

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E INFORMÁTICA
CURSO MATEMÁTICA LICENCIATURA

LUZIELMA MARQUES AMORIM
VALÉRIA DA MACENA OLIVEIRA SILVA

**UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE OPERAÇÕES COM
NÚMEROS INTEIROS ATRAVÉS DA METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE
PROBLEMAS NO LETRAMENTO MATEMÁTICO PARA 1ª SÉRIE DO ENSINO
MÉDIO**

São Luís - MA
2025

**LUZIELMA MARQUES AMORIM
VALÉRIA DA MACENA OLIVEIRA SILVA**

**UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE OPERAÇÕES COM
NÚMEROS INTEIROS ATRAVÉS DA METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE
PROBLEMAS NO LETRAMENTO MATEMÁTICO PARA 1ª SÉRIE DO ENSINO
MÉDIO**

Trabalho de Conclusão apresentado ao curso
de Matemática Licenciatura da Universidade
Estadual do Maranhão para a obtenção do
título de Licenciadas em Matemática.
Orientador(a): Prof. Dr. Mauro Guterres
Barbosa

São Luís – MA
2025

Amorim, Luzielma Marques

Uma proposta pedagógica para o ensino de operações com números inteiros através da metodologia da resolução de problema no letramento matemático para 1ª série do ensino médio. / Luzielma Marques Amorim, Valéria da Macena Oliveira Silva. – São Luis, MA, 2024.

72 f

TCC (Graduação em Licenciatura em Matemática) Universidade Estadual do Maranhão, 2024.

Orientador: Prof. Dr. Mauro Guterres Barbosa.

Elaborado por Cássia Diniz - CRB 13/910

**LUZIELMA MARQUES AMORIM
VALÉRIA DA MACENA OLIVEIRA SILVA**

**UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DE OPERAÇÕES COM
NÚMEROS INTEIROS ATRAVÉS DA METODOLOGIA DA RESOLUÇÃO DE
PROBLEMAS NO LETRAMENTO MATEMÁTICO PARA 1ª SÉRIE DO ENSINO
MÉDIO**

Trabalho de Conclusão apresentado ao curso de
Matemática Licenciatura da Universidade
Estadual do Maranhão para a obtenção do título
de Licenciadas em Matemática.

Aprovado em: 06/02/2025

Prof. Dr. Mauro Guterres Barbosa (Orientador)
Doutor em Educação em Ciências e Matemática
Universidade Estadual do Maranhão

Prof. Me. Carlindo Lisboa Alves (examinador I)
Mestre em Engenharia da Computação
Universidade Estadual do Maranhão

Prof. Esp. Raimundo Merval Moraes Gonçalves (examinador II)
Especialista em Matemática
Universidade Estadual do Maranhão

AGRADECIMENTOS

A Deus, minha eterna gratidão pela força, sabedoria e bênçãos concedidas ao longo de toda a minha jornada acadêmica. Este trabalho é o resultado de muito esforço e dedicação, mas também é fruto do apoio de inúmeras pessoas que, de maneira direta ou indireta, colaboraram para que este sonho se tornasse realidade.

Agradeço profundamente à minha mãe, cujo amor incondicional, apoio e confiança em mim foram pilares fundamentais para que eu pudesse chegar até aqui. E ao meu pai, que não está mais entre nós, mas cuja presença e ensinamentos continuam a me guiar. Tenho plena convicção de que ele estaria muito orgulhoso ao ver a realização deste sonho. Vocês me ensinaram que "o sucesso é a soma de pequenos esforços repetidos dia após dia" (COLLIER, 1984), e com essa lição, fui capaz de perseverar mesmo diante das adversidades.

Ao meu orientador, Mauro Guterres Barbosa, expressei minha imensa gratidão pela paciência, dedicação e orientações ao longo do desenvolvimento deste trabalho. Sua vasta experiência e disponibilidade foram cruciais não apenas para a realização deste projeto, mas também para meu crescimento pessoal e acadêmico. Suas sugestões e conselhos foram essenciais para aprimorar minha compreensão e habilidades.

Gostaria de agradecer, de maneira especial, aos professores Raimundo Martins Reis Neto, Félix Silva Costa, Rayane de Jesus Santos Melo, Sandra Imaculada Moreira Neto, Antônio Magno Barros, Jackson Martins Reis e José Nilton Gonçalves Diniz, que tiveram um papel decisivo em minha formação. O comprometimento e a dedicação de vocês em transmitir conhecimento foram determinantes para que eu pudesse me tornar a profissional que sou hoje. Cada aula, cada diálogo e cada partilha de experiência contribuíram significativamente para minha trajetória acadêmica.

Agradeço ainda à minha parceira de jornada acadêmica, Valéria Da Macena, cuja companhia foi uma constante fonte de apoio e inspiração. Aos colegas de curso, com quem compartilhei momentos de aprendizado, desafios e superações, deixo meu sincero reconhecimento. A troca de experiências e o apoio mútuo foram essenciais para nosso amadurecimento coletivo.

Por fim, neste momento de conclusão, olho para trás com um sentimento de gratidão a todos aqueles que, de alguma maneira, contribuíram para a realização deste trabalho e para a construção de minha trajetória acadêmica. Cada gesto de apoio, cada palavra de incentivo e cada contribuição, por menor que fosse, teve um impacto significativo na conclusão desta etapa da minha vida.

A jornada foi repleta de desafios, mas também de aprendizados, e é com grande orgulho que encerro mais esta etapa da minha vida. A todos, meu Muito Obrigada!

Luzielma Marques Amorim

Antes de tudo, expresso minha mais sincera gratidão a Deus, que, em sua infinita bondade, me deu forças e sabedoria para superar cada desafio e alcançar este grande sonho. Sua presença foi meu sustento em todos os momentos, renovando minha coragem e determinação ao longo da caminhada.

À minha família, que sempre foi meu alicerce, deixo minha eterna gratidão. Vocês acreditaram em mim mesmo quando eu duvidei, me incentivaram e me ofereceram todo o suporte necessário para conquistar meus objetivos. Um agradecimento especial à minha mãe, Gilcilene Da Macena Oliveira Silva, ao meu pai, Antônio Oliveira Silva, e às minhas irmãs, Vitória Da Macena Oliveira Silva e Viviane Da Macena Oliveira Silva. Vocês são meu porto seguro, e tudo o que conquistei é fruto do amor e apoio incondicional de vocês.

Aos meus amigos e companheiros acadêmicos, registro meu profundo agradecimento pelo apoio constante, pelo companheirismo nos momentos felizes e pela força nas horas mais difíceis. Vocês foram fundamentais nesta jornada, tornando os dias mais leves e os desafios mais suportáveis. Cada palavra de incentivo e cada gesto de ajuda foram essenciais para que eu chegasse até aqui.

Em especial, agradeço aos professores Félix Silva Costa por todo seu apoio e orientação, Raimundo Martins Reis Neto, Jackson Martins Reis, Sandra Imaculada Moreira Neto, Rayane de Jesus Santos Melo, Antônio Magno Barros e José Nilton Gonçalves Diniz, que com dedicação, paciência e comprometimento contribuíram significativamente para minha formação acadêmica. Cada ensinamento transmitido, cada dúvida esclarecida e cada palavra de incentivo foram fundamentais para meu crescimento não só como estudante, mas também como pessoa. Sou grata pelo exemplo de profissionalismo e pela inspiração que cada um de vocês representaram para mim.

Agradeço ainda à minha parceira de TCC e de toda a graduação, Luzielma Marques Amorim, pela companhia e colaboração ao longo de todos esses anos. Juntas enfrentamos muitos desafios, e, apesar das dificuldades, conseguimos realizar este trabalho com dedicação e esforço mútuo. Minha gratidão por todo o aprendizado compartilhado nessa trajetória.

Por fim, deixo meu mais profundo agradecimento ao professor e orientador Mauro Guterres Barbosa. Sua paciência, orientação e valiosas contribuições foram indispensáveis para

a realização deste trabalho. Foi um privilégio aprender com sua experiência e ter sua orientação durante esta jornada.

A todos que, de alguma forma, participaram dessa conquista, minha mais sincera gratidão. Este sonho só se tornou realidade graças à colaboração, apoio e incentivo de pessoas tão especiais.

Valeria Da Macena Oliveira Silva

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo apresentar uma proposta pedagógica para o ensino da unidade temática 'Números', utilizando a Metodologia de Resolução de Problemas, destinada aos estudantes da primeira série do ensino médio. Inicialmente, realizamos uma revisão de pesquisas que tratam do letramento matemático. Para isso, foram analisadas 'Comunicações Científicas' publicadas nos Anais do XIV Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), focando no ensino de operações com números inteiros no primeiro ano do ensino médio. O método adotado foi, uma abordagem qualitativa, com o intuito de compreender como ocorre a integração entre o letramento matemático e os objetos de conhecimento da unidade temática 'Números'. Nesse contexto, destacamos a presença da metodologia de resolução de problemas e da educação matemática crítica em favor do letramento matemático no ensino dessa unidade. Assim, concluímos que a resolução de problemas, enquanto metodologia, contribui de maneira significativa para a aprendizagem matemática dos estudantes, tornando o processo de ensino mais eficiente e dinâmico, ao permitir que os alunos pratiquem e apliquem seus conhecimentos prévios e os adquiridos durante as aulas.

Palavras chaves: Letramento Matemático. Resolução de Problemas. Ensino Médio.

ABSTRACT

This research aims to present a pedagogical proposal for teaching the thematic unit 'Numbers', using the Problem Solving Methodology, aimed at students in the first year of high school. Initially, we carried out a review of research that deals with mathematical literacy. For this, 'Scientific Communications' published in the Annals of the XIV National Meeting of Mathematics Education (ENEM) were proven, focusing on teaching operations with integers in the first year of high school. The method adopted was, combining qualitative approaches, with the aim of understanding how the integration between mathematical literacy and the objects of knowledge of the thematic unit 'Numbers' occurs. In this context, we highlight the presence of problem-solving methodology and critical mathematical education in favor of mathematical literacy in the teaching of this unit. Thus, we conclude that problem solving, as a methodology, contributes significantly to students' mathematical learning, making the teaching process more efficient and dynamic, by allowing students to practice and apply their previous knowledge and that acquired during classes.

Keywords: Mathematical Literacy. Problem Solving. High School.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
3. METODOLOGIA	19
4. LEVANTAMENTO DAS COMUNICAÇÕES ORAIS DO XIV ENEM SOBRE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	20
4.1 Análise das comunicações científicas que apresentam práticas pedagógicas com a metodologia de resolução de problemas no XIV ENEM	22
4.1.1 Eixo 04 - Recursos Didáticos para Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental, no Médio e no Superior	23
4.1.2 Eixo 07 - Exploração, Problematização, Resolução, Proposição de problemas e investigações matemáticas.....	24
4.1.3 Eixo 14 - Pesquisas em práticas escolares	31
4.1.4 Eixo 18 - Formação inicial de professores que ensinam matemática.....	32
4.1.5 Eixo 19 - Formação continuada de professores que ensinam matemática	34
4.2 Reflexões sobre comunalidades e complementaridades a partir das análises	35
4.2.1 Comunalidades do Eixo 4.....	35
4.2.2 Comunalidades do Eixo 7.....	37
4.2.3 Comunalidades do Eixo 14	38
4.2.4 Comunalidades do Eixo 18	39
4.2.5 Comunalidades do Eixo 19	41
5. PROPOSTA PEDAGÓGICA	43
PRIMEIRA AULA – NÚMEROS INTEIROS E SUAS REPERESENTAÇÕES	44
SEGUNDA AULA: Operações com números inteiros	52
TERCEIRA AULA: Resolvendo problemas com números inteiros.....	57
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	65
REFERÊNCIAS	68

1. INTRODUÇÃO

A pesquisa educacional é impulsionada pela constante busca por métodos novos e inovadores, nosso interesse é para que o ensino da matemática se torne interessante e eficiente. Assim, conscientes da importância da metodologia de resolução de problemas como metodologia de ensino que promove aprendizado.

Este estudo busca colaborar no desenvolvimento integral dos alunos, pois matemática pode ser vista como difícil compreensão em que discentes por vezes a enfrentam com um certo medo, pois a consideram complicada e assustadora. Entendemos que essa percepção negativa pode ser atribuída, em parte, à metodologia tradicional ainda utilizada por professores nas escolas da educação básica.; contudo esta, nem sempre é eficaz na fixação do objeto de conhecimento matemático que se quer ensinar. (Pacheco, Lorezzenti, 2018), portanto, é crucial buscar métodos que superem essa ideia negativa, tornando o ensino da matemática dinâmico, atrativo e acessível aos alunos.

A matemática requer que os conceitos sejam aprendidos em uma ordem específica, ou seja, a adição é um pré-requisito para entender a multiplicação, isso significa que o conhecimento em matemática é construído gradualmente, com cada novo conceito se apoiando nos anteriores, isto é, o estudante precisa ter uma base sólida de conhecimentos prévios para progredir no componente curricular conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), (Brasil, 2018). Com relação ao objeto de conhecimento escolhido, qual seja, as operações com números inteiros que são indispensáveis para a continuação do estudo da matemática por possibilitar a realização de cálculos considerados fundamentais e/ou avançados, além de permitir a representação precisa de quantidades e valores em diversas situações problema.

Os números inteiros conforme a BNCC é um objeto de conhecimento da unidade temática Números e é apresentado aos alunos no 7º ano do ensino fundamental, essa etapa da educação básica, isto é, os anos finais do ensino fundamental é normalmente o tempo em que os alunos estão se familiarizando com os conceitos básicos que envolvem aplicações de operações com números inteiros, pois esse é um período de preparação gradual para conceitos complexos que serão tratados nos anos seguintes.

Ademais, as operações com números inteiros é um objeto de conhecimento fundamental do currículo de matemática para o ensino médio, entretanto as falhas no processo de aprendizado têm sido observadas e repercutidas em avaliações e pesquisas. Sendo uma das principais fragilidades desse processo de ensino aprendizagem a falta de conexão entre os

conceitos abstratos e sua aplicação prática no cotidiano dos alunos. No ensino médio, os estudantes sentem o impacto da relevância sobre a compreensão das operações com números inteiros fora e dentro do contexto da sala de aula. E, quando este objeto não é dominado, pode levar os alunos à desmotivação e à falta de engajamento com a Matemática, resultando em um aprendizado superficial e pouco significativo (Miola, Rosetti, 2022).

