pagou R\$ 150,00 para realização de um determinado conserto, calcule quanto tempo foi gasto para realizar o conserto.

e – Quais as grandezas são fixas e quais são variáveis?

f – O valor pago (custo) está função (depende) de qual variável?

g – Monte uma expressão que permita a empresa calcular o valor pago pelo serviço em função do tempo gasto para realizar o conserto de modo que $C(t)$ seja o custo e t o tempo gasto.

h – O valor do serviço que a empresa cobra é direta ou inversamente proporcional ao tempo gasto no conserto?

i – Monte um gráfico com os custos de modo que no plano cartesiano o valor pago pelo conserto esteja no eixo y (ordenadas) e o tempo esteja no eixo x (abscissas).

Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 4 - Problema 2



Vamos analisar e resolver o problema 2:



Marcio ficou feliz em conseguir seu novo emprego na loja de calçados Pé Pequeno. Seu salário é de acordo com quantidade de vendas, ou seja, quanto mais pares de sapato vender, mais ele ganha, quanto menos ele vender, menos ganha. O salário negociado por Marcio é composto por um valor fixo mensal de R\$ 700,00 mais o valor R\$ 5,00 por cada par de calçados vendido. Em seu primeiro mês, Marcio vendeu 30 pares de calçados. Com essa venda, qual foi o valor do seu primeiro salário?



a - De acordo com a tabela, levando em conta que o Marcio venda diferentes quantidades em relação aos meses trabalhados, calcule os valores do salário de Marcio nos meses conforme na tabela.

Mês	Pares vendidos (p)	Salário (R\$)
Maio	40	
Junho	80	
Julho	Não vendeu nenhum par	
Agosto	120	
Setembro	160	

- b - Quais as operações foram utilizadas nos cálculos?
- c - Existe um padrão na forma de efetuar os cálculos? Se sim qual é esse padrão?
- d - Se Marcio pretendo ganhar um salário de R\$ 1.325,00, calcule quantos pares de calçados ele terá que vender?
- e - Quais as grandezas são fixas e quais são variáveis?
- f - O valor do salário está função (depende) de qual variável?
- g - Monte uma expressão que permita calcular o salário de Marcio em função da quantidade de pares de calçados vendidos, de modo que $S(p)$ seja o salário e para e p a quantidade de pares vendidos:
- h - O valor salário de Marcio é direta ou inversamente proporcional as quantidades vendidas?
- i - Monte um único gráfico com os salários de Marcio com salários de modo que no plano cartesiano o valor do salário esteja no eixo y (ordenadas) e a quantidade de pares vendidos esteja no eixo x (abscissas).

Fonte: Elaborado pelos autores

Cabe salientar que, para esse primeiro momento, duas aulas, já haviam sido dedicadas à preparação do problema. Considerando o tempo e a quantidade aulas disponíveis para abordar o tema, acordamos que o desenvolvimento da metodologia seria realizado ao longo de quatro semanas, com aulas de 50 minutos, conforme ilustrado na Figura 5.

Figura 5 - Tempo dos momentos

1.º momento	2.º momento	3.º momento	4.º momento
2 aulas	2 aulas	3 aulas	1 aula

Fonte: Elaborado pelos autores

Após a elaboração e a organização do nosso cronograma, os problemas geradores foram entregues a cada estudante em folhas impressas para leitura início da atividade. Promovemos uma leitura individual, na qual alguns estudantes expressaram dúvidas sobre o enunciado. Os principais questionamentos foram: Professor não tem fórmula para resolver? Esse conteúdo o senhor já explicou? Foi aberto espaço para que os estudantes pudessem fazer perguntas em voz alta. Nesse momento, os estudantes foram ouvidos e instruídos a anotar suas dúvidas nas folhas, sendo solicitado que aguardassem para esclarecimentos adicionais.

Em seguida, a turma foi dividida em cinco grupos, compostos por estudantes que haviam manifestado dúvidas e outros que não apresentaram questionamentos. O objetivo dessa estratégia era promover a troca de conhecimentos entre os próprios estudantes, permitindo que esclarecessem suas dúvidas de forma colaborativa durante a leitura em grupo. Assim, caberia ao professor intervir apenas nas questões que se mostrassem comuns ou persistentes entre os grupos.

