



**SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL**

EDLEUZA DE ALMEIDA CATRICH OLIVEIRA

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NO ENSINO FUNDAMENTAL
NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS - EJA**

**PORTO VELHO
2025**

EDLEUZA DE ALMEIDA CATRICH OLIVEIRA

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NO ENSINO FUNDAMENTAL
NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS - EJA**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT no Polo da Universidade Federal de Rondônia – UNIR, como requisito para obtenção de Mestre em Matemática Profissional.

Orientador: Prof. Dr. Tomás Daniel Menendez Rodriguez

PORTO VELHO

2025

Catalogação da Publicação na Fonte
Fundação Universidade Federal de Rondônia - UNIR

O48r Oliveira, Edleuza de Almeida Catrich.
 Resolução de problemas matemáticos no ensino fundamental na Educação de Jovens e
 Adultos - EJA / Edleuza de Almeida Catrich Oliveira. - Porto Velho, 2025.

 93 f.: il.

 Orientação: Prof. Dr. Tomás Daniel Menendez Rodriguez.

 Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em
 Matemática. Fundação Universidade Federal de Rondônia.

 1. Resolução de problemas. 2. Ensino da matemática. 3. Metodologia de ensino. I.
 Rodriguez, Tomás Daniel Menendez. II. Título.

 Biblioteca Setorial - Campus Porto Velho CDU 37.01:51



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL

ATA DE DISSERTAÇÃO

ATA Nº 73

ATA DA SEPTUAGÉSIMA TERCEIRA SESSÃO DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DO PROFMAT/UNIR,
CAMPUS PORTO VELHO.

MESTRANDA: **EDLEUZA DE ALMEIDA CATRICH OLIVEIRA**
INÍCIO DO CURSO: **março/2023**

Aos vinte e dois dias do mês de abril de dois mil e vinte e cinco, às oito e trinta horas, em forma remota pelo Google Meet, foi realizada a sessão de defesa de dissertação da mestranda **Edleuza de Almeida Catrich Oliveira**, como requisito obrigatório estabelecido no Regimento Interno do PROFMAT/UNIR. A Comissão Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa, foi composta pelos membros: Prof. Dr. Tomás Daniel Menendez Rodriguez (Presidente) - UNIR, Profª Drª Marizete Nink de Carvalho (membro interno) e o Prof. Dr. Hector José Garcia Mendoza (membro externo) - UFRR, sob a presidência do primeiro, julgou o trabalho intitulado " RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NO ENSINO FUNDAMENTAL NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS - EJA ". Após a defesa apresentada pela mestranda e arguições pela Comissão, o trabalho foi considerado "APROVADO" e, em razão das recomendações dos membros da Comissão, o Senhor Presidente se comprometeu a orientar a sequência do processo da elaboração da versão final com a inclusão das recomendações realizadas. Nada mais havendo a tratar, foi encerrada a sessão e, para constar, foi lavrada a presente ATA, que vai assinada digitalmente pelos membros da Comissão Examinadora e a Mestranda.



Documento assinado eletronicamente por **TOMAS DANIEL MENENDEZ RODRIGUEZ, Docente**, em 22/04/2025, às 11:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **MARIZETE NINK DE CARVALHO, Coordenador(a)**, em 22/04/2025, às 11:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Héctor José García Mendoza, Usuário Externo**, em 22/04/2025, às 11:45, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Edleuza de Almeida Catrich Oliveira, Usuário Externo**, em 22/04/2025, às 17:53, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.unir.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2171941** e o código CRC **4B6E62B1**.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pela oportunidade e por ter me guiado durante toda esta longa jornada do Mestrado Profissional em Matemática.

Agradeço ao PROFMAT por oferecer um ambiente de aprendizado enriquecedor e proporcionar oportunidades únicas de crescimento profissional.

Aos professores, em especial ao meu orientador Prof. Dr. Tomás Daniel M. Rodriguez meu reconhecimento por compartilhar conhecimentos, orientações e apoio constante, contribuindo de forma significativa para o meu desenvolvimento intelectual e demais professores que foram fundamentais em minha jornada acadêmica que fazem o PROFMAT acontecer e que contribuíram de maneira significativa para o término desta caminhada.

Gostaria de expressar minha profunda gratidão aos meus familiares que sempre estiveram ao meu lado, apoiando e incentivando minha carreira acadêmica. Sem o amor, compreensão e suporte incondicional deles, eu não teria alcançado tantas conquistas e superado tantos desafios.

Durante o curso de mestrado, tive a oportunidade de contar com a colaboração e incentivo dos meus colegas de turma, que se mostraram sempre dispostos a compartilhar conhecimentos e experiências. Suas contribuições foram fundamentais para o enriquecimento das discussões em sala de aula e para o meu crescimento acadêmico. A troca de ideias, as parcerias em trabalhos e a amizade construída ao longo desse período foram essenciais para superarmos juntos os desafios acadêmicos. Portanto, é com sincera gratidão que reconheço a importância do apoio e colaboração de cada um dos meus colegas de turma durante essa jornada de estudos.

Não posso deixar de expressar a minha gratidão aos meus colegas de trabalho, cujo apoio e colaboração foram fundamentais, a troca de experiências e o ambiente de trabalho harmonioso foram essenciais para o meu desenvolvimento como profissional. Agradeço a todos os colegas de trabalho que, de alguma forma, contribuíram para o meu amadurecimento profissional e para a construção da minha carreira acadêmica.

A todos os meus amigos que sempre me apoiaram e me ajudaram de forma direta ou indireta para a conclusão deste mestrado.

A todos, muito obrigada!

RESUMO

O ensino da Matemática ainda representa um desafio significativo na Educação, sobretudo pela ênfase histórica em seu caráter abstrato, frequentemente dissociado das aplicações práticas. Essa abordagem contribuiu para a percepção da disciplina como algo distante da realidade dos estudantes. Nos últimos anos, no entanto, a busca por metodologias mais significativas tem despertado maior interesse pela aprendizagem matemática. Nesse cenário, a Metodologia de Resolução de Problemas destaca-se como uma estratégia eficaz, capaz de promover o protagonismo estudantil e aplicável a diversos conteúdos da disciplina. Este trabalho tem como objetivo analisar a aplicação e os benefícios da Resolução de Problemas no Ensino Fundamental, com foco nas turmas de 7º e 8º anos da Educação de Jovens e Adultos (EJA). A pesquisa identifica estratégias didáticas que valorizam o processo de resolução como ferramenta central para o desenvolvimento do raciocínio lógico e da autonomia dos estudantes. A fundamentação teórica baseia-se nas contribuições de autores como George Pólya, Piotr Galperin, Mirza Majmutov e Héctor Mendoza, que defendem o uso de situações-problema como elemento essencial no processo de ensino-aprendizagem. Também é apresentado um panorama dos estudantes da EJA, evidenciando a necessidade de metodologias adaptadas a esse público. Como produto final, foi desenvolvida uma Sequência Didática com atividades e orientações práticas, voltadas para conteúdos relevantes e desafiadores. Essa proposta visa oferecer aos alunos da EJA novas formas de interação com a Matemática, promovendo uma aprendizagem mais significativa. A Sequência foi validada por professores experientes da área, confirmando sua pertinência e aplicabilidade no contexto da EJA.

Palavras chave: Resolução de problemas. Ensino da Matemática. Metodologia de ensino.

ABSTRACT

Teaching Mathematics still represents a significant challenge in Education, especially due to the historical emphasis on its abstract nature, often dissociated from practical applications. This approach contributed to the perception of the subject as something distant from students' reality. In recent years, however, the search for more meaningful methodologies has sparked greater interest in mathematical learning. In this scenario, the Problem-Solving Methodology stands out as an effective strategy, capable of promoting student protagonism and applicable to various subject content. This study aims to analyze the application and benefits of Problem-Solving in Elementary Education, focusing on 7th and 8th grade classes in Youth and Adult Education (EJA). The research identifies teaching strategies that value the resolution process as a central tool for the development of logical reasoning and student autonomy. The theoretical foundation is based on the contributions of authors such as George Pólya, Piotr Galperin, Mirza Majmutov and Héctor Mendoza, who advocate the use of problem situations as an essential element in the teaching-learning process. An overview of EJA students is also presented, highlighting the need for methodologies adapted to this audience. As a final product, a Didactic Sequence was developed with activities and practical guidelines, focused on relevant and challenging content. This proposal aims to offer EJA students new ways of interacting with Mathematics, promoting more meaningful learning. The Sequence was validated by experienced teachers in the area, confirming its relevance and applicability in the context of EJA.

Keywords: Problem solving. Mathematics teaching. Teaching methodology

SUMÁRIO.

1.INTRODUÇÃO	8
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA DO ESTUDO	8
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	9
2.1 GEORGE PÓLYA: AS ETAPAS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E IMPACTO NA EDUCAÇÃO	9
2.2 GALPERIN: CONTRIBUIÇÕES PARA A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	18
2.3 MAJMUOV: CONTRIBUIÇÕES PARA A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	25
2.4 HÉCTOR JOSÉ GARCIA MENDOZA: APLICAÇÕES PRÁTICAS DA TEORIA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	29
2.5 O ENSINO DE MATEMÁTICA POR ATIVIDADES-PROBLEMAS	36
3. EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS - MODALIDADE DA EDUCAÇÃO BÁSICA	42
3.1 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO FUNDAMENTAL EJA.....	43
3.2. CARACTERÍSTICAS E DESAFIOS DO ENSINO FUNDAMENTAL EJA.....	44
3.3 IMPORTÂNCIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS PARA ALUNOS DA EJA	44
3.4 APLICAÇÃO PRÁTICA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	44
3.4.1 Educação de Jovens e Adultos (EJA) e o Ensino de Matemática através da Resolução de Problemas.....	45
3.5 METODOLOGIAS E ESTRATÉGIAS PARA APLICAR A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO FUNDAMENTAL.....	47
3.6. APLICAÇÃO DAS IDEIAS DE PÓLYA, GALPERIN, MAJMUOV E HÉCTOR MENDOZA NO ENSINO FUNDAMENTAL EJA.....	48
3.6.1. Aplicação da Abordagem de Pólya:	48
3.6.2. Aplicação das Etapas de Interiorização de Galperin	48
3.6.3. Aplicação da Atividade Investigativa de Majmutov.....	49
3.6.4. Aplicação da Perspectiva Contextual de Héctor Mendoza:.....	49
3.6.5. Exemplos Práticos e Ilustrações úteis	50
4 A SEQUENCIA DIDÁTICA COMO PROPOSTA DE ATIVIDADE PEDAGÓGICA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS	51
4.1 OBJETIVOS	51

4.1.1 Objetivo Geral	51
4.1.2 Objetivos Específicos	51
4 2. ESTRUTURA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA TURMAS DE 7º E 8º ANO EJA	52
4.3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS: SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS	53
5. VALIDAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	70
5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS AVALIADORES	70
5.2 O QUESTIONÁRIO E SUA VALIDAÇÃO	73
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
6.1. SÍNTESE DOS PRINCIPAIS PONTOS ABORDADOS	82
6.2. CONTRIBUIÇÕES PARA A PRÁTICA PEDAGÓGICA NO ENSINO FUNDAMENTAL EJA	82
6.3 LIMITAÇÕES E SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS.....	83
7. REFERÊNCIAS	84
Anexo 1. Questionário para validação da Sequência Didática.....	88

1. INTRODUÇÃO

O trabalho tem como objetivo principal propor uma sequência didática bem estruturada e dinâmica que possa ser aplicada com eficácia e relevância nas turmas de 7º e 8º ano EJA, buscando integrar teoria e prática de maneira harmoniosa e produtiva. Ainda abordar de forma abrangente a importância da resolução de problemas matemáticos no contexto educacional do Ensino Fundamental EJA, um tema de grande relevância na formação integral dos estudantes. Isso inclui uma análise detalhada e minuciosa de como a prática da resolução de problemas pode se traduzir em aprendizagens significativas e práticas valiosas para os alunos, de modo que eles possam utilizar esses conhecimentos em várias circunstâncias cotidianas, sejam elas acadêmicas ou pessoais. Serão apresentadas fundamentações teóricas robustas de renomados estudiosos da área, tais como George Pólya, Piotr. Y. Galperin, Mirza. I. Majmutov e Héctor José G. Mendoza, todos reconhecidos por suas contribuições significativas e inovadoras para a compreensão e aplicação prática da resolução de problemas matemáticos na educação. A sequência didática tem como intuito fundamental contribuir de maneira efetiva e substancial para a prática pedagógica nesse contexto educacional específico e, assim, fomentar um aprendizado mais profundo, crítico e duradouro entre os alunos, preparando-os tanto para desafios futuros quanto estimulando seu raciocínio crítico e suas habilidades de resolução de problemas em diversas e variadas áreas do conhecimento.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVA DO ESTUDO

O estudo se justifica pela necessidade de promover a expressiva melhoria do ensino de matemática, especialmente no contexto da Educação de Jovens e Adultos. É de suma importância considerar as particularidades e os diversos desafios inerentes a esse contexto específico. Destaca-se, portanto, a relevância de contextualizar a resolução de problemas matemáticos, visando não apenas motivar e engajar os alunos, mas também desenvolver habilidades cognitivas, analíticas e críticas que são essenciais para o aprendizado. A compreensão teórica e prática da resolução de problemas no Ensino Fundamental EJA é fundamental para proporcionar uma aprendizagem verdadeiramente significativa. Isso contribui de maneira concreta para

a formação integral dos estudantes, possibilitando que estes se tornem indivíduos mais críticos e preparados para o exercício da cidadania.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação teórica deste trabalho se baseia nas valiosas contribuições de renomados teóricos e especialistas na resolução de problemas matemáticos, destacando figuras importantes como George Pólya, Piotr. Y. Galperin, Mirza. I. Majmutov e Héctor José Garcia Mendoza. Por meio da análise minuciosa e da compreensão dos conceitos e teorias apresentados por esses estudiosos, se torna evidente a relevância e os múltiplos benefícios que a resolução de problemas pode trazer para o Ensino Fundamental EJA. Esses aspectos servirão, ainda, para orientar a elaboração da proposta de sequência didática que será aplicada nas turmas de 7º e 8º ano EJA, promovendo assim um aprendizado significativo e eficaz aos alunos.

2.1 GEORGE PÓLYA: AS ETAPAS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E IMPACTO NA EDUCAÇÃO

George Pólya de origem Húngara destacou-se como matemático a partir da consagração de suas obras, dentre elas a mais famosa, publicada em 1945, *How to solve it* (A arte de Resolver Problemas), seguida de *Isoperimetric inequalities in mathematical physics* (1951), e *Mathematics and plausible reasoning* (1954), e finalmente *Mathematical discovery* em (1962-64). Oriundo de uma família judaica com origem polonesa torna-se, professor na Universidade de Stanford em 1942 em função da Segunda Guerra Mundial na Europa, onde permanece lecionando até 1953.

No livro “A arte de resolver problemas” em seu prefácio, Pólya aponta para o fato de que um problema pode ser relativamente simples, mas se, durante sua resolução, despertar a curiosidade e aguçar, sentidos criativos e inventivos, essa experiência poderia produzir o gosto pelo trabalho mental. Para o autor, desafiar o interesse do aluno, e apresentar problemas que sejam compatíveis aos seus conhecimentos, o auxiliando com perguntas que produzam estímulos cognitivos, o professor estaria induzindo este a buscar metas que se correlacionem com o gosto pelo raciocínio independente.

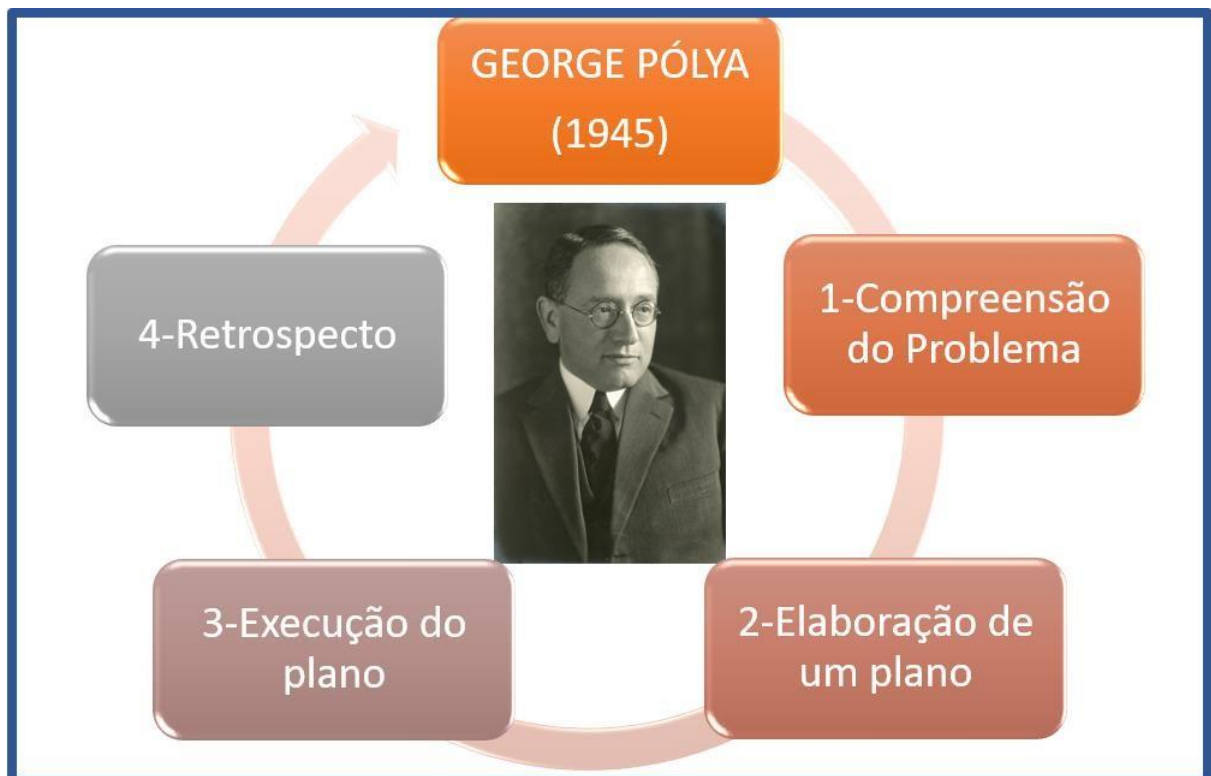
No seu artigo intitulado "Sobre a resolução de problemas de Matemática na high school", Pólya destaca como as preferências e motivações dos alunos devem guiar a evolução na resolução de problemas e nas habilidades matemáticas inerentes. A matemática ensinada aos alunos deve abordar questões adaptadas ao nível de aprendizado, especialmente no que diz respeito à resolução de problemas matemáticos, um processo essencial para estimular a motivação na abordagem de questões em outras disciplinas acadêmicas, visando contribuir para o desenvolvimento da capacidade intelectual. O papel do professor é relevante nesse processo de resolução de problemas, e o professor que desperta o interesse do aluno e o instrui de maneira adequada capacita-o a resolver problemas de alta complexidade. Encontrar a solução e o método apropriado para lidar com todos os obstáculos e complexidades apresentados constitui a resolução de um problema, e alcançar essa descoberta impulsiona a dinâmica da inteligência humana.

É imprescindível que os futuros educadores enfoquem em seus currículos as competências, técnicas, práticas e metodologias necessárias para solucionar desafios, pois um professor não pode instruir algo que não tenha aprendido ou dominado. Neste contexto, surge uma excelente oportunidade para a matemática: por ser uma disciplina intrinsecamente simples, ela possibilita maior nível de relevância em sua aplicabilidade contextual. Segundo Pólya, as obrigações do docente devem ser centradas sobretudo na progressão da aptidão para resolver problemas. Isso engloba selecionar os desafios mais adequados em termos de nível de complexidade, disponibilizar tempo suficiente para apresentar a questão e garantir uma compreensão sólida, prover auxílio de maneira apropriada, fomentar a sensação de autonomia nos estudantes para que a solução do problema resulte em contentamento e incentive a busca por novos desafios, e contribuir para o desenvolvimento dos estudantes.

A obra de Pólya, "How to solve it" (A arte de Resolver Problemas), tornou-se uma referência notável para educadores e estudantes, contribuindo de forma significativa ao propor uma abordagem sistemática e heurística para resolver e compreender problemas matemáticos. Ele relata quais quatro etapas são indispensáveis e eficientes para a resolução de qual seja o problema matemático, categorizando uma ordem de sua importância: I - Reconhecer a importância da compreensão do problema (CP) é categórico, antes de tentar solucioná-lo, é decisivo compreender totalmente o que está sendo perguntado em um problema, isso implica identificar as informações fornecidas, definir claramente o termo desconhecido e

discernir as exceções do problema; II - Após compreender o problema, elaborar um plano (EP) torna-se necessário, a aplicação de técnicas conhecidas poderá servir como plano paradigmático na busca da solução, criando representações visuais e identificando padrões que possibilitem a solução; III - Na etapa seguinte, executar o plano (EP) é fundamental, o problema é posto em prática com a realização de cálculos eficientes, seguindo as etapas necessárias, já definidas pelo solucionador, como um plano bem elaborado; IV - Por fim, fazer um retrospecto do problema (RP) é essencial, é importante revisar o plano para garantir sua precisão e relevância em relação ao problema original, o solucionador deve verificar se a solução faz sentido no contexto do problema e se atende aos requisitos especificados.

Figura 1- Etapas do método de resolução de problemas segundo George Pólya (1945)



Fonte: autoria própria

É evidente que o método de resolução de problemas matemáticos proposto por Pólya é notavelmente intrigante e bem estruturado. Se for praticado de maneira eficaz, certamente alcançaremos os resultados desejados.

O ponto de partida no processo é a compreensão do problema, onde o aprendiz deve interpretar o enunciado e sentir motivação para resolvê-lo. Em seguida, é

estabelecer um plano detalhado, identificando as variáveis, hipóteses e modelos envolvidos na resolução. A eficácia da execução do plano depende da completa realização do planejamento, desde a compreensão inicial até as estratégias a serem seguidas. Por fim, uma revisão retrospectiva do problema é fundamental, pois valida a correção do resultado obtido.

Pólya realça a importância da criatividade, flexibilidade e persistência na resolução de problemas matemáticos. Ele encoraja os solucionadores de problemas a explorar diferentes abordagens, a fazer conjecturas e a experimentar diferentes caminhos em busca de uma solução, destacando a importância da compreensão, do planejamento, da implementação e da revisão ao enfrentar desafios matemáticos. Suas ideias continuam sendo uma fonte valiosa de orientação para estudantes e educadores interessados em aprimorar suas habilidades de resolução de problemas.