De acordo com o Caderno Pedagógico 2023 (MATEMÁTICA), (MARANHÃO, 2023), as oportunidades de educação iguais para todos os estudantes, e especialmente, diante dos desafios trazidos pela Pandemia de Covid-19 faz com que seja destacada a carência em prover recursos didáticos aos educadores e alunos, no intuito de ajuda-los na recuperação de estudos não consolidados, principalmente, nos anos finais do ensino fundamental. Esse atraso de aprendizagem foi confirmado por avaliações internas, como a do Sistema Estadual de Avaliação do Maranhão (SEAMA), devido à suspensão que supõe que esta falta de significação aos conhecimentos matemáticos se deu por falta das aulas presenciais durante o pico da pandemia.

Devido a isso, a 1º série do Ensino Médio foi reconhecida como a mais adequada para o projeto em de Letramento matemático em virtude disso foi criada uma nova componente curricular: Letramento matemático, que visa promover uma abordagem mais inclusiva e acessível ao ensino da matemática, reconhecendo e valorizando a diversidade de habilidades, conhecimentos e experiências dos alunos. Isso envolve o uso de diferentes estratégias de ensino e avaliação que atendam às necessidades individuais dos estudantes, permitindo que todos alcancem seu pleno potencial na área da matemática, que será o ambiente de investigação dessa pesquisa.

Ante o exposto configuramos o problema de investigação como sendo: Como uma abordagem pedagógica centrada no aluno, com ênfase na resolução de problemas e contextualização das operações com números inteiros, pode impactar positivamente o processo de aprendizagem e o desenvolvimento das habilidades dos estudantes da 1ª série do Ensino Médio? Por hipótese, entendemos que o uso da metodologia da resolução de problemas organiza o pensamento dos alunos para a compreensão operatória dos números inteiros promovendo o letramento matemático desses alunos.

Nas próximas seções deste trabalho, será apresentada a fundamentação teórica que sustenta a pesquisa, com base em renomados autores cuja contribuição é essencial para a construção do embasamento acadêmico. Em seguida, a metodologia será detalhada, evidenciando o processo de revisão teórica sobre as comunicações científicas e a proposta pedagógica abordada, com a devida definição do objeto de estudo e do tipo de pesquisa realizado. Posteriormente, será realizado um levantamento das comunicações do XIV Encontro

Nacional de Educação Matemática (ENEM), com o intuito de selecionar textos de referência que contribuam de forma significativa para o desenvolvimento do referencial teórico.

Além disso, será conduzida uma análise criteriosa das comunicações científicas que apresentam práticas pedagógicas fundamentadas na metodologia da resolução de problemas, na qual serão descritos pareceres críticos acerca dos artigos analisados. Por fim, serão desenvolvidas reflexões a partir das análises realizadas, destacando as comunalidades e complementaridades identificadas entre os estudos, de modo a evidenciar as contribuições para a prática pedagógica e para o aprimoramento da pesquisa educacional.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Com base na proposta de Costa (2015), é possível observar que na sua experiência escolar, as angústias relacionadas ao aprendizado eram significativas, pois sempre enfrentou dificuldades em aprender Matemática. O que mais o incomodava era a incapacidade de trabalhar com as quatro operações dos números inteiros. Esses problemas o acompanharam ao longo de toda a sua vida escolar, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio. Somente em 2004, após dez anos sem estudar, ele ingressou na universidade para cursar uma graduação em Matemática, uma das disciplinas que mais lhe causava desconforto enquanto aluno da Educação Básica.

Por conta dessas dificuldades apresentadas em Costa (2015) foi criada pela Secretaria de Estado de Educação do Estado Maranhão a componente curricular "Letramento Matemático", para desenvolver nos alunos habilidades fundamentais de interpretação e resolução de problemas matemáticos em contextos diversos. Fundamentada em bases científicas e pedagógicas, essa componente busca promover a compreensão e o uso efetivo da matemática no cotidiano, facilitando a construção de conhecimento significativo e a aplicação prática de conceitos matemáticos.

Segundo pesquisadores da área de educação matemática, como D'Ambrosio (2001), o letramento matemático vai além da simples capacidade de realizar operações aritméticas; ele envolve a habilidade de interpretar, criticar e aplicar a matemática de maneira funcional e crítica na vida diária. Este enfoque é essencial em um mundo cada vez mais pautado pela tecnologia e pela informação, onde a capacidade de analisar dados e tomar decisões informadas é crucial.

Estudos indicam que o letramento matemático é um forte preditor de sucesso acadêmico e profissional. Por exemplo, o relatório do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

(PISA) da OCDE (2014) demonstra a correlação entre habilidades matemáticas avançadas e melhores oportunidades de emprego e salários. Além disso, a obra "Adding it Up: Helping Children Learn Mathematics" (Kilpatrick, Swafford e Findell, 2001) destaca a importância da proficiência matemática para o desenvolvimento acadêmico e sucesso em diversas carreiras

Além disso, Boaler (2016), em "Mathematical Mindsets" se discute como o desenvolvimento de uma mentalidade matemática positiva pode influenciar significativamente o sucesso acadêmico e profissional dos alunos. Geary (1993), em seu estudo sobre deficiências matemáticas, explora a relação entre habilidades matemáticas, desenvolvimento cognitivo e desempenho acadêmico, sublinhando a importância do letramento matemático para o sucesso escolar e para além. Dessa forma, a componente curricular de letramento matemático é um elemento essencial na formação de cidadãos críticos, autônomos e capazes de enfrentar os desafios de uma sociedade complexa e em constante transformação.

No entanto, o que está ocorrendo nas instituições educacionais atualmente contraria a perspectiva do que se pretende alcançar. Os professores, ao entrarem na sala de aula, frequentemente, apenas colocam exercícios no quadro e instruem os alunos a resolvê-los, o que não corresponde ao verdadeiro objetivo da disciplina. Por essa razão, os objetivos educacionais podem não estão sendo atingidos.

Assim, esta prática não contribui para o desenvolvimento de um aprendizado significativo. A educação deveria ser um processo ativo e dinâmico, onde os professores não apenas transmitem conhecimento, mas engajam os alunos em atividades que promovam a compreensão e a aplicação do conteúdo aprendido. Quando a aula se resume a uma simples execução de exercícios, perde-se a oportunidade de estimular o pensamento crítico, a criatividade e a capacidade de resolução de problemas dos alunos.

Essa abordagem passiva pode desmotivar os estudantes, tornando o aprendizado monótono e desconectado da realidade. Para que os objetivos educacionais sejam atingidos, é essencial que os professores adotem métodos pedagógicos mais interativos, que incluam discussões, projetos práticos, estudos de caso e outras atividades que incentivem a participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem. Só assim será possível formar indivíduos preparados para enfrentar os desafios do mundo moderno e contribuir efetivamente para a sociedade. Sem dúvida, "a educação não transforma o mundo. A educação muda as pessoas. Pessoas transformam o mundo." (Freire, 1996, p. 47).

Entretanto, a paixão de Costa (2015) pela Matemática o conduziu também a realizar uma Pós-Graduação em Metodologia do Ensino de Matemática. Durante algum tempo, como

docente, ele pôde observar nas turmas em que trabalhava que, quando proporcionava metodologias diferenciadas, os alunos tinham mais oportunidades de aprender.

Ele percebeu também que as mesmas dificuldades que enfrentou enquanto estudante agora se manifestavam em seus alunos, e o fator mais preocupante estava nas operações com os números inteiros, mais especificamente no "jogo de sinais". Alguns alunos não dominavam a resolução das atividades quando estas apresentavam operações com tais números. Ele pôde constatar que, embora os tempos fossem outros, as dificuldades pareciam ser as mesmas da sua época escolar. Logo, com base em sua vivência, ele proferiu a seguinte afirmação:

[...] Passei a perceber, também, que os professores de Matemática precisam inovar sua prática pedagógica, buscando novas metodologias que tragam algo significativo para os alunos, algo que desperte um interesse maior pela disciplina e que possa diminuir a aversão à Matemática. (Costa, 2015, p. 16)

Diante desta percepção é pertinente pontuar a colocação de Bordin (2011), ao afirmar que matematizar uma situação, contribui para um novo modo de ver a Matemática, a autora sugere que essa disciplina, frequentemente, vista como um "bicho-papão", só perderá sua áurea de lobo mau quando os educadores concentrarem todos os seus esforços em ensiná-la como uma forma de desenvolver o raciocínio lógico. Isso contrasta com a abordagem tradicional, que muitas vezes se baseia na simples cópia ou repetição exaustiva de exercícios.

Em síntese, é crucial destacar que as aulas de Matemática, conduzidas por intermédio de jogos, terão o potencial de fomentar a socialização e a interatividade entre os alunos. Além disso, poderão oferecer a eles uma perspectiva renovada sobre esta disciplina, que historicamente e na contemporaneidade é percebida como um desafio no processo de aprendizagem. Lorenzato (2006, p.3), “dar aulas é diferente de ensinar. Ensinar é dar condições para que o aluno construa seu próprio conhecimento. Vale salientar a concepção de que há ensino. Somente quando, em decorrência dele, houver aprendizagem.”

Essa perspectiva se alinha com a concepção de Freire (1987) que discute a importância da educação crítica e do desenvolvimento do pensamento reflexivo principalmente no segundo capítulo de sua obra pedagogia do oprimido, onde a ideia central de sua argumentação sobre a educação como prática da liberdade, em oposição à educação bancária (que se baseia na mera transmissão e repetição de conhecimento), enfatiza que a educação deve incentivar a participação ativa dos alunos, promovendo a conscientização e o pensamento crítico. "a educação verdadeira é *praxis*, reflexão e ação do homem sobre o mundo para transformá-lo." (Freire, 1987, p. 79).

A educação segundo Freire, deve ser uma prática de liberdade, onde professores e alunos aprendem juntos em um diálogo constante. Ele vê a educação como uma ferramenta para a conscientização, um processo pelo qual os indivíduos desenvolvem uma percepção crítica de sua realidade social e tomam medidas para transformá-la.

Ao analisarmos a experiência relatada por Costa (2015), podemos parafrasear as ideias defendidas por Paulo Freire em sua obra onde enfatiza que a educação deve ser um ato de amor e coragem, comprometida com a emancipação dos oprimidos e com a construção de uma sociedade mais justa e equitativa. Ele acredita que a pedagogia do oprimido não se destina apenas aos oprimidos, mas também aos opressores, pois promove uma nova forma de pensar e de ser que beneficia toda a sociedade.

Freire propõe uma educação problematizadora, na qual a metodologia escolhida para essa proposta pedagógica é a resolução de problemas. Essa abordagem promove a reflexão crítica e a participação ativa dos alunos na identificação e solução de questões relevantes para eles. Esse processo envolve diálogo, investigação e ação, que são elementos centrais na pedagogia freireana. Assim, ao estimular os alunos a resolverem problemas reais, os alunos são incentivados a participar ativamente do processo de aprendizagem., refletindo criticamente sobre o mundo ao seu redor.

Esse modelo de educação visa a transformação social, capacitando os oprimidos a reconhecerem e desafiar as estruturas de poder e opressão, pois “nada deve ser dado à criança, no campo da matemática, sem primeiro apresentar-se a ela uma situação concreta que a leve a agir, a pensar, a experimentar, a descobrir, e daí, a mergulhar na abstração” (Azevedo, 1979 apud Fiorentini e Miorim, 1993, p. 3)

Portanto, a metodologia da proposta será fundamentada nos princípios estabelecidos por George Pólya, amplamente reconhecido por suas contribuições significativas para a educação matemática, especialmente por sua abordagem sistemática para a resolução de problemas. Seus quatro passos oferecem uma estrutura clara e eficaz que pode ser aplicado ao ensino de operações com números inteiros, promovendo o letramento matemático na primeira série do ensino médio

Os quatro passos de Pólya são: compreender o problema, planejar a solução, executar o plano e revisar o processo. A seguir, apresentamos cada passo a ser aplicado às operações com números inteiros:

Compreender o Problema

A primeira etapa de Pólya enfatiza a importância de compreender completamente o problema antes de tentar resolvê-lo. No contexto das operações com números inteiros, isso significa que os alunos precisam:

- Identificar os dados e a questão: Compreender quais números inteiros estão envolvidos e o que precisa ser encontrado.

- Clarificar o contexto: Entender o cenário no qual os números inteiros são utilizados (por exemplo, ganho e perda de dinheiro, subida e descida em um gráfico de temperatura).

Planejar a Solução

O segundo passo envolve planejar como resolver o problema, escolhendo a estratégia adequada para as operações com números inteiros. Nesta fase, os alunos devem:

- Escolher a operação apropriada: Decidir se precisam somar, subtrair, multiplicar ou dividir os números inteiros.

- Organizar os dados: Pensar na melhor maneira de organizar os números para facilitar o cálculo.

Executar o Plano

Nesta etapa, os alunos colocam o plano em prática, realizando as operações matemáticas necessárias. Aqui, é importante que os alunos:

- Realizem cálculos com precisão: Realizem a soma ou subtração conforme o planejado.

- Verifiquem a lógica da operação: Certifiquem-se de que os sinais dos números inteiros foram corretamente considerados.

Revisar o Processo

O último passo de Pólya envolve revisar todo o processo para garantir que a solução esteja correta e fazer reflexões sobre o método utilizado. Os alunos devem:

- Revisar os cálculos: Conferir se os cálculos foram feitos corretamente.

- Reavaliar o problema: Verificar se a solução faz sentido no contexto do problema.

- Refletir sobre a estratégia: Pensar se a estratégia utilizada foi a mais eficiente e considerar alternativas para problemas futuros.

A aplicação dos quatro passos de George Pólya no ensino de operações com números inteiros promove uma abordagem estruturada e eficaz para o letramento matemático. Esta metodologia não apenas ajuda os alunos a resolverem problemas específicos, mas também desenvolve habilidades críticas de pensamento analítico e reflexivo.

Ao integrar a compreensão, planejamento, execução e revisão, os alunos não só aprendem a realizar operações com números inteiros, mas também ganham confiança em sua

capacidade de abordar e resolver problemas matemáticos complexos de maneira sistemática e eficiente.

Logo, evidencia-se a importância de uma abordagem heurística para o ensino e a aprendizagem da matemática como na obra "The Psychology of Learning Mathematics," Richard R. Skemp (1971) defende a importância de uma compreensão profunda e relacional da matemática, em oposição à simples memorização de procedimentos e regras, que ele chama de compreensão instrumental. Ele argumenta que a compreensão relacional envolve o entendimento dos conceitos matemáticos e suas interconexões, permitindo que os alunos apliquem esse conhecimento de maneira mais flexível e criativa a novos problemas.