Após essa etapa, o professor precisou esclarecer duas questões principais. No enunciado do Problema 1, que pedia o cálculo do gasto total para o conserto de um aparelho, e no Problema 2, que envolvia determinar o salário do vendedor. Os grupos 3 e 6 questionaram se deveriam somar o custo do deslocamento e o valor da hora gasta ao salário fixo e à comissão por par de sapatos vendido. Os grupos 1 e 5 afirmaram que o valor a ser considerado era o total. O professor concordou e explicou que o valor total era o correto.

Além disso, na questão da letra (i), surgiram dúvidas sobre como utilizar a malha quadriculada fornecida com o problema para esboço do gráfico. Esclarecemos que, para o Problema 1, o eixo x deveria ter intervalos de uma unidade e o eixo y, de dez unidades; para o Problema 2, o eixo x deveria ser de dez unidades e o eixo y, de cem unidades.

No segundo momento, os estudantes iniciaram a resolução dos problemas. Foram orientados a resolver as questões com base nos conhecimentos prévios que possuíam, sendo que, por se tratar de cálculos elementares, o uso de celulares ou calculadoras foi proibido.

Durante a resolução da atividade, realizamos diversas visitas aos grupos seguindo as orientações da etapa 5.

Nessa etapa, o professor não tem mais o papel de transmissor do conhecimento. Enquanto os alunos, em grupo, buscam resolver o problema, o professor observa, analisa o comportamento dos alunos e estimula o trabalho colaborativo. Ainda, o professor como mediador leva os alunos a pensar, dando-lhes tempo e incentivando a troca de ideias entre eles (Onuchic; Allevato, 2011, p. 84)

Essa postura do professor, foi fundamental para perceber que alguns dos estudantes demonstravam baixa motivação em participar das atividades. Diante disso, buscamos incentivá-los por meio de intervenções individualizadas, com perguntas direcionadas que visavam promover o engajamento. No entanto, identificamos que a desmotivação estava, em muitos casos, relacionada à ausência de conhecimentos prévios essenciais à resolução dos problemas. Ao serem instigados a localizar e interpretar os dados presentes no enunciado, muitos revelaram dificuldades envolvendo propriedades da multiplicação, interpretação do problema e representação algébrica. Expressões como: “Professor, eu não sei multiplicar”, “Não consigo misturar letras e números”, “Não consigo mostrar o que fiz” e “Não entendi o que significa variável, custo dependente” foram recorrentes nos relatos desses estudantes.

Apesar dessas dificuldades iniciais, para alguns estudantes, a maioria conseguiu desenvolver a atividade conforme esperado. Notamos também que os estudantes que já haviam experimentado a metodologia da Resolução de Problemas anteriormente, mostravam-se mais engajados, apresentando mais facilidade na atividade, participando mais ativamente, discutindo soluções entre si e tentando formalizar suas respostas de maneira mais estruturada.

No terceiro momento, solicitamos a cada grupo que registrasse, em uma única folha, a resolução consensual do problema que haviam discutido. Também recolhemos todas as folhas individuais dos estudantes para analisar os caminhos que percorreram durante a resolução. Cada grupo elegeu um líder que se dirigiu à lousa para registrar a solução encontrada por eles.

Como exemplo apresentamos a resolução de dois grupos nas próximas figuras. O grupo 1 já teve contato com a metodologia e o grupo 2 é sua primeira vez que realiza uma atividade com essa abordagem.

Fica evidente, ao analisarmos as figuras das resoluções apresentadas, a diferença entre os dois grupos. As figuras que mostram as respostas do Grupo 1 referem-se aos estudantes que já haviam tido contato prévio com a metodologia,

enquanto as do Grupo 2 refletem as soluções dos estudantes que a utilizaram pela primeira vez. Embora ambas as resoluções estejam corretas, observa-se maior clareza nas apresentações e nas argumentações dos estudantes familiarizados com a abordagem como por exemplo, comparando as respostas das figuras 10 e 11.