Pólya (2006) destaca a importância de compreender completamente um problema antes de tentar respondê-lo. Para isso, é fundamental que a questão seja formulada de maneira clara e precisa, devidamente planejada e ajustada ao nível de conhecimento da turma. Um problema deve ser desafiador o suficiente para estimular o interesse dos alunos, mas não tão difícil a ponto de desencorajá-los. Problemas muito simples podem não despertar curiosidade ou desafio, enquanto problemas muito complexos tendem a desmotivar a participação dos indivíduos. Adicionalmente, é essencial que o aluno seja capaz de identificar as partes fundamentais do problema, incluindo a incógnita, os dados fornecidos e as condições estabelecidas. Portanto, raramente o professor pode evitar perguntar: Qual é a incógnita? Quais são os dados? Qual é a condicionante? (PÓLYA, 2006, p.5).

Pólya (2006) destaca a relevância de selecionar uma situação-problema adequada para o grupo de alunos com quem se está trabalhando. Para isso, é crucial que os alunos tenham familiaridade com o tema, mesmo sem um conhecimento muito aprofundado. O autor ressalta que os alunos devem analisar atentamente o enunciado verbal do problema e esquematizar seu raciocínio por meio de figuras e esquemas, atribuindo notações adequadas. Um exemplo apresentado na obra é o cálculo da diagonal de um paralelepípedo retângulo, onde os valores do comprimento, largura e altura são conhecidos. Esse tipo de problema pertence à Geometria Espacial e seria incoerente propor para indivíduos que não estão familiarizados com o Teorema de Pitágoras. O professor pode contribuir relacionando a forma geométrica espacial com formas conhecidas no cotidiano dos alunos, tornando assim o desafio mais motivador.

Ao compreender plenamente o problema, o aluno será capaz de formular um plano de ação claro, identificando os passos necessários para chegar à solução. Durante essa busca pela estratégia, o professor deve ativamente engajar os alunos, questionando-os, por exemplo, sobre a existência de problemas semelhantes: "Você conhece algum problema relacionado? É possível aplicá-lo aqui?" (PÓLYA, 2006, p.7).

Nesse contexto, Pólya (1981) em seu livro *Mathematical Discovery: On understanding, learning, and teaching problem solving*, apresenta exemplos que destacam a utilização de problemas correlatos para resolver requisitos que poderiam ser mais desafiadores, caso o aluno não tivesse conhecimento de problemas auxiliares. Um desses exemplos é a célebre história de Gauss, onde um menino resolveu rapidamente a soma dos vinte primeiros números naturais, surpreendendo seu professor. Pólya (1981) extrai dessa história a ideia do 'pequeno Gauss', generalizando e demonstrando como obter uma fórmula para a soma dos primeiros n números naturais. Após apresentar esse resultado, ele expande essa ideia inicial, explorando conexões e desdobramentos derivados do problema de Gauss, como a soma dos quadrados dos primeiros n números naturais.

As perguntas formuladas por Pólya (2006), quando conduzidas de maneira eficaz, incentivam os alunos a buscar em suas experiências problemas já resolvidos, os quais podem contribuir para estabelecer um plano adequado para resolver o desafio atual. No contexto dos questionamentos propostos por Pólya para orientar o raciocínio dos alunos, destaca-se a importância dessas perguntas para estimular o fluxo de pensamento durante o processo de resolução. Por exemplo, Morais (2016) sugere algumas questões relacionadas à experiência na Resolução de Problemas com alunos do Ensino Fundamental. A autora propõe perguntas como "Você entendeu a estrutura do problema? Você compreendeu completamente o problema?" (MORAIS, 2016, p.39). A primeira pergunta pode ser desafiadora para alunos do Ensino Fundamental devido ao termo "estrutura", enquanto a segunda é ampla e não contribui significativamente para estimular o raciocínio do aluno. Pelo contrário, questionamentos desse tipo podem bloquear o pensamento, pois os alunos podem não saber exatamente o que o professor espera como resposta, como relatado por Wrobel et al. (2016).

Se as perguntas não surtirem efeito, é útil examinar vários aspectos do problema proposto e reformulá-lo, conforme sugerem Souza e Guimarães (2015) com base em estudos sobre a escrita de problemas e no método de Pólya.

Portanto, o professor pode contribuir com certas perguntas e abordagens que tendem a provocar o que o autor chama de “ideia brilhante”. Muitas vezes, os alunos carecem de experiência em resolver problemas, o que pode comprometer a elaboração do plano de resolução proposto por Pólya. Para ele, boas ideias surgem da experiência e conhecimento que os alunos acumulam ao longo do tempo. Essas boas ideias são provenientes de problemas semelhantes já resolvidos e teoremas demonstrados ao longo de sua trajetória escolar. Portanto, ele sugere que esta etapa comece com o questionamento sobre se o aluno conhece algum problema semelhante (PÓLYA, 2006, p.7).

Ainda assim, podem surgir alguns desafios nessa fase. Quando se trata de um mesmo tema, os alunos podem ter enfrentado diversos problemas semelhantes, e entre essas opções, é necessário selecionar a correta. Essa escolha nem sempre é fácil, e, por isso, é essencial retornar às perguntas feitas na etapa de compreensão do problema para filtrar quais das opções de problemas similares realmente contribuem para estabelecer o planejamento correto.

Dessa forma, percebe-se que essas etapas de resolução não são isoladas nem lineares; frequentemente, elas se entrelaçam. É possível notar, ao conceber um plano, que o problema não foi compreendido realmente ou em sua totalidade. É necessário que o caminho a ser seguido na resolução da questão esteja claro na mente dos alunos. Com o plano devidamente estabelecido, a execução torna-se mais fácil. Pólya (2006, p.10) enfatiza que “[...] executar o plano é muito mais fácil; paciência é o que mais se precisa.” Assim, o plano serve como um guia do que deve ser feito, permitindo a inclusão de detalhes anteriormente não percebidos durante a execução.

O autor adverte que se o aluno esquecer o plano, é provável que tenha sido influenciado por fatores externos, como o professor ou outros alunos. Quando o plano é elaborado pelo próprio aluno, que compreende a ideia final, é improvável que esqueça as etapas necessárias para resolver o problema.

Por fim, a quarta etapa é o retrospecto. Muitos alunos, e até mesmo professores, tendem a ignorar ou subestimar essa fase, que é realmente valiosa. Ao analisar a resposta final, revisando cada passo, demonstração e o caminho que levou à solução, o conhecimento pode ser consolidado. Além disso, podem ser elaborados métodos mais eficientes para resolver problemas similares.

A construção do conhecimento está sujeita a erros. Durante a fase de verificação (olhar para trás), é possível identificar se algum erro foi cometido. Ao localizar a origem desse erro, a resposta correta pode ser encontrada.

Outros aspectos podem surgir nesta etapa. Pontos específicos que foram considerados verdadeiros para a execução do plano podem ser questionados. Assim, o processo e as discussões em torno dos problemas tornam-se muito enriquecedores.

Nesta fase, Pólya (2006) destaca que todo bom professor precisa compreender que nenhum problema está completamente esgotado. Com estudo e aprofundamento, podemos aprimorar qualquer solução e, de qualquer maneira, é sempre viável aperfeiçoar nossa compreensão da solução (PÓLYA, 2006, p.12). Um excelente professor deve compreender e transmitir aos seus alunos o conceito de que nenhum problema está totalmente resolvido. Sempre há algo mais a ser feito. Assim, é importante ressaltar que nesta etapa da resolução de um problema é possível descobrir novas abordagens para alcançar o objetivo final do problema proposto. O aluno tem a oportunidade de ponderar sobre os métodos e caminhos escolhidos por ele para solucionar o problema, os quais o conduzem à descoberta da sua essência, durante essa busca, novos conceitos são desenvolvidos, surgem novas ideias e podem ser confirmadas ou contestadas, ou até mesmo, através da análise do processo de resolução, levando-o ao processo de generalização do problema proposto, ou então, à sua aplicação em problemas com características semelhantes, conforme preconiza Pólya (2006).

Um dos primeiros compromissos do educador é evitar transmitir aos seus alunos a ideia de que os problemas matemáticos são isolados uns dos outros, que não se relacionam com nada mais. Surge uma oportunidade natural de explorar as interconexões de um problema quando refletimos sobre sua resolução (PÓLYA, 2006, p.13). Outro aspecto crucial a destacar é que, nesta fase, é possível examinar a natureza dos erros cometidos pelos estudantes. O professor pode analisar esse processo e identificar o tipo de equívoco ocorrido, possibilitando, assim, uma reflexão sobre sua prática para impactar de forma mais eficaz na aprendizagem dos alunos.

Pólya também argumenta que a Matemática engloba tanto o conhecimento quanto a habilidade prática. A habilidade prática em Matemática é a capacidade de resolver problemas. Em seu trabalho "O Ensino por meio de problemas", publicado em 1985 na revista RPM 07, Pólya (1985, p. 11) declara:

O ato de ensinar é uma atividade complexa, fortemente influenciada pelas personalidades envolvidas e pelo contexto local. Atualmente, não existe uma ciência do ensino definida, e é improvável que surja no futuro próximo. Especificamente, não há um método de ensino que seja inquestionavelmente o melhor, assim como não há uma interpretação definitiva de uma sonata de Beethoven. Existem tantos bons métodos de ensino quanto bons professores: o ensino é mais uma arte do que uma ciência. No entanto, isso não significa que o ensino não possa se beneficiar de uma análise cuidadosa das teorias e exigências psicológicas.

Neste texto, o autor destaca que a principal missão do ensino de Matemática não é cultivar o pensamento crítico nos jovens. Esse processo educacional deve englobar as atividades essenciais do pensamento matemático: descoberta de demonstrações rigorosas e construção de sistemas axiomáticos. Além disso, outras práticas incluem: Identificação e abstração de conceitos matemáticos a partir de situações concretas; Antecipação de resultados; Vislumbre das principais etapas de uma demonstração antes de executá-la detalhadamente; Formulação de generalizações a partir de casos observados; Habilidade de raciocínio intuitivo e argumentação por analogia, entre outras.

Pólya enfatizava que essas práticas são fundamentais para o desenvolvimento matemático futuro. Ele acreditava que aprender Matemática requer atividade e, se o objetivo for promover a inteligência do aluno, é decisivo seguir uma sequência nas atividades. Por exemplo: é mais fácil conjecturar do que provar; resolver problemas concretos é mais intuitivo do que construir estruturas conceituais, pois o tangível precede o abstrato. A ação e a percepção devem preceder as palavras e os conceitos, e os conceitos, por sua vez, devem vir antes dos símbolos e assim por diante. Tudo isso culmina na resolução de problemas matemáticos.

Segundo o autor, os problemas matemáticos são divididos em dois tipos: os rotineiros e os não rotineiros. Os rotineiros são aqueles resolvidos de maneira direta e mecânica, sem desafiar a inteligência do aluno, seguindo simplesmente as instruções do professor ou do livro. Pólya não oferece exemplos de problemas não rotineiros, mas enfatiza que estes provocam uma sensação de descoberta e triunfo, justificando assim o papel do professor de Matemática. Resolver problemas não rotineiros requer um esforço genuíno por parte do aluno, estimulando seu interesse e motivação, portanto a seleção dos problemas pelo professor deve ser criteriosa.

O autor ressalta ainda que os problemas devem ter relevância e propósito para o aluno, além de serem apresentados de acordo com o princípio da aprendizagem ativa. Em vez de fornecer o enunciado completo, o professor deve oferecer sugestões

e permitir que os alunos formulem o problema definitivamente. Seguindo o mesmo princípio, os alunos devem ser encorajados a descobrir a solução e suas implicações.

De acordo com o autor, os problemas devem ser significativos e ter um propósito para os alunos. Além disso, a forma como são apresentados deve seguir o princípio da aprendizagem ativa. Em vez de fornecer todo o enunciado, sugestões devem ser dadas, permitindo que os alunos formulem o problema por conta própria. Da mesma forma, seguindo esse mesmo princípio, os alunos devem ser encorajados a descobrir a solução e suas implicações.

A experiência de Pólya segundo Stanic e Kilpatrick (1989), no que se refere ao processo de ensino-aprendizagem e ao ensino da Matemática levou-o a questionar como a matemática é descoberta pelo aluno, de forma paramétrica ao contexto em que ela está inserida. O levando a hipótese de que seria mais interessante para os alunos, se eles percebessem como esse conhecimento fora criado do ponto de vista de seu autor, em vez de lhes oferecer uma ciência acabada. Neste ínterim, ao invés de produzir raciocínio demonstrativo os alunos usariam o raciocínio plausível.

Stanic e Kilpatrick (1989), ainda faz alusão as crenças de Pólya quanto a educação almejar o desenvolvimento da inteligência, ou seja, que se deve ensinar os jovens a pensar. Em outras palavras, as crianças não devem aprender a aritmética mecanicamente, e sim com profunda compreensão, posto que só assim, as chances de sucesso são maiores, com resultados mais rápidos e permanentes, muito embora seja um objetivo mais ambicioso. Por fim, destaca a importância da Matemática ser ensinada na escola secundária, a todos, por não ter como precisar quem de fato necessitará dela profissionalmente.

George Pólya é amplamente reconhecido por suas significativas contribuições no desenvolvimento das etapas da resolução de problemas matemáticos, as quais são fundamentais e consistem em compreender o problema, elaborar um plano, executar o plano e, finalmente, revisar a solução que foi obtida. Essas etapas são extremamente valiosas e constituem um pilar fundamental para o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade analítica dos alunos, sendo absolutamente essenciais para a formação educacional efetiva e abrangente, principalmente no ensino fundamental da Educação de Jovens e Adultos (EJA). A implementação dessas etapas de maneira sistemática no cotidiano escolar pode proporcionar uma base sólida e estruturada para a aprendizagem de matemática, estimulando não apenas o conhecimento técnico, mas também o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico

dos estudantes. Além disso, ao aplicar esses métodos, os alunos são incentivados a pensar de forma independente e a buscar soluções criativas para desafios matemáticos. Esse aprendizado autônomo e investigativo é crucial, especialmente em uma era onde o raciocínio lógico e a resolução de problemas são habilidades valorizadas no mercado de trabalho e na vida cotidiana.

2.2 GALPERIN: CONTRIBUIÇÕES PARA A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Nascido na cidade de Tambov, na Rússia, em 2 de outubro de 1902, Piotr Yakovlevich Galperin (1902-1988), foi o criador da Teoria da Formação das Ações Mentais por Etapas. Sua família mudou-se para Kharkov em 1911, onde estudou na única escola elementar mista da Rússia na época, fora colega de classe de Tamara Izrail'evna, que se tornou sua esposa em 1925. Teve uma juventude, acometida por graves problemas de saúde, sendo diagnosticado com tuberculose em 1919, aos 17 anos. Fato que segundo ele próprio mencionou em uma entrevista a Haenen (1989): Pode ter sido um ponto influenciador em seu desenvolvimento intelectual e educacional, posto que dado suas limitações, lia muitos livros da biblioteca de meu pai [um médico com especialização em otorrinolaringologia - LB], especialmente nas áreas de filosofia e psicologia. Leituras essas, que o levaram a busca de um método objetivo para a investigação da mente humana. Embora ainda bastante jovem na época, com cerca de 15 ou 16 anos, e não pudera ser capaz de desenvolver profundamente suas ideias de forma analítica e precisa, entretanto, ele as manteve como um princípio orientador em suas futuras pesquisas científicas.

Estudou medicina e psicologia em Kharkov na Ucrânia durante a década de 20, quando deu início à busca do almejado método para estudar os complexos processos mentais. Trabalho prático que ocorreu em uma clínica psiconeurológica ao observar pacientes e conduzir experimentos psicológicos". (ARIEVITCH, 2003, p. 279).

Em Kharkov que Galperin conheceu Vigotski e Leontiev tornando-se parte integrante do grupo liderado por Leontiev, que buscava investigar atividade material externa na formação da mente humana. A partir da filosofia marxista o grupo de estudiosos propunha uma reformulação no âmbito da psicologia, visando contestar as abordagens subjetivas e inerentes a derivação de fenômenos predominantes na época, as quais separavam o processo de formação do psiquismo humano da atividade prática objetiva.

Galperin esteve envolvido na pesquisa sobre a organização da ação e na elaboração da Teoria da Atividade, em colaboração com Vasili Davidov, um dos alunos de seu programa de doutorado. Ao longo de sua carreira acadêmica na Universidade de Moscou, elaborou e expôs estudos sobre a psicologia enquanto disciplina científica e técnicas para sua análise.

A Teoria de Formação das Ações Mentais por Estágios, concebida por Galperin, possui consequências relevantes na área educacional e na abordagem de desafios. Buscando aprimorar a eficácia do processo de assimilação de novos saberes, os estudos de Galperin apontaram a urgência de uma reformulação dos paradigmas educacionais vigentes. Ele questiona os modelos tradicionais de instrução e sugere um modelo formativo-conceitual (GALPERIN 1989, p. 67-69).

O modelo tradicional de ensino atribui ao professor as seguintes responsabilidades: explicar os conceitos a serem aprendidos, detalhando a lógica de argumentação e os fundamentos que os sustentam; apresentar o desenvolvimento dos conceitos, descrevendo sua origem e evolução até o estágio atual; ilustrar os conceitos, demonstrando sua aplicação em diferentes situações específicas. Por outro lado, cabe ao aluno acompanhar o raciocínio do professor nessas atividades, assumindo as responsabilidades de: esclarecer dúvidas; memorizar os conteúdos; e aprender a utilizar as fórmulas que demonstram a aplicação dos conceitos em contextos específicos (REZENDE, VALDES, 2006).

Conforme Galperin (idem, p. 67), a exigência de memorização dos conceitos teóricos, apresentados pelo professor de maneira abstrata e desvinculada da prática, compromete a qualidade da aprendizagem sob o modelo educacional tradicional.

Embora o professor utilize vários exemplos que exemplifiquem a aplicação prática dos conceitos, os alunos permanecem em posição de espectadores, apenas seguindo a apresentação de um raciocínio predefinido e completo. Até então, os alunos permanecem passivos; não há exigência de reflexão (resolução de problemas), muito menos de ação. Posteriormente, o professor propõe uma série de exercícios nos quais os alunos devem demonstrar sua capacidade de realizar todo o processo de forma independente (REZENDE, VALDES, 2006).

O que nos remete ao questionamento de quais são, as informações que os alunos dispõem para direcionar suas atividades de raciocínio e resolução. Pois enquanto os exercícios forem tarefas, a serem realizadas de forma mecânica e decorativa, abstendo as situações-problema, que por si só, exigem a participação

ativa do pensamento associado com a ação, permanecerá a alienação cognitiva do aluno no que se refere a capacidade de contextualizar e construir conhecimento a partir da realidade, componentes de orientação implícitos à ação, concentrando-se somente nos aspectos operacionais, o que não produz aprendizado e sim reprodução mecanizada e sem abstração relevante. O que torna o processo de aprendizagem lento, desgastante e, geralmente, sem motivação (REZENDE, VALDES, 2006).

No contexto do ensino aberto, que surge como uma crítica ao modelo tradicional, a organização educacional prioriza a prática em vez da assimilação de conceitos teóricos específicos, visando o desenvolvimento da habilidade de aprender a aprender. O educador tem o papel de estimular a curiosidade do aluno, desafiando-o a investigar e explicar conceitos por meio de suas próprias experiências, uma vez que exemplos não são essenciais. Entretanto, o nível de habilidades do aluno influencia diretamente a qualidade das experiências vivenciadas, o que resulta em variações nos resultados finais. Enquanto o modelo tradicional oferece uma explicação teórica do caminho a seguir, o modelo de ensino aberto busca incentivar o aluno a descobrir esse caminho por meio da tentativa e erro. Galperin (1989, p. 69), alerta que, nesse processo, não se trata apenas de iniciar o aprendizado com a aplicação prática do conhecimento, mas de adquirir o conhecimento por meio da ação, em que o sujeito, ao resolver uma situação-problema, aprende a utilizar conceitos e observa suas influências no contexto em que a ação ocorre.

A alegação de que o método de aprendizado por descoberta proporciona oportunidades para repetir várias vezes a mesma atividade, bem como para exercitar várias habilidades diferentes, promovendo, assim, o desenvolvimento da independência e autonomia do aprendiz, é completamente infundada. A experiência prática só adquire um caráter acumulativo, benéfico ao indivíduo, quando o aprendiz é capaz de organizá-la com base em alguns conceitos mentais. O contato frequente com situações-problema pode aprimorar a capacidade de reconhecer certas situações em que uma determinada resposta se mostrou mais bem-sucedida em ocasiões anteriores. No entanto, tal abordagem ainda está longe de desenvolver a habilidade de transformar o pensamento em ação (permitindo ao aprendiz selecionar referências concretas para tomar uma decisão consciente diante de uma situação-problema), limitando-se ao reconhecimento de um padrão e à aplicação de uma resposta automática. É importante ressaltar que as condições objetivas da ação não possuem, por si só, propriedades formativas, como se apenas o contato com tais elementos

materiais, expressos na situação-problema, fosse suficiente para embasar o processo de assimilação de novos conceitos. A abordagem de aprendizagem prática tem a vantagem de restaurar a motivação, frequentemente perdida pelo modelo educacional tradicional, além de reconhecer que os conceitos mentais devem estar relacionados à sua aplicação prática. No entanto, falha em construir a interação necessária entre a prática e a teoria, limitando-se a uma defesa da atividade prática.

Desse modo, segundo a avaliação crítica geral de Galperin à escola (1992, p. 71), as dificuldades de aprendizagem, derivada da imaturidade, desinteresse ou falta de habilidades do aluno, podem na verdade estar relacionados a modelos de ensino ultrapassados ou ineficientes, que só priorizam processos, mas não resultados. Por isso, que o modelo de ensino fundamentado na teoria de formação das ações mentais deve adotar uma abordagem que propicie a transição das formas externas de expressão - ação e linguagem - para as formas internas de pensamento.

Galperin propõe um modelo de ensino formativo-conceitual que enfatiza a importância de o aprendizado ocorrer por meio da ação e da resolução de problemas. O modelo de ensino formativo-conceitual proposto por Galperin (1975) foca na formação dos conceitos mentais por meio de um processo passo a passo. Ele começa com a aplicação prática do conhecimento, apresentando situações-problema desde o início, ao contrário do modelo tradicional que reservava isso para a fase final. As atividades devem ser adaptadas ao potencial dos alunos, permitindo que qualquer um, com conhecimentos básicos, consiga encontrar soluções. Além disso, a sequência de atividades é organizada para que o aprendiz alcance sucesso rapidamente, mesmo antes de dominar completamente os conceitos, pois a prática visa não apenas o exercício, mas a compreensão da lógica dos conceitos. As situações-problema são interligadas e orientam a investigação dos aspectos comuns entre elas, funcionando como referenciais para guiar a ação.