Skemp (1971) distingue entre compreender matematicamente de forma relacional, ou seja, entendimento profundo e interconectado e instrumental no caso um conhecimento de regras e procedimentos sem entender os conceitos subjacentes.

Ele defende que a compreensão relacional é mais valiosa e eficaz a longo prazo, pois permite aos alunos aplicarem o conhecimento de maneira mais ampla e adaptável. O livro também explora como os alunos desenvolvem a compreensão matemática ao longo do tempo e como os professores podem apoiar esse desenvolvimento:

Compreensão relacional — saber tanto o que fazer quanto por quê. Compreensão instrumental — regras sem razões. É amplamente aceito que a compreensão relacional é mais desejável do que a compreensão instrumental para a aprendizagem a longo prazo. Isso ocorre porque a compreensão relacional permite que os alunos adaptem seu conhecimento a novas situações e resolvam problemas inéditos de maneira eficaz. O ensino eficaz deve, portanto, visar a promover a compreensão relacional, incentivando a exploração, fornecendo exemplos concretos e facilitando conexões entre diferentes conceitos matemáticos (Skemp (1971, p 152, traduzido pelo autor).

Um dos recursos pedagógicos da metodologia abordada que pode auxiliar o aluno nessa transformação é a utilização de jogos pedagógicos nas aulas de Matemática. Através da prática lúdica e interativa, os discentes, ao competirem e colaborarem com seus colegas, são levados a elaborar estratégias, compreender e estabelecer relações entre as atividades realizadas e a realidade circundante. Dessa forma, o conteúdo adquire uma contextualização mais rica e se torna mais envolvente e significativo para os estudantes (BRASIL, 1997, p.49).

Lorenzato (2006) afirma que palavras não alcançam o mesmo efeito que conseguem os objetos ou imagens, estáticas ou em movimento. Palavras auxiliam, mas não são suficientes para ensinar...o fazer é mais forte que o ver ou ouvir...quaisquer que sejam as idades das pessoas,

o que destrói a crença de que material didático manipulável só deve ser utilizado para ensinar crianças (p. 17-18).

Diante disso, utilizaremos este recurso em determinadas aulas desta proposta pedagógica, visando promover um resultado social adequado e um domínio do conteúdo suficientemente sólido para permitir o prosseguimento com conteúdo mais avançados.

3. METODOLOGIA

Este estudo teve início com uma revisão teórica sobre investigações relacionadas ao letramento matemático. Para isso, realizamos uma análise das Comunicações Científicas publicadas nos Anais do XIV Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), focando no ensino de operações com números inteiros na primeira série Ensino Médio.

Conforme Gil (2007), a pesquisa "é uma atividade voltada para a solução de problemas, através do emprego de processos científicos. Implica, portanto, em uma série de procedimentos sistemáticos, baseados no raciocínio lógico, que visam a encontrar respostas para questões previamente formuladas" (Gil, 2007, p. 44).

Esta pesquisa configura-se de natureza qualitativa. Segundo Minayo (1994), a pesquisa qualitativa caracteriza-se pela obtenção de dados descritivos por meio da interação direta do pesquisador com o contexto investigado, priorizando o processo sobre o produto e focando na perspectiva dos participantes. Ao adotar essa abordagem, busca-se encontrar respostas para desafios presentes na realidade dos sujeitos em relação ao objeto de estudo (Gatti, 2004).

A proposta pedagógica apresentada visa abordar o ensino de Operações com Números Inteiros no Letramento Matemático na primeira série do Ensino Médio, utilizando a Metodologia da Resolução de Problemas. Esta abordagem é amplamente reconhecida no ensino de matemática como uma estratégia eficaz para promover o desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos e incentivá-los no estudo da disciplina. Em vez de se limitar à transmissão de fórmulas e procedimentos para memorização, a resolução de problemas desafia os alunos a envolverem-se em atividades que demandam pensamento crítico, análise e aplicação prática dos conceitos matemáticos (Polya, 1990).

A proposta foi desenvolvida em uma escola pública, com alunos da 1º série do ensino médio, visando compreender de que forma se dá a articulação entre o letramento matemático e os objetos de conhecimento da unidade temática de Aritmética. Para sua implementação, elaboramos um plano pedagógico com o objetivo de sanar as principais dificuldades enfrentadas pelos estudantes, utilizando a metodologia da resolução de problemas.

As aulas foram organizadas em três momentos de 50, 50 e 100 minutos cada, durante os quais os alunos realizaram atividades com situações-problema relacionadas ao conteúdo abordado. Com isso, buscou-se observar e avaliar os progressos alcançados pelos estudantes em relação ao letramento matemático, destacando a importância da Educação Matemática Crítica e a relação entre os objetos de conhecimento e o contexto social dos discentes. Assim, a metodologia de resolução de problemas e a abordagem da Educação Matemática Crítica se mostraram essenciais no processo de ensino da unidade temática Números

4. LEVANTAMENTO DAS COMUNICAÇÕES ORAIS DO XIV ENEM SOBRE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Com base nos objetivos deste estudo, foi realizado um levantamento das Comunicações Científicas dos anais do XIV Encontro Nacional de Educação Matemática (XIV ENEM), delimitando o período de 2022. A busca foi orientada pelas palavras-chave “Resolução de Problemas”. Essa delimitação temporal visou identificar um número significativo de produções que permitisse a análise do desenvolvimento de estudos sobre resolução de problemas em turmas do ensino regular, a partir das contribuições dos pesquisadores. No levantamento preliminar, foram encontradas diversas Comunicações com objetos de conhecimento variados, todos centrados na Educação Matemática dos alunos. Em um segundo momento, procedeu-se à leitura dos títulos e resumos de todas as produções acadêmicas identificadas, resultando na seleção de 15 Comunicações Científicas cujo foco era a utilização da Resolução de Problemas (RP).

Na terceira etapa, foi realizada a leitura completa das produções selecionadas, observando-se que quatro delas enfatizavam a socialização entre os alunos, enquanto outras quatro estavam mais relacionadas à contextualização dos objetos de conhecimento na vida cotidiana dos estudantes. Além disso, três produções abordavam a inserção da resolução de problemas na formação de professores, duas focavam em uma abordagem específica de ensino, e outras duas estavam ligadas à prática dos alunos na resolução de problemas. Esses artigos apresentavam atividades diversificadas, abrangendo diversas unidades temáticas. As quinze Comunicações Científicas a serem apresentadas estão dispostas no Quadro 01.

Quadro 1 - Comunicações do XIV ENEM de 2022 que abordam "Resolução de problemas" na primeira série do ensino médio.

TÍTULO	AUTOR (ES).	EIXOS
--------	-------------	-------

DO LÓGICO AO NUMÉRICO NA GEOMETRIA PLANA: UMA PROPOSIÇÃO DIDÁTICA A PARTIR DA METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	Martini (2022)	Eixo 04 - Recursos Didáticos para Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental, no Médio e no Superior.
O ESTUDO DO PRINCÍPIO DE CAVALIERI POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	Colaço <i>et al</i> (2022)	Eixo 07 - Exploração, Problematização, Resolução, Proposição de problemas e investigações matemáticas.
PO-SHEN LOH, UMA TÉCNICA À LUZ DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DA EQUAÇÃO DO 2º GRAU	Gomes; Huanca(2022)	
O ENSINO DE PROBABILIDADE POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	Hack; Pereira(2022)	
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UM ESTUDO SOBRE OS TRABALHOS APRESENTADOS NO XIII ENEM	Lopes; Silva(2022)	
EXPLORAÇÃO, PROPOSIÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA: CONCEPÇÕES E VIVÊNCIAS DOS LICENCIANDOS	Martins; Andrade(2022)	
O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO PROPORCIONAL DE ALUNOS DO TERCEIRO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL A PARTIR DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	Moreira (2022)	
EDUCAÇÃO FINANCEIRA CRÍTICA: POSSÍVEIS PROBLEMATIZAÇÕES A PARTIR DA EXPLORAÇÃO, PROPOSIÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMA	Nascimento; Sousa(2022)	
ENSINANDO FÍSICA POR MEIO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	Neto <i>et al</i> (2022)	
ENTRE TABELAS E GRÁFICOS: A COMPREENSÃO DE ESTUDANTES DO CICLO DE ALFABETIZAÇÃO ACERCA DE CONCEITOS ESTATÍSTICOS A PARTIR DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	Souza <i>et al</i> (2022)	
ENSINO DE PROBABILIDADE VIA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS PARA ALUNOS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	Ramos; Jucá (2022)	
O USO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS UM CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA	Dias; Filho (2022)	Eixo 18 - Formação inicial de professores que ensinam matemática
A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E A INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA NO ESTÁGIO DE DOCÊNCIA: EXPERIMENTAÇÕES EM AULAS DE MATEMÁTICA COM UMA TURMA DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	Fiorentine; Fuchs(2022)	
O ENSINO DE CONJUNTOS NUMÉRICOS VIA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	Mendes <i>et al</i> (2022)	
FORMAÇÃO DE PROFESSORES: RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E REFLEXÕES	Mendes; Leite(2022)	Eixo 19 - Formação continuada de professores que ensinam matemática

Fonte: Elaborado pelas autoras,2024.

Após a seleção das comunicações, foi realizada uma leitura minuciosa das informações, onde foram organizadas por meio de resumos de textos, permitindo uma melhor sistematização dos dados apresentados nas pesquisas. Nesse processo, observou-se que as comunicações incluem propostas de atividades baseadas na metodologia de resolução de problemas, as quais serão aplicadas em sala de aula para a primeira série do Ensino Médio, com foco no Letramento Matemático. Essa abordagem revela a intenção de alcançar resultados concretos e significativos no aprendizado dos estudantes.

A integração da resolução de problemas no currículo é um conceito que remonta à teoria da aprendizagem ativa e significativa, abordada por autores como David Ausubel e Paulo Freire. Ausubel, em sua teoria da aprendizagem significativa, enfatiza que os alunos devem ser estimulados a conectar novos conhecimentos com suas experiências prévias, o que se alinha à aplicação prática dos conceitos matemáticos por meio da resolução de problemas. Ao integrar essa metodologia, os educadores promovem um aprendizado mais profundo e duradouro, permitindo que os alunos compreendam as implicações do conteúdo matemático no contexto da vida cotidiana (Ausubel, 2003).

Além disso, Paulo Freire, em sua obra "Pedagogia do Oprimido" (1970), defende uma educação que vai além da simples transmissão de conhecimento. Ele propõe uma abordagem crítica e dialógica, onde o educador e o educando interagem, e o conhecimento é construído de maneira conjunta. A resolução de problemas, nesse contexto, torna-se uma ferramenta poderosa, pois promove a autonomia dos alunos e os prepara para enfrentar desafios reais, desenvolvendo a criatividade e o pensamento crítico necessários para a formação de cidadãos mais conscientes e participativos (Freire, 1970).

4.1 Análise das comunicações científicas que apresentam práticas pedagógicas com a metodologia de resolução de problemas no XIV ENEM

Assim, nas subseções seguintes, serão apresentadas reflexões aprofundadas sobre as possibilidades da metodologia de resolução de problemas no processo de ensino-aprendizagem, especialmente para os jovens da primeira série do Ensino Médio. Essas reflexões, extraídas das comunicações, destacam as contribuições dessa abordagem pedagógica para a educação matemática, evidenciando sua eficácia na promoção de um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e participativo.

4.1.1 Eixo 04 - Recursos Didáticos para Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental, no Médio e no Superior

A comunicação científica do autor Martine (2022) apresenta a socialização de uma proposta didática que faz uso de dobraduras e recortes em papel quadriculado, fundamentada na metodologia de resolução de problemas, com base nos estudos de Polya (1995) e Piaget (1975). A proposta parte de relações lógicas para alcançar relações numéricas, configurando-se como uma oficina aplicada em quatro turmas do Ensino Fundamental II – Anos Finais, abrangendo um total de 102 alunos. Para a execução, os alunos foram organizados em duplas e trios, e a atividade foi apresentada conforme a metodologia planejada.

Como abordagem metodológica, utilizaram a Análise de Discurso Franco-Brasileira, conforme Orlandi (2021), para examinar as interações durante as oficinas. A aplicação e análise dessas oficinas proporcionaram algumas compreensões relevantes, principalmente em relação ao comportamento e atuação dos alunos em sala de aula. Além disso, ressaltaram a importância de práticas pedagógicas que favoreçam a articulação entre a sociedade e a linguagem matemática, de modo que essa intersecção contribua para a formação de cidadãos mais autônomos e críticos.

O uso de dobraduras e recortes para facilitar a compreensão de conceitos matemáticos pode ser relacionado com as ideias de **Jean Piaget**, especialmente no que diz respeito ao desenvolvimento cognitivo e à construção do conhecimento através de experiências concretas. Piaget enfatiza que a aprendizagem ocorre por meio de interações ativas com o ambiente, onde as crianças manipulam objetos e ideias, criando uma compreensão mais sólida dos conceitos (Piaget, 1973). As atividades práticas, como dobraduras e recortes, permitem que os alunos interajam diretamente com os conceitos matemáticos, tornando-os mais acessíveis e compreensíveis.

Além disso, **Lev Vygotsky** também contribui com uma perspectiva relevante, ao afirmar que a aprendizagem é uma atividade social e culturalmente mediada. Segundo Vygotsky, as atividades que envolvem a colaboração entre os alunos, como aquelas realizadas por meio de dobraduras e recortes, estimulam o desenvolvimento cognitivo e social de maneira integrada, aproximando o conteúdo escolar da realidade vivida pelos estudantes (Vygotsky, 1998). A proposta de integrar a matemática com o cotidiano e promover uma aprendizagem mais significativa está em sintonia com as teorias desses dois autores, que valorizam o aprendizado ativo, concreto e contextualizado.

4.1.2 Eixo 07 - Exploração, Problematização, Resolução, Proposição de problemas e investigações matemáticas

A comunicação científica de Colaço *et al.* (2022) apresenta uma sequência de atividades destinadas a explorar o Princípio de Cavalieri, utilizando a metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática por meio da Resolução de Problemas. A proposta inclui o uso de aplicativos, como o GeoGebra 3D, e materiais concretos produzidos por impressão 3D, recursos que favorecem a interação e o engajamento tanto dos alunos quanto dos professores no estudo de conceitos matemáticos. A hipótese dos autores é que essa sequência contribuirá significativamente para os processos de ensino e aprendizagem, já que, ao explorar os materiais concretos associados ao conhecimento prévio dos alunos, espera-se que estes cheguem à compreensão do Princípio de Cavalieri. Nesse cenário, os alunos assumem um papel central no processo de aprendizagem, enquanto os professores atuam como mediadores, em consonância com a metodologia de Resolução de Problemas.