Figura 6 - cálculo da tabela de salário - Grupo 1

$$\begin{array}{l}
 \text{MAIO} \rightarrow S_a(x) \rightarrow 5.40 + 700 \quad S_a(x) = 200 + 700 \quad S_a(x) = 900,00 \\
 \text{JUNHO} \rightarrow S_a(x) \rightarrow 5.80 + 700 \quad S_a(x) = 400 + 700 \quad S_a(x) = 1100,00 \\
 \text{JULHO} \rightarrow S_a(x) \rightarrow 5.0 + 700 \quad S_a(x) = 0 + 700 \quad S_a(x) = 700,00 \\
 \text{AGOSTO} \rightarrow S_a(x) \rightarrow 5.120 + 700 \quad S_a(x) = 600 + 700 \quad S_a(x) = 1300,00 \\
 \text{SETEMBRO} \rightarrow S_a(x) \rightarrow 5.160 + 700 \quad S_a(x) = 800 + 700 \quad S_a(x) = 1500,00
 \end{array}$$

Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 7 - cálculo da tabela de salário - Grupo 2

$$\begin{array}{r}
 40 \quad 80 \quad 120 \quad 160 \\
 \times 5 \quad \times 5 \quad \times 5 \quad \times 5 \\
 \hline
 200 \quad 400 \quad 600 \quad 800
 \end{array}$$

Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 8 - cálculo da tabela do valor gasto no conserto - Grupo 1

$$\begin{array}{l}
 C(T) = 20.4 + 50 = 130 \\
 C(T) = 20.6 + 50 = 170 \\
 C(T) = 20.8 + 50 = 210 \\
 C(T) = 20.10 + 50 = 250
 \end{array}$$

Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 9 - cálculo da tabela do valor gasto no conserto - Grupo 2

$$\begin{array}{r}
 20 \quad 20 \quad 20 \quad 20 \\
 \times 4 \quad \times 6 \quad \times 8 \quad \times 10 \\
 \hline
 80 \quad 120 \quad 160 \quad 200 \\
 + 50 \quad + 50 \quad + 50 \quad + 50 \\
 \hline
 130 \quad 170 \quad 210 \quad 250
 \end{array}$$

Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 10 - salário do vendedor - Grupo 1

Dada a função $Sal(x) = 5 \cdot x + 700$, para calcularmos o salário de um mês de vendas, basta substituirmos x pelos 30 pares vendidos.
 $Sal(x) = 5 \cdot 30 + 700$ $Sal = 150 + 700$ $Sal(x) = 850$. O salário de Marcio este mês foi igual a R\$850,00.

Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 11 - salário do vendedor - Grupo 2

O primeiro salário foi de 850 R\$
 $30 \cdot 5 + 700 = 850 \text{ R\$}$

Fonte: Elaborado pelos autores

Vale destacar que os Grupos 1 e 3, que já trabalharam com a metodologia, apresentaram um índice de acertos superior em comparação aos demais grupos que ainda não haviam trabalhado com a mesma, conforme ilustrado na Figura 12.

Figura 12 - acertos das questões (x)

Grupos	a	b	c	d	e	f	g	h	i
1	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	x	x				x		x	x
3	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	x	x		x				x	
5	x	x	x			x		x	
6	x	x			x			x	x

Fonte: Elaborado pelos autores

A plenária subsequente, 7ª etapa sugerida por Onuchic e Allevato (2011), promoveu discussões sobre as estratégias utilizadas por cada grupo. Esse momento se destacou pelo elevado nível de participação e envolvimento dos estudantes, que demonstraram entusiasmo em apresentar suas soluções e defender seus métodos de resolução como os mais adequados. Cada grupo expôs sua estratégia, destacando os raciocínios adotados e reforçando seus argumentos perante os colegas. Um estudante argumentou que, para ele, bastava fazer somente contas de soma. O professor então perguntou aos outros o que achavam dessa ideia. A maioria respondeu que, no caso dos 160 pares de sapatos, ele teria que somar os R\$ 5,00 de cada sapato vendido 160 vezes, o que seria muito demorado, justificando assim o uso da multiplicação. As diferentes abordagens levaram a um consenso sobre as operações matemáticas necessárias para a resolução dos problemas. O consenso entre os grupos foi de que a multiplicação e a adição eram as operações necessárias para a resolução dos problemas.

Os estudantes chegaram ao consenso de que, para encontrar o custo do conserto do aparelho no problema 1, era necessário multiplicar a quantidade de horas gastas pelo valor cobrado a cada hora e somar ao custo do deslocamento. No problema 2, era necessário multiplicar a quantidade de sapatos vendidos pela comissão de cada um e somar ao salário fixo. Ao discutir os valores fixos e as variáveis, todos concordaram que, no problema 1, o valor fixo era o custo do deslocamento e o valor da hora, enquanto no problema 2, o fixo era o salário e a comissão por cada par vendido. As variáveis no problema 1 eram o custo da hora e o valor total, enquanto no problema 2, eram a quantidade de sapatos e o salário do vendedor.