Em conformidade com o modelo de ensino, formativo-conceitual, quando o aprendiz tem acesso ao significado operacional do conceito e à oportunidade para experimentar sua utilidade na solução dos problemas, dispensando a necessidade da memorização de um conjunto de fórmulas e suas possíveis aplicações. Nesse momento o processo de internalização dos conceitos assume uma dimensão além de seu caráter informativo, tornando-se de fato funcional, tornando o aprendiz cada vez mais capaz de deduzir as fórmulas sempre que for necessário, e não apenas memoriza-las sem sentido conotativo. A elevação no nível de compreensão garante

de maneira mais efetiva a fixação do conteúdo, posto, que ao contrário do modelo tradicional de ensino, no qual o aprendiz, mesmo quando tem sucesso na aprendizagem, tende a esquecer os conceitos aprendidos, a assimilação da lógica de formação dos conceitos permite ao aprendiz desenvolver um método de estudo que lhe possibilita, a qualquer momento, seguir novamente os mesmos passos analíticos que conduziram à formulação inicial dos conceitos. Assim sendo, o educando deixa de apenas computar, como está definido pela estrutura de ensino proposta pelo modelo tradicional, passa através do modelo de ensino formativo-conceitual a propositura de assegurar ao aprendiz oportunizar-se do aprendizado pela construção dos conceitos a partir de sua lógica dedução, por meio da prática, não só a fazer, mas, progressivamente, a entender e depois a explicar como e porque age das variadas maneiras possíveis para relativas resoluções.

O modelo de ensino formativo-conceitual promove o desenvolvimento de outras habilidades mentais que não eram contempladas pelo modelo tradicional. Isso se manifesta em duas importantes propriedades:

- a) A consciência, que é a capacidade de interpretar as relações entre cada situação específica e seu contexto de ocorrência;
- b) A aplicação automática, que é a capacidade de transferir a aprendizagem para outras situações equivalentes, que respondem da mesma maneira à aplicação dos conceitos referenciais fornecidos pela base orientadora da ação.

A organização do processo de ensino, que inclui a seleção das situações-problema, a apresentação da base orientadora da ação e o acompanhamento e reorganização do processo como um todo, lida com aspectos objetivos e racionais que, em certa medida, não dependem diretamente dos sujeitos. Isso indica que a aprendizagem é organizada começando pelos aspectos externos, objetivos e materiais, e avançando para um nível interno, mental e abstrato. Nesse estágio, as ações passam por um processo de abreviação e simplificação, tornando-se automatizadas e ágeis, ao mesmo tempo em que podem ser facilmente monitoradas.

É importante notar que o objetivo principal é aprender a aplicar um esquema de referências conceituais para orientar a ação, e não apenas aprender os conceitos em si. Portanto, o aprendizado resulta da ação realizada com o apoio do esquema de orientação conceitual, e não apenas da assimilação dos conceitos em um plano mental e teórico.

No modelo de ensino formativo-conceitual, a ênfase não está apenas na obtenção de uma performance correta, mas sim no princípio que orienta a aprendizagem. Ter uma performance correta não é garantia de aprendizado, mas sim um indício de que o aprendiz está aplicando as orientações fornecidas pela base conceitual para organizar sua ação, assegurando que sua abordagem seja consciente e racional.

Neste modelo, a ação não é abordada de maneira dividida e entendida separadamente, tão pouco isolada do contexto em que ocorre. Pelo contrário, é encarada a partir de um esquema conceitual que engloba todas as suas características: orientação, execução, situação-problema e contexto. Essa abordagem ativa do ensino formativo-conceitual não apenas facilita a aprendizagem, mas também torna o conhecimento acessível em idades mais precoces. Isso permite lidar com um volume e uma complexidade de informações significativamente maiores, sem comprometer a qualidade do ensino, e sem os inconvenientes associados à especialização precoce da ação (GALPERIN, 1975, p. 92).

Que fique claro, porém que não são as ações do sujeito, que determinam seus conceitos operacionais, de forma rígida e mecânica. Não se trata de uma tarefa como outra qualquer. As situações problemas serão resolvidas pelo estudante de forma independente, porém auxiliadas de alguns conceitos operacionais norteadores de como se resolver a situação. A base que orienta a ação incentiva o aprendiz a experimentar sua aplicação em diferentes situações, o que auxilia na assimilação dos conceitos mentais relacionados a ela (GALPERIN, 1975, p. 78).

Posteriormente, é que o aprendiz experimente a aplicação das diretrizes fornecidas para resolver diversas outras situações-problema equivalentes. Galperin (1989c, p. 66) destaca que, como o modelo de ensino formativo-conceitual se concentra no processo de compreensão, o aprendiz, em vez de praticar habilidades específicas de uma situação-problema particular, deve praticar a habilidade de aplicar os conceitos de referência para resolver todas as situações-problema que compartilham uma estrutura semelhante ou aproximada.

Os conhecimentos e as habilidades adquiridas por meio do modelo formativo-conceitual podem ser divididos em duas partes diferentes: 1) uma que se refere ao domínio dos invariantes presentes nas ações mentais e outra 2) relacionada com os fatos concretos e particulares presentes em cada uma das situações-problema solucionadas ou não pelo aprendiz. A segunda parte, no tocante ao volume de

informações e aos detalhes práticos, é consideravelmente maior do que a primeira; em contrapartida, a sua contribuição para desenvolvimento do pensamento é significativamente menor (GALPERIN, 1989, p. 43). Para o modelo de ensino formativo-conceitual o que está em questão não é a aprendizagem de um determinado conhecimento ou o desenvolvimento de uma habilidade em particular, mas a qualidade dessa aprendizagem e sua contribuição para a evolução do pensamento e da motricidade como um todo.

No modelo de ensino formativo-conceitual, cada erro indica uma barreira para a aprendizagem, apontando a falta de preparo do sujeito para ter sucesso na ação. Diante do erro, o professor deve: 1) analisar a ação do aprendiz e identificar quais conceitos da base orientadora da ação não estão sendo aplicados, buscando novas maneiras de apresentar as orientações para eliminar os erros; ou 2) encontrar novos pontos de referência que ajustem o conteúdo da base orientadora, capacitando o aprendiz para executar a ação corretamente (GALPERIN, 1989, p. 29).

Segundo Galperin (1989, p. 75), a maior dificuldade na criação da base orientadora da ação é identificar os conceitos operacionais (invariantes) que guiam a ação do aprendiz, garantindo a descoberta da solução para a situação-problema desde as primeiras tentativas. Se o sujeito não consegue encontrar a melhor alternativa de ação com as orientações fornecidas, é necessário revisar o conteúdo da base orientadora, corrigindo falhas como pré-requisitos não desenvolvidos pelos aprendizes, compreensão limitada ou falta de conexão com a prática.

Segundo o modelo de ensino formativo-conceitual a participação ativa do aprendiz e a atenção ao seu progresso evidenciam que a proposta é voltada para o indivíduo, respeitando sua liberdade de ação, muito embora ele tenha uma abordagem cognitivista central, remetendo ao fato de que a qualidade do ensino está intrinsecamente ligada ao aspecto da individualização do processo de ensino de maneira eficaz.

Durante o desenvolvimento das ações mentais, os componentes de orientação passam por transformações. Quando aplicados a diversas situações-problema, esses componentes sofrem um processo de diferenciação, no qual os aspectos invariantes se destacam cada vez mais, funcionando como um elo entre a análise da situação-problema e a decisão sobre o que fazer. Com o tempo, esses aspectos invariantes se consolidam em torno de uma imagem ou conceito abrangente, que passa a atuar

como um sistema geral de referência, aprimorando consideravelmente a precisão dos componentes de orientação da ação (GALPERIN, 1992, p. 62).

Galperin (1989) desenvolveu a teoria da formação das ações mentais em estágios, a qual possui grande relevância pedagógica. De acordo com Galperin, o conhecimento é adquirido por meio da prática. Para resolver situações-problema, o aprendiz deve não apenas aplicar os conceitos, mas também observar como esses conceitos afetam o contexto em que a ação se desenrola. O Modelo formativo-conceitual destaca a prática, a compreensão e a explicação das ações. Os alunos precisam aprender a integrar todas as características da ação (orientação, execução, problema e contexto) ao tomar decisões para resolver problemas.

Em síntese, a teoria de Galperin destaca a prática, a compreensão e a aplicação de conceitos na resolução de problemas. Propõe uma abordagem alternativa ao ensino tradicional, favorecendo uma compreensão mais profunda dos processos mentais envolvidos na solução de problemas matemáticos.

2.3 MAJMUOV: CONTRIBUIÇÕES PARA A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Mirza I. Majmutov, educador russo nascido em 1926 e falecido em 2008, foi um dos destacados pesquisadores da terceira geração da escola de Vigotski. Membro da Academia de Ciências Pedagógicas da União Soviética, sua contribuição fundamental foi a sistematização e desenvolvimento do Ensino Problemático nas escolas da República Socialista Soviética Autônoma de Tartária, entre as décadas de 1960 e 1970.

Sua principal obra, "La Enseñanza Problémica", resultado de pesquisas teóricas e práticas realizadas nas escolas da Tartária, fornece a base teórica e prática para o Ensino Problemático. Voltada para professores e alunos em busca de uma melhor qualidade no processo de ensino-aprendizagem, essa obra é considerada uma referência na didática soviética.

Majmutov concebe o Ensino Problemático como uma evolução na didática soviética, visando promover a independência cognitiva e estimular a criatividade dos alunos. Seu interesse por esse método surgiu da necessidade de superar as deficiências do ensino tradicional, que não garantia um nível científico adequado, nem formava interesses cognitivos para a aprendizagem, tampouco desenvolvia habilidades intelectuais e criativas nos alunos.

Ao criticar o ensino tradicional, Majmutov destaca sua ineficácia em proporcionar um ensino científico adequado, formar interesses cognitivos, desenvolver habilidades intelectuais e promover a criatividade dos alunos. Essas deficiências, segundo ele, limitam a capacidade cognitiva dos alunos e não criam condições para o desenvolvimento de suas capacidades criativas.

Para Majmutov (1983, p.23), a capacidade de compreensão, percepção e processamento de informações por parte da mente humana é uma qualidade da personalidade do aluno, fator ao seu ver, atrelado às suas capacidades criativas, oposto ao suposto aprendizado ofertado pelo modelo tradicional de ensino, que pressupõe a imitação e atividades padronizadas por postulados e/ou algoritmos.

O autor aponta a independência cognoscitiva como sendo a capacidade intelectual do aluno e o desenvolvimento de habilidades para separar traços essenciais e secundários dos objetos, mediante a abstração e a generalização. Além disso, ele enumera os indicadores da existência da independência cognoscitiva, a saber: I - A habilidade do aluno em alcançar, de forma independente, novos conhecimentos de diferentes fontes e de adquirir novas habilidades e hábitos, tanto mediante a memorização, como através da investigação independente e das “descobertas”; II - A habilidade de empregar os conhecimentos, habilidades e hábitos adquiridos para autossuperação ulterior; III - A habilidade de empregá-los em sua atividade prática para resolver qualquer tipo de problema abordado pela vida. (MAJMUTOV, 1983, p. 24).

O fundamento metodológico do ensino problematizado é a teoria marxista-leninista do conhecimento. Portanto, o método contemplado para apreensão da realidade é a lógica dialética, cujas vias fundamentais, constituídas pelo reflexo e pela solução de contradições, permitem concluir que “a atividade cognoscitiva independente do homem, relacionada com a obtenção de conhecimentos novos e com a revelação da essência de conceitos novos, somente são possíveis mediante a solução de problemas” (MAJMUTOV, 1983, p.125, tradução nossa). É importante salientar que, na concepção de Majmutov a existência de uma contradição é condição intrínseca ao conceito de problema, e está diretamente relacionado à sua existência:

[...] a essência do conceito problema, como categoria da lógica dialética, consiste em que na investigação científica, essa reflita a existência de uma contradição dialética no objeto a conhecer, enquanto que, como uma categoria psicológica, reflete as contradições dentro do processo do conhecimento do objeto pelo sujeito. (MAJMUTOV, 1983, p.59)

A teoria marxista, conforme Kopnin (1978), destaca a importância das contradições universais e a necessidade de refleti-las no pensamento. Majmutov (1983, p. 63), por sua vez, enfatiza que o processo de aprendizagem problemática do aluno é impulsionado pelo sistema de contradições, sendo o problema docente o líder nesse processo, pois:

O problema docente está ligado às necessidades cognitivas do aluno e aos seus motivos de aprendizagem, representando a transição do nível empírico para o teórico na assimilação do conhecimento, caracterizado por um alto nível de atividade mental (cognitiva) do sujeito.

Todavia, uma condição indispensável para que a contradição seja considerada a força motriz do ensino pautado em problemas, em geral e do ensino-aprendizagem em particular, é que ela adquira um caráter interno, incorporado na consciência do próprio aluno, em sua personalidade e que seja conscientemente reconhecida como dificuldade.

É inegável que o aluno promove um avanço no seu próprio intelecto durante o processo de análise de um determinado objeto de conhecimento, sobre tudo, ao se deparar com as contradições, na tentativa de compreendê-las e eliminá-las. Tal aspecto é justificado pelo fato de que ensino problematizado é organizado de forma que o aluno entre em atividade e se direcione na perspectiva da essência do objeto.

O conceito de ensino, conforme desenvolvido por Majmutov (1983) e denominado de "problêmico", enfrenta críticas em relação às definições existentes. Ele aponta que muitas delas falham ao não abordar todos os aspectos essenciais do conceito. Essas definições frequentemente se concentram apenas na atividade do professor, na do aluno ou nas etapas cognitivas, deixando de lado uma compreensão completa. Assim, essas definições não atendem aos critérios de precisão, clareza e proporcionalidade. Embora seja difícil exigir que uma definição abranja todos os traços do conceito, é essencial que ela seja precisa e abrangente.

Majmutov (1983) propõe uma definição abrangente e detalhada do ensino problêmico, fundamentada na generalização da prática e análise teórica. Ele descreve o ensino problêmico como um método que visa ao desenvolvimento dos alunos por meio da combinação de sua atividade investigativa independente com a assimilação de conhecimentos científicos estabelecidos. Neste método, o papel do professor é criar situações problêmicas que estimulem os alunos a desenvolver suas capacidades mentais e a formar uma visão de mundo comunista, promovendo sua independência

cognitiva e motivando-os a buscar novos conhecimentos. Essas situações problêmicas desafiam os alunos a aplicar seus conhecimentos prévios e a desenvolver habilidades criativas para resolver problemas complexos.

Ao criar e apresentar essas situações, o professor orienta os alunos na assimilação de novos conhecimentos e na resolução de problemas, levando-os a percorrer um caminho semelhante ao dos cientistas no desenvolvimento da ciência.

No entanto, Majmutov destaca que as questões problêmicas devem estar dentro da zona de desenvolvimento proximal dos alunos, desafiando-os sem sobrecarregá-los.

O ensino problêmico, segundo Majmutov, é fundamental para ativar o pensamento dos alunos e promover seu desenvolvimento intelectual. No entanto, ele ressalta que despertar o interesse cognitivo dos alunos é crucial para o sucesso desse método. Além disso, o ensino problêmico requer habilidades específicas por parte do professor, que deve ser capaz de criar situações desafiadoras e orientar os alunos em sua busca pelo conhecimento.

Embora o ensino problêmico seja uma abordagem eficaz para promover o desenvolvimento dos alunos, Majmutov destaca que nem todo ensino deve ser problêmico. No entanto, ele argumenta que todas as formas de ensino devem tender ao desenvolvimento dos alunos, e o ensino problêmico oferece um caminho essencial para alcançar esse objetivo. Em última análise, Majmutov enfatiza que o desenvolvimento das capacidades criativas e da independência cognitiva dos alunos é impossível sem o ensino problêmico.

As contribuições significativas de Galperin e Majmutov para a resolução de problemas matemáticos destacam de maneira clara a importância fundamental da compreensão e aplicação eficaz de métodos heurísticos. Esses métodos são essenciais na resolução de problemas complexos. As teorias propostas por ambos os autores ressaltam a necessidade imprescindível de se ensinar estratégias específicas para a resolução de problemas, facilitando o aprendizado e a prática. Isso é vital, especialmente para aprimorar as habilidades matemáticas dos alunos do ensino fundamental na Educação de Jovens e Adultos (EJA). Esses estudantes precisam de ferramentas e técnicas adequadas que os capacitem a enfrentar de forma sólida os desafios educacionais que lhes são apresentados, contribuindo assim para um aprendizado mais eficiente e autônomo.

2.4 HÉCTOR JOSÉ GARCIA MENDOZA: APLICAÇÕES PRÁTICAS DA TEORIA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Graduado em Matemática pela renomada Universidade Central Marta Abreu de Las Villas (UCLV), em Cuba, trilhou sua jornada acadêmica conquistando o título de Mestre em Informática Educativa pela Universidade de Matanzas Camilo Cienfuegos (UMCC), também em Cuba. Mais tarde, aprimorou seus conhecimentos e perspectivas ao obter o título de Doutor em Educação, pelo programa Desenvolvimento Curricular, Organizativo e Profissionalização Docente: Perspectivas Didáticas, concedido pela Universidade de Jaén (UJAEN), na Espanha.

Sua trajetória como educador teve início como professor nos departamentos de Matemática das prestigiadas instituições cubanas Instituto Superior Pedagógico Juan Marinello (ISJPM) e Universidade de Matanzas Camilo Cienfuegos (UMCC). Atualmente, exerce o cargo de Professor Titular na Universidade Federal de Roraima (UFRR), contribuindo ativamente para a formação de futuros profissionais no campo da Matemática, por meio da Licenciatura em Matemática. Além de integrar os quadros docentes dos programas de pós-graduação, atuando como professor permanente no mestrado profissional em Ensino de Ciências e Matemática, oferecido pela Universidade Estadual de Roraima (UERR), e no doutorado em Educação em Ciências e Matemática da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC).

Como pesquisador, dedicou-se à Didática da Matemática, fundamentada na teoria da atividade de renomados teóricos como L. S. Vygotsky, A. N. Leontiev, P. Y. Galperin e N. Talízina, assim como à resolução de problemas, uma área que o traz inspiração e motivação, especialmente pelas contribuições teóricas de M. I. Majmutov. No âmbito da pesquisa, lidera o Grupo de Pesquisa em Didática da Resolução de Problemas em Ciências e Matemática, buscando constantemente novos conhecimentos e abordagens para enriquecer o campo educacional.

O Grupo de Pesquisa, que foi devidamente certificado pela Universidade Federal de Roraima (UFRR), se dedica a desenvolver atividades de investigação acadêmica em estreita colaboração com os programas de pós-graduação de Doutorado em Educação em Ensino e Matemática da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC); também atua em parceria com o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e o Mestrado Acadêmico em Educação da

Universidade Estadual de Roraima (UERR); além disso, está integrado ao Mestrado Profissional em Ensino de Física da UFRR. Para enriquecer ainda mais o seu trabalho, o grupo também incorpora a participação ativa de pesquisas realizadas por estudantes do curso de Licenciatura em Matemática, bem como por docentes qualificados do Colégio de Aplicação, que ambos estão vinculados e associados à UFRR. Essa ampla gama de colaborações e interações enriquece significativamente o funcionamento do grupo e promove um ambiente de aprendizado e troca de conhecimentos entre os participantes envolvidos.

A formalização do grupo ocorreu no ano de 2017, no entanto, suas atividades de pesquisa tiveram início em 2006, baseando-se nas questões investigadas por Talízina:

O problema das formas de pensamentos, dos procedimentos para a resolução de tarefas atrai a atenção de psicólogos e metodólogos. Vários trabalhos especialmente dedicados a esse problema foram realizados sobre o conteúdo de matemática. Nesses trabalhos, investiga-se o papel do conhecimento e alguns outros fatores que contribuem para a formação de modos de pensar, estabelecem-se também algumas características dos métodos, elaboram-se regras, as indicações que devem ajudar os alunos a “usar” o procedimento necessário (TALIZINA, 1988, p. 201).

A mesma autora persiste:

O que é característico dessas investigações é que o mesmo modo como a atividade não se realiza nem surge de sua formação como atividade de certo conteúdo, com certas qualidades. Além disso, essas tarefas supõem taticamente que os alunos são capazes de realizar a atividade indispensável. Se considera que o pensamento como certa função abstrata já existente, a tarefa consiste apenas fazê-la trabalhar na direção necessária. Entre as obras desse grupo, as de Pólya são as mais conhecidas (TALIZINA, 1988, p. 202).

Com base nas críticas oferecidas por Talízina, Héctor reformulou os princípios de Pólya (2006) em uma atividade de estudo composta pelas etapas fundamentais e interligadas que são: compreender o problema, construir o modelo matemático de forma estruturada, solucionar o modelo matemático com rigor e, finalmente, interpretar a solução encontrada; onde cada uma dessas etapas é composta por diversas operações e metodologias (ver quadro 1). Este conjunto sistemático de ações recombinadas visa ao aprimoramento da resolução de problemas nos conteúdos matemáticos e foi denominado Atividade de Situações Problema (ASP) em Matemática, representando a primeira contribuição original que conferiu identidade ao

grupo de estudo, publicada em Mendoza (2009) e que se destaca pela sua relevância acadêmica e prática.

Quadro 1: Atividade Situações Problema em Matemática

Ação	Operações
Compreender o problema	1. Ler o problema e extrair todos os elementos desconhecidos. 2. Estudar e compreender os elementos desconhecidos. 3. Determinar os dados e suas condições. 4. Determinar o(s) objetivo(s) do problema.
Construir o modelo matemático	5. Determinar as variáveis e incógnitas. 6. Nomear as variáveis e incógnitas com suas unidades de medidas. 7. Construir o modelo matemático a partir das variáveis, incógnitas e condições. 8. Realizar a análise das unidades de medida do modelo matemático.
Solucionar o Modelo matemático	9. Selecionar o(s) métodos(s) matemático(s) para solucionar o modelo matemático. 10. Selecionar o sistema de computação algébrica que contenha os recursos necessários do(s) método(s) matemático(s) para solucionar o modelo matemático (quando for necessário). 11. Solucionar o modelo matemático.
Interpretar a solução	12. Interpretar o resultado obtendo da solução o modelo matemático. 13. Extrair os resultados significativos que tenham relação com o(s) objetivo(s) do problema. 14. Dar resposta ao(s) objetivo(s) do problema. 15. Realizar um relatório baseado no(s) objetivo(s) do problema. 16. Analisar a partir de novos dados e condições que tenham relação direta com o(s) objetivo(s) do problema(s), a

	possibilidade de reformular o problema, construir novamente o modelo matemático, solucionar o modelo matemático e interpretar a solução
--	---

Fonte: Mendoza (2009)

A Abordagem da Solução de Problemas em Matemática foi empregada como uma metodologia de ensino, na qual os conteúdos matemáticos se apresentam como justificativa para a resolução de problemas. A base teórica adotada foi a Teoria da Atividade de Formação por Etapas das Ações Mentais proposta por Galperin e a Direção da Atividade de Estudo conforme delineado por Talízina. Além disso, a Abordagem da Solução de Problemas em Matemática foi adaptada para a sua aplicação na disciplina de Física. No site do grupo de pesquisa "Didática da Resolução de Problemas em Ciências e Matemática" (<https://w3.dmat.ufr.br/hector/>), podem ser encontrados relatórios com artigos, capítulos, anais, teses e dissertações orientadas por Héctor Mendoza.