O Princípio de Cavalieri é uma ferramenta poderosa em geometria, que afirma que, se dois sólidos possuem a mesma altura e áreas de seções transversais equivalentes em cada nível, eles têm o mesmo volume. Ao utilizar problemas contextualizados e desafios aplicados, o estudo de Colaço *et al.* (2022), mostra que os alunos conseguem relacionar a teoria com situações concretas, facilitando a internalização do conceito. Esse enfoque problematizador incentiva o pensamento crítico e a experimentação, promovendo um aprendizado mais profundo e significativo, uma vez que os estudantes são levados a aplicar o conhecimento em vez de apenas memorizá-lo.

Os resultados do projeto indicaram uma melhora significativa na compreensão dos alunos sobre o conceito do Princípio de Cavalieri. A metodologia, centrada na prática e na resolução de desafios, mostrou que os estudantes internalizaram mais profundamente os conceitos geométricos ao trabalharem com problemas contextualizados. Entre os principais resultados do projeto, destacam-se:

Compreensão Teórica Aprimorada, ou seja, a integração de uma abordagem prática no ensino, como a aplicada ao Princípio de Cavalieri, resulta em uma **compreensão teórica aprimorada e aprimoramento da habilidade de resolução de problemas**, conceitos que podem ser relacionados às ideias de Lev Vygotsky, que enfatiza que o aprendizado se torna mais significativo quando os alunos são desafiados a aplicar o conhecimento em contextos concretos, o que facilita a internalização de conceitos e o desenvolvimento de habilidades cognitivas complexas (Vygotsky, 1998). Esse processo de aplicação prática do conteúdo é um exemplo claro de sua teoria sobre a zona de desenvolvimento proximal, na qual o estudante, com o

auxílio de mediação apropriada, avança para níveis mais elevados de compreensão e habilidades.

Além disso, o aumento do engajamento dos alunos ao perceberem o conteúdo como relevante e aplicável ao seu cotidiano reflete as ideias de Seymour Papert, que destaca a importância da aprendizagem ativa e contextualizada, onde os alunos, ao resolverem problemas práticos, se tornam mais motivados e investidos no processo de aprendizado (Papert, 1980). Isso demonstra que a resolução de problemas não só aprimora o conhecimento acadêmico, mas também fortalece a motivação e o interesse dos alunos, tornando a aprendizagem mais dinâmica e eficaz.

A comunicação científica do autor Gomes (2022) tem como objetivo refletir sobre as possibilidades do Método de Po-Shen Loh na resolução de problemas envolvendo equações do 2º grau. A pesquisa fundamenta-se nos estudos do norte-americano Loh (2019), assim como nos trabalhos de Allevato e Onuchic (2009; 2014) e Huanca (2006; 2018). Trata-se de um estudo qualitativo, caracterizado como um estudo de caso, que observou aulas virtuais realizadas com mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba. O estudo foi estruturado em duas etapas: (1) uma fase exploratória e (2) a análise e discussão dos dados coletados. Na fase de análise, os dados foram examinados a partir das atividades planejadas e realizadas durante as aulas virtuais da disciplina de Fundamentos da Álgebra. O desenvolvimento das aulas foi orientado pela metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática por meio da Resolução de Problemas.

Os resultados indicam que o método de Po-SheLoh oferece uma abordagem prática e pedagogicamente inovadora no processo de ensino e aprendizagem das equações do 2º grau. Além disso, essa metodologia se mostra uma ferramenta valiosa para a formação de professores de Matemática, promovendo não apenas o entendimento conceitual das equações, mas também o desenvolvimento de habilidades para a resolução de problemas matemáticos de forma criativa e eficaz.

A comunicação científica do autor Hack (2022) se enquadra na realização das práticas docentes orientadas é uma etapa crucial na formação inicial dos professores, pois permite que os acadêmicos tenham contato direto com a sala de aula e com os alunos, proporcionando-lhes a experiência prática de lecionar. Este trabalho é fruto da vivência de acadêmicos do curso de Matemática-Licenciatura do Instituto Federal Catarinense (IFC), durante a realização de uma Prática como Componente Curricular. As atividades foram desenvolvidas em turmas de 8º ano do Ensino Fundamental, com foco no uso da Resolução de Problemas (POLYA, 2006) e de

jogos matemáticos (BRENELLI, 2012; KAMII, 2009; MACEDO, 2000) no contexto do ensino de Probabilidade.

A experiência descrita, que explora o uso de metodologias ativas como a Resolução de Problemas e jogos matemáticos, reflete a importância de práticas pedagógicas inovadoras para a melhoria do ensino de Matemática. Essas metodologias são alinhadas com as teorias de Jean Piaget, que enfatiza a aprendizagem ativa e o papel da experiência concreta no desenvolvimento cognitivo. Segundo Piaget, os alunos constroem seu conhecimento por meio da interação com o ambiente e da resolução de problemas, o que facilita a compreensão de conceitos abstratos, como os de Probabilidade (Piaget, 1973).

Além disso, a ênfase no aprendizado colaborativo e no desenvolvimento do pensamento crítico está em sintonia com as ideias de Lev Vygotsky, que defende que a aprendizagem ocorre de maneira mais eficaz quando mediada socialmente, com ênfase na interação entre os alunos. Vygotsky sugere que, por meio de atividades colaborativas e contextualizadas, como jogos matemáticos e resolução de problemas, os alunos não apenas assimilam o conteúdo de forma mais eficaz, mas também desenvolvem competências cognitivas essenciais para a formação crítica (Vygotsky, 1998).

Essa abordagem também reflete os princípios defendidos por Seymour Papert, que propôs o uso de tecnologias e métodos lúdicos no ensino, acreditando que a aprendizagem ativa e interativa aumenta a motivação e a compreensão dos estudantes, promovendo uma experiência de ensino mais significativa e prazerosa (Papert, 1980).

Essas metodologias, portanto, contribuem para a diversificação do ensino e a formação de professores mais bem preparados, conforme sugere a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que defende o uso de metodologias ativas como forma de tornar o processo de ensino mais dinâmico e alinhado às necessidades do aluno contemporâneo (Brasil, 2017).

A comunicação científica do autor Lopes (2022) teve como objetivo investigar as produções acadêmicas relacionadas à Aprendizagem Significativa (AS) de Ausubel e à metodologia de ensino por meio da Resolução de Problemas (RP) apresentadas no XIII Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), com o intuito de identificar se há ou não uma interseção entre AS e RP nos estudos analisados. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa de caráter bibliográfico, utilizando como corpus três artigos sobre Aprendizagem Significativa e doze sobre Resolução de Problemas, selecionados com base nos seguintes critérios: títulos contendo os termos AS e/ou RP; afiliação teórica dos autores explicitada em

pelo menos uma dessas abordagens; foco em conteúdos relacionados ao ensino básico; e pesquisa desenvolvida na educação básica com seus respectivos sujeitos.

A partir desses critérios, foram considerados os resultados obtidos, que indicaram a ausência de produções que abordassem simultaneamente AS e RP nos trabalhos analisados. No entanto, apesar dessa falta de interseção explícita, foi possível observar que ambas as metodologias contribuem para a criação de ambientes de aprendizagem mais dinâmicos, inclusivos, socializadores e, acima de tudo, significativos. Essas abordagens, embora distintas, mostram-se complementares ao promoverem espaços pedagógicos mais atrativos e eficazes, que favorecem o desenvolvimento integral dos estudantes. Os resultados sugerem que tanto a Aprendizagem Significativa quanto a Resolução de Problemas enriquecem os processos de ensino, incentivando o protagonismo dos alunos, a construção do conhecimento de forma ativa e a aplicação prática dos conteúdos matemáticos, o que leva a uma aprendizagem mais profunda e duradoura.

A comunicação científica do autor Martins (2022) teve como objetivo discutir as contribuições da Exploração, Proposição e Resolução de Problemas como metodologia de ensino, a partir das concepções e experiências vivenciadas por licenciandos em Matemática. A pesquisa, fruto do mestrado da primeira autora, foi desenvolvida em um curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade federal na Paraíba. Os resultados indicam que, embora os licenciandos demonstrassem conhecimentos teóricos alinhados às perspectivas contemporâneas sobre a Resolução de Problemas, a aplicação prática dessa metodologia era novidade para eles. Isso porque, apesar do domínio teórico, faltava-lhes experiência prática na utilização dessa abordagem no contexto de ensino. No entanto, ao longo da pesquisa, ficou evidente que os licenciandos não apenas compreenderam, mas também passaram a incorporar a Exploração e Proposição de Problemas no uso da Resolução de Problemas. Em particular, ao abordar o ensino de Sistemas Lineares, observou-se um progresso significativo por parte dos alunos, especialmente na transição entre diferentes representações matemáticas. Ao invés de recorrerem à tentativa e erro, como faziam inicialmente, os alunos começaram a utilizar a linguagem matemática de maneira mais precisa e eficaz para resolver os problemas. Os resultados evidenciam que o uso de Representações Múltiplas de Álgebra e a fluidez na transição entre essas representações favorecem uma compreensão mais profunda dos Sistemas Lineares. Com isso, conclui-se que a metodologia de ensino baseada na Exploração, Proposição e Resolução de Problemas contribui para uma mudança de postura dos licenciandos frente ao ensino de Matemática, promovendo uma aprendizagem mais significativa e autônoma. Além disso, a abordagem estimula o desenvolvimento de competências críticas, permitindo aos futuros

professores lidar com o ensino de maneira mais reflexiva e inovadora, o que é essencial para a formação de profissionais preparados para os desafios da educação contemporânea.

A comunicação científica do autor Moreira (2022) Exibe um relato de experiência que discute uma atividade que teve como objetivo envolver os alunos de uma turma do terceiro ano do Ensino Fundamental no desenvolvimento do Pensamento Proporcional. A tarefa foi realizada no final de outubro de 2018, com uma turma de 35 alunos em uma escola pública localizada em uma cidade de pequeno porte no interior de São Paulo. Os desdobramentos dessa atividade foram registrados em vídeo e, posteriormente, transcritos, o que resultou na elaboração de uma narrativa pedagógica.

Essa narrativa foi compartilhada pela professora com o grupo de pesquisa, permitindo uma discussão aprofundada sobre a prática pedagógica adotada e as ações realizadas para promover o desenvolvimento do Pensamento Proporcional entre os alunos. O compartilhamento das experiências e dos resultados observados possibilitou reflexões sobre estratégias didáticas mais eficazes para o ensino desse conceito, além de oferecer subsídios para o aprimoramento das práticas pedagógicas no ensino da Matemática nos anos iniciais.

A atividade mostrou-se valiosa para estimular o raciocínio proporcional dos estudantes, permitindo-lhes compreender as relações entre grandezas de maneira mais concreta e aplicada. A interação entre alunos e professora durante a tarefa também favoreceu um ambiente colaborativo, no qual os estudantes puderam discutir suas ideias e construir, coletivamente, o entendimento sobre proporções. A partir dessa experiência, o grupo de pesquisa identificou a importância de utilizar atividades práticas e contextualizadas no ensino de conceitos matemáticos abstratos, fortalecendo a aprendizagem significativa e o engajamento dos alunos. Assim, a tarefa não apenas promoveu o desenvolvimento do Pensamento Proporcional, mas também gerou importantes reflexões sobre a prática docente e o uso de metodologias ativas no ensino da Matemática, contribuindo para a formação de alunos mais críticos e participativos no processo de aprendizagem.

A comunicação científica do autor Nascimento (2022) Expõe discussão apresentada neste relato de experiência reflete as ideias debatidas durante uma oficina ministrada na disciplina "Tópicos Contemporâneos em Educação Matemática", oferecida pelo Professor Dr. Silvanio de Andrade no segundo semestre de 2021, no âmbito do Doutorado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Durante a oficina, foram exploradas as ideias centrais da obra *Modernidade Líquida* de Zygmunt Bauman, que serviu como base teórica para a elaboração e discussão dos problemas propostos. Os problemas discutidos abordaram o paradoxo social que

marca as sociedades do século XXI, cujas raízes se encontram no século anterior e que foi o cenário do surgimento do neoliberalismo. Em particular, os problemas foram formulados a partir da análise de duas notícias que destacam o contraste vivenciado durante a pandemia, que, por um lado, impulsionou o surgimento de novos bilionários, enquanto, por outro, escancarou os níveis alarmantes de extrema pobreza entre a população brasileira.

A oficina utilizou a metodologia de Exploração, Proposição e Resolução de Problemas para abordar essas questões, buscando refletir criticamente sobre as implicações sociais e econômicas da desigualdade. A proposta de ensino foi voltada para a Educação Financeira, com uma perspectiva crítica, trazendo à tona questões relevantes para serem debatidas em sala de aula. As discussões destacaram a importância de promover uma análise profunda sobre as estruturas socioeconômicas, incentivando os alunos a refletirem sobre o papel do capitalismo contemporâneo e as disparidades geradas por ele. A utilização de temas atuais, como o impacto da pandemia na economia global e local, bem como a desigualdade extrema, proporcionou um espaço para debates significativos. A abordagem adotada também visou preparar os alunos para compreenderem as complexidades da economia e da sociedade de forma crítica, incentivando-os a se engajarem em uma reflexão ativa sobre o sistema financeiro e suas consequências na vida cotidiana. Assim, a oficina não só reforçou o conhecimento em Educação Financeira, como também contribuiu para o desenvolvimento de uma consciência social mais crítica e informada.

A comunicação científica do autor Neto (2022) Teve como objetivo a formação de professores de Física da Educação Básica, apresentando uma abordagem metodológica que utiliza a Resolução de Problemas no ensino dessa disciplina. Para atingir esse objetivo, foi elaborado um guia didático que visa fomentar um diálogo entre os professores sobre diferentes concepções pedagógicas, com ênfase na metodologia da Resolução de Problemas e nas habilidades que podem ser desenvolvidas por meio dela.

Para facilitar a compreensão do conteúdo, o guia inclui duas sequências didáticas: "Interpretando a Termodinâmica" e "Compreendendo o Consumo Energético". Em virtude do contexto de isolamento social provocado pela pandemia de COVID-19, esse material foi enviado por e-mail a 20 professores, visando promover a autoformação docente durante esse período desafiador.

Neste artigo, os autores discutem as respostas coletadas por meio de um formulário do Google Forms, que registrou as experiências dos professores antes da leitura do material e suas reflexões após o estudo das sequências didáticas. Essa coleta de dados permitiu analisar a eficácia do guia didático na formação docente e na promoção de uma compreensão mais profunda dos conceitos abordados.