Para analisar a relação entre as variáveis, sugerimos aos estudantes fazerem uma análise dos valores que eles utilizaram para efetuar os cálculos e o resultado. A conclusão foi de que para cada valor utilizado obteve um valor diferente, ou seja, o valor do resultado depende do valor que se utiliza para calcular. Posteriormente formalizamos como variável dependente e variável independente.

A discussão em torno da construção dos gráficos foi produtiva, com todos os grupos conseguindo representá-los sem dificuldades. Os estudantes relacionaram os valores utilizados nos cálculos com os pontos no gráfico compreendendo a interdependência entre as variáveis. Eles descreveram a construção dos gráficos dizendo que uma linha estava “deitada” e a outra “em pé”, e explicaram que o valor de x era o que inseriam na conta padrão e o valor de y era o resultado obtido. Um relato que chamou a atenção foi que “a variável do eixo y depende da variável no eixo x , enquanto a do eixo x depende da situação que precisamos resolver”. Essa análise culminou na formalização dos conceitos de variáveis dependentes e independentes.

Ao discutir a representação gráfica, questionamos a razão pela qual os gráficos não partiam do ponto $(0,0)$. As respostas incluíram observações como “os valores não começam no zero” e “o custo começa em R\$ 50,00 e o salário em R\$ 700,00”. Aproveitamos o momento para esclarecer que o valor que é somado ao cálculo do produto da variável pelo valor fixo determina o ponto em que a reta intercepta o ponto no eixo y .

O quarto momento consistiu na apresentação formal do conteúdo, contemplando a etapa 9.

Neste momento, denominado formalização, o professor registra na lousa uma apresentação formal – organizada e estruturada em linguagem matemática – padronizando os conceitos, os princípios e

os procedimentos construídos através da resolução do problema, destacando as diferentes técnicas operatórias e as demonstrações das propriedades qualificadas sobre o assunto (Onuchic; Allevato, 2011, p. 85).

Aproveitando os registros na lousa feito pelos estudantes, o professor realizou a formalização do conteúdo partindo do que foi discutido.

A avaliação dos estudantes foi realizada por meio de observações registradas em um relatório descritivo, cujo objetivo foi acompanhar a evolução da aprendizagem conforme orientação das autoras,

A avaliação do crescimento dos alunos é feita, continuamente, durante a resolução do problema. Nesse sentido é que a avaliação se realiza integrada ao ensino e à aprendizagem, pois nessa metodologia o professor tem oportunidade de perceber constantemente as condições e conhecimentos que os alunos possuem, ajudando-os durante o processo (Onuchic; Allevato, 2014, p. 52).

Esse relatório foi elaborado com base no desenvolvimento dos estudantes ao longo das aulas, considerando critérios como participação, resolução de problemas, argumentação e desenvolvimento dos conceitos matemáticos. Ao final das atividades, foi atribuída uma nota a cada estudante, a qual não é seletiva, mas que reflete a avaliação do processo de desenvolvimento ao longo do período, ou seja, “em que nível estava e para qual nível foi”.

Logo após as discussões, foi proposto aos estudantes que elaborassem novos problemas, relevantes e relacionados ao cotidiano da turma. Essa atividade contemplou todas as etapas da metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas.

Ao término de uma nova abordagem pedagógica, torna-se imprescindível avaliar o processo. Para isso, realizamos uma escuta ativa dos estudantes, que relataram uma percepção positiva da metodologia aplicada. Eles destacaram elementos-chave como a participação ativa, a compreensão mais abrangente dos conceitos e o desenvolvimento de competências específicas.

Podemos citar alguns dos elementos que foram desenvolvidos além do conhecimento matemático.

Participação e Envolvimento: Muitos estudantes destacaram que a resolução de problemas em grupos tornou a aula mais dinâmica e envolvente. A participação ativa nas discussões e a colaboração entre os colegas foram vistas como aspectos positivos da metodologia.