No ano de 2015, o grupo de pesquisa passou a integrar nas suas ricas e aprofundadas discussões o Ensino Problemático, seguindo rigorosamente os fundamentos teóricos apresentados por Majmutov. Em Silva (2016), é apresentada a primeira pesquisa abrangente e detalhada que utiliza o referencial teórico de Majmutov como base. Neste contexto específico, o estudo foi aplicado ao vasto e complexo campo do ensino da medicina, buscando entender como esses princípios podem influenciar e aprimorar a formação de médicos.

Conforme publicado por Mendoza e Delgado (2018, 2020, 2021), houve uma alteração na Atividade de Situações Problema (ASP) em Matemática, com a introdução do Ensino Problematizador de Majmutov. Assim, a atividade passou a ser chamada de Atividade de Situações Problema Discente (ASPD), estabelecendo a segunda contribuição como uma novidade.

A Atividade de Situações Problema Discente como atividade de estudo tem como modelo do objeto a formação de competências e habilidades na resolução de problemas discentes, num contexto de ensino e aprendizagem, no qual exista uma interação entre o professor, o estudante e a tarefa problematizadora na zona desenvolvimento proximal; com o uso da tecnologia disponível e de outros recursos didáticos, para transitar pelas etapas formação das ações mentais. Se entende por tarefa problematizadora aquela que apresenta uma contradição objetiva entre o conhecimento conhecido e desconhecido (MENDOZA, DELGADO; 2021, p. 237 - 238)

A ASPD - Atividade de Situações Problema Discente (Ver quadro 2) enfatiza a formulação do problema discente, em que o professor assume um papel fundamental como mediador, facilitando a construção do conhecimento dos alunos e estimulando o desenvolvimento de suas habilidades.

Quadro 2: Atividade Situações Problema Discente

Ação	Operações
Formular o problema discente	1. Determinar os elementos conhecidos a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa. 2. Definir os elementos desconhecidos a partir dos dados e/ou condições e/ou conceitos e/ou procedimentos da tarefa. 3. Reconhecer a contradição gerada da situação problema. 4. Determinar o conhecimento buscado e/ou objetivo. 5. Expressar a contradição entre o conhecimento conhecido e desconhecido
Construir o núcleo conceitual e procedimental	6. Selecionar os possíveis conhecimentos necessários para a solução do problema discente. 7. Atualizar outros conceitos e procedimentos conhecidos que possam estar vinculados com os desconhecidos. 8. Encontrar estratégia(s) de conexão entre os conceitos e procedimentos conhecidos e desconhecido
Solucionar o problema discente	9. Aplicar a(s) estratégia(s) para relacionar os conhecimentos conhecidos e desconhecidos. 10. Determinar o conhecimento buscado e/ou objetivo
Analisar a solução do problema discente	11. Verificar se a solução corresponde com objetivo e as condições do problema discente. 12. Verificar se existem outras maneiras de solucionar o problema discente a partir do conhecido atualizado com o desconhecido.

	13. Analisar a possibilidade da reformulação do problema discente por meio de modificações dos objetivos, dados, condições, estratégias, etc.
--	---

Fonte: Modificado Mendoza e Delgado (2020, 2021)

Atualmente, o pesquisador Héctor Mendoza se encontra dedicado ao desenvolvimento de um trabalho com um grupo de pesquisa voltado para a construção de uma abordagem didática inovadora destinada à resolução de problemas, a qual é concebida como uma metodologia de ensino eficaz. Esse projeto abrange a incorporação de elementos e práticas do Sistema Didático de Galperin-Talízina, que já possui um histórico expressivo na esfera educacional. Ademais, Mendoza e Delgado também estão integrando o Ensino Problematizador de Majmutov, uma abordagem que promove o pensamento crítico e a criatividade dos alunos, aprimorando sua capacidade de enfrentar desafios e resolver questões complexas de forma mais eficiente.

O Sistema Galperin-Talízina-Majmutov permite organizar o processo de ensino e aprendizagem na resolução de problemas como uma metodologia ensino, seguindo os princípios didáticos: a) a Atividade de Situações Problema Discente como objeto da direção do processo ensino e aprendizagem; b) o diagnóstico da Atividade de Situações Problema Discente; c) a seleção do sistema de tarefas com caráter problematizador segundo Majmutov; d) organização da sequência didática segundo Galperin - Talízina a partir da Resolução de problemas como metodologia de ensino, e e) o controle do processo de assimilação por ações e operações da Atividade de Situações Problema Discente e correção, se necessário (MENDOZA, DELGADO; 2021, p. 239).

O Grupo de Pesquisa é amplamente reconhecido por possuir um total notável de 100 publicações, as quais estão organizadas de maneira significativa em várias categorias, abarcando livros e capítulos de livros; artigos respeitados em revistas acadêmicas, anais de eventos científicos, teses de doutorado, dissertações de mestrado, trabalhos de conclusão de curso, além de produtos educacionais inovadores.

O sistema Galperin-Talízina-Majmutov constitui a terceira contribuição significativa e pioneira do ilustre grupo de pesquisa sob a liderança de Héctor Mendoza. Conforme os estudos realizados por Gonçalves e Núñez (2017), 46,7% de todas as investigações realizadas em Educação Matemática no Brasil que aplicam a

teoria de formação por etapas das ações mentais proposta por Galperin estão diretamente vinculadas ao Grupo de Pesquisa denominado “Didática de Resolução de Problema em Ciências e Matemática”. Essa pesquisa destaca-se por seu papel fundamental na formação e no desenvolvimento de estratégias pedagógicas direcionadas à resolução de problemas, sendo considerada uma referência de relevância na área.

Em sua linha de pesquisa, explora-se a relação dinâmica e contraditória entre o processo de ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes na formação das ações mentais, bem como a promoção da criatividade dos estudantes por meio de um enfoque problematizador no ensino de Ciências e Matemática na região amazônica. As teorias que embasam essa investigação abrangem a perspectiva histórico-cultural da atividade de Vigotsky, Rubinstein e Leóntiev, a concepção de formação por etapas das ações mentais de Galperin, a direção da atividade de estudo de Talízina, o enfoque problematizador proposto por Majmutov e a teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. Essa abordagem visa construir um sistema de ações mentais que sejam apropriadas e eficazes para o contexto específico do ensino na região amazônica, promovendo assim uma educação mais significativa e contextualizada para os estudantes.

O autor destaca em suas reflexões o desafio do educador em encontrar estratégias eficazes para promover a aprendizagem dos estudantes, destacando a prevalência do ensino prático sem embasamento científico nas salas de aula contemporâneas. Ele enfatiza que a competência no domínio dos conteúdos matemáticos não garante automaticamente a excelência docente, sendo apenas um requisito necessário, porém não suficiente. Defende que o processo de ensino-aprendizagem deve ser embasado em princípios científicos da psicologia cognitiva e adotar uma metodologia que oriente o trabalho do professor e leve em conta as peculiaridades das disciplinas específicas.

Além disso, o autor pondera sobre o uso predominante de métodos de ensino tradicionais na resolução de problemas matemáticos, onde essas resoluções são frequentemente tratadas como simples aplicações dos conteúdos, em vez de serem consideradas conteúdos essenciais para aplicação na ciência e na vida cotidiana. Diante desse cenário, ele argumenta que o processo de ensino deve priorizar a abordagem centrada no problema, onde cada problema é colocado no centro do processo de aprendizagem dos alunos, com base em fundamentos psicológicos.

Assim, ele defende a resolução de problemas como uma metodologia de ensino relevante a ser adotada, embora reconheça a importância de outras abordagens pedagógicas.

Por fim suas ponderações ressaltam a necessidade de embasar o ensino-aprendizagem em fundamentos científicos da psicologia cognitiva e em metodologias específicas para orientar o processo docente. Destacando que, embora seja essencial dominar os conteúdos matemáticos, isso por si só não garante a excelência no ensino. É fundamental que o processo de ensino-aprendizagem seja embasado em princípios científicos, acompanhado de metodologias eficazes para orientar a prática docente e considerando as particularidades das didáticas específicas. Ademais, ressalta a importância de abordar o ensino de resolução de problemas sob a ótica do problema, colocando-o no centro da aprendizagem dos alunos.

Seus estudos em função de seu grupo de pesquisa também se orientam na teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, que postula que a aprendizagem é mais eficaz quando os novos conhecimentos são relacionados de forma significativa com os conhecimentos prévios dos alunos.

Héctor Mendonza exerce uma função fundamental na promoção da educação matemática ao propor aplicações práticas da teoria no contexto educacional, evidenciando de forma clara como as teorias de resolução de problemas podem ser implementadas de maneira eficaz em sala de aula com os alunos. Sua abordagem inovadora ressalta a importância de contextualizar os problemas matemáticos de acordo com a realidade e as experiências vividas dos alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA), tornando a aprendizagem mais significativa e, ao mesmo tempo, facilitando a assimilação e compreensão dos conceitos matemáticos fundamentais. Ele acredita que, ao conectar a matemática com situações concretas do dia a dia dos alunos, é possível estimular o interesse e a motivação, promovendo um aprendizado mais reflexivo e duradouro.

2.5 O ENSINO DE MATEMÁTICA POR ATIVIDADES-PROBLEMAS

A concepção de problemas que adotaremos aqui está em conformidade com Onuchic e Alevatto (2011, p. 81), onde problema é “tudo aquilo que não se sabe, mas que se está interessado em fazer”. Assim, é responsabilidade do professor incentivar e motivar os estudantes a se envolverem ativamente nas resoluções de problemas,

não apenas para que eles cheguem a uma resposta, mas também para que compreendam profundamente os conceitos que estão sendo trabalhados e os objetivos que se pretende alcançar com aquelas atividades.

O ensino de matemática por meio de atividades-problemas tem se mostrado uma abordagem eficaz para engajar os alunos no processo de aprendizagem, permitindo que eles desenvolvam habilidades críticas e resolutivas.

A resolução de problemas matemáticos é um tema central na educação matemática e representa uma estratégia pedagógica muito rica para o desenvolvimento do pensamento crítico e da habilidade de resolver problemas dos alunos. Trata-se de uma habilidade fundamental que vai muito além da mera explicação de fórmulas e algoritmos. É um processo que envolve criatividade, pensamento crítico e persistência. Essa habilidade é essencial não apenas para o desenvolvimento acadêmico, mas também para a vida cotidiana e para o mundo profissional. Primeiro, a resolução de problemas matemáticos nos ensina a enfrentar desafios de maneira estruturada. Cada problema requer uma análise cuidadosa, a formulação de hipóteses, a escolha de métodos apropriados e finalmente, a interpretação dos resultados. Este processo sistemático é aplicável a muitas outras áreas, desde a resolução de problemas técnicos até a tomada de decisões no cotidiano.

Para ensinar Matemática por meio da resolução de problemas, o professor deve estabelecer um ambiente que seja capaz de motivar e incentivar os estudantes ao longo do processo de aprendizagem, durante o desenvolvimento de suas aulas. Para que o professor tenha sucesso ao aplicar essa metodologia, as autoras sugerem que os problemas sejam apresentados de forma que os alunos possam se dedicar ao "pensar sobre" e ao desenvolvimento de conceitos e procedimentos matemáticos essenciais. (ONUICHIC, ALLEVATO, 2011).

A matemática estimula o desenvolvimento do pensamento abstrato e lógico. Resolver problemas muitas vezes exige que vejamos além do óbvio, que identifiquemos padrões e que raciocinemos de maneira dedutiva. Essas habilidades são valiosas em campos como ciência, a engenharia, a economia e até nas artes.

Outro ponto importante é a perseverança. Problemas matemáticos podem ser complexos e desafiadores, e nem sempre conseguimos resolvê-los de imediato. Aprender a persistir, a lidar com a frustração e a buscar diferentes abordagens são lições valiosas que a matemática nos oferece. Essa resiliência é crucial em qualquer

área da vida. Por fim, a resolução de problemas matemáticos promove uma compreensão mais profunda do mundo ao nosso redor. A matemática é a linguagem do universo, e entender seus princípios nos permite apreciar a beleza e a complexidade de tudo, desde os padrões na natureza até as tecnologias avançadas que são usadas diariamente.

Em suma, a resolução de problemas matemáticos é uma prática enriquecedora que contribui para o desenvolvimento intelectual, pessoal e profissional. Ela capacita a pensar de forma crítica, a resolver problemas complexos e a enfrentar desafios com confiança e criatividade.

Em uma sala de aula, a resolução de problemas matemáticos é uma prática que visa desenvolver as habilidades dos alunos de maneira ativa e participativa. O processo envolve várias etapas e estratégias que ajudam a tornar a aprendizagem mais eficaz e significativa. Algumas das abordagens e métodos utilizados são:

- a) Apresentação do problema – O professor enuncia o problema matemático que pode ser desafiador e relevante para o nível do aluno. Este problema pode estar relacionado ao conteúdo que está sendo estudado ou ser um desafio adicional para incentivar o pensamento crítico;
- b) Compreensão do problema – Os alunos são incentivados a ler o problema cuidadosamente e a discutir o que ele está pedindo. Nessa fase, é importante identificar todas as informações fornecidas e o que precisa ser determinado com intervenções do professor através de perguntas orientadoras para ajudar a compreensão;
- c) Estratégias de resolução – Os alunos discutem e escolhem estratégias para resolver o problema. Algumas das estratégias incluem dividir o problema em partes menores, usar desenhos ou diagramas, aplicar fórmulas matemáticas, fazer estimativa e verificações, procurar padrões de resolução;
- d) Trabalho em grupo – Frequentemente, os alunos são divididos em grupos para colaborar na resolução do problema. O trabalho em equipe pode proporcionar diferentes perspectivas e soluções criativas, sendo essa interação relevante pois promove habilidades sociais e de comunicação;
- e) Solução e verificação – Os alunos aplicam estratégias escolhidas para encontrar uma solução. Uma vez encontrada, é importante verificar se a solução está correta e faz sentido dentro do contexto do problema uma discussão em sala s. Eles podem revisar os passos dados e corrigir possíveis erros;

- f) Discussão e Reflexão – Após a resolução do problema, o professor conduz uma discussão em sala de aula onde os grupos compartilham suas soluções e métodos. Essa etapa é importante para a aprendizagem, pois permite que os alunos vejam diferentes abordagens e compreendam profundamente o processo de resolução;
- g) Generalização e Aplicação – O professor ajuda os alunos a generalizar o método usado para outros problemas semelhantes e a aplicar o conhecimento adquirido a novos contextos. Isso ajuda a consolidar o aprendizado e a desenvolver uma compreensão mais ampla dos conceitos matemáticos;
- h) Avaliação – Finalmente, o professor avalia o desempenho dos alunos, não apenas pela resposta correta, mas também pelo processo de pensamento e pelas estratégias utilizadas. Feedback construtivo é dado para orientar os alunos em seu desenvolvimento contínuo;
- i) Ferramentas e Recursos – Tecnologia (Softwares educativos e aplicativos) podem ser usados para simulações e visualizações. Materiais concretos (manipulativos e recursos visuais) ajudam na compreensão de conceitos abstratos. Problemas do mundo real, conectar problemas a situações do cotidiano torna a aprendizagem mais relevante e interessante.

Em resumo, a resolução de problemas matemáticos em sala de aula é um processo dinâmico e interativo que visa desenvolver habilidades de pensamento crítico, colaborativo e aplicação prática do conhecimento matemático.

Ao analisar as ideias de Pólya, Galperin, Majmutov e Héctor Mendoza, pode-se perceber que cada um contribui de maneira única para a compreensão e aplicação dessa metodologia, o que leva à reflexão sobre como essas abordagens podem ser integradas e aplicadas no contexto das turmas em uma escola.

George Pólya, uma figura essencial no campo da resolução de problemas matemáticos. Seu método, que enfatiza a compreensão, planejamento, execução e revisão, é uma abordagem estruturada e eficaz. Acredita que sua filosofia de incentivar os alunos a pensar de forma independente e descobrir soluções por si mesmos não apenas desenvolve habilidades matemáticas, mas também promove um raciocínio crítico e criativo. Pólya, com sua metodologia de "Como Resolver Problemas", fornece uma estrutura metódica para abordar problemas matemáticos. Seus quatro passos – compreender o problema, elaborar um plano, executar o plano e revisar – são claros e aplicáveis a qualquer nível de ensino. Integrar essa estrutura

nas aulas incentiva os alunos a refletirem sobre cada etapa e não apenas buscar uma solução imediata. Essa abordagem auxilia os estudantes a desenvolverem uma mentalidade mais analítica e menos ansiosa em relação aos problemas matemáticos. Para Pólya, o processo de resolver problemas é tanto uma arte quanto uma ciência, e essa visão tem um impacto profundo na maneira como ensino e compreendo a matemática.

Galperin oferece uma perspectiva valiosa sobre a resolução de problemas, especialmente através de sua teoria das etapas orientadas para a ação mental. Ele destaca a importância de transformar ações externas em operações mentais internas, permitindo que os alunos desenvolvam uma compreensão profunda e autônoma dos conceitos. A abordagem de Galperin, que envolve etapas como orientação prática a formação de um plano e a execução mental, proporciona uma estrutura eficaz para a aprendizagem. Sua metodologia promove uma aprendizagem mais consciente e reflexiva, capacitando os alunos a internalizar processos e aplicar seus conhecimentos de maneira mais flexível e eficaz. O método de etapas de interiorização de Galperin enfatiza a importância de proporcionar aos alunos uma base sólida através de uma prática guiada e sistemática. Galperin propõe que os alunos passem por etapas de materialização, verbalização e internalização. Na prática, o uso de materiais concretos e visuais para ajudar os alunos a compreenderem conceitos abstratos, antes de gradualmente movê-los para uma compreensão mais abstrata e internalizada, tem se mostrado eficaz, especialmente para os alunos que apresentam maiores dificuldades de aprendizagem.

Sobre Majmutov, ele oferece uma contribuição significativa para a resolução de problemas com sua abordagem didática baseada no ensino problematizador. Majmutov defende que a resolução de problemas deve ser central no processo de ensino, incentivando os alunos a pensar criticamente e a desenvolver habilidades de investigação. Ele enfatiza a importância de criar situações problemáticas que desafiem os estudantes a aplicar seus conhecimentos de forma criativa e autônoma. A metodologia de Majmutov não apenas facilita a compreensão profunda dos conteúdos, mas também prepara os alunos para enfrentar desafios de maneira mais eficaz, promovendo uma aprendizagem ativa e significativa. Ele sugere que os alunos devem ser incentivados a formular hipóteses, realizar experimentos mentais e refletir sobre os resultados. Esse aspecto investigativo é particularmente útil para manter o interesse dos alunos, pois transforma a matemática em uma atividade ativa e

envolvente, ao invés de uma tarefa passiva. Promover um ambiente de sala de aula onde os alunos sintam-se à vontade para fazer perguntas, experimentar diferentes abordagens e aprender com os erros é essencial.

A abordagem à resolução de problemas matemáticos feita por Héctor Mendoza, oferece perspectivas inovadoras e práticas que são essenciais para o desenvolvimento do pensamento crítico e analítico nos alunos. Mendoza defende a importância de envolver os estudantes em problemas desafiadores que vão além da aplicação mecânica de fórmulas. Ele enfatiza a necessidade de criar um ambiente de aprendizagem onde os alunos possam explorar, conjecturar e validar suas próprias soluções, promovendo uma compreensão mais profunda e significativa dos conceitos matemáticos. A abordagem de Mendoza valoriza a investigação e a descoberta, ajudando os alunos a desenvolver habilidades essenciais para resolver problemas de maneira autônoma e criativa. Héctor Mendoza enfatiza a importância do contexto e da relevância dos problemas para os alunos. Ele argumenta que problemas matemáticos devem ser significativos e conectados à realidade dos estudantes. Na EJA, onde muitos alunos são adultos e trazem experiências de vida diversas, é fundamental que os problemas propostos sejam contextualizados de maneira a ressoar com suas vidas e interesses. Criar ou adaptar problemas que tenham relevância prática aumenta o engajamento e a motivação dos alunos para resolver esses problemas.

Ao considerar as contribuições desses quatro autores, a integração de suas ideias oferece uma abordagem rica e multifacetada para a resolução de problemas matemáticos. Na prática docente, é possível:

1. Utilizar a estrutura de Pólya para guiar os alunos através do processo de resolução de problemas.
2. Aplicar os princípios de Galperin para assegurar que os alunos compreendam profundamente os conceitos antes de avançarem.
3. Incorporar a investigação de Majmutov para manter o interesse e incentivar o pensamento crítico.
4. Contextualizar problemas seguindo a perspectiva de Mendoza para tornar a matemática relevante e significativa.

Em resumo, a resolução de problemas matemáticos não é apenas uma técnica de ensino, mas uma filosofia que promove o desenvolvimento integral dos alunos. Ela não só melhora suas habilidades matemáticas, mas também cultiva o pensamento crítico, a persistência e a capacidade de enfrentar desafios. O objetivo é inspirar os

alunos a verem a matemática não como uma barreira, mas como uma ferramenta poderosa para compreender e transformar o mundo ao seu redor.

3. EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS - MODALIDADE DA EDUCAÇÃO BÁSICA

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) constitui uma modalidade da Educação Básica destinada a indivíduos que, por diversos motivos, não conseguiram avançar nos estudos na faixa etária convencional. Este programa educacional proporciona uma oportunidade adicional para que esses indivíduos possam concluir sua formação educacional, facilitando o acesso e a permanência no sistema de ensino. Uma parcela significativa das pessoas que buscam ingressar no mercado de trabalho, que está se tornando cada vez mais competitivo, retorna à escola para retomar e completar períodos de educação interrompidos. A Educação de Jovens e Adultos (EJA) visa não apenas preencher lacunas educacionais, mas também criar um ambiente de aprendizagem que reconheça e valorize as experiências de vida dos alunos. Esse enfoque torna o processo educativo mais pertinente e eficaz para essa faixa etária.

Os Centros Estaduais de Educação de Jovens e Adultos (CEEJAs) desempenham um papel decisivo na educação de jovens e adultos em diversas localidades, oferecendo uma ampla gama de opções educacionais para atender às necessidades diversificadas das populações estudantis. Esses centros são responsáveis pelo ensino do 5º ao 8º ano do Ensino Fundamental, em regime semestral, além de oferecerem o Ensino Médio também em formato semestral. Adicionalmente, os CEEJAs implementam sistemas modulares, que permitem aos alunos avançar por módulos específicos de aprendizagem, promovem os Exames de Circulação de Estudos e o "Provão", uma avaliação abrangente que visa validar conhecimentos adquiridos ao longo do tempo. A diversidade de modalidades e formatos proporcionados pelos CEEJAs visa não apenas preencher lacunas educacionais, mas também facilitar o acesso à educação de forma flexível e adaptada às necessidades dos estudantes adultos e jovens, promovendo, assim, a inclusão e a continuidade educacional em contextos desafiadores.

As turmas da Educação de Jovens e Adultos (EJA) compreendem alunos com idades mínima de 15 anos para o Ensino Fundamental e 18 anos para as turmas de Ensino Médio. Esses jovens frequentemente enfrentam desafios significativos em seu percurso educacional, em parte devido à ausência de suporte familiar adequado

durante suas etapas anteriores de escolarização. A falta de apoio em casa pode manifestar-se em dificuldades de aprendizagem, que vão desde problemas com a assimilação de conteúdos até uma baixa autoestima acadêmica.