Os resultados evidenciam a potencialidade do produto educacional para enriquecer a formação contínua dos professores de Física, demonstrando que a metodologia da Resolução de Problemas pode ser um recurso valioso para o ensino. Além disso, as reflexões dos docentes apontaram para uma maior consciência sobre a importância de contextualizar o ensino de Física em situações do cotidiano, o que pode aumentar o engajamento dos alunos e facilitar a compreensão dos conteúdos.

Os autores concluem que a implementação de sequências didáticas baseadas na Resolução de Problemas não apenas contribui para a formação profissional dos professores, mas também pode transformar a prática pedagógica, tornando-a mais dinâmica e conectada com as realidades dos alunos. Essa experiência reforça a necessidade de formação contínua e da troca de experiências entre educadores, especialmente em tempos de crise, quando novas abordagens metodológicas se tornam essenciais para o ensino eficaz.

A comunicação científica do autor Souza (2022) Revela a compreensão de conceitos estatísticos é considerada uma ferramenta fundamental na formação dos estudantes, especialmente diante do crescente fluxo de informações e dados que caracteriza a sociedade contemporânea. Documentos orientadores da educação, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), ressaltam a importância de abordar a Estatística desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, prevendo, entre outras habilidades, a construção, leitura e interpretação de gráficos e tabelas.

Assim, o objetivo deste artigo é apresentar uma análise quantitativa do desempenho de estudantes do Ciclo de Alfabetização por meio de situações-problema que envolvem conceitos estatísticos. Os dados foram coletados a partir de um teste diagnóstico aplicado a alunos do 1º, 2º e 3º anos do Ensino Fundamental, que consistiu em três situações problema projetadas para avaliar habilidades específicas conforme descrito na BNCC. A análise quantitativa dos testes não apenas classificou as respostas dos estudantes como corretas ou incorretas, mas também explorou e comparou o desempenho entre os três níveis de escolaridade. Os resultados revelaram que os alunos demonstraram maior facilidade na construção de gráficos de barras e na identificação da moda. Em contraste, o conceito de média aritmética foi identificado como o mais desafiador para os estudantes. Além disso, os pesquisadores concluíram que, entre as questões analisadas, o número de acertos aumentou conforme progredia o grau de instrução dos alunos. Essa tendência pode ser atribuída à maturidade dos estudantes, que influencia sua capacidade de interpretar problemas estatísticos de forma mais eficaz.

Os achados deste estudo reforçam os resultados de outras pesquisas que enfatizam a importância de trabalhar a Estatística desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Essa

abordagem não apenas promove o desenvolvimento das habilidades necessárias para a interpretação crítica de dados, mas também prepara os alunos para enfrentar os desafios de um mundo cada vez mais orientado por informações quantitativas. A inclusão de conceitos estatísticos no currículo escolar, desde a alfabetização, pode facilitar a formação de cidadãos mais conscientes e capazes de tomar decisões informadas em diversas situações do cotidiano.

4.1.3 Eixo 14 - Pesquisas em práticas escolares

A comunicação científica do autor Ramos (2022) Buscou verificar a eficácia de uma proposta de ensino que utiliza a metodologia de ensino, aprendizagem e avaliação por meio da Resolução de Problemas, buscando contribuir para a aprendizagem dos conceitos de probabilidade entre os alunos do 6.º ano do Ensino Fundamental. Assim, os pesquisadores se propuseram a responder à seguinte questão de pesquisa: a metodologia de ensino, aprendizagem e avaliação através da Resolução de Problemas pode efetivamente auxiliar na aprendizagem de probabilidade dos alunos dessa série?

Para investigar essa questão, foi aplicada uma proposta de ensino em uma turma do 6.º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual em Belém do Pará. Os pesquisadores adotaram como metodologia os princípios da Design Research, fundamentados nos estudos de Molina, Castro e Castro (2007). Além disso, foi realizada uma revisão de literatura para identificar as dificuldades enfrentadas pelos alunos e as abordagens existentes para o ensino de probabilidade no contexto do Ensino Fundamental.

Os resultados obtidos na pesquisa indicaram que, de modo geral, os alunos conseguiram compreender os conceitos de probabilidade abordados durante as atividades. Essa compreensão foi evidenciada pelas respostas e interações dos alunos durante o processo de experimentação.

Com base nas observações e análises, os pesquisadores inferem que a metodologia de ensino, aprendizagem e avaliação através da Resolução de Problemas contribuiu de forma significativa para a aprendizagem dos conceitos de probabilidade pelos alunos que participaram do estudo.

Ademais, os pesquisadores destacam a importância de integrar abordagens práticas e contextualizadas no ensino de Matemática, especialmente em tópicos como a probabilidade, que frequentemente apresentam desafios para os alunos. A proposta de ensino não apenas facilitou a compreensão dos conceitos, mas também promoveu o engajamento dos alunos, estimulando a participação ativa e a troca de ideias.

Assim, a pesquisa reforça a relevância de metodologias inovadoras e interativas no ensino de Matemática, que não apenas ampliam o entendimento teórico, mas também

promovem habilidades críticas e analíticas nos alunos, preparando-os melhor para enfrentar situações do cotidiano que envolvem conceitos probabilísticos.

4.1.4 Eixo 18 - Formação inicial de professores que ensinam matemática

A comunicação científica do autor Dias *et al* (2022) apresenta um resumo de uma dissertação de mestrado, defendida pelo autor e orientada pelo coautor do trabalho. A pesquisa, de caráter qualitativo, foi desenvolvida como um estudo de caso, com o objetivo de analisar a aplicação da metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática por meio da Resolução de Problemas. O foco foram estudantes do curso de Licenciatura em Matemática, buscando conectar o conhecimento sobre anéis de polinômios ao currículo escolar e ao conhecimento didático do conteúdo.

A fundamentação teórica do estudo foi baseada em diversos educadores matemáticos, como Van de Walle, Serrazina e Onuchic, que são fomentadores da metodologia de Resolução de Problemas. As atividades foram elaboradas e realizadas seguindo as orientações desses autores. Devido à pandemia de COVID-19 e à necessidade do ensino remoto, algumas atividades tiveram que ser adaptadas, embora a intenção fosse manter-se fiel ao referencial teórico proposto.

Os dados da pesquisa foram coletados através de gravações de aulas, ministradas em seis encontros consecutivos. A análise foi conduzida pelo autor do estudo e realizada com base na metodologia de análise temática, um dos ramos da análise de conteúdo de Bardin.

Os resultados evidenciam os desafios do uso da Resolução de Problemas no ensino remoto, como a baixa participação dos estudantes e a dificuldade em estimular reflexões significativas. Outro ponto crítico foi a falta de conexão entre os anéis de polinômios e o conteúdo de polinômios ensinado no Ensino Básico, bem como a dificuldade em alcançar um entendimento claro do tema através dessa metodologia.

Ao final, o estudo sugere a necessidade de novas pesquisas sobre a Resolução de Problemas no contexto do ensino remoto ou à distância, considerando suas principais dificuldades e desafios.

A comunicação científica do autor Fiorentini *et al* (2022), mostra que no processo formativo decorrente dos Estágios Curriculares Supervisionados, os professores de Matemática em formação exploram diversas metodologias de ensino inovadoras e se deparam com resultados satisfatórios, mas enfrentam grandes desafios, já que precisam romper com paradigmas sobre o processo de ensinar e aprender, muitas vezes vivenciados de modo tradicional pelos alunos ao longo de seus anos escolares.

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo relatar e discutir as potencialidades, desafios e dificuldades na utilização das metodologias de **Investigação Matemática e Resolução de Problemas** para o ensino de frações em uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental de uma instituição da rede pública estadual localizada no noroeste do estado do Rio Grande do Sul.

Os resultados obtidos dessa prática docente mostraram a complexidade de inserir essas metodologias em uma turma que ainda não estava habituada a elas. Além disso, ficou evidente que, no contexto analisado, a metodologia de Resolução de Problemas se mostrou mais adequada ao processo de aprendizagem dos alunos.

Dessa forma, reconhecem a importância da experimentação prática das metodologias de ensino, considerando o perfil da turma e proporcionando aos alunos a oportunidade de vivenciar um processo educativo baseado em abordagens diferenciadas na área da Matemática.

Para concluir essas discussões, os educadores realizam reflexão sobre os motivos que levaram a **Resolução de Problemas** a obter resultados mais satisfatórios do que a **Investigação Matemática**, neste contexto específico. Existem diversas explicações para isso, mas uma delas é que a Resolução de Problemas aborda, essencialmente, situações do cotidiano, o que torna a Matemática mais atrativa e relevante para os alunos.

Além disso, é fundamental destacar que essa metodologia não se destoa tanto do que os alunos já conhecem, uma vez que eles costumam resolver problemas, embora isso geralmente ocorra após a explicação do conteúdo. Essa familiaridade não gera um “choque” significativo em relação à forma tradicional de aprendizagem.

Por fim, é crucial reconhecer que cada turma possui características únicas e pode se adaptar a diferentes metodologias e recursos. Essa adaptabilidade provavelmente contribuiu para o sucesso da Resolução de Problemas, considerando o perfil da turma em questão. Assim, torna-se essencial que os professores de Matemática invistam em metodologias diferenciadas, a fim de conhecer melhor os alunos e compreender como cada um deles aprende.

A comunicação científica do autor Mendes (2022) buscou apresentar uma proposta de ensino para o conteúdo de conjuntos, com foco no trabalho com diagramas de Venn por meio da metodologia de resolução de problemas, desenvolvida por estudantes da graduação em Licenciatura em Matemática. O estudo, de natureza qualitativa, é classificado como exploratório e, à luz das orientações de Proença (2018), propõe estratégias e formas de articulação para introduzir o tema de maneira eficaz.

Dado que a literatura existente apresenta poucas sugestões práticas sobre a abordagem desse conteúdo específico, os autores acreditam que a proposta pode oferecer uma contribuição valiosa para professores que buscam inovar no ensino de conjuntos. A metodologia proposta visa não apenas à transmissão de conteúdo, mas também à valorização dos conhecimentos prévios dos alunos, promovendo um ambiente colaborativo em que os estudantes atuam como protagonistas do processo de ensino-aprendizagem.

A proposta sugere que a resolução de problemas, ao ser aplicada ao ensino de diagramas de Venn, pode facilitar a compreensão dos conceitos abstratos relacionados aos conjuntos. Ao envolver os alunos ativamente, essa abordagem incentiva o desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de formular e testar hipóteses. Além disso, ao criar um espaço de aprendizado em que os alunos são encorajados a colaborar e a compartilhar suas próprias estratégias, os professores conseguem tornar o conteúdo mais acessível e relevante para o cotidiano dos estudantes.

Assim, a pesquisa busca oferecer não apenas um recurso pedagógico prático, mas também uma reflexão sobre a importância de metodologias centradas no aluno, que favoreçam a construção de conhecimento de forma mais significativa e envolvente, especialmente em temas desafiadores como o de conjuntos e suas representações gráficas.

4.1.5 Eixo 19 - Formação continuada de professores que ensinam matemática

A comunicação científica do autor Mendes (2022) teve como objetivo apresentar reflexões sobre as situações do campo aditivo propostas durante uma formação realizada com professoras dos anos iniciais em uma escola de Niterói-RJ. A pesquisa baseia-se na Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (2003) e nos estudos de Magina, Santana, Cazorla e Campos (2010), além de Onuchic (1999) e Smole e Diniz (2001) para a resolução de problemas e situações-problema, e nas abordagens sobre narrativas de Nacarato (2018). O estudo busca responder às seguintes questões: "Quais foram as situações de formação propostas para as professoras?" e "O que as discussões dos encontros revelam nas narrativas orais das professoras?".

Os resultados parciais da pesquisa, ainda em andamento, indicam que os encontros formativos contribuíram significativamente para a compreensão do ensino de Matemática através da metodologia de resolução de problemas. Além disso, estimularam uma profunda reflexão por parte das professoras sobre o campo aditivo, levando à análise crítica das chamadas "palavras-dicas" que não devem ser usadas no processo de ensino, pois podem limitar o pensamento autônomo dos alunos.

As narrativas das professoras destacam importantes reflexões sobre suas práticas pedagógicas, especialmente no que diz respeito aos desafios entre suas concepções anteriores e a necessidade de mudanças nos procedimentos didáticos. Elas passaram a valorizar mais o raciocínio dos estudantes, reconhecendo a importância de intervenções pontuais durante as atividades de resolução de problemas, de forma que essas intervenções não se restringissem à simples interpretação do enunciado, mas incentivassem a construção ativa do conhecimento. O trabalho também aponta para uma mudança de postura das professoras, que começaram a dar mais ênfase ao processo de aprendizagem dos alunos, promovendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas mais amplas, como a capacidade de argumentar, justificar e refletir sobre as diferentes estratégias utilizadas para resolver problemas matemáticos. Assim, a formação está se mostrando um passo essencial na melhoria do ensino de Matemática, incentivando práticas mais eficazes e centradas no aluno.

4.2 Reflexões sobre comunalidades e complementaridades a partir das análises

Entre as quinze comunicações científicas, nove estão alocadas no eixo temático intitulado "Exploração, Problematização, Resolução, Proposição de Problemas e Investigações Matemáticas", uma vez que se referem ao estudo, evidencia a relevância de metodologias inovadoras e interativas no âmbito educativo. As pesquisas efetivamente aproximam o conhecimento matemático da realidade cotidiana dos alunos. Nesse sentido, as abordagens que foram utilizadas, não apenas fomentam o interesse e o raciocínio lógico, mas também promovem a interação, elementos essenciais para a consolidação da aprendizagem. Tais estratégias engajam os estudantes e facilitam a compreensão e aplicação de conceitos complexos, contribuindo para um aprendizado mais significativo e duradouro. Assim, este estudo corrobora a adoção de métodos lúdicos e participativos na Educação Matemática, servindo como um importante referencial para o desenvolvimento de futuras pesquisas e práticas pedagógicas. Incentiva, portanto, a inovação e a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem da Matemática nas instituições escolares.

4.2.1 Comunalidades do Eixo 4

O eixo 04 intitulado "Recursos Didáticos para Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental, no Médio e no Superior" do XIV Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) 2022 trata da investigação e desenvolvimento de ferramentas, materiais e

estratégias didáticas que facilitam o ensino e a aprendizagem da matemática nas diferentes etapas da educação, desde os anos finais do ensino fundamental até o nível superior.