Estudante 1: *"Nunca aprendi assim, achei que não ia conseguir resolver sem a explicação do professor, mas o trabalho em grupo ajudou bastante".*

Estudante 2: *"Eu não achei estranho no começo, mas depois que fui me acostumando com o resto do grupo e conseguimos resolver".*

Estudante 3: *"As aulas foram boas, principalmente quando o professor deixou a gente ajudar a fazer o problema".*

Desenvolvimento de Habilidades: Os estudantes notaram que a resolução de problemas permitiu o desenvolvimento de habilidades importantes, como a interpretação de enunciados, o trabalho com conceitos matemáticos e a formulação de soluções.

Estudante 4: *"Eu gostei, resolvemos um problema que sabemos que existe, não foi aquele negócio de encontrar o valor de x ".*

Estudante 5: *"Acho que assim a gente pensa em resolver sem ficar com aquelas fórmulas que quase não entendo."*

Desafios e Aprendizado: Apesar das dificuldades iniciais enfrentadas por alguns estudantes, a maioria conseguiu superar os obstáculos e aprender a usar os conceitos de maneira eficaz. As dificuldades foram vistas como oportunidades de aprendizado e crescimento.

Estudante 5: *"Achei estranho o professor não explicar nada, não estou acostumado desse jeito, mas consegui resolver os problemas".*

Estudante 6: *"Eu estou acostumada ao professor explicar e fazermos exercícios, desse jeito nós fazemos quase tudo, só tiramos as dúvidas do que não entendemos com o professor quando não conseguimos resolver com o próprio grupo. No final acabei gostando".*

Alguns dos estudantes que já tiveram contato com a metodologia no 9.º ano em 2023, onde o autor era professor regente, relataram:

Estudante 7: *"Eu gosto de estudar assim, a gente em grupo pode discutir mais. Sei que depois vem aquelas fórmulas, mas quando chega lá eu consigo entender de onde saiu."*

Estudante 8: *"Assim é melhor, não dá sono, ficar vendo o professor falar lá na frente e ficar perguntando se entendemos fica muito chato".*

Estudante 9: *"No ano passado eu achei estranho, mas consegui aprender melhor. Assim é bom que a gente vê que tem matemática em quase tudo, pena que nem sempre o professor faz assim."*

Estudante 10: *"Desde o ano passado temos algumas aulas assim. Dessa vez o que foi diferente foi que ajudamos a fazer o problema".*

Estudante 11: *"Eu prefiro as aulas desse jeito, assim não ficamos carregando livros e nem resolvendo aqueles problemas de encontrar x e y ".*

Tudo isso nos faz refletir que: Os estudantes expressaram que a resolução de problemas em grupos tornou as aulas mais dinâmicas e significativas. Além disso, a prática ajudou a contextualizar a teoria, evidenciando a aplicabilidade da matemática em situações reais. Apesar das dificuldades enfrentadas por alguns, a maioria reconheceu a importância do trabalho colaborativo como um meio eficaz de superação.

Além das contribuições, podemos observar que os estudantes sem experiência prévia com essa abordagem apresentaram dificuldades iniciais em termos de autonomia na aprendizagem. Esses estudantes estavam habituados a um modelo tradicional, no qual o professor apresenta o conteúdo e, subsequentemente, aplica exercícios. Essa dependência do professor foi notória; no entanto, o trabalho em grupo revelou-se um fator positivo para superar tais dificuldades, com os estudantes adaptando-se e se mostrando mais confortáveis, especialmente durante as discussões plenárias.

Além disso, observou-se que quatro, dentre os vinte e oito estudantes participantes, inicialmente não demonstraram interesse em participar ativamente das discussões e da elaboração dos problemas. Contudo, optou-se por mantê-los inseridos nas atividades, distribuindo-os individualmente entre os grupos, com o intuito de mitigar possíveis impactos negativos em caso de alocação conjunta, o que poderia comprometer a produtividade dos grupos. Essa estratégia revelou-se eficaz, uma vez que os demais integrantes conseguiram mobilizá-los a participar, ainda que de forma moderada, sem prejuízos ao desenvolvimento das tarefas propostas. Ao final, dois desses estudantes relataram que a experiência foi significativa, destacando que a resolução de um problema relacionado com a realidade contribuiu para que percebessem a relevância da aprendizagem matemática em seu cotidiano.