Além disso, é comum que uma parte desses jovens apresente resistência ou falta de motivação para os estudos. Essa desmotivação pode ser atribuída a diversos fatores, incluindo experiências passadas negativas na escola, a percepção de que a educação não contribui para suas perspectivas imediatas de vida, ou mesmo a necessidade de se envolver em atividades laborais para contribuir com a renda familiar.

Nesse cenário, o papel da EJA se torna decisivo não apenas para fornecer uma educação formal, mas também para criar um ambiente que possa abordar e mitigar essas barreiras. É essencial que os CEEJAs ofereçam estratégias pedagógicas adaptadas às necessidades desses alunos, promovendo um ensino que seja relevante para suas realidades e interesses. O desenvolvimento de abordagens que integrem experiências práticas e contextos familiares pode ser um caminho eficaz para engajar esses jovens e proporcionar um ambiente de aprendizado mais motivador e inclusivo. A promoção de um suporte emocional e acadêmico dentro da escola também é fundamental para ajudar esses alunos a superar suas dificuldades e a reconectar-se com o processo educacional de maneira positiva.

3.1 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO FUNDAMENTAL EJA

A resolução de problemas no ensino fundamental EJA é de extrema importância, visto que os alunos dessa modalidade de ensino muitas vezes encontram-se em situações desafiadoras de aprendizagem, devido a defasagens e lacunas educacionais. A resolução de problemas permite a aplicação prática dos conhecimentos matemáticos, favorecendo a assimilação dos conteúdos de forma significativa e a construção do raciocínio lógico-matemático. Além disso, contribui para a autonomia e o desenvolvimento das habilidades cognitivas dos alunos, preparando-os para enfrentar situações do cotidiano que demandem a utilização de conceitos matemáticos.

3.2. CARACTERÍSTICAS E DESAFIOS DO ENSINO FUNDAMENTAL EJA

O ensino fundamental EJA apresenta características peculiares, uma vez que os alunos são, em sua maioria, adultos que retornam à escola em busca de conclusão de estudos. Entre os desafios, destacam-se a heterogeneidade do público, com diferentes níveis de conhecimento e experiências de vida, além das dificuldades de adaptação à rotina escolar. A necessidade de conciliar os estudos com outras responsabilidades é outra característica marcante. Portanto, o ensino fundamental EJA demanda estratégias pedagógicas diferenciadas e sensíveis às particularidades desse público.

3.3 IMPORTÂNCIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS PARA ALUNOS DA EJA

A importância da resolução de problemas matemáticos para alunos do EJA (Educação de Jovens e Adultos) reside no fato de que essa abordagem didática é extremamente valiosa, pois permite a contextualização dos conteúdos de uma maneira que se torna muito mais acessível e significativa. Dessa forma, a matemática se aproxima das vivências e necessidades reais dos estudantes, o que é fundamental para que eles percebam a relevância desse conhecimento em suas vidas cotidianas. Isso não apenas os motiva, mas também os engaja de forma ativa no processo de aprendizagem, contribuindo significativamente para a superação das dificuldades que muitos deles enfrentam e para o resgate da autoestima tão necessária. Além do mais, a resolução de problemas matemáticos desenvolve habilidades decisivas de investigação, análise, tomada de decisão e busca de soluções. Essas competências são essenciais para que esses alunos consigam se inserir de forma ativa e crítica na sociedade, promovendo um desenvolvimento pessoal e social mais amplo e integrado. Assim, a prática de resolver problemas torna-se um caminho importante para o empoderamento educacional e social dos estudantes.

3.4 APLICAÇÃO PRÁTICA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Na aplicação prática da resolução de problemas no ensino fundamental EJA, é essencial considerar metodologias e estratégias eficazes para engajar os alunos. É

importante utilizar abordagens que valorizem a contextualização, a interdisciplinaridade e a resolução de situações-problema do cotidiano dos estudantes, proporcionando significado e relevância à aprendizagem matemática. Além disso, as estratégias devem levar em conta a realidade e as experiências dos alunos, buscando tornar a matemática mais acessível e aplicável. Dessa forma, ao aplicar a resolução de problemas no ensino fundamental EJA, o professor deve estar preparado para utilizar diferentes recursos, promover a participação ativa dos estudantes e incentivar o desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico.

3.4.1 Educação de Jovens e Adultos (EJA) e o Ensino de Matemática através da Resolução de Problemas

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) emerge como uma solução essencial para a inclusão educacional de pessoas que, por variados motivos, não conseguiram concluir seus estudos na faixa etária tradicional. A EJA visa não apenas suprir lacunas educacionais, mas também criar um ambiente de aprendizagem que reconheça e valorize as experiências de vida dos alunos, tornando o processo educativo mais pertinente e eficaz para essa faixa etária.

Um aspecto categórico da Educação de Jovens e Adultos (EJA) é a adaptação dos métodos e conteúdo para atender às necessidades e contextos dos alunos adultos. Essa adequação é especialmente importante no ensino de matemática, uma disciplina frequentemente vista como desafiadora por muitos estudantes. No contexto da EJA, é essencial que a matemática seja abordada de forma a se relacionar com as experiências práticas e cotidianas dos alunos, facilitando a compreensão e a aplicação dos conceitos matemáticos.

A resolução de problemas é uma abordagem pedagógica que se destaca como uma ferramenta eficaz no ensino de matemática para a EJA. Em vez de focar exclusivamente em fórmulas e procedimentos abstratos, essa abordagem permite que os alunos se envolvam em situações concretas e reais que demandam a aplicação de conhecimentos matemáticos. Ao resolver problemas práticos, os estudantes são encorajados a usar a matemática como uma ferramenta para enfrentar desafios cotidianos, o que pode aumentar a relevância e a motivação para aprender.

Por exemplo, ao abordar questões de geometria, os alunos podem ser desafiados a calcular áreas e perímetros de espaços que conhecem e utilizam em seu

dia a dia, como a área de um quintal ou o perímetro de uma sala. Problemas relacionados ao orçamento familiar e à administração de finanças pessoais também são extremamente pertinentes, pois ajudam os alunos a aplicar conceitos matemáticos na gestão de suas finanças e no planejamento econômico.

Além disso, a resolução de problemas promove habilidades importantes além do domínio técnico da matemática. Ela desenvolve o pensamento crítico, a capacidade de argumentação e a habilidade de trabalhar colaborativamente, uma vez que muitas vezes os problemas são resolvidos em grupos, estimulando a troca de ideias e estratégias. Essa metodologia também permite que os alunos vejam a matemática como um instrumento útil e aplicável, em vez de um conjunto de regras a serem memorizadas.

A EJA acredita na promoção da inclusão educacional e no oferecimento de uma segunda chance para a conclusão dos estudos. No contexto da matemática, a resolução de problemas se destaca como uma abordagem pedagógica poderosa, pois permite que os alunos se conectem com o conteúdo de maneira prática e relevante. Essa abordagem não só facilita a compreensão dos conceitos matemáticos, mas também promove habilidades essenciais para a vida cotidiana, tornando o aprendizado mais significativo e aplicável.

Nesse contexto, a abordagem do conteúdo de Matemática torna-se viável, pois facilita a sua aplicação à realidade cotidiana dos alunos, especialmente no âmbito da Educação de Jovens e Adultos (EJA). A Matemática, ao ser relacionada com situações práticas do dia a dia, torna-se mais compreensível e relevante. A afirmação de que a Matemática é fundamental para a vida cotidiana é evidenciada em diversas atividades: ao fazer compras no supermercado, somando gastos, calculando trocos e possíveis descontos; na rotina doméstica, ao preparar receitas e calcular quantidades em unidades e pesos; na locomoção, ao determinar a quantidade de combustível necessária com base na distância percorrida e no preço do combustível, calcular o tempo de deslocamento e possíveis despesas adicionais de uma viagem; e no trabalho, ao calcular contribuições previdenciárias, férias, décimo terceiro salário e outros valores salariais. Essas aplicações diárias demonstram a relevância da Matemática em diversos aspectos da vida (DAMASCENO; OLIVEIRA; CARDOSO, 2018).

Quando são abordados de forma isolada, os conteúdos matemáticos não são efetivamente compreendidos nem incorporados pelos alunos como ferramentas eficazes para resolver problemas e para construir novos

conceitos, acarretando um distanciamento entre o ensino de Matemática nas escolas e a Matemática praticada no dia a dia. Acrescenta-se que este público tem uma autoestima baixa que interfere de maneira negativa no processo de aquisição do conhecimento (FONSECA, 2005, p. 20).

Ensinar Matemática para os alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) assume um significado diferente em comparação com o ensino dessa disciplina para crianças e adolescentes na Educação Básica regular. A maturidade dos educandos da EJA, alicerçada em suas experiências de vida, desempenha um papel crucial. Nesse contexto, os conhecimentos e aplicações da Matemática são percebidos como uma extensão das suas vivências pessoais (THEES; FANTINATO, 2016).

D'Ambrosio (2009) argumenta que a Matemática não deve ser complexa em sua abordagem pedagógica; ao contrário, ela precisa ser significativa e compreensível para aqueles que estão aprendendo. Assim, é essencial que os métodos de ensino integrem a realidade nas práticas matemáticas e estimulem o desenvolvimento do senso crítico dos alunos.

O cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à sua cultura (D'AMBROSIO, 2001 apud CUNHA, 2017, p. 8).

3.5 METODOLOGIAS E ESTRATÉGIAS PARA APLICAR A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Quando se trata de metodologias e estratégias para aplicar a resolução de problemas no ensino fundamental EJA, é fundamental adotar abordagens que estimulem a reflexão, a investigação e a colaboração entre os estudantes. Isso pode incluir o uso de situações-problema autênticas, recursos tecnológicos, jogos matemáticos, debates e atividades práticas que permitam aos alunos experimentar conceitos matemáticos de maneira concreta. Além disso, a diferenciação e a personalização do ensino são aspectos importantes a considerar, pois cada aluno tem suas próprias necessidades e ritmo de aprendizagem. Ao combinar diferentes metodologias e estratégias, os professores podem oferecer uma experiência de ensino mais rica e significativa, promovendo o desenvolvimento integral dos alunos no ensino fundamental EJA.

3.6. APLICAÇÃO DAS IDEIAS DE PÓLYA, GALPERIN, MAJMUTOV E HÉCTOR MENDOZA NO ENSINO FUNDAMENTAL EJA

A aplicação das ideias de Pólya, Galperin, Majmutov e Héctor Mendoza pode ser uma estratégia poderosa para aprimorar o ensino de matemática e engajar os alunos do 7º e 8º ano do ensino fundamental EJA. A seguir, será apresentada uma análise de como cada uma dessas teorias pode ser integrada na prática pedagógica.

3.6.1. Aplicação da Abordagem de Pólya:

George Pólya é renomado por sua metodologia de resolução de problemas em quatro passos: compreender o problema, elaborar um plano, executar o plano e revisar. Para implementar essa abordagem nas aulas:

- Compreender o Problema: Cada aula pode começar com a apresentação de um problema matemático relevante. A compreensão do problema deve ser assegurada por meio de discussões detalhadas e exemplos concretos, relacionando o problema a situações cotidianas.
- Elaborar um Plano: Os alunos devem ser incentivados a explorar diversas estratégias para resolver o problema. Isso pode incluir a divisão do problema em partes menores, o uso de diagramas ou a aplicação de equações.
- Executar o Plano: Permitir que os alunos trabalhem, individualmente ou em grupos, na aplicação das estratégias planejadas. O suporte contínuo e a orientação são essenciais durante essa fase.
- Revisar: Após a resolução, a discussão coletiva das soluções encontradas é fundamental. A análise dos erros e acertos promove a reflexão sobre o processo utilizado.

3.6.2. Aplicação das Etapas de Interiorização de Galperin:

O método de Galperin enfatiza a prática guiada e a interiorização do conhecimento através de etapas concretas:

- Materialização: A utilização de materiais concretos e manipulativos, como blocos, figuras geométricas e gráficos, é essencial para ilustrar conceitos abstratos.

Por exemplo, ao ensinar frações, a utilização de objetos físicos que podem ser divididos é altamente eficaz.

- Verbalização: A verbalização dos pensamentos e estratégias pelos alunos deve ser incentivada. Isso pode ser feito por meio de discussões em grupo ou apresentações.
- Internalização: Gradualmente, os alunos devem ser conduzidos a uma compreensão mais abstrata. Exercícios que não dependam de materiais concretos, mas que ainda exijam raciocínio similar, são recomendados.

3.6.3. Aplicação da Atividade Investigativa de Majmutov:

Majmutov destaca a importância da investigação e da formulação de hipóteses no aprendizado matemático:

- Formulação de Hipóteses: Problemas que incentivem os alunos a fazer suposições e conjecturas devem ser propostas. Por exemplo, ao estudar padrões numéricos, pode-se pedir que prevejam a sequência seguinte e justifiquem suas respostas.
- Experimentação: Atividades onde os alunos possam testar suas hipóteses são essenciais. Jogos matemáticos, simulações e experimentos práticos são exemplos de tais atividades.
- Reflexão: A promoção da reflexão sobre os resultados obtidos após a experimentação é ideal. Perguntas sobre o que funcionou, o que não funcionou e por quê devem ser incentivadas.

3.6.4. Aplicação da Perspectiva Contextual de Héctor Mendoza:

Héctor Mendoza enfatiza a importância de conectar a matemática à realidade dos alunos:

- Contextualização: Problemas matemáticos ligados ao cotidiano dos alunos devem ser criados. Por exemplo, situações de compras ou esportes podem ser usadas para formular problemas de aritmética, geometria ou álgebra.
- Relevância: A discussão sobre a importância dos conceitos matemáticos no mundo real é vital. Deve-se mostrar como a matemática é usada em diversas profissões e na vida diária.

- Engajamento: Alunos devem ser incentivados a trazer problemas de suas próprias vidas para a sala de aula, aumentando o interesse e a motivação para aprender a matemática.

3.6.5. Exemplos Práticos e Ilustrações úteis

Exemplo 1: Problema de Frações (Integrando Pólya e Mendoza)

- Compreender o Problema: Apresentar um problema de divisão de pizza (frações) contextualizado com uma festa.
- Elaborar um Plano: Discutir diferentes maneiras de dividir a pizza igualmente entre os participantes.
- Executar o Plano: Utilizar materiais concretos (pedaços de papel representando a pizza) para dividir entre os alunos.
- Revisar: Comparar as soluções e discutir qual foi a mais eficiente.

Exemplo 2: Investigação de Padrões Numéricos (Integrando Majmutov e Galperin)

- Formulação de Hipóteses: Pedir aos alunos que identifiquem padrões em uma sequência de números.
- Experimentação: Usar materiais manipulativos para representar os números e testar as hipóteses.
- Reflexão: Discutir os diferentes padrões encontrados e a lógica por trás deles.

As contribuições significativas de Galperin e Majmutov para a resolução de problemas matemáticos destacam de maneira clara a importância fundamental da compreensão e aplicação eficaz de métodos heurísticos. Esses métodos são essenciais na resolução de problemas complexos. As teorias propostas por ambos os autores ressaltam a necessidade imprescindível de se ensinar estratégias específicas para a resolução de problemas, facilitando o aprendizado e a prática. Isso é vital, especialmente para aprimorar as habilidades matemáticas dos alunos do ensino fundamental na Educação de Jovens e Adultos (EJA). Esses estudantes precisam de ferramentas e técnicas adequadas que os capacitem a enfrentar de forma sólida os desafios educacionais que lhes são apresentados, contribuindo assim para um aprendizado mais eficiente e autônomo.

A integração das ideias de Pólya, Galperin, Majmutov e Héctor Mendoza no ensino de matemática para os alunos do 7º e 8º ano da EJA oferece uma abordagem rica e diversificada. Cada uma dessas teorias contribui para a construção de um ambiente de aprendizagem mais envolvente e eficaz, ajudando a superar as dificuldades de aprendizagem e a falta de interesse frequentemente encontradas nas turmas da EJA. A aplicação dessas estratégias pode não apenas melhorar o desempenho dos alunos em matemática, mas também desenvolver habilidades importantes como o pensamento crítico, a capacidade de resolver problemas e a autoconfiança.

4 A SEQUENCIA DIDÁTICA COMO PROPOSTA DE ATIVIDADE PEDAGÓGICA NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

4.1 OBJETIVOS

4.1.1 Objetivo Geral

Estruturar uma Sequência Didática que tem como meta proporcionar aos alunos do 7º e 8º ano do ensino fundamental EJA a oportunidade de desenvolver o raciocínio lógico-matemático, a melhoria da autoconfiança dos alunos em relação à matemática, a promoção da interdisciplinaridade, a superação das dificuldades típicas do ensino fundamental EJA e alavancar as habilidades de resolução de problemas matemáticos de forma prática e contextualizada.

4.1.2 Objetivos Específicos

- I.** Sistematizar o pensamento estratégico por meio das etapas do processo de resolução de problemas de acordo com George Pólya;
- II.** Apresentar aos alunos métodos que orientam, explicando como dividir o problema em passos e guiar os alunos para realizar cada passo de forma independente;
- III.** Explorar a importância da formulação de hipóteses e conjecturas;
- IV.** Ensinar aos alunos a importância da visualização e do uso de diferentes estratégias de resolução.

4.2. ESTRUTURA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA TURMAS DE 7º E 8º ANO EJA

A estrutura da sequência didática para turmas de 7º e 8º ano EJA é cuidadosamente composta por aulas que são não apenas expositivas, mas também dialogadas, incentivando, assim, uma maior interação entre os alunos e o professor. Além disso, são propostas diversas atividades práticas que podem ser realizadas tanto de forma individual como em grupo, promovendo a colaboração e o aprendizado compartilhado entre os estudantes. A resolução de problemas é sempre contextualizada, utilizando situações do cotidiano dos alunos, o que sem dúvida torna o aprendizado muito mais significativo e aplicável à vida real que eles vivem. Avaliações formativas são aplicadas com frequência para o acompanhamento eficaz do progresso dos estudantes, permitindo identificar áreas que necessitam de maior atenção, suporte e intervenções adequadas. Ademais, a estrutura didática prevê o uso de uma ampla variedade de recursos diversificados. Isso inclui não apenas materiais manipuláveis que facilitam a compreensão de conceitos, mas também jogos matemáticos que tornam o aprendizado muito mais lúdico e divertido, e tecnologias educacionais apropriadas que ampliam as possibilidades de ensino e engajamento dos alunos. O objetivo primordial é atender à pluralidade de estilos de aprendizagem e aos diferentes contextos socioeconômicos apresentados pela população de EJA, garantindo que todos tenham a oportunidade de se desenvolver e aprender de forma eficaz e significativa, respeitando suas individualidades e promovendo inclusão e equidade no processo de ensino-aprendizagem.

É essencial entendermos que os problemas não são um conteúdo em si, mas sim uma maneira de trabalhar com os conteúdos. Os conceitos básicos devem ser desenvolvidos através de problemas, que também podem servir como um desafio para a reflexão dos alunos. A resolução desses problemas requer raciocínio e depende do domínio que o aluno tem dos conteúdos. As contribuições de George Pólya, P. Y. Galperin, Mirza. I. Majmutov e Héctor José Garcia Mendoza pode ser uma forma eficaz de enriquecer as aulas e estimular o desenvolvimento do pensamento matemático nos alunos do 7º e 8º ano do Ensino EJA.

Uma sequência didática, baseada nas teorias de George Pólya, P. Y. Galperin, Mirza. I. Majmutov e Héctor José Garcia Mendoza, visa não apenas ensinar conceitos matemáticos, mas também desenvolver habilidades críticas e investigativas nos alunos. Ao conectar a matemática ao cotidiano dos alunos, a motivação e o

engajamento são aumentados, promovendo um aprendizado mais significativo e duradouro.

Tempo previsto: 10 aulas de 45 minutos cada

Recursos necessários: Utilização de slides, imagens de situações problemas do cotidiano, quadro, livros, recursos tecnológicos.

4.3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS: SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Aula 01: Introdução ao Processo de Resolução de Problemas

Nesta aula, será apresentado aos alunos o processo de resolução de problemas, conforme proposto por George Pólya. Serão abordadas as etapas fundamentais para a resolução eficaz de problemas matemáticos, incluindo a compreensão do problema, a elaboração de um plano, a execução desse plano e a verificação da solução encontrada. A ideia é que os alunos compreendam a importância de seguir um método estruturado para a resolução de problemas, a fim de desenvolver suas habilidades de pensamento crítico e lógico, permitindo-lhes enfrentar desafios matemáticos com maior confiança e autonomia.

Objetivos da aula:

- Apresentar o esquema de Pólya na resolução de problemas de matemática.
- Apresentar a resolução de um problema matemático descrevendo suas etapas.

Conteúdo: As quatro etapas propostas por Pólya:

1. Compreender o problema
2. Planejar uma estratégia
3. Executar o plano
4. Revisar e refletir sobre a solução

Atividade: Propor um problema simples e conduzir a classe através das quatro etapas.

Problema 1 - Maria na padaria

Maria acordou bem cedinho e foi à padaria. Maria comprou 2 pacotes de biscoito que custa R\$ 6,00 cada, 3 pães por R\$ 2,00 cada pão e 1 litro de leite que custa R\$ 7,00. Qual foi o valor da compra de Maria?

Fonte: Próprio autor (2025)

Conduzir a classe através das quatro etapas da resolução de problemas de Pólya, pode ser uma excelente maneira de ensinar os alunos a pensar sistematicamente sobre a resolução de problemas.

1. Compreender o Problema

Explicação aos Alunos:

- O que sabemos? Que Maria comprou 2 pacotes de biscoito a R\$ 6,00, 3 pães a R\$ 2,00 cada e 1 litro de leite a R\$ 7,00.
- O que precisamos descobrir? Quanto Maria gastou em Reais com a sua compra.
- Questões de Compreensão: O que significa "comprar"? Quanto pagar no total?

Atividade:

- Escrever o problema no quadro e discutir as informações fornecidas.
- Pedir aos alunos que expliquem o problema com suas próprias palavras para garantir que todos o compreendam.

2. Planejar uma Estratégia

Explicação aos Alunos:

- Que estratégia podemos usar? Soma, já que queremos saber qual o valor total a pagar pela compra realizada.
- Questões de Planejamento: Se cada pacote de biscoito custa R\$ 6,00 e foram comprados 2, cada pão custa R\$ 2,00 e foram comprados 3 unidades e mais 1 litro de leite que custa R\$ 7,00, qual será o valor total da compra de Maria na padaria?

Atividade:

- Pedir aos alunos para pensarem em diferentes formas de resolver o problema (por exemplo, somar os itens separados, multiplicar a quantidade de cada produto pelo seu respectivo valor).

- Escrever as expressões: $6,00 + 6,00 + 2,00 + 2,00 + 2,00 + 7,00$ e $2 \times 6 + 3 \times 2 + 7$ no quadro e explicar o processo da soma e da multiplicação.