Esse eixo abrange uma ampla gama de tópicos, incluindo o uso de tecnologias educacionais (como softwares matemáticos e plataformas digitais), materiais manipulativos (como jogos e recursos físicos que ajudam na compreensão de conceitos abstratos), e propostas metodológicas inovadoras (como a resolução de problemas, aprendizagem baseada em projetos ou metodologias ativas). O foco está em encontrar e discutir recursos que tornem o ensino de matemática mais acessível, dinâmico e envolvente, adaptando-se às necessidades e perfis dos alunos em cada nível de ensino.

Nos anos finais do ensino fundamental, a preocupação é criar recursos que ajudem a consolidar os conceitos básicos e preparar os alunos para os desafios do ensino médio. Já no ensino médio, os recursos didáticos visam aprofundar o conhecimento matemático e conectar o conteúdo à vida prática, preparando os estudantes para os exames vestibulares e ENEM. No ensino superior, a abordagem está voltada para a formação acadêmica e profissional, com recursos que promovem o pensamento crítico e a pesquisa científica.

Esse eixo, portanto, busca contribuir para a inovação pedagógica e para a qualidade do ensino da matemática, propondo recursos que ajudem a superar as dificuldades comuns no aprendizado da disciplina e promovam um ensino mais eficaz, interativo e inclusivo em todos os níveis educacionais.

A comunicação científica de Martini (2022), apresentada no Eixo 04 do XIV Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) 2022, aborda uma proposta didática inovadora que se insere no campo da geometria plana, utilizando a metodologia de resolução de problemas como fio condutor para a transição entre o raciocínio lógico e o numérico.

O autor propõe uma abordagem pedagógica que visa integrar o pensamento lógico e abstrato com a aplicação numérica em questões de geometria. Esse enfoque permite que os alunos não apenas memorizem fórmulas ou procedimentos, mas compreendam profundamente os conceitos geométricos subjacentes, construindo um entendimento mais sólido e crítico. A metodologia de resolução de problemas é apresentada como uma ferramenta central para facilitar essa transição, permitindo que os alunos enfrentem desafios e desenvolvam suas capacidades de argumentação e dedução lógica antes de aplicarem os conceitos numéricos.

Martini (2022) enfatiza que o ensino da geometria, tradicionalmente visto como um campo mais voltado para a memorização e a aplicação de fórmulas, pode ser enriquecido pela resolução de problemas, uma vez que essa metodologia coloca o aluno no papel ativo de construtor do conhecimento. Ao trabalhar com situações-problema que exigem a formulação de

hipóteses, análise de dados e elaboração de estratégias, os estudantes podem desenvolver uma compreensão mais abrangente das relações geométricas, fortalecendo tanto o pensamento lógico quanto o cálculo numérico.

O trabalho destaca, ainda, a importância dessa abordagem para a formação de uma mentalidade investigativa nos alunos, promovendo o desenvolvimento de habilidades que vão além da matemática escolar, como o raciocínio crítico, a criatividade e a capacidade de resolver problemas complexos. A comunicação de Martini (2022) sugere que a resolução de problemas na geometria plana não apenas contribui para o aprendizado dos conceitos matemáticos, mas também favorece o desenvolvimento de competências essenciais para a formação integral do aluno.

Essa proposta pedagógica, portanto, oferece uma contribuição significativa para a didática da matemática, ao propor um ensino de geometria mais interativo e reflexivo, onde a compreensão dos conceitos e a prática numérica se complementam de maneira dinâmica, promovendo um aprendizado mais significativo e duradouro.

4.2.2 Comunalidades do Eixo 7

Sendo assim, estas comunicações que se encaixam ao eixo 7 dos XIV Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática revelam um enfoque convergente na resolução de problemas como uma metodologia pedagógica eficaz para o ensino de variados conceitos matemáticos. Esses trabalhos destacam a relevância de contextualizar a matemática por meio de desafios práticos, promovendo uma aprendizagem ativa e significativa.

A pesquisa de Colaco *et al.*, (2022) examina o Princípio de Cavalieri, utilizando a resolução de problemas para aproximar os alunos de conceitos geométricos de maneira intuitiva. De forma análoga, Gomes & Huanca (2022) apresentam a técnica de Po-Shen Loh, a qual emprega a resolução de problemas para facilitar a compreensão da equação do segundo grau, incentivando o raciocínio crítico.

Em seguida, Hack & Pereira (2022) tratam do ensino de probabilidade sob uma perspectiva semelhante, enfatizando como problemas reais podem tornar essa disciplina mais acessível e envolvente para os estudantes. Lopes & Silva (2022) investigam a inter-relação entre aprendizagem significativa e a resolução de problemas, evidenciando os benefícios dessa abordagem na formação acadêmica.

Outros estudos, como o de Martins & Andrade (2022), discutem a importância da exploração e proposição de problemas na formação de futuros educadores em matemática, refletindo sobre suas vivências e concepções. Moreira se concentra no desenvolvimento do

pensamento proporcional em alunos do ensino fundamental, demonstrando como a resolução de problemas pode ser uma ferramenta poderosa nesse processo.

Nascimento & Sousa (2022) abordam a questão da educação financeira crítica, utilizando a resolução de problemas para problematizar temas contemporâneos de relevância social. Por fim, Neto & Marim (2022) exploram o ensino de física por meio da mesma abordagem, enquanto Souza *et al.*, (2022) analisam a compreensão de conceitos estatísticos mediante o uso de tabelas e gráficos.

Dessa forma, todas essas comunicações convergem para um entendimento comum: a resolução de problemas não apenas facilita a compreensão de conceitos matemáticos, mas também engaja os alunos, promovendo um aprendizado mais relevante e duradouro. Essa abordagem multifacetada reforça a importância da matemática como uma disciplina viva e conectada ao cotidiano dos estudantes, ampliando suas habilidades de raciocínio crítico e resolução de problemas.

4.2.3 Comunalidades do Eixo 14

O Eixo 14 do XIV Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) 2022, intitulado "Pesquisas em Práticas Escolares", concentra-se no estudo e análise das práticas pedagógicas desenvolvidas no contexto escolar, com foco na educação matemática. Esse eixo abrange investigações sobre a implementação de diferentes métodos de ensino, a eficácia de estratégias didáticas, e as dinâmicas de ensino-aprendizagem no cotidiano das salas de aula.

As discussões no Eixo 14 giram em torno de como as práticas pedagógicas, muitas vezes originadas de teorias educacionais ou políticas públicas, se concretizam nas escolas. Ele examina como professores e alunos interagem com os conteúdos matemáticos, como os materiais didáticos são utilizados, e como os desafios diários influenciam o processo de ensino. As pesquisas nesse eixo são frequentemente baseadas em observações diretas, análises qualitativas e quantitativas, bem como reflexões sobre o impacto das políticas educacionais na prática escolar.

Além disso, esse eixo enfatiza a importância da reflexão crítica sobre as práticas docentes, visando aprimorar o ensino da matemática a partir de experiências reais e cotidianas. Entre os tópicos abordados estão:

Desafios na implementação de metodologias inovadoras nas escolas, como a resolução de problemas, ensino investigativo e metodologias ativas. Análise das interações aluno-professor, focando em como essas relações influenciam a compreensão matemática. Uso de tecnologias educacionais no ensino da matemática e sua efetividade nas práticas escolares.

Desenvolvimento de competências matemáticas em diferentes níveis de ensino e contextos socioeconômicos. Em suma, o Eixo 14 visa conectar a pesquisa acadêmica com a realidade escolar, buscando soluções e insights que possam contribuir para a melhoria do ensino da matemática nas escolas, ao mesmo tempo em que reflete sobre os desafios e as complexidades das práticas educativas diárias.

A comunicação apresentada por Ramos & Jucá (2022) no Eixo 14 do XIV Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) 2022 trata de uma abordagem didática inovadora voltada ao ensino de probabilidade para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental. O estudo explora o uso da resolução de problemas como metodologia central para o ensino de conceitos probabilísticos, favorecendo o aprendizado ativo e crítico dos estudantes. O texto evidencia que a probabilidade, frequentemente vista como um conteúdo abstrato e desafiador para alunos de ensino fundamental, pode ser mais bem compreendida quando trabalhada de forma prática e contextualizada. A resolução de problemas surge, então, como uma estratégia eficaz, pois promove a interação dos alunos com situações reais ou simuladas, permitindo-lhes aplicar os conceitos teóricos em um ambiente que exige raciocínio lógico e tomada de decisões.

Além disso, as autoras ressaltam a importância de iniciar o ensino de probabilidade já nos primeiros anos do ensino fundamental, criando uma base sólida para o desenvolvimento do pensamento matemático. Através de problemas contextualizados, os estudantes conseguem não apenas compreender os conceitos de probabilidade, mas também desenvolver habilidades analíticas e críticas, fundamentais para o processo de aprendizagem. Essa comunicação contribui significativamente para a discussão sobre práticas pedagógicas no ensino de matemática, ao demonstrar que a resolução de problemas pode ser um recurso didático poderoso para tornar o ensino de temas complexos, como a probabilidade, mais acessível e engajador para os alunos. O trabalho também reforça a importância de uma formação continuada de professores, - capacitando-os a utilizar metodologias ativas em sala de aula, que favoreçam uma aprendizagem mais significativa.

4.2.4 Comunalidades do Eixo 18

Três outras comunicações científicas estão inseridas no eixo 18 "Formação inicial de professores que ensinam matemática", do XIV do ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (ENEM)2022 que engloba trabalhos e pesquisas voltados para o desenvolvimento e a formação de professores durante o período de formação acadêmica. Dentro desse eixo, são discutidas metodologias de ensino, desafios enfrentados pelos futuros

professores e propostas de melhoria na formação desses profissionais, como a integração de programas de residência pedagógica e outros projetos formativos voltados à prática docente em matemática.

Este eixo é uma plataforma para compartilhar experiências e estudos sobre como preparar professores para enfrentar os desafios de ensinar matemática em diferentes contextos educacionais, principalmente nas etapas iniciais de sua formação. Explora temas cruciais para a formação inicial dos professores de matemática, abordando aspectos como o desenvolvimento profissional pois a transição dos estudantes de licenciatura para a prática pedagógica é uma questão central. Estudos nesse eixo analisam como os futuros professores podem ser melhor preparados para o exercício da docência, considerando tanto a teoria quanto a prática. Também as práticas pedagógicas têm uma forte ênfase na integração entre teoria e prática, especialmente por meio de programas como a Residência Pedagógica, que proporcionam aos estudantes de licenciatura a oportunidade de vivenciar o cotidiano escolar sob supervisão de professores experientes. Essas experiências formativas são fundamentais para fortalecer a confiança e as competências dos futuros docentes. Ademais os desafios contemporâneos, pode-se abordar as dificuldades impostas pela pandemia, que acelerou a implementação de métodos de ensino a distância e o uso de tecnologias digitais na educação. Isso trouxe novos desafios e aprendizagens para os programas de formação inicial de professores.

Este eixo é uma oportunidade para discutir e refletir sobre as melhores práticas e estratégias para preparar os professores de matemática, ajustando os currículos e métodos formativos às necessidades e realidades da educação contemporânea.

As três comunicações abordam um tema central em comum: a formação inicial de professores que ensinam matemática, com ênfase no uso da resolução de problemas como uma abordagem pedagógica. O trabalho de Dias & Filho (2022) discute o uso da resolução de problemas em um curso de licenciatura em Matemática, sugerindo que essa metodologia contribui para a formação mais robusta de futuros professores.

O artigo de Fiorentini & Fuchs (2022) também explora a resolução de problemas, mas no contexto da investigação matemática em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental, conectando a prática docente e o estágio supervisionado, reforçando a importância da experimentação na formação inicial.

Mendes et al., (2022) Trazem uma aplicação prática do ensino de conjuntos numéricos utilizando a resolução de problemas, evidenciando como essa estratégia pode facilitar a compreensão de conceitos matemáticos e melhorar a didática do professor em formação. Em todos esses trabalhos, a resolução de problemas surge como uma ferramenta didática essencial

no processo de formação de professores de matemática, integrando teoria e prática e promovendo uma reflexão sobre a melhor forma de ensinar e aprender matemática.

4.2.5 Comunalidades do Eixo 19

O Eixo 19 do XIV Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) 2022, intitulado “Formação Continuada de Professores que Ensinam Matemática”, aborda questões relacionadas à formação continuada de docentes que atuam no ensino de matemática. Esse eixo trata de discutir e explorar estratégias, programas e iniciativas voltadas para o desenvolvimento profissional contínuo dos professores, após a formação inicial. A

formação continuada é vista como um processo essencial para a atualização pedagógica e científica dos educadores, garantindo que eles se mantenham atualizados em relação às novas metodologias de ensino, tecnologias educacionais, teorias matemáticas, e desafios educacionais contemporâneos. Além disso, ela permite que os professores reflitam sobre suas práticas de sala de aula e as aprimorem com base em experiências e pesquisas mais recentes. Dentro desse eixo, são discutidos temas como:

Metodologias ativas no ensino da matemática, como a resolução de problemas e a aprendizagem baseada em projetos. Inovações tecnológicas e a utilização de recursos digitais no ensino da matemática. Desenvolvimento de competências pedagógicas e práticas reflexivas que favoreçam um ensino mais inclusivo e eficaz. Formação colaborativa e comunidades de prática, nas quais professores trocam experiências e conhecimentos. Desafios da formação continuada, especialmente em relação às políticas educacionais, à formação em serviço e à falta de tempo e recursos. O objetivo desse eixo é fomentar o aprimoramento constante das práticas docentes, garantindo que os professores de matemática estejam sempre preparados para enfrentar as mudanças e as novas demandas educacionais, promovendo uma educação matemática de qualidade em todos os níveis de ensino.

A comunicação de Mendes & Leite (2022), apresentada no Eixo 19 do XIV Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) 2022, tem como foco a formação de professores de matemática, com ênfase na resolução de problemas como uma abordagem metodológica e nas reflexões pedagógicas que essa prática suscita.

O estudo evidencia que a resolução de problemas, mais do que uma simples estratégia de ensino, constitui uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento de competências profissionais e críticas nos professores em formação. As autoras argumentam que essa abordagem contribui não só para o domínio dos conteúdos matemáticos, mas também para a construção de uma prática reflexiva, em que o docente analisa, questiona e reavalia continuamente suas metodologias e os impactos destas no processo de ensino-aprendizagem.

O texto também aborda a importância da reflexão crítica no contexto da formação inicial e continuada de professores. A prática da resolução de problemas incentiva o professor a refletir sobre sua atuação em sala de aula, a adequar sua prática às necessidades dos alunos e a identificar as dificuldades que eles apresentam na compreensão dos conceitos matemáticos. Nesse sentido, o professor não assume um papel meramente transmissor de conhecimento, mas atua como mediador, orientador e facilitador do processo de aprendizagem.