Esses estudantes relataram que a Resolução de Problemas contribuiu para uma redução na dependência dos professores e dos materiais didáticos, além de evidenciar que o trabalho colaborativo amplifica a aprendizagem.

Em síntese, a metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas foi bem recebida pelos estudantes e teve um impacto positivo na sua aprendizagem de Função Afim. Proporcionou um ambiente interativo

e significativo, favorecendo o desenvolvimento dos conceitos matemáticos e incentivando a autonomia dos estudantes no processo de aprendizagem.

Considerações finais

O objetivo de nossa pesquisa foi de analisar contribuições da metodologia do Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas no ensino de Função Afim no 1.º ano do Ensino Médio. A partir dos dados obtidos na abordagem metodológica, constatamos que a autonomia dos estudantes foi desenvolvida ao participarem da elaboração e resolução dos problemas geradores. Além disso, no decorrer das aulas, percebemos uma maior interação entre alguns estudantes que por muitas vezes ficavam retraídos e não participavam das atividades.

Ao resolverem os problemas em grupos, as discussões entre os estudantes proporcionaram o desenvolvimento da argumentação, criatividade, raciocínio lógico e estratégias em resolver problemas. A não preocupação em resolver os problemas com fórmulas e técnicas repetitivas permitiu uma construção de novos conceitos recorrendo aos conhecimentos que eles já possuíam, proporcionando ao professor uma menor dificuldade na formalização e ao estudante uma compreensão mais abrangente do conteúdo ensinado.

Partindo dessas observações, podemos constatar que os problemas contribuíram na definição do conceito, variável dependente e independente, lei de formação, conjunto domínio e imagem, representação algébrica e geométrica do conteúdo de Função Afim, proporcionando aos estudantes a construção do conceito conhecimento matemático em foco.

Embora os resultados apresentados sejam positivos, isso não significa que todas as aulas devem ser "diferenciadas". A organização curricular, tempo hábil, recursos que o professor dispõe e o contexto dos estudantes são elementos que precisam ser levados em conta. Nosso propósito é apresentar uma alternativa metodológica que possa contribuir para o processo de ensino-aprendizagem, ainda que de forma esporádica, promovendo uma abordagem dinâmica e não convencional, na qual os estudantes assumam protagonismo na construção de seus conhecimentos.

Ao abordar a metodologia do Ensino-Aprendizagem-Avaliação através da Resolução de Problemas o professor precisa ter em mente que ensinar os estudantes a resolver problemas não é uma tarefa fácil. O problema precisa ser elaborado ou proposto de acordo com o contexto dos estudantes, levando em conta seus conhecimentos prévios, além de deixar de ser o transmissor de conhecimento

para ser o mediador e facilitador na aprendizagem de seus estudantes. É desafiador e exige uma mudança de postura que implica deixar de lado conceitos que foram construídos ao longo da docência, muitas vezes por décadas.

Referências

ALLEVATO, Norma Suely Gomes; ONUCHIC, Lourdes De La Rosa. Ensinando matemática na sala de aula através da resolução de problemas. **Boletim Gepem**, p. 133, 2009.

ALLEVATO, Norma Suely Gomes; ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que Através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, L. R. et al. (Orgs). **Resolução de problemas: teoria e prática**. Jundiaí. 2.^a ed.: Paco Editorial, 2014.

ANDRADE, Silvanio de. **Ensino-aprendizagem de matemática via resolução, exploração, codificação e descodificação de problemas e a multicontextualidade da sala de aula**. 1998. 325f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 1998.

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

BRASIL. Ensino Médio: orientações curriculares para o Ensino Médio. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: **MEC/SEMTEC**, 2006.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. **Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas**. *Intermaths*, v. 3, n. 1, p. 8-16, 2022.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. p. 199 – 220.

ONUCHIC, Lourdes De La Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema-Mathematics Education Bulletin**, p. 73-98, 2011

SECRETARIA DE ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL. Orientações Pedagógicas: Organizador curricular - Ensino Médio. Matemática e suas tecnologias. **SED/MS**, 2024.

SIMON, Paulo Renato. **A metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação através da Resolução de Problemas, como alternativa pedagógica para a compreensão do conceito de Função afim por alunos do Ensino Médio**. 2014. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física e Matemática) – Universidade Franciscana, Santa Maria, RS, 2014.

Submetido em: 05/11/2024

Aceito em: 02/07/2025