3. Executar o Plano

Explicação aos Alunos:

- Vamos resolver o problema: Somando $6,00 + 6,00 + 2,00 + 2,00 + 2,00 + 7,00$
- Cálculo: $6,00 + 6,00 + 2,00 + 2,00 + 2,00 + 7,00 = 25,00$
- Vamos resolver o problema de outra forma: Somando $2 \times 6,00 + 3 \times 2,00 + 7,00$
- Cálculo: $2 \times 6,00 + 3 \times 2,00 + 7,00 = 12,00 + 6,00 + 7,00 = 25,00$

Atividade:

- Realizar os dois processos (soma e multiplicação) juntos no quadro, mostrando passo a passo.
- Pedir aos alunos que confirmem a solução e expliquem o raciocínio.

4. Revisar e Refletir sobre a Solução dos Problemas

Explicação aos Alunos:

- Vamos verificar nossa solução: Se Maria comprou 2 pacotes de biscoito a R\$ 6,00 cada isto implica em $6 + 6 = 12$, e se foi comprado 3 pães de R\$ 2,00 cada unidade então $2 + 2 + 2 = 6$ e ainda 1 litro de leite a R\$ 7,00. Totalizando $12 + 6 + 7 = 25$ reais gastos na padaria.
- Questões para Reflexão: A solução do problema faz sentido? E se Maria tivesse comprado mais itens, como isso afetaria a solução?

Atividade:

- Discutir possíveis cenários alternativos (por exemplo, se Maria acrescentar na compra 1 bolo de R\$ 10,00?).

Essa abordagem proposta proporciona aos alunos uma metodologia estruturada para a resolução de problemas, incentivando-os a organizar seu raciocínio de maneira lógica e sequencial. Auxilia no desenvolvimento do pensamento crítico, permitindo que os estudantes analisem diferentes estratégias, avaliem a viabilidade de suas soluções e identifiquem possíveis erros. Ao refletirem sobre o processo utilizado, eles aprimoram sua capacidade de argumentação matemática e fortalecem a autonomia na tomada de decisões ao enfrentar novos desafios.

PROBLEMAS SIMILARES:

Problema 2 – Reforma da casa de Elias

Elias resolveu fazer uma pequena reforma em sua casa. Foi em uma loja de materiais para construção e comprou 3 sacos de cimento, que custa R\$ 32,00 cada, 1 lata de tinta no valor de R\$ 160,50, 2 rolos de pintura de R\$17,80 cada e uma enxada de R\$ 30,00. Quanto ele gastou pela compra dos materiais?

Fonte: Próprio autor (2025)

Problema 3 - Diogo paga as contas

Paulo deu a seu filho Diogo, R\$ 580,00 para efetuar alguns pagamentos de boletos na lotérica do bairro. Os boletos são: R\$ 230,00 de energia elétrica, R\$ 69,00 da conta do celular e R\$ 120,00 da conta de água. Será suficiente para pagar as contas? Sobrou dinheiro? Quanto?

Fonte: Próprio autor (2025)

Aula 02: Problema de divisão enfatizando o planejamento estratégico

Nessa aula iremos enfatizar a importância da compreensão conceitual e da aplicação prática dos conhecimentos adquiridos ao longo do processo de aprendizagem. Além disso, busca facilitar a conexão entre teoria e prática, permitindo que os alunos desenvolvam um raciocínio lógico mais apurado. Com isso, promove-se não apenas a matemática, mas o desenvolvimento de habilidades essenciais para a vida cotidiana.

Objetivos da aula: Resolver e elaborar problemas de divisão.

Conteúdo: Problemas que reforçam a multiplicação e divisão.

Atividade: Apresentar um problema e explicar como dividir em vários passos guiando com clareza cada etapa da resolução. Pedir aos alunos para resolverem o problema seguindo essas etapas e discutirem suas experiências.

O problema sugerido vai exigir que os estudantes usem habilidades de multiplicação, divisão e planejamento estratégico.

Problema 4 - Organização de um Evento Escolar

Contexto do Problema: A escola Arco-íris está organizando um evento escolar e precisa montar estandes de comidas para os visitantes. Cada estande é gerenciado por um grupo de alunos e tem um limite de 30 visitantes ao mesmo tempo. No total, são esperados 360 visitantes para o evento.

Pergunta: Quantos estandes de comidas são necessários para acomodar todos os visitantes ao mesmo tempo, e como os estudantes podem distribuir os visitantes entre os estandes?

Fonte: Próprio autor (2025)

Etapas para Resolução:

1. Compreender o Problema:

O que é dado? Cada estande comporta 30 visitantes e são esperados 360 visitantes.

O que é necessário descobrir? Quantos estandes são necessários para acomodar todos os visitantes nesse evento escolar.

2. Planejar uma Estratégia:

Qual operação matemática é necessária realizar? Divisão.

O que devemos fazer? Dividir o número total de visitantes do evento pela capacidade de cada estande.

3. Executar o Plano:

Dividir 360 visitantes por 30 visitantes por estande.

$$\frac{360}{30} = 12$$

Resultado: São necessários 12 estandes.

4. Revisar e Refletir sobre a Solução:

Verificar se todos os visitantes estão acomodados.

Debater se a distribuição é prática e eficiente.

Considerar o que poderia ser feito se o número de visitantes aumentasse ou diminuísse.

Discussão em Classe:

O que aconteceria se cada estande pudesse acomodar um número diferente de visitantes?

Como podemos garantir que todos os visitantes tenham uma boa experiência?

O que poderíamos fazer se houvesse restrições de espaço para os estandes?

PROBLEMAS SIMILARES:

Problema 5 - Agrupamento para uma gincana

Para organizar uma gincana em uma escola, a responsável pela atividade decide dividir 48 pessoas em 6 grupos. Quantas pessoas haverá em cada grupo?

Fonte: Próprio autor (2025)

Problema 6 - Dividir livros em caixas

Uma livraria cultural recebeu uma encomenda de 3840 livros. A livraria precisa enviar esta encomenda para a transportadora, porém cada caixa comporta apenas 12 livros. Quantas caixas serão necessárias para enviar todos os livros?

Fonte: Próprio autor (2025)

A abordagem em etapas orienta os alunos na compreensão e resolução de problemas de maneira organizada e estruturada. Ao seguir um processo lógico, eles aprimoram suas habilidades de planejamento, análise e tomada de decisão, além de fortalecerem o pensamento crítico ao avaliar diferentes estratégias e justificar suas escolhas.

Aula 03 e 04: Propor Problemas que visa a formulação de hipóteses e suposições

Objetivo: Investigar a relevância de formular hipóteses e suposições.

Conteúdo: Apresentar o conceito de que a formulação de perguntas e hipóteses é fundamental para solucionar problemas matemáticos.

Atividade: Apresentar um problema e solicitar aos estudantes que elaborem diversas hipóteses sobre como ele poderia ser solucionado. Posteriormente, verificar as hipóteses na prática.

Um problema que estimula os alunos a formular diferentes hipóteses de resolução, incentivando-os a analisar múltiplas possibilidades e explorar diversas estratégias. Além de promover o pensamento crítico, esse tipo de desafio desenvolve a criatividade, permitindo que os estudantes testem abordagens variadas, avaliem suas soluções e construam um raciocínio matemático mais flexível e aprofundado.

Problema 7 - Distribuição de Livros na Biblioteca

Contexto do Problema: A biblioteca da escola Pau Brasil recebeu uma doação de 1200 livros novos e precisa organizá-los em suas prateleiras. Cada prateleira pode comportar um número diferente de livros, dependendo de seu tamanho. O objetivo é distribuir os livros de maneira eficiente para que a biblioteca possa abrigar o máximo de títulos sem desperdiçar espaço.

Pergunta: Como podemos distribuir os 1200 livros nas prateleiras para maximizar o uso do espaço?

Fonte: Próprio autor (2025)

Etapas para Resolução:

1. Compreender o Problema:

O que é dado? 1200 livros novos e diferentes capacidades das prateleiras.

O que é necessário descobrir? Descobrir a melhor forma de distribuir os livros para usar o espaço da biblioteca de maneira eficiente.

2. Formular Hipóteses:

Os estudantes podem sugerir diferentes hipóteses sobre a distribuição dos livros. Por exemplo:

Hipótese 1: Distribuir os livros uniformemente em todas as prateleiras disponíveis.

Hipótese 2: Distribuir os livros de acordo com o tema e por seções temáticas.

Hipótese 3: Avaliar a capacidade de cada prateleira e distribuir os livros proporcionalmente.

Hipótese 4: Criar seções com base no tamanho dos livros para otimizar o espaço.

3. Testar Hipóteses:

Cada grupo de estudantes seleciona uma hipótese para ser testada. Eles devem explicar como aplicariam essa hipótese e quais seriam as vantagens e desvantagens.

4. Analisar os Resultados:

Os alunos discutem os resultados de suas hipóteses em grupo.

Avaliar qual método foi o mais eficaz na distribuição dos livros e por quê.

Considerar o que pode ser feito de maneira diferente ou o que pode ser melhorado.

5. Reflexão:

Como a capacidade de cada prateleira influenciou a escolha das hipóteses?
Que outras estratégias poderiam ser empregadas para resolver problemas de organização?

Discussão em Classe:

Quais foram os critérios usados para escolher uma hipótese?

Como poderiam as diferentes abordagens ser combinadas para uma solução ainda melhor?

Como o problema muda se o número de livros ou a capacidade das prateleiras mudarem?

PROBLEMAS SIMILARES:

Problema 8 -Distribuição de Materiais em um Armazém

Uma empresa recebeu uma doação de 2000 caixas de suprimentos que precisam ser organizadas em um armazém. Cada seção do armazém pode comportar uma quantidade diferente de caixas, dependendo do espaço disponível. O objetivo é distribuir as caixas de maneira eficiente para maximizar o uso do espaço e garantir que os materiais mais utilizados sejam facilmente acessíveis.

Como a empresa deve distribuir as 2000 caixas nas seções do armazém para otimizar o armazenamento?

Fonte: Próprio autor (2025)

Problema 9 - Organização de Equipamentos em uma Sala de Aula

Uma escola comprou 150 cadeiras novas e precisa distribuí-las em diversas salas de aula. Cada sala pode comportar uma variedade de cadeiras, dependendo do tamanho e a disposição da sala. O objetivo é distribuir as cadeiras de forma eficiente para que cada sala tenha um número apropriado de cadeiras, sem sobrecarregar nenhuma sala.

Como a instituição educacional deve distribuir as 150 cadeiras nas salas de aula para otimizar a utilização do espaço existente?

Fonte: Próprio autor (2025)

Essa atividade estimula os estudantes a pensar de forma criativa e considerar diversas soluções para um único problema, aprimorando suas competências analíticas e de tomada de decisão.

Aula 05 e 06: Propor Problemas que abrange diversas estratégias de resolução de problemas.

Objetivo: Instruir os alunos sobre a importância da visualização e do uso de diferentes estratégias de resolução.

Conteúdo: Diferentes formas de visualizar problemas matemáticos (gráficos, tabelas, desenhos).

Atividade: Os alunos precisam ilustrar visualmente um problema e solucioná-lo por meio dessa representação.

Uma questão que pode ser tratada de várias formas, utilizando variados tipos de representação, como gráficos, desenhos e tabelas, auxiliará os estudantes a compreenderem a relevância de visualizar dados para a análise e solução de problemas de matemática.

Problema 10 - Análise de Consumo de Água na Escola Cora Coralina

Contexto do Problema: A escola Cora Coralina está preocupada com o consumo de água e optou por monitorá-lo durante uma semana para identificar padrões e adotar medidas de economia. Os dados de consumo diário de água foram registrados em litros.

Dados:

- Segunda-feira: 1200 litros
- Terça-feira: 1500 litros
- Quarta-feira: 1100 litros
- Quinta-feira: 1600 litros
- Sexta-feira: 1300 litros

Pergunta: Qual é o melhor dia para implementar medidas de economia de água, e como podemos visualizar os dados para apoiar essa decisão?

Fonte: Próprio autor (2025)

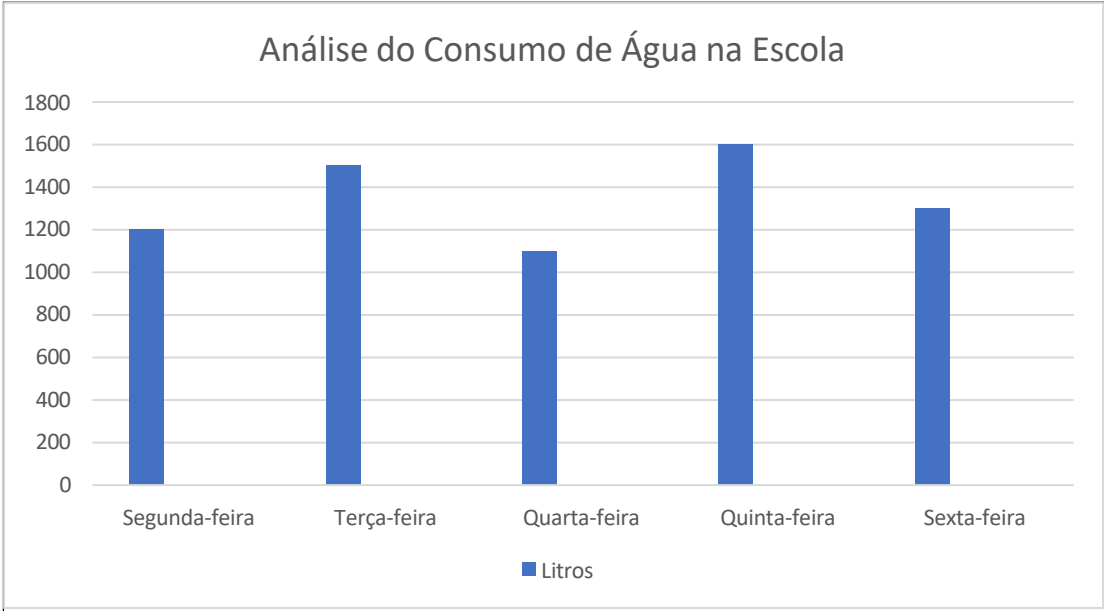
Diferentes Formas de Visualização:

1. Gráfico de Colunas

Utilizando os recursos tecnológicos dos computadores da sala de informática da escola os alunos podem criar um gráfico de colunas, onde o eixo x representa os dias da semana e o eixo y representa o consumo de água em litros.

Cada coluna representa o consumo em um dia específico, permitindo uma comparação visual direta entre os dias.

Gráfico 1 – Gráfico de Colunas: Análise do Consumo de Água na Escola Cora Coralina



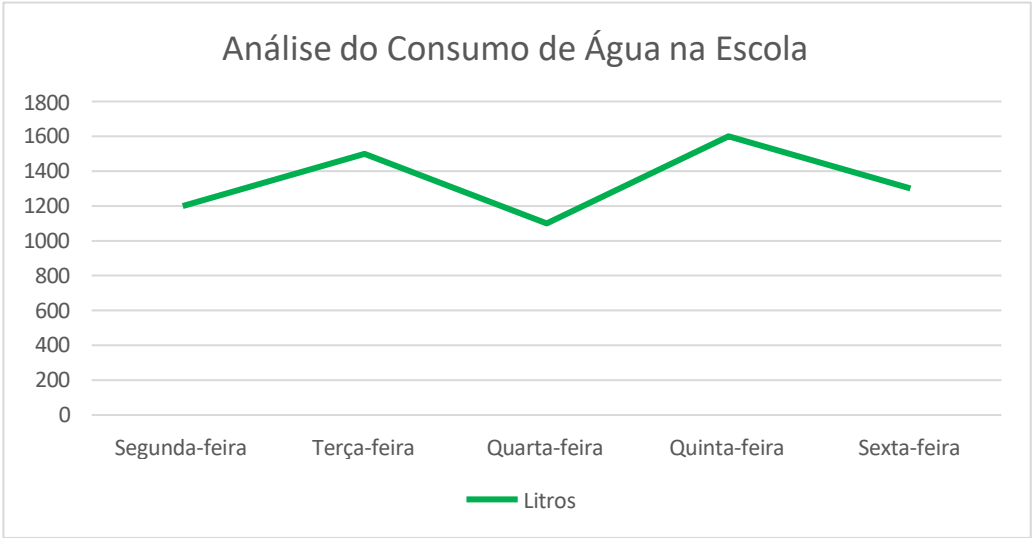
Fonte: Próprio autor (2025)

2. Gráfico de Linha

Um gráfico de linha pode ser empregado para mostrar a tendência do consumo de água ao longo da semana.

Os alunos plotam os pontos para cada dia e conectam os pontos para ver como o consumo varia de um dia para outro.

Gráfico 2 - Gráfico de Linha: Análise do Consumo de Água na Escola Cora Coralina



Fonte: Próprio autor (2025)

2. **Desenho:**

Os alunos podem desenhar um esquema da escola com as áreas onde a água é mais consumida (banheiros, cozinha, jardins, pátio).

Em cada área, os alunos podem ilustrar o consumo aproximado usando símbolos ou cores diferentes para representar diferentes níveis de consumo.

3. **Tabela:**

Criar uma tabela que liste os dias da semana e o consumo de água em litros.

Tabela 1 – Consumo de Água na Escola Cora Coralina

Dias da semana	Litros de água
Segunda-feira	1200
Terça-feira	1500
Quarta-feira	1100
Quinta-feira	1600
Sexta-feira	1300

Fonte: Próprio autor (2025)

Atividade em Classe:

1. **Criar as Visualizações:**

Separar em grupos os alunos e atribuir a cada grupo uma forma de visualização (gráfico de barras, gráfico de linha, desenho ou tabela).

Cada grupo deve criar sua visualização com base nos dados fornecidos.

2. **Analisar os Dados:**

Após criarem as visualizações, cada grupo apresenta sua análise à turma.

Discutir quais dias registraram os consumos mais elevados e mais baixos e as possíveis causas para essas variações.

3. **Conclusão e Reflexão:**

Os alunos devem discutir qual visualização foi mais útil para compreender o problema e o motivo.

Considerar como diferentes formas de visualização podem ser usadas para diferentes tipos de dados.

PROBLEMAS SIMILARES:

Problema 11 – Consumo de Energia na Escola Manuel Bandeira

A escola Manuel Bandeira está preocupada com o consumo de energia e decidiu monitorá-lo ao longo de uma semana para identificar padrões e adotar medidas para economizar. Os dados de consumo diário de energia foram registrados em quilowatts-hora (kWh).

Dados:

- Segunda-feira: 250 kWh
- Terça-feira: 300 kWh
- Quarta-feira: 220 kWh
- Quinta-feira: 350 kWh
- Sexta-feira: 280 kWh

Qual é o melhor dia para implementar medidas de economia de energia, e como podemos visualizar os dados para apoiar essa decisão?

Fonte: Próprio autor (2025)

Problema 12- Consumo de Papel na Escola Paulo Freire

Preocupada com a redução do consumo de papel, a Escola Paulo Freire decidiu monitorar seu uso ao longo de uma semana para identificar padrões e adotar medidas mais sustentáveis. Os dados de consumo diário de papel foram registrados em quantidades de resmas.

Dados:

- Segunda-feira: 15 resmas
- Terça-feira: 20 resmas
- Quarta-feira: 10 resmas
- Quinta-feira: 25 resmas
- Sexta-feira: 18 resmas

Qual seria o melhor dia para que seja possível fazer uma redução do consumo de papel, e como podemos visualizar os dados da decisão tomada?

Fonte: Próprio autor (2025)

Esta atividade possibilita que os estudantes discutam a importância de visualizar dados de forma clara e eficiente, além de fomentar competências de interpretação e análise crítica.

Aulas 07 e 08: Aplicação Prática e Reflexão

Objetivo: Aplicar as estratégias aprendidas em um problema complexo.

Conteúdo: Cálculo de área.

Atividade: Dividir a classe em grupos e pedir que cada grupo aplique uma das estratégias aprendidas. Discutir as diferentes abordagens e soluções.

Um problema que pode ser abordado de várias formas, incentivando os alunos a pensar de maneira criativa e explorar diferentes estratégias para encontrar a solução.

Problema 13 -Organização de um Jardim Escolar

Contexto do Problema: A escola Criança Feliz decidiu criar um jardim no pátio para promover a consciência ambiental e o contato com a natureza. Os alunos foram encarregados de planejar o jardim. O espaço disponível para o jardim é um retângulo de 20 metros de comprimento e 15 metros de largura. Os alunos precisam decidir como usar esse espaço para plantar diferentes tipos de plantas, incluindo flores, arbustos e uma pequena horta.

Perguntas:

Como distribuir as diferentes seções do jardim (flores, arbustos, horta) dentro do espaço disponível?

Quantas plantas podem ser plantadas em cada seção, considerando o espaçamento necessário entre elas?

Fonte: Próprio autor (2025)

Diferentes Formas de Abordar o Problema:

1. Divisão do Espaço (Planejamento Espacial):

Os alunos podem começar dividindo o retângulo em seções para flores, arbustos e horta. Precisam considerar fatores como a quantidade de luz solar, o acesso para manutenção e a estética geral do jardim.

Podem usar desenhos em papel milimetrado para representar a divisão e visualizar o layout do jardim.

2. Cálculos de Área (Matemática Aplicada):

Após dividir o espaço, os alunos calculam a área de cada seção para determinar quantas plantas podem ser plantadas. Por exemplo, se uma seção de flores tem 50 metros quadrados e cada planta de flor precisa de 1 metro quadrado, quantas flores podem ser plantadas?

Incentivar os alunos a fazer estimativas e verificar seus cálculos.

3. **Considerações Ecológicas (Ciências):**

Os alunos devem pesquisar quais tipos de plantas são mais adequados para o clima e o solo da região.

Podem usar tabelas para listar as plantas escolhidas, o espaçamento necessário e a quantidade total para cada tipo.

4. **Orçamento (Economia):**

Os alunos podem fazer um orçamento para a compra das plantas e outros materiais necessários, como terra e ferramentas.

Isso pode ser representado em uma tabela que inclua os custos de cada item, permitindo que os alunos considerem os aspectos financeiros do projeto.

Atividade em Classe:

1. **Divisão em Grupos:**

Dividir os alunos em grupos e atribuir a cada grupo uma abordagem diferente para o problema (planejamento espacial, cálculos de área, considerações ecológicas, orçamento).

2. **Desenvolvimento do Projeto:**

Cada grupo desenvolve sua parte do projeto, utilizando as ferramentas e estratégias apropriadas.

3. **Apresentação:**

Cada grupo irá apresentar as soluções para a classe. Durante as apresentações, devem explicar suas decisões e como chegaram a elas.

4. **Discussão e Síntese:**

Discutir em classe quais abordagens foram mais eficazes e como elas poderiam ser combinadas para melhorar o projeto do jardim.

Essa atividade permite que os alunos exercitem uma ampla gama de habilidades, incluindo planejamento, pesquisa científica e habilidades de apresentação, tudo enquanto trabalham juntos para resolver um problema real e significativo.