As autoras destacam que essa abordagem reflexiva permite ao professor em formação desenvolver um olhar mais atento e crítico sobre sua própria prática pedagógica, promovendo uma formação mais autônoma e investigativa. O trabalho reforça, assim, a relevância de inserir a resolução de problemas como componente central nos programas de formação de professores, visando uma prática pedagógica mais dinâmica, interativa e, sobretudo, reflexiva.

Dessa forma, a comunicação apresentada contribui para o campo da formação de professores de matemática, ao mostrar como a resolução de problemas, aliada à reflexão crítica, pode transformar não apenas o ensino, mas também a própria formação dos educadores, promovendo um ensino mais eficaz, inovador e adaptado às demandas contemporâneas da educação.

5. PROPOSTA PEDAGÓGICA

Neste capítulo, anunciaremos a estratégia de ação para a implementação da atual Proposta Pedagógica, iniciando com um prefácio introdutório. Em seguida, será descrita a estrutura e organização das aulas, detalhando o modo como serão conduzidas.

• **Estratégia de ação**

A parte subsequente da presente Proposta Pedagógica foca em sua execução no ambiente escolar, por meio do desenvolvimento de 3 aulas, com durações respectivamente de 50, 50 e 100 minutos, cada aula. O objetivo primordial desta Proposta Pedagógica é explorar a unidade temática Números, com o intuito de desenvolver o pensamento numérico, que envolve as habilidades de contar, quantificar, julgar e interpretar argumentos baseados em quantidades. Essa abordagem visa capacitar os alunos a identificar e compreender o papel da Matemática no contexto social, utilizando a Metodologia de Resolução de Problemas. Desse modo, busca-se fomentar a construção do conhecimento por meio de situações problema que favoreçam o desenvolvimento da percepção e compreensão dos estudantes em relação ao objeto matemático em estudo.

A presente proposta poderá ser realizada em uma escola do Ensino Médio em uma turma da primeira série.

Nos próximos tópicos, apresentaremos em detalhes o planejamento de cada aula e as metodologias que poderão ser aplicadas. A estruturação e a sequência dos conteúdos foram elaboradas com o objetivo de proporcionar uma construção e consolidação progressiva do conhecimento.

Preâmbulo inicial da proposta

- **Componente Curricular:** Matemática
- **Unidade temática:** Números
- **Objetos de conhecimento:** Números inteiros
- **Objetivos da Proposta:**
 - Reconhecer números inteiros e as formas de representa-los.
 - Interpretar situações problemas, envolvendo números positivos e negativos.
 - Comparar e ordenar números inteiros.
 - Identificar contextos de utilização de números inteiros no cotidiano. Realizar somas envolvendo números inteiros.
- **Competência específica da BNCC para o Ensino Médio:**

Competência específica 1- Compreender, utilizar e interpretar números em diferentes contextos (sociais, econômicos, científicos e tecnológicos), incluindo os números inteiros, para resolver problemas e tomar decisões, de forma a refletir sobre a realidade, fundamentando-se em argumentos matemáticos sólidos.

Competência específica 2- Resolver e elaborar problemas que envolvam operações com números inteiros, utilizando diferentes estratégias e recursos, incluindo a estimativa e a verificação de resultados. Essa competência visa desenvolver a capacidade de os alunos aplicarem operações com números inteiros em problemas do cotidiano e situações matemáticas.

Competência específica 5- Relacionar e aplicar os conceitos de operações com números inteiros a outras áreas do conhecimento e da vida cotidiana, tais como física (movimento em linha reta com deslocamentos positivos e negativos), economia (lucros e perdas) e tecnologia (processos computacionais). Essa competência visa promover a interdisciplinaridade e a aplicação prática do conteúdo.

- **Habilidades da BNCC:**

(EF07MA04) Resolver e elaborar problemas que envolvam operações com números inteiros.

PRIMEIRA AULA – NÚMEROS INTEIROS E SUAS REPRESENTAÇÕES

Temática da aula: Noções de números inteiros e as formas de representá-los.

Duração: 50 minutos

Objetivos da aula:

- Demonstrar no quadro o conjunto de números inteiros.
- Exemplificar as representações dos números inteiros.
- Contextualizar as representações do cotidiano com números inteiros.
- Realizar uma atividade para fixação do conteúdo

Recursos utilizados:

Quadro branco, pincel, apagador, material de apoio(xerox)

Procedimentos Avaliativos:

A interação dos estudantes durante a explicação e o envolvimento nas atividades sugeridas.

Procedimento Metodológico:

Iniciaremos a aula falando sobre conjunto, enfatizando sua definição que versa:

É uma coleção ou agrupamentos de elementos ou objetos que podem ser classificados de acordo com as características que apresentam, como conjunto de frutas (banana, maçã, laranja), conjunto de triângulos (isósceles, escalenos e equiláteros), o conjunto de números são classificados de acordo com o seu tipo. (Gis com Giz Matemática, 2021)

Logo após iremos fazer uma pergunta a sala, qual seja: Vocês sabem o que são números naturais? Caso não saibam, iremos ressaltar como era a contagem dos números antigamente, pois não existiam representações numéricas, porém se faziam relações. A partir dessas colocações iremos citar como foram surgindo os algarismos e os números naturais, seguindo alguns exemplos abaixo.

Exemplo 01: Dizemos que as temperaturas acima de zero são positivas, abaixo mostramos uma hipotética previsão do tempo de um dia para o território brasileiro, conforme Figura 1.

Figura 01- Demonstração de números naturais



Fonte: Bigode (2015, p. 108).

Exemplo 02: a contagem de pastoreio de ovelha e explicar que eles utilizavam antigamente para relacionar uma pedrinha para cada ovelha, conforme Figura 2.

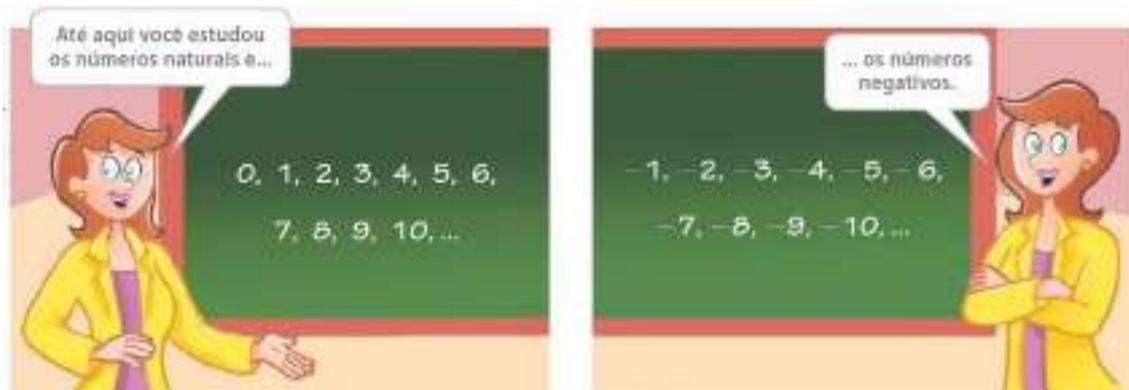
Figura 02- Contagem de ovelhas



Fonte: Bigode (2015, p.)

Por conseguinte, explicaremos que a criação dos conjuntos inteiros surgiu com a necessidade de representar os números negativos. Conforme a Figura 3.

Figura 03- Representação dos números inteiros



Fonte: Bigode (2015, p. 115)

Utilizando um exemplo prático do cotidiano de operações bancárias (Figura 04) envolvendo números inteiros seria o controle de saldo de uma conta corrente. Os depósitos e retiradas (saques) de dinheiro são representados por números inteiros positivos e negativos, respectivamente.

Figura 04- Operações bancárias

EXTRATO BANCÁRIO				
Banco Empresa e Cobra S.A.				
Dia	Histórico	Valor	D/C	Saldo
2	Saldo anterior			300,00 C
2	Saque	150,00	D	150,00 C
3	Cheque	100,00	D	50,00 C
4	Depósito	50,00	C	100,00 C
5	Saque	100,00	D	0,00
6	Cheque	80,00	D	80,00 D
9	Depósito	30,00	C	50,00 D
10	Cheque	200,00	D	250,00 D
10	Saque	200,00	D	450,00 D
Saldo atual				450,00 D

Observe que, a partir do dia 6, Antônio ficou em débito com o banco.



Fonte: Bigode (2015, p. 106)

Quando Antônio está com saldo devedor no banco, isso é indicado com a letra "D" à direita do valor no extrato. Se houver saldo positivo, aparece um "C", de crédito. De acordo com o extrato apresentado, Antônio ficou com saldo negativo entre os dias 6 e 10. Ou seja, a partir do dia 6, sua conta estava no “vermelho”, com um saldo menor que zero. No dia 5, o saldo de Antônio ainda estava zerado, mas logo depois passou a ser negativo. Na linguagem comum, diz-se que a conta de uma pessoa ou empresa está no vermelho quando há mais despesas do que receitas, resultando em um saldo negativo. Esse termo também é usado quando uma empresa termina o ano com perdas, significando que seus gastos foram maiores que suas entradas.

Nessa situação, os números inteiros representam entradas e saídas de dinheiro, permitindo acompanhar o saldo atualizado. Esses conceitos se aplicam em muitas operações bancárias, como calcular o saldo total, fazer transferências, registrar pagamentos e, até mesmo, verificar os limites negativos ou positivos das contas, representando as obrigações e créditos do cliente.

Outro exemplo que iremos abordar será sobre temperaturas climáticas, utilizando a imagem da Figura 05, a seguir:

Figura 05- Representação de temperaturas climáticas



Nesses dois dias, os termômetros registraram as medidas de temperaturas apresentadas ao lado.

Note que a medida de temperatura -5°C é menor do que a medida de temperatura -1°C .

Representando essas medidas na reta numérica, temos:



Fonte: Teixeira (2022, p. 45)

Explicaremos que a imagem apresenta uma situação envolvendo a leitura de temperaturas em dois dias consecutivos. Na sexta-feira, a temperatura registrada foi de -5°C , enquanto no sábado, houve um aumento, e a temperatura marcou -1°C . Os termômetros ao lado ilustram essas medições, mostrando que a escala de temperatura no sábado está mais próxima de 0°C , indicando que -1°C é maior do que -5°C na reta numérica. Essa comparação é representada de forma visual para reforçar a ideia de que números negativos mais próximos de zero têm maior valor.

Os elementos do conjunto dos números inteiros são os números naturais, seus opostos aditivos e o zero. Conforme Figura 06.

Figura 06- Conjunto dos números inteiros

$$\mathbb{Z} = \{ \dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots \}$$

Fonte: Nicolau, Fonseca, Hessel (2015, p. 10)

Destacamos o zero, pois alguns autores não o consideram como número natural. Portanto, os elementos do conjunto dos números (Figura 07) inteiros são:

Figura 07- Conjunto dos números inteiros

$$\mathbb{Z}^* = \{ \dots, -3, -2, -1, 1, 2, 3, \dots \}$$

Fonte: Nicolau, Fonseca, Hessel (2015, p. 10).

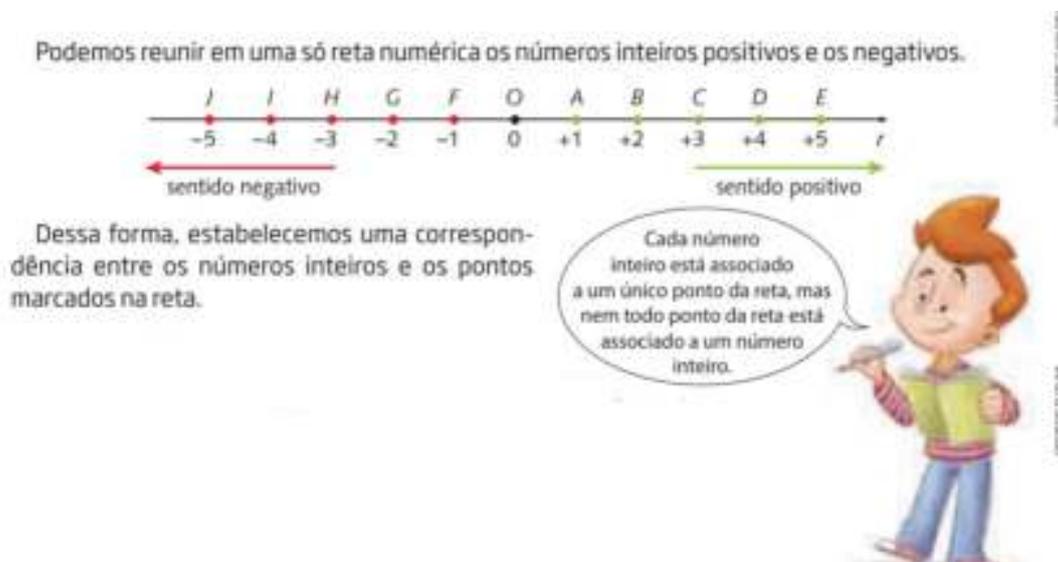
Dessa maneira, iremos definir o conjunto dos números inteiros da seguinte forma:

O conjunto dos números inteiros é formado por todos os números que não são decimais. Em outras palavras, o conjunto dos números inteiros é formado pelo conjunto dos números naturais e seus opostos aditivos. Por exemplo: o número 1 pertence ao conjunto dos números naturais e dos números inteiros. Já o número -1 pertence apenas ao conjunto dos números inteiros, pois é o oposto aditivo do natural 1. (SILVA. Acesso em 2024)

Reta Numérica:

Iremos explicar para os alunos que a reta numérica é uma linha horizontal infinita em ambos os lados, onde cada ponto corresponde a um número inteiro. Vamos imaginar uma linha com um ponto central, o número 0. Aqui na (Figura 8) está a representação da reta numérica do conjunto (\mathbb{Z}).

Figura 08- Demonstração de reta numérica



FONTE:

Silveira (2015, p. 17)

Podemos verificar que é possível dois números inteiros, a partir da posição que está ocupada na reta numérica, fazer a comparação se é positivo ou negativo. Conforme a Figura 9.

Figura 09- Demonstração de posições numéricas



Fonte: Bigode (2015, p. 115)

E, para finalizar, aplicaremos uma atividade com noções de números inteiros e suas representações no cotidiano para fixação de conteúdo, com a metodologia de resolução de problemas.

Problema 1: Em uma conta com o saldo de R\$ 100,00 negativo, você faz outro depósito de R\$ 200,00 e, em seguida, um saque de R\$ 350,00. Qual é o saldo final?

Resolução:

1. Leitura do problema para identificação dos dados fornecidos

Um depósito de R\$ 200,00.