PROBLEMA SIMILAR:

Problema 14 – Planejamento de um Parque Infantil

A escola Monteiro Lobato decidiu criar um parque infantil no pátio para incentivar a atividade física e o lazer ao ar livre. O espaço disponível para o parque é um retângulo de 20 metros de comprimento e 12 metros de largura. Os alunos precisam planejar como usar esse espaço para incluir diferentes áreas, como playground, área de pic-nic e espaço para esportes. Como distribuir as diferentes seções do parque dentro do espaço disponível? Quais equipamentos e quantos visitantes cada área pode acomodar, considerando o espaço necessário para cada atividade?

Fonte: Próprio autor (2025)

Aula 09 e 10: Avaliação e Síntese

Objetivo: Avaliar a compreensão dos alunos sobre as diferentes estratégias de resolução de problemas.

Conteúdo: Propor uma série de problemas que exijam a aplicação das diferentes estratégias.

Atividade: Avaliar os alunos através de um questionário e discutir as respostas em grupo, focando no processo de resolução e nas estratégias utilizadas.

Uma série de problemas que exigem a aplicação de diferentes estratégias de resolução de problemas, conforme as abordagens de Pólya, Galperin, Majmutov e Héctor Mendoza. Cada problema incentiva os alunos a utilizar habilidades específicas, como planejamento estratégico, formulação de hipóteses, visualização e reflexão.

Problema 15 – A Aventura do Transporte

Contexto: Uma escola está organizando uma excursão para uma reserva natural. Existem 120 alunos e 8 professores. Cada ônibus tem capacidade para transportar 40 passageiros.

Pergunta: Quantos ônibus são necessários para transportar todos os alunos e professores?

Fonte: Próprio autor (2025)

Estratégia Recomendada:

Compreender o problema, identificar as variáveis, planejar a operação (adição e divisão) e executar o plano.

Verificar a solução para confirmar se todos foram considerados.

Problema 16 – As Garrafas de Suco

Contexto: A cantina da escola Eça de Queiroz vende suco de laranja em garrafas de 500 ml. Cada aluno da classe quer comprar uma garrafa de suco para beber durante o recreio. Existem 30 alunos na classe.

Pergunta: Quantos litros de suco são necessários para atender todos os alunos?

Fonte: Próprio autor (2025)

Estratégia Recomendada:

Dividir o problema em partes: Primeiro vamos calcular o total de suco em mililitros e depois converter para litros.

Resolver cada etapa passo a passo e verificar a conversão.

Problema 17 – O Jardim de Polinizadores

Contexto: No projeto de um jardim, a família Oliveira quer plantar flores que possam atrair abelhas. Cada flor precisa de 0,25 m² de espaço. O jardim mede 10 m por 8 m.

Pergunta: Quantas flores podem ser plantadas no jardim?

Fonte: Próprio autor (2025)

Estratégia Recomendada:

Fazer hipóteses sobre o número de flores que cabem no jardim.

Calcular a área total e verificar as hipóteses formuladas.

Problema 18 -O Pátio das Figuras

Contexto: O pátio da escola Pingo de gente tem a forma de um retângulo de 15 m de comprimento e 12 m de largura. Os alunos querem pintar figuras geométricas no pátio para um projeto de arte.

Pergunta: Qual é a área total do pátio, e como podemos visualizar essa área com diferentes figuras geométricas?

Fonte: Próprio autor (2025)

Estratégia Recomendada:

Calcular a área do retângulo e, em seguida, dividir o pátio em seções de figuras geométricas diferentes (círculos, quadrados, triângulos).

Usar gráficos ou desenhos para representar as divisões.

Problema 19 – A Expedição dos Exploradores

Contexto: Um grupo de alunos está planejando uma expedição para explorar um parque natural. Eles têm que caminhar 3 km até a cachoeira, depois mais 2 km até o mirante, e finalmente 4 km até o ponto de partida.

Pergunta: Qual é a distância total em quilômetros percorrida pelos alunos na expedição?

Fonte: Próprio autor (2025)

Estratégia Recomendada:

Somar as distâncias em cada trecho, refletir sobre a rota percorrida e verificar a soma final.

Considerar o trajeto percorrido e discutir possíveis ajustes para uma caminhada mais eficiente.

Problema 20 – Volume de um Paralelepípedo

Uma caixa de papelão na forma de um paralelepípedo tem as dimensões de 40 cm de comprimento, 30 cm de largura e 20 cm de altura.

Perguntas:

Qual o volume da caixa de papelão.

Se a caixa for preenchida com bolas de futebol que têm um diâmetro de 20 cm, quantas bolas caberão na caixa, considerando que não há espaços vazios?

Fonte: Próprio autor (2025)

Essas questões proporcionam uma gama de cenários que possibilitam aos estudantes utilizar diferentes estratégias de resolução de problemas. Isto contribuirá para o aprimoramento das suas competências em lógica, planejamento e comunicação matemática.

5. VALIDAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

5.1 CARACTERIZAÇÃO DOS AVALIADORES.

A validação de produtos educacionais é um assunto atual. Os produtos apresentados nos programas profissionais devem ser resultantes de uma pesquisa baseada na prática profissional que constituiu contribuição real à literatura e à resolução de problemas sobre o assunto abordado (MOREIRA; NARDI, 2009). É importante, antes de sua futura aplicação, consultar especialistas da área que avaliem a qualidade e aplicabilidade do produto elaborado.

LEITE, S. de S. et al (2018) propuseram um Instrumento de Validação de Conteúdo Educativo em Saúde (IVCES) com os seguintes elementos:

OBJETIVOS: propósitos, metas ou finalidades

1. Contempla tema proposto
2. Adequado ao processo de ensino-aprendizagem
3. Esclarece dúvidas sobre o tema abordado
4. Proporciona reflexão sobre o tema
5. Incentiva mudança de comportamento

ESTRUTURA APRESENTAÇÃO: organização, estrutura, estratégia, coerência e suficiência

6. Linguagem adequada ao público-alvo
7. Linguagem apropriada ao material educativo
8. Linguagem interativa, permitindo envolvimento ativo no processo educativo
9. informações corretas
10. Informações objetivas
11. Informações esclarecedoras
12. Informações necessárias
13. Sequência lógica das ideias
14. Tema atual
15. Tamanho do texto adequado

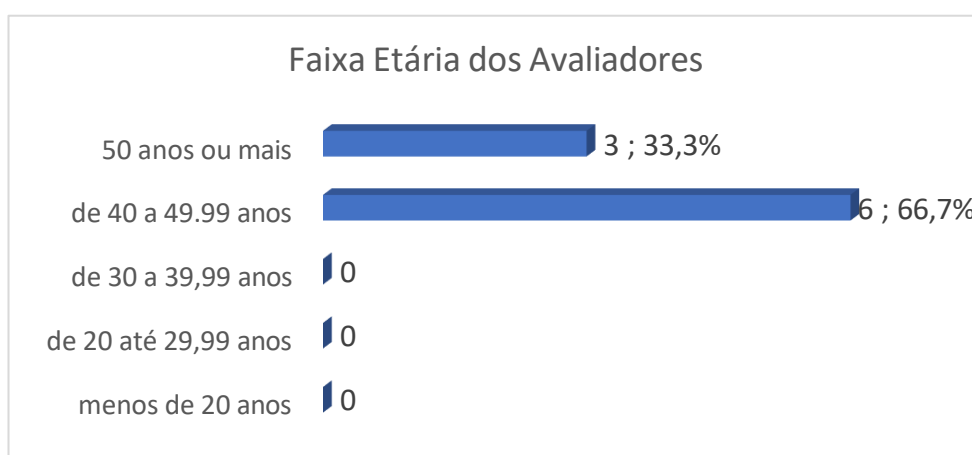
RELEVÂNCIA: significância, impacto, motivação e interesse

16. Estimula o aprendizado
17. Contribui para o conhecimento na área
18. Desperta interesse pelo tema

Considerando as ideias apresentadas acima foi elaborado um instrumento para validar a sequência didática elaborada pela autora, que é apresentado no Quadro 3 na página 73 da presente dissertação.

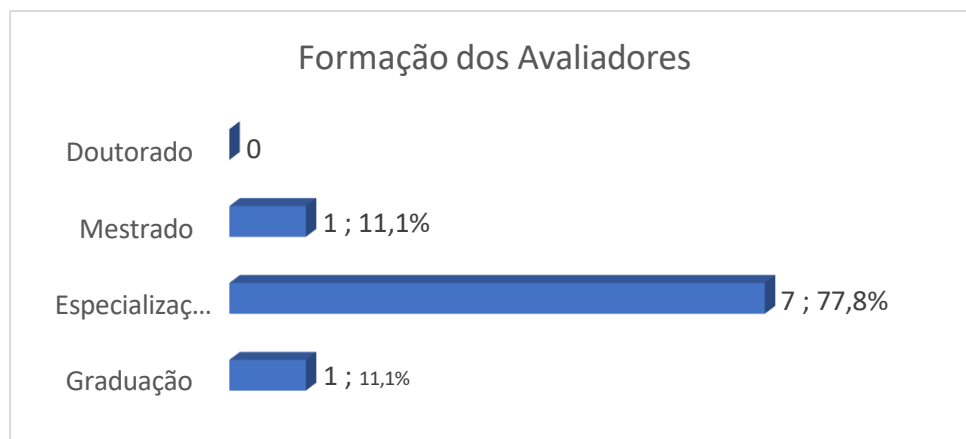
Para garantir a qualidade e a aplicabilidade da Sequência Didática desenvolvida, o Produto Educacional foi submetido à avaliação de 9 (nove) professores de Matemática. Os gráficos a seguir apresentam informações detalhadas sobre os avaliadores, incluindo faixa etária, formação acadêmica, tempo de experiência no ensino de Matemática, período em que atuam na EJA e a utilização da abordagem de resolução de problemas. Esses dados fornecem um panorama do perfil dos participantes e contribuem para a contextualização da análise realizada.

Gráfico 3 – Faixa Etária dos Avaliadores



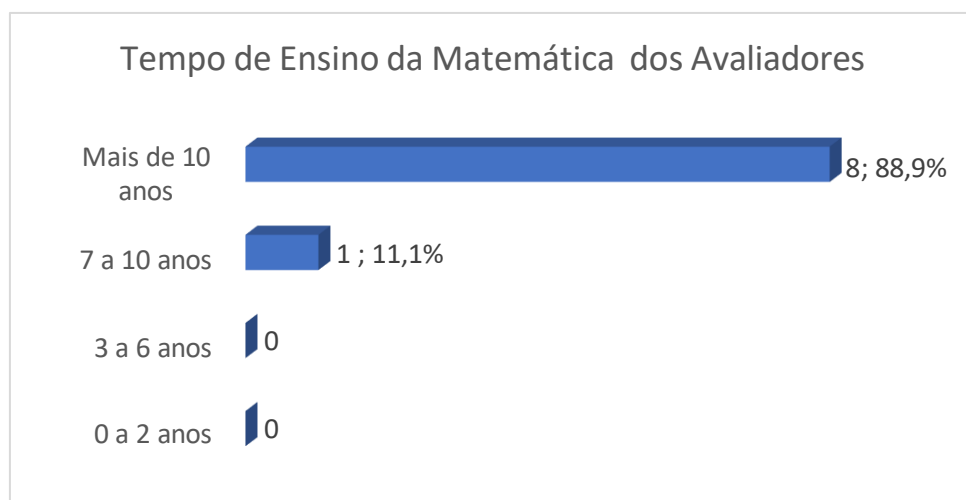
Fonte: da Autora com dados do questionário aplicado

Gráfico 4 – Formação dos Avaliadores



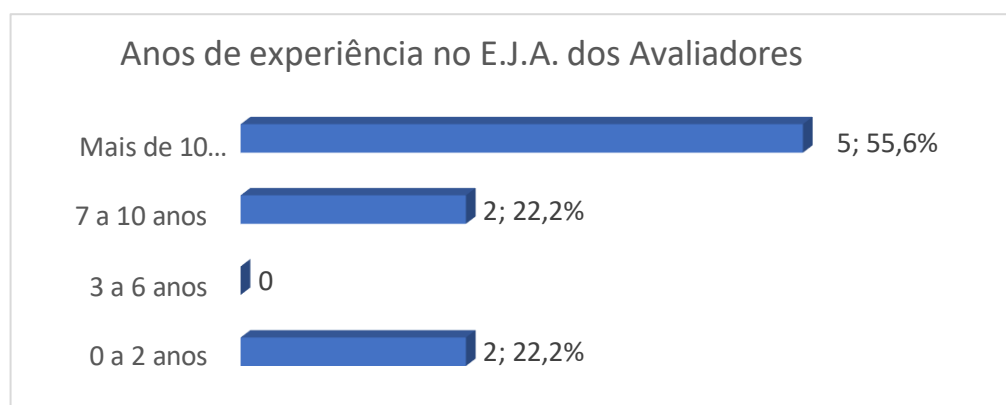
Fonte: da Autora com dados do questionário aplicado

Gráfico 5 – Tempo de Ensino da Matemática dos Avaliadores



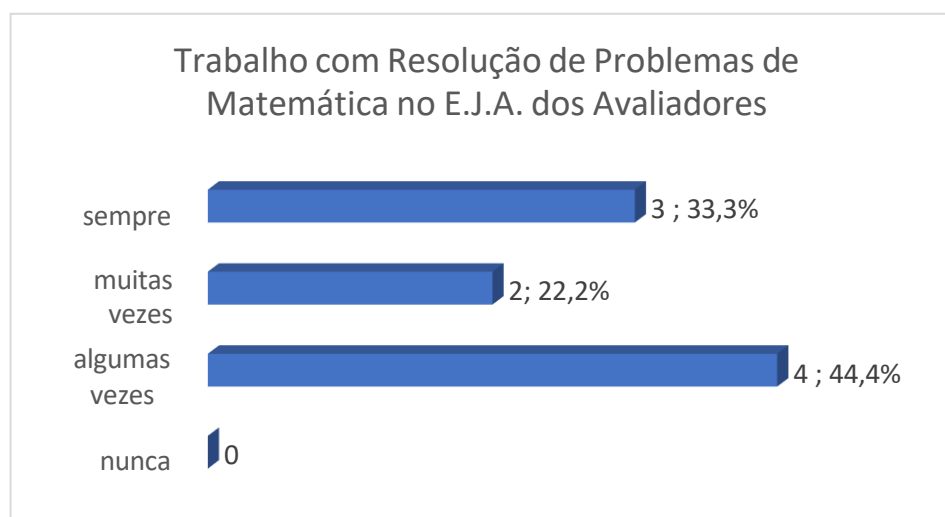
Fonte: da Autora com dados do questionário aplicado

Gráfico 6 – Anos de experiência a EJA dos Avaliadores



Fonte: da Autora com dados do questionário aplicado

Gráfico 7 – Trabalho com Resolução de Problemas de Matemática na EJA dos Avaliadores



Fonte: da Autora com dados do questionário aplicado

Como pode ser observado nos gráficos 3 a 7 acima os avaliadores tem mais de 40 anos de idade e experiência no trabalho no EJA, com 77,8% deles com mais de 7 anos nesse tipo de ensino e todos já trabalharam, pelo menos alguma vez, na resolução de problemas.

5.2 O QUESTIONÁRIO E SUA VALIDAÇÃO.

Os avaliadores responderam a um questionário composto por 17 questões (**Anexo 1**), abordando diferentes aspectos do material, como adequação à proposta, interdisciplinaridade, contribuição para a superação das dificuldades dos alunos, organização, estrutura da Sequência, relevância e aspectos visuais.

As respostas dos avaliadores permitiram uma análise criteriosa do produto, destacando pontos fortes e sugestões de aprimoramento. De modo geral, a validação indicou que a Sequência Didática atende aos objetivos propostos, sendo considerada adequada para o ensino da resolução de problemas matemáticos na EJA. Além disso, os avaliadores reconheceram a relevância da abordagem utilizada e sua potencialidade para tornar o aprendizado mais significativo e contextualizado.

Quadro 3- Validação do Produto/Instrumento Educacional

Sobre Objetivos	Precisaria de pequenos ajustes	Está totalmente adequado
1. A Sequência Didática apresentada atinge a proposta de proporcionar aos alunos do 7º e 8º ano do ensino fundamental EJA a oportunidade de desenvolver o raciocínio lógico matemático.	0	9
2. A Sequência Didática apresentada atinge a proposta de proporcionar autoconfiança dos alunos em relação à matemática.	0	9
3. A Sequência Didática apresentada atinge a proposta de promover a interdisciplinaridade.	1	8
4. A Sequência Didática apresentada atinge a proposta de contribuir para a superação das dificuldades típicas do ensino fundamental EJA e alavancar as habilidades de resolução de problemas matemáticos de forma prática e contextualizada.	1	8

5. Os professores do 7º e 8º ano do ensino fundamental EJA poderão utilizar sem maiores dificuldades a Sequência Didática apresentada.	2	7
6. A linguagem escrita no Produto Educacional (Sequência Didática) apresentado é adequada quanto à concordância e à ortografia.	1	8
Aparência, Estrutura e Organização	0	9
7. A linguagem escrita é clara e adequada para o público destinado.	0	9
8. O conteúdo do Produto Educacional apresentado está exposto de forma clara, simples e precisa.	0	9
9. O conteúdo escrito no Produto Educacional apresentado com profundidade suficiente para compreensão pelos professores e alunos.	0	9
10. O conteúdo escrito no Produto Educacional apresentado está coerente com a teoria de Resolução de Problemas.	0	9
11. Os elementos visuais presentes (figuras, gráficos, imagens e outros) presentes no Produto Educacional apresentado são adequados, esteticamente corretos.,	0	9
12. A organização dos Problemas apresentados é coerente.	0	9
13. A aparência geral do Produto é agradável.	0	9
RELEVÂNCIA	0	9
14. O Produto apresentado fornece suporte teórico e prático aos Professores do 7º e 8º ano do ensino fundamental EJA para o aumento da qualidade do ensino da Resolução de Problemas no EJA.	0	9
15. A distribuição do Produto em Aulas segue uma estrutura lógica adequada e coerente.	0	9
16. Analisando o Produto apresentado de forma integral considero que reúne os requisitos para contribuir para o aumento da qualidade do ensino dos Professores do EJA respeito à Resolução de Problemas.	0	9
17. Analisando o Produto apresentado de forma integral considero que reúne os requisitos para contribuir para o aumento da qualidade do aprendizado dos alunos do EJA respeito à Resolução de Problemas.	0	9

Fonte: Elaboração própria com dados do Questionário aplicado

As respostas dos avaliadores ao questionário estão relacionadas no quadro a seguir

Quadro 4 – Respostas dos Avaliadores ao questionário

KAPPA MÚLTIPLO - FLEISS	1,00
QUANTIDADE DE QUESTÕES	17
QUANTIDADE. DE AVALIADORES:	9

Validação do Produto/Instrumento Educacional	AV 1	AV 2	AV 3	AV 4	AV 5	AV 6	AV 7	AV 8	AV 9
1. A Sequência Didática apresentada atinge a proposta de proporcionar aos alunos do 7º e 8º ano do ensino fundamental EJA a oportunidade de desenvolver o raciocínio lógico matemático.	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2. A Sequência Didática apresentada atinge a proposta de proporcionar autoconfiança dos alunos em relação à matemática.	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3. A Sequência Didática apresentada atinge a proposta de promover a interdisciplinaridade.	4	4	4	3	4	4	4	4	4
4. A Sequência Didática apresentada atinge a proposta de contribuir para a superação das dificuldades típicas do ensino fundamental EJA e alavancar as habilidades de resolução de problemas matemáticos de forma prática e contextualizada.	4	4	4	3	4	4	4	4	4

13. A aparência geral do Produto é agradável.	4	4	4	4	4	4	4	4	4
14. O Produto apresentado fornece suporte teórico e prático aos Professores do 7º e 8º ano do ensino fundamental EJA para o aumento da qualidade do ensino da Resolução de Problemas no EJA.	4	4	4	4	4	4	4	4	4
15. A distribuição do Produto em Aulas segue uma estrutura lógica adequada e coerente.	4	4	4	4	4	4	4	4	4
16. Analisando o Produto apresentado de forma integral considero que reúne os requisitos para contribuir para o aumento da qualidade do ensino dos Professores do EJA respeito à Resolução de Problemas.	4	4	4	4	4	4	4	4	4
17. Analisando o Produto apresentado de forma integral considero que reúne os requisitos para contribuir para o aumento da qualidade do aprendizado dos alunos do EJA respeito à Resolução de Problemas.	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados do questionário aplicado.

A partir das respostas dos avaliadores foi construída uma matriz de concordância por pares de avaliadores. A matriz é apresentada a seguir na Figura 7

Figura 2 – Matriz de coincidências entre pares de avaliadores

	AV 1	AV 2		AV 3		AV 4		AV 5		AV 6		AV 7		AV 8		AV 9	
Av1		17	0	17	0	17	0	17	0	17	0	17	0	17	0	17	0
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Av2				17	0	17	0	17	0	17	0	17	0	17	0	17	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Av3						17	0	17	0	17	0	17	0	17	0	17	0
						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Av4								17	0	17	0	17	0	17	0	17	0
								0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Av5										17	0	17	0	17	0	17	0
										0	0	0	0	0	0	0	0
Av6												17	0	17	0	17	0
												0	0	0	0	0	0
Av7														17	0	17	0
														0	0	0	0
Av8																17	0
																0	0
Av9																	

Matriz de concordância da validação entre os Avaliadores (Juízes)

A matriz geral na Figura 7 acima com 9 avaliadores se divide 36 ($36 = \frac{8*9}{2}$) submatrizes do tipo 2X2:

Figura 3 – Matriz de concordância da validação entre Avaliadores (Juízes)

		Avaliador 2	
		Av. fav.	Av. desfav.
Avaliador 1	Av. fav.	a ₁₁	a ₁₂
	Av. desfav.	a ₂₁	a ₂₂

Fonte: autoria própria

Onde o elemento a₁₁ representa a quantidade de questões onde ambos avaliadores deram nota favorável, a₂₂ a quantidade de questões onde ambos avaliadores coincidiram com uma avaliação negativa, a₂₁ é a quantidade de questões em que o avaliador 1 avaliou negativamente e o 2 de forma positiva e, por último, o elemento em a₂₁ é a quantidade de questões em que o avaliador 1 avaliou negativamente e o avaliador 2 de forma positiva.

O coeficiente Kappa Múltiplo – Fleiss (denotado aqui por KMF) é calculado pela expressão

$$KMF = \frac{(\text{coincidências favoráveis} - \text{coincidências desfavoráveis})}{\text{Número total de pares de avaliações}},$$

onde:

- o Número total de pares de avaliações é calculado, neste caso, pela expressão:

$$\frac{9 \times 8 \times 17}{2} = 612 \text{ (9 avaliadores, 8 pares cada e 17 questões);}$$

Bruno Damásio (Damário, B.) no seu Blog “Psicometria.online” escreve:

A estatística pode variar de -1 a +1, onde o valor negativo indica que a concordância entre os avaliadores foi menor que a concordância esperada ao acaso. Com -1 estamos indicando que não houve concordância, 0 indica que a concordância não é melhor que o acaso, e valores maiores que 0 representam uma concordância crescente para os avaliadores, até um valor máximo de + 1, indicando uma concordância perfeita.

Fleiss (1981) oferece uma classificação Kappa que pode nos ajudar a interpretar os coeficientes obtidos:

- Entre 0,40 e 0,60: concordância regular
- Entre 0,61 e 0,75: concordância boa
- Acima de 0,75: concordância excelente

Por sua vez, Altman (1991) propõe uma classificação um tanto mais ampla:

- De 0 a 0,20: concordância muito fraca
- De 0,21 a 0,40: concordância fraca
- De 0,41 a 0,60: concordância moderada
- De 0,61 a 0,80: concordância boa
- De 0,81 a 1,00: concordância muito boa

Considerando que os valores negativos do coeficiente representam reprovação do Produto apresentado e os valores positivos indicam aprovação, a partir das classificações acima reformulamos a classificação da validação segundo o Quadro a seguir.

Quadro 5 – Classificação da Validação por Juízes

Intervalos (KAPPA MÚLTIPLO)	VALIDAÇÃO
-1,00 a -0,81	Muito forte negativa
-0,80 a -0,61	Forte negativa
-0,60 a -0,41	Moderada negativa
-0,40 a -0,21	Fraca negativa
-0,20 a -0,01	Muito fraca negativa
0,00 a 0,20	Muito fraca positiva
0,21 a 0,40	Fraca positiva
0,41 a 0,60	Moderada positiva
0,61 a 0,80	Forte positiva
0,81 a 1,00	Muito forte positiva

Fonte: autoria própria

As cores representam a concordância entre os avaliadores:

-  Concordância forte ou muito forte;
-  Concordância fraca ou moderada;
-  Concordância muito fraca.

Como se observa na Matriz de coincidências, todas as respostas dos pares de avaliadores foram coincidentes e favoráveis, sendo assim *coincidências favoráveis* = $17 * 36 = 612$ e as *coincidências desfavoráveis* = $0 * 36 = 0$, de onde se obtém $KMF = \frac{(612 - 0)}{612} = 1$, o que caracteriza uma **avaliação positiva absoluta de 100%** por parte dos avaliadores, que classificaram com notas 4 (148 avaliações) e 3 (5 avaliações), sendo que ambas notas 4 e 3 são consideradas totalmente positivas (4) ou positivas salvo pequenas possíveis modificações (3).

As questões que receberam alguma nota 3 foram:

- Q3. A Sequência Didática apresentada atinge a proposta de promover a interdisciplinaridade. (1 nota 3)
- Q4. A Sequência Didática apresentada atinge a proposta de contribuir para a superação das dificuldades típicas do ensino fundamental EJA e alavancar as

habilidades de resolução de problemas matemáticos de forma prática e contextualizada. (1 nota 3)

- Q5. Os professores do 7º e 8º ano do ensino fundamental EJA poderão utilizar sem maiores dificuldades a Sequência Didática apresentada. (2 notas 3)
- Q6. A linguagem escrita no Produto Educacional (Sequência Didática) apresentado é adequada quanto à concordância e à ortografia. (1 nota 3).

E as opiniões, críticas ou sugestões obtidas através das respostas dos avaliadores, obtidas das respostas à questão 24 foram: (extraídas do questionário sem alterações na grafia).

- professor só precisa dos alunos que tem mais interesse e Vontade.
- Está ótimo
- O produto está excelente, de ótima utilidade, sem críticas, sugestão, colocar em prática.
- Não mudaria nada o que foi colocado está tudo bem claro para a compreensão de todos. É um trabalho de muita valia e que vai nos ajudar e muito.
- Acredito ser uma ferramenta excepcional
- Está muito bem formulado. Sem necessidade de acrescentar.
- Estrutura simples e aplicável, valoriza a contextualização de habilidades e conhecimentos prévios, priorizando o vislumbre de situações da vida real e cotidiana para produção do processo de ensino aprendizagem de maneira significativa.

Foi realizada uma revisão da Sequência Didática nos aspectos relacionados com as Q3, Q4, Q5 e Q6 e realizadas pequenas modificações para tentar chegar à excelência total do Produto Didático elaborado nesta dissertação.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final desta dissertação, é possível concluir que a resolução de problemas matemáticos no ensino fundamental EJA é fundamental para o desenvolvimento dos alunos, pois promove o desenvolvimento do pensamento crítico, da criatividade e do raciocínio lógico. Além disso, a abordagem de George Pólya, Galperin, Majmutov e Héctor Mendoza trouxe subsídios teóricos valiosos para embasar a prática pedagógica na educação matemática.

6.1. SÍNTESE DOS PRINCIPAIS PONTOS ABORDADOS

Nesta dissertação, foram abordados os principais aspectos teóricos relacionados à resolução de problemas matemáticos, como as etapas propostas por George Pólya, as contribuições de Galperin e Majmutov e as aplicações práticas destacadas por Héctor Mendoza. Também foi discutida a importância dessa abordagem para os alunos da EJA, levando em consideração as características e desafios desse contexto educacional.

6.2. CONTRIBUIÇÕES PARA A PRÁTICA PEDAGÓGICA NO ENSINO FUNDAMENTAL EJA

A aplicação prática da resolução de problemas no ensino fundamental EJA requer metodologias e estratégias que sejam adequadas e que se ajustem ao perfil e às necessidades específicas dos alunos. A proposta de sequência didática apresentada para as turmas de 7º e 8º ano EJA tem como objetivo proporcionar um ambiente de aprendizagem que seja tanto motivador quanto desafiador, promovendo o desenvolvimento de habilidades matemáticas essenciais e incentivando de forma ativa a participação dos estudantes no processo de resolução de problemas. Para isso, é fundamental implementar atividades diversificadas que estimulem o raciocínio crítico e a colaboração entre os alunos, criando assim um espaço onde eles possam explorar conceitos matemáticos de maneira prática e contextualizada, além de fomentar seu interesse pela matemática.

A validação do Produto Educacional por especialistas (juízes) realizada neste trabalho constitui-se em um aspecto importante a ser realizado antes de levar na prática um Produto elaborado.

6.3 LIMITAÇÕES E SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS.

A Sequência Didática foi validada por um grupo de professores especialistas da Educação de Jovens e Adultos – EJA, mas agora precisará ser aplicada e replicada em algumas turmas de alunos para comprovar na prática sua efetividade. Por causa do tempo disponível no mestrado estas aplicações deverão ser realizadas em futuros trabalhos pela autora e/ou outros pesquisadores da área.

7. REFERÊNCIAS

ARIEVITCH, I. A Potential for an Integrated View of Development and Learning: Galperin's Contribution to Sociocultural Psychology. *Mind, Culture and Activity*. v. 4, n. 10, p. 278-188, 2003.

CUNHA, C. P. **A importância da Matemática no cotidiano**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, ed. 4, ano 2, v. 1, p. 641-650, jul. 2017. Disponível em: . Acesso em: 19 ago. 2023.

DAMASCENO, A. A.; OLIVEIRA, G. S.; CARDOSO, M. R. G. **O ensino de matemática na educação de jovens e adultos**: a importância da contextualização Cadernos da Fucamp, v.17 n.29, p.112-124/2018

DAMÁSIO, B. (2021, 8 de maio). **O que é kappa de Fleiss?** *Blog Psicometria Online*. <https://www.blog.psicometriaonline.com.br>

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática**: da teoria à prática. 17. ed. São Paulo: Papirus, 2009.

DE VARGAS, S. M.; FANTINATO, M. C. C. B. **Formação de professores da Educação de Jovens e Adultos**: diversidade, diálogo, autonomia. Revista Diálogo Educacional, Curitiba, PUC-PR, v. 11, n. 34, p. 915-931, set-dez, 2011.

FONSECA, M. C. F. R. **Educação Matemática de Jovens e Adultos**: especificidades, desafios e contribuições. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

GALPERIN, P.I. **Changing teaching methods is one prerequisite for increasing the effectiveness of the schooling process**. *Soviet Education*, New York, v. 17, n. 3, p. 87-92, jan. 1975.

GALPERIN, P. Ya. (1960). **Psicologia da Resolução de Problemas**. Moscou: Ciências Pedagógicas. GALPERIN, P.I. Mental actions as a basis for the formation of thoughts and images. *Soviet Psychology*, Moscou, v. 27, n. 3, p. 45-64, may/june 1989.

GALPERIN, P.I. **Organization of mental activity and effectiveness of learning**. *Soviet Psychology*, Moscou, v. 27, n. 3, p. 65-82, may/june 1989.

GALPERIN, P.I. **The problem of attention**. *Soviet Psychology*, Moscou, v. 27, n. 3, p. 83-92, may/june 1989.

GALPERIN, P.I. Human instincts. *Journal of Russian and East European Psychology*, Armonk, v. 30, n. 4, p. 22-36, july/aug. 1992.

GALPERIN, P.I. **The problem of activity in soviet psychology**. *Journal of Russian and East European Psychology*, Armonk, v. 30, n. 4, p. 37-59, july/aug. 1992.

GALPERIN, P.I. **Stage-by-stage formation as a method of psychological investigation**. *Journal of Russian and East European Psychology*, Armonk, v. 30, n. 4, p. 60-80, july/aug. 1992.

GALPERIN, P. I. **Problems in psychology of activity.** *Journal of Russian and East European Psychology*, Armonk, v. 33, n. 4, p. 18-31, july/aug. 1995.

HAENEN, J. An interview with P. Ia. Galperin. *Soviet Psychology*, Moscou, v. 27, n. 3, p. 7-23, may/june 1989.

GONÇALVES, P. G. F.; NÚÑEZ, I. B. **A Teoría de P. Ya. Galperin nas pesquisas em Educação Matemática.** *Revista Educação Matemática Debate*, 2017. DOI: <https://doi.org/10.24116/emd25266136v1n32017a02>

KOPNIN, P. V. *A dialética como lógica e teoria do conhecimento.* Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.

LEITE, S. de S. et al. **Construção e validação de Instrumento de Validação de Conteúdo Educativo em Saúde.** *Rev. Bras. Enferm.* 71 (supl 4), 2018. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0648>

MAJMUTOV, M. I. (1988). **Resolução de Problemas na Matemática Escolar.** Lisboa: Edições 70.

MAJMUTOV, M. I. (1983). **La enseñanza problémica.** Habana: Pueblo y Educación.

MENDONZA, H. J. G. (2010). **Formação por etapas das ações mentais na Atividade de Situações Problema em Matemática.** X Encontro Nacional de Educação Matemática. Salvador, Brasil.

MENDONZA, H. J. G.; DELGADO, O. T. (2016). **Organización de la actividad de situaciones problema en matemática.** *Atenas*, v. 3, p. 31-36.

MENDOZA, H. J. G.; DELGADO, O. **A contribuição do ensino problematizador de Majmutov na formação por etapas das ações mentais de Galperin.** *Obutchénie: revista de Didática e Psicologia Pedagógica.* Uberlândia - MG: V. 2 n.1, p. 166-192, jan./abr. 2018. DOI: <https://doi.org/10.14393/OBv2n1a2018-8>

MENDOZA, H. J. G.; DELGADO, O. T. **Proposta de um esquema da base orientadora completa da ação da Atividade de Situações Problema Discente.** *Revista Obutchénie*, v. 4, p. 180-200, 2020. DOI: <https://doi.org/10.14393/OBv4n1.a2020-56482>

MENDOZA, H. J. G.; DELGADO, O. T. **Contribuições do sistema didático Galperin, Talízina e Majmutov para resolução de problemas.** In: Andréa Maturano Longarezi; Roberto Váldez Puentes. (Org.). *Ensino Desenvolvidor: Sistema Galperin-Talízina.* 1ed. Guarujá - São Paulo: EDITORA CIENTÍFICA DIGITAL LTDA, 2021, p. 226-242. DOI: <https://doi.org/10.37885/210705493>

MENDOZA, H. J. G. **Estudio del efecto del sistema de acciones en el proceso de aprendizaje de los algunos en la Actividad de Situaciones de Problema de Matemática, en la asignatura d álgebra lineal, en el contexto de la Facultad de la**

Amazonia. Teses (Doctorado em Educación) – Universidad de Jaén. Jaén, p 340. 2009

MENDONZA, H. J. (2005). **Resolução de Problemas e Aprendizagem Matemática.** São Paulo: Editora Livraria da Física.

MORAIS, R. S.; ONUCHIC, L. R. Uma abordagem histórica da Resolução de Problemas. In: ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. Resolução de Problemas: teoria e prática. Jundiaí: Paco Editorial, 2014.

MOREIRA, M. A.; NARDI, R. O mestrado profissional na área de Ensino de Ciências e Matemática: alguns esclarecimentos. Revista Brasileira de Ensino, Ciência e Tecnologia, v. 2, n. 3, set./nov. 2009

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

PÓLYA, G. **Como Resolver?**. Rio de Janeiro: Interciencia, 1945

PÓLYA, G. **A arte de resolver problemas.** Rio de Janeiro: Interciencia, 1995.

POLYA, G. Mathematical discovery: On understanding, learning, and teaching problem solving (Combined ed.). New York: Wiley, 1981.

POLYA, George. O ensino por meio de problemas. Revista do professor de matemática, v. 7, p. 11-16, 1985.

PÓLYA, G. **A arte de resolver problemas.** Rio de Janeiro: Interciencia, 2006.

POLYA. G.- **A arte de resolver problemas:** um novo aspecto do método matemático; tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo.– 2. Reimpr.– Rio de Janeiro : interciência, 1995

REZENDE, A; VALDES, H. **Galperin:** implicações educacionais da teoria de formação das ações mentais por estágios, Educ. Soc., Campinas, vol. 27, n. 97, p. 1205-1232, set./dez. 2006

SILVA, J. C. **Desenvolvimento do pensamento criativo em estudantes de medicina da UFRR, fundamentado no ensino problematizador de Majmutov. 2016.** Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Roraima. Boa Vista, RR, p. 215. 2016

SOUZA, M.A.V.F; GUIMARÃES, H. M. **A resolução de problemas na educação em matemática:** Uma conversa sobre ensino, formação de professores e currículo desde pólya Revista Ifes Ciência, nº 1, V.1, 2015 – Instituto Federal do Espírito Santo

STANIC, G. M. A.; KILPATRICK, J. **Perspectivas históricas da resolução de problemas no currículo de matemática,** Artigo publicado originalmente no livro The

teaching and assessment of mathematical problem solving, de R. I. Charles e E. A. Silver (Eds.), Reston, VA: NCTM e Lawrence Erlbaum, 1989

THEES, A.; FANTINATO, M. C. **Professores que lecionam matemática na EJA:** concepções e práticas letivas. Revista Reflexão e Ação, Santa Cruz do Sul, v. 20, n. 2, p. 267-290, jul./dez. 2012.

TALÍZINA, N. F. ***Psicología de la Enseñanza***. Moscú: Progreso, 1988.

FONSECA, M. C. F. R. **Educação matemática de jovens e adultos:** especificidades, desafios e contribuições. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

WROBEL, J. S. et al. Inquiries in problem solving with contributions from lesson study. In: Proceedings of PME 40. Szeged: Hungary. V.

Anexo 1. Questionário para validação da Sequência Didática.

VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL "SEQUÊNCIA DIDÁTICA: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS NO ENSINO FUNDAMENTAL EJA" (SDRPMEJA).

Este formulário pretende avaliar através de especialistas a possível efetividade da Proposta do Produto Educacional elaborado pela professora - pesquisadora EDLEUZA DE ALMEIDA CATRICH OLIVEIRA, do Mestrado Profissional em Matemática - PROFMAT, no Polo UNIR de Porto Velho, na sua dissertação de Mestrado para contribuir com a melhora do processo de Ensino - Aprendizagem da Resolução de Problemas na Educação de Jovens e Adultos - EJA no 7º e 8º anos.

Agradecemos a sua colaboração com a avaliação para a validação do Produto. Antes de responder as perguntas deste formulário leia com atenção o material que foi enviado para o seu e-mail, após a sua concordância com a realização desta avaliação.

Q1. Você aceitou participar da avaliação?

1. Sim
2. Não

Q2. DADOS DO/A AVALIADOR/A

Responda algumas questões para caracterizar a Amostra.

Sua faixa etária*

- menos de 20 anos
- de 20 até 29,99 anos
- de 30 a 39,99 anos
- de 40 a 49.99 anos
- 50 anos ou mais

Q3. Qual sua maior formação?*

- Graduação
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado
- Nenhuma delas

Q4. Anos de experiência no EJA

0 a 2 anos

3 a 6 anos

7 a 10 anos

Mais de 10 anos

Q5. Tempo no ensino de Matemática

0 a 2 anos

3 a 6 anos

7 a 10 anos

Mais de 10 anos

Q6. Trabalhou com a Resolução de Problemas de Matemática no EJA?

nunca

algumas vezes

muitas vezes

sempre

Seção 1. Objetivos

Avaliação sobre os Objetivos do Produto analisado:

Q7. A Sequência Didática apresentada atinge a proposta de proporcionar aos alunos do 7º e 8º ano do ensino fundamental EJA a oportunidade de desenvolver o raciocínio lógico matemático.

1. Não atinge
2. Precisa de muitos ajustes para atingir
3. Precisa de pequenos ajustes para atingir
4. Atinge totalmente

Q8. A Sequência Didática apresentada atinge a proposta de proporcionar autoconfiança dos alunos em relação à matemática.

1. Não atinge
2. Precisa de muitos ajustes para atingir
3. Precisa de pequenos ajustes para atingir

4. Atinge totalmente

Q9. A Sequência Didática apresentada atinge a proposta de promover a interdisciplinaridade

1. Não atinge
2. Precisa de muitos ajustes para atingir
3. Precisa de pequenos ajustes para atingir
4. Atinge totalmente

Q10. A Sequência Didática apresentada atinge a proposta de contribuir para a superação das dificuldades típicas do ensino fundamental EJA e alavancar as habilidades de resolução de problemas matemáticos de forma prática e contextualizada*

1. Não atinge
2. Precisa de muitos ajustes para atingir
3. Precisa de pequenos ajustes para atingir
4. Atinge totalmente

Q11. Os professores do 7º e 8º ano do ensino fundamental EJA poderão utilizar sem maiores dificuldades a Sequência Didática apresentada.

1. Terão muitas dificuldades
2. Terão várias dificuldades
3. Quase não terão dificuldades
4. Não terão nenhuma dificuldade

Seção 2. Aparência, Estrutura e Organização

Avaliação sobre a Aparência, Estrutura e Organização do Produto analisado:

Q12. A linguagem escrita no Produto Educacional (Sequência Didática) apresentado é adequada quanto à concordância e à ortografia.

1. É totalmente inadequada
2. Precisa de muitos ajustes para chegar a ser adequada
3. Precisaria de pequenos ajustes para ser totalmente adequada.
4. É totalmente adequada.

Q13. A linguagem escrita é clara e adequada para o público destinado.

1. É totalmente inadequada
2. Precisa de muitos ajustes para chegar a ser clara e adequada
3. Precisaria de pequenos ajustes para ser totalmente clara e adequada.
4. É totalmente clara e adequada.

Q14. O conteúdo do Produto Educacional apresentado está exposto de forma clara, simples e precisa.

1. Está totalmente confuso
2. Precisa de muitos ajustes para chegar a ter uma exposição adequada
3. Precisaria de pequenos ajustes no conteúdo para ser totalmente claro, simples e preciso.
4. É totalmente claro, simples e preciso.

Q15. O conteúdo escrito no Produto Educacional apresentado com profundidade suficiente para compreensão pelos professores e alunos.

1. Não é compreensível
2. Precisa de muitos ajustes na escrita para chegar a ser compreendido adequadamente pelos professores e alunos.
3. Precisaria só de pequenos ajustes no conteúdo escrito para ser totalmente compreendido pelos professores e alunos..
4. É totalmente compreensível para professores e alunos claro, simples e preciso.

Q16. O conteúdo escrito no Produto Educacional apresentado está coerente com a teoria de Resolução de Problemas.

1. Não é nada coerente.
2. Precisa de muitos ajustes para ficar coerente com a Teoria de Resolução de Problemas.
3. Precisaria só de pequenos ajustes para ficar coerente com a Teoria de Resolução de Problemas.
4. É totalmente coerente com a Teoria.

Q17. Os elementos visuais presentes (figuras, gráficos, imagens e outros) presentes não Produto Educacional apresentado são adequados, esteticamente corretos.

1. São totalmente inadequados
2. Precisa de muitos ajustes para ficarem bem adequados.
3. Precisaria só de pequenos ajustes para ficarem totalmente adequados..
4. Estão totalmente adequados.

Q18. A organização dos Problemas apresentados é coerente.

1. Totalmente incoerentes.
2. Precisa de muitos ajustes para ficarem coerentes.
3. Precisaria só de pequenos ajustes para ficarem totalmente coerentes.
4. Estão totalmente coerentes.

Q19. A aparência geral do Produto é agradável.

1. Totalmente desagradável.
2. Precisa de muitos ajustes para ficar agradável.
3. Precisaria só de pequenos ajustes para ficar agradável.
4. Estão totalmente agradável.

Seção 3. RELEVÂNCIA

Avaliação sobre a Relevância do Produto Educacional analisado

Q20. O Produto apresentado fornece suporte teórico e prático aos Professores do 7º e 8º ano do ensino fundamental EJA para o aumento da qualidade do ensino da Resolução de Problemas no EJA.

1. Não consegue fornecer um suporte adequado
2. Precisaria de muitos ajustes para conseguir fornecer o suporte esperado.
3. Precisaria de pequenos ajustes para conseguir fornecer o suporte esperado.
4. Fornece um ótimo suporte.

Q21. A distribuição do Produto em Aulas segue uma estrutura lógica adequada e coerente.

1. A estrutura é incoerente.
2. Precisaria de muitos ajustes para que a sequência das aulas apresentadas tenha uma boa estrutura
3. Precisaria de pequenos ajustes para que a sequência das aulas apresentadas tenha uma boa estrutura.
4. As aulas seguem uma estrutura muito bem adequada e coerente

Q22. Analisando o Produto apresentado de forma integral considero que reúne os requisitos para contribuir para o aumento da qualidade do ensino dos Professores do EJA respeito à Resolução de Problemas.*

1. Discordo totalmente
2. Precisaria de muitos ajustes para a Sequência apresentada conseguir esse Objetivo.
3. Precisaria de pequenos ajustes em geral para a Sequência apresentada conseguir esse Objetivo
4. Concordo totalmente.

Q23. Analisando o Produto apresentado de forma integral considero que reúne os requisitos para contribuir para o aumento da qualidade do aprendizado dos alunos do EJA respeito à Resolução de Problemas.

1. Discordo totalmente
2. Precisaria de muitos ajustes para a Sequência apresentada conseguir esse Objetivo.
3. Precisaria de pequenos ajustes em geral para a Sequência apresentada conseguir esse Objetivo
4. Concordo totalmente.

Q24. Escreva nesta área suas possíveis críticas, observações, modificações necessárias ou sugestões para melhorias do Produto Educacional apresentado para sua avaliação.