Um saque de R\$ 350,00.

2. Planejamento da Resolução

Para resolver o problema, vamos realizar duas operações envolvendo o saldo inicial:

Primeiro, somaremos o depósito de R\$ 200,00 ao saldo anterior, já que depositar significa aumentar o saldo. Em seguida, subtrairemos o valor do saque de R\$ 350,00, pois sacar significa retirar dinheiro do saldo. Nosso plano é realizar uma adição e depois uma subtração para calcular o saldo final.

3. Execução do Planejamento

Agora que já planejado como resolver o problema, vamos executar os passos com bastante atenção. Lembrem-se de seguir cada etapa com calma, pensando antes de avançar para o próximo passo. Primeiro, precisamos adicionar o valor do depósito de R\$ 200,00 ao saldo

inicial. Que é um valor negativo (-100,00). Então, nosso primeiro passo é somar: (-100+200). Aqui está representado o saldo que o aluno já tinha antes de fazer o depósito. Após somarmos o depósito, o saldo aumenta em R\$ 100,00. O próximo passo é considerar o saque de R\$ 350,00. Como sacar significa retirar dinheiro, vamos subtrair esse valor do saldo que acabamos de calcular. A operação será:

$$(-100 + 200) - 350$$

Agora, chegamos ao saldo final, que será o saldo inicial, mais o depósito, menos o saque.

Explicando isso para a turma: sempre que fazemos um depósito, o saldo aumenta, então somamos o valor ao que já tínhamos. Quando fazemos um saque, o saldo diminui, por isso subtraímos o valor retirado. Essa sequência de operações nos dá o saldo final após todas as transações.

Depois de fazer esses cálculos, verificamos se todos entenderam o processo e se conseguiram acompanhar a lógica por trás das operações de adição e subtração envolvendo o saldo da conta.

4. Verificação do problema

Para garantir que nossa solução está correta, vamos revisar o raciocínio. O saldo inicial era negativo em R\$ 100,00. Fizemos um depósito de R\$ 200,00, que foi somado ao saldo. Após cobrir os R\$ 100,00 de dívida, sobraram R\$ 100,00. Posteriormente o valor sacado foi de, 350,00 resultando em um saldo final (-250,00)

Problema 2: Imagine que seu saldo está negativo em R\$ 100,00 devido a uma dívida. Após depositar R\$ 250,00, qual será o saldo da sua conta?

1. Leitura do problema para identificação dos dados fornecidos

Saldo inicial: -100,00 (negativo, por causa da dívida).

Depósito: R\$ 250,00.

2. Planejamento da Resolução

Para calcular o saldo final, precisamos realizar uma operação de adição. Como o saldo inicial está negativo, ao fazermos o depósito, somamos esse valor ao saldo negativo. Nossa estratégia é somar o valor do depósito ao saldo negativo para determinar quanto resta, ou seja, se o saldo ficará positivo, negativo ou zerado.

3. Execução do Planejado

Agora que planejamos o que fazer, vamos executar os passos juntos.

O saldo inicial está negativo em R\$ 100,00. Isso significa que devemos começar com esse valor negativo, o que representa a dívida. Agora, vamos fazer o depósito de R\$ 250,00,

que aumenta o saldo. Para isso, somamos o valor do depósito ao saldo negativo: Como podemos ver, após o depósito, o saldo agora é R\$ 150,00 positivos.

Explicando isso para a turma: quando o saldo é negativo, ele indica uma dívida. Ao somar o valor do depósito, cobrimos a dívida de R\$ 100,00 e ainda sobram R\$ 150,00. Isso significa que o saldo final, após o depósito, é de R\$ 150,00. Ao resolver esse tipo de problema, sempre somamos o valor depositado e verificamos o quanto ele compensa a dívida.

Agora, é importante verificar se todos entenderam como a soma de um valor positivo pode mudar um saldo negativo, transformando-o em saldo positivo.

4. Verificação do problema

Para garantir que nossa solução está correta, vamos revisar o raciocínio. O saldo inicial era negativo em R\$ 100,00. Fizemos um depósito de R\$ 250,00, que foi somado ao saldo. Após cobrir os R\$ 100,00 de dívida, sobraram R\$ 150,00. Isso confirma que o saldo final é positivo.

SEGUNDA AULA: Operações com números inteiros

Temática da aula: Realizar somas e subtrações com números inteiros.

Duração: 50 minutos.

Objetivos da aula:

- Interpretar situações problemas envolvendo números inteiros;
- Contextualizar e identificar operações com números inteiros com o cotidiano;
- Realizar uma dinâmica para fixação do conteúdo.

Recursos utilizados: Quadro branco, Pincel e acessórios

Procedimentos Avaliativos: Participação dos alunos nas aulas e envolvimento nas atividades propostos

Procedimento Metodológico:

Iniciaremos a segunda aula trabalhando com números inteiros para que eles entendam como este objeto de conhecimento faz parte do nosso cotidiano. Iremos fazê-los pensar em situações do dia a dia em que lidamos, como por exemplo: perdas e ganhos. Seguindo o exemplo abaixo da Figura 10.

Figura 10- Exemplo de perdas e ganhos



Fonte: Bigode, (2015, p. 121)

Como no exemplo na (Figura 11) as temperaturas subindo ou caindo.

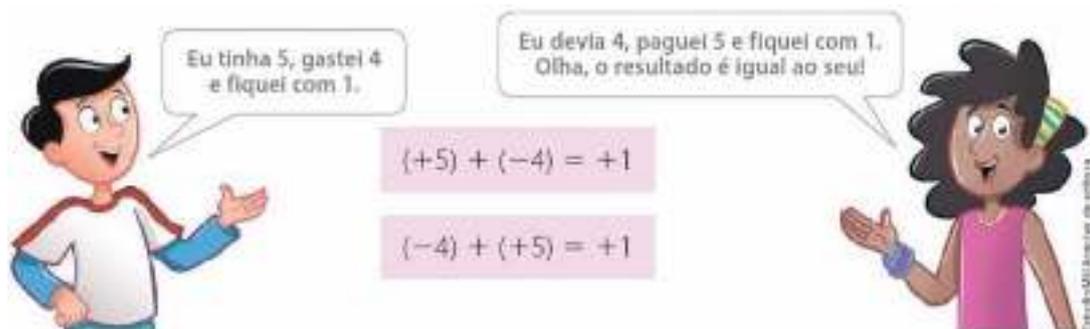
Figura 11- Exemplo de temperatura



Fonte: Bigode, (2015, p. 107)

Outro exemplo conforme a (Figura 12) de receber e gastar dinheiro.

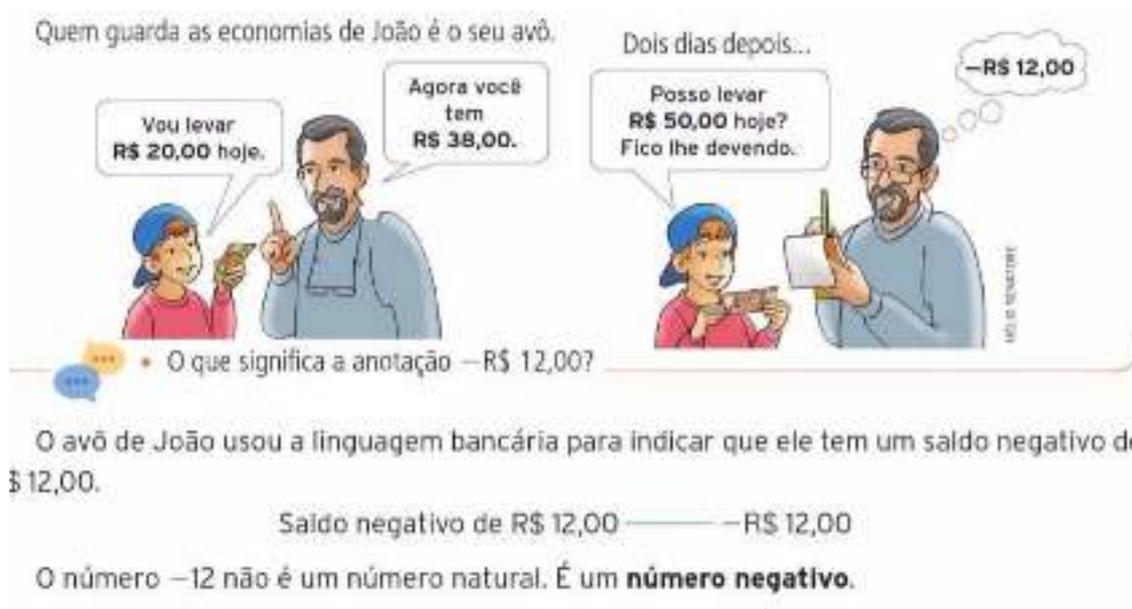
Figura 12- Exemplo de recibos e gastos de dinheiro



Fonte: Bigode, (2015, p. 121)

Em todas essas situações que serão utilizadas em sala, os números inteiros estão presentes. Mas como sabemos que operação realizar? Devemos, somar ou subtrair? Conforme a (Figura 13) iremos explicar.

Figura 13- Operação com números inteiros



Fonte: Mori e Onaga, (2015, p. 10)

Diante do exposto vamos explorar estas situações-problema que nos ajudarão a interpretar e resolver essas questões, conectando o que aprendemos em sala com o que vivemos fora dela.

Exemplos de Problemas com Resolução

Problema 1: Durante o inverno, a temperatura em uma cidade é de 3°C ao amanhecer, mas cai 8°C ao anoitecer. Qual é a temperatura final?

1. Leitura do problema para identificação dos dados fornecidos

Temperatura inicial: 3°C

Variação: 8°C

2. Planejamento da Resolução

Vamos analisar a situação: ao anoitecer, a temperatura cai 8°C em relação à temperatura inicial de 3°C . Como a variação é uma queda, subtraímos 8°C da temperatura inicial. O plano é usar uma operação de subtração simples para encontrar a temperatura final. Então iremos

discutir com os alunos, "Qual é a temperatura inicial? "O que significa cair 8°C ?" (diminuir, subtração), "O que devemos calcular?"(a temperatura ao anoitecer).

3. Execução do Planejado

Agora que já planejamos a estratégia, vamos executar o passo a passo da resolução juntos. Primeiro, temos a temperatura inicial de 3°C . Sabemos que ao anoitecer a temperatura cai, ou seja, diminui 8°C . Vamos então realizar a operação de subtração, já que a palavra "cair" indica que estamos tirando esse valor da temperatura inicial. Para facilitar o entendimento de todos, iremos escrever a expressão matemática no quadro:

Sabendo que estamos subtraindo um número maior do que a temperatura inicial, o que resultará em uma temperatura negativa. Portanto, ao realizar a subtração, chegamos ao seguinte cálculo:

Explicaremos isso com calma para a turma: quando subtraímos 8 de 3, chegamos ao número -5. Isso significa que, ao anoitecer, a temperatura final será de -5°C , o que indica uma temperatura abaixo de zero, ou seja, está mais frio do que no início do dia.

4. Verificação do problema

Vamos verificar a solução. Inicialmente, a temperatura era 3°C . Sabemos que houve uma queda de 8°C . Subtraindo 8°C de 3°C , chegamos à temperatura de -5°C . Logo, a resposta faz sentido e está correta.

Problema 2: Um elevador está no 6º andar. Ele desce 9 andares e, em seguida, sobe 3 andares. Em qual andar ele termina?

1. Leitura do problema para identificação dos dados fornecidos

Posição inicial: 6º andar

Descida: 9 andares

Subida: 3 andares

2. Planejamento da Resolução

Vamos juntos com os alunos analisar o problema juntos: O elevador começa no 6º andar. Em seguida, ele desce 9 andares e depois sobe 3. Precisamos calcular onde ele vai parar após esses movimentos. A estratégia será simples: primeiro subtrairemos 9 do andar inicial, já que o elevador está descendo, e depois somaremos 3, já que ele volta a subir. Nosso plano envolve duas operações: uma subtração e uma adição.

3. Execução do Planejado

Realizando o cálculo passo a passo junto com os alunos vemos que: O elevador começa no 6º andar. Como o problema nos diz que ele desce 9 andares, o próximo passo é subtrair 9 do andar inicial, já que "descer" indica uma diminuição de andares. Vamos fazer esse cálculo:

Aqui, chegamos ao -3° andar, o que significa que o elevador está três andares abaixo do térreo. Nesse momento, iremos explicar para os alunos que o sinal negativo indica que estamos abaixo do nível do solo, ou seja, no subsolo.

Agora, o elevador sobe 3 andares. Subir implica adicionar, então vamos somar 3 ao andar atual, que é o -3° :

Após essa subida, o elevador chega ao térreo, que corresponde ao 0° andar. Explicando para a turma: realizamos uma subtração porque o elevador desceu, e em seguida, uma adição porque ele subiu. O resultado final é que o elevador termina no térreo, ou seja, no 0° andar.

Antes de seguir adiante, vou fazer uma pausa para verificar se todos entenderam esse raciocínio e o significado dos números negativos, garantindo que estejam confortáveis com essa parte da resolução.

4. Verificação do problema

Vamos revisar o processo para confirmar se está correto. O elevador começou no 6° andar e desceu 9 andares, chegando ao -3° andar. Em seguida, ele subiu 3 andares, o que o levou ao térreo (0° andar). Esse raciocínio faz sentido, pois seguimos corretamente as operações de subtração e adição descritas no problema. Logo, o elevador termina no 0° andar, e nossa resposta está correta.

Problema 3: Um jogador está em um jogo em que ele ganha 7 pontos e perde 12 pontos em uma rodada. Qual é a pontuação final após essa rodada?

1. Leitura do problema para identificação dos dados fornecidos

Resumindo os dados fornecidos:

Ganho de pontos: 7 pontos

Perda de pontos: 12 pontos

2. Planejamento da Resolução

Com base nas informações do problema, o jogador primeiro ganha 7 pontos e depois perde 12 pontos. Para calcular a pontuação final, precisamos realizar duas operações: primeiro, somamos os 7 pontos ganhos ao total inicial (supondo que ele começou com zero pontos, já que o problema não especifica), e depois subtraímos os 12 pontos perdidos. Nosso plano envolve uma adição seguida de uma subtração. Assim, podemos calcular a pontuação final do jogador após essa rodada.

3. Execução do Planejado

Depois que planejamos o que fazer, vamos resolver o problema passo a passo com os alunos.

Primeiro, o jogador ganha 7 pontos. Isso significa que ele aumenta sua pontuação em 7. Se considerarmos que ele começou com 0 pontos, vamos somar os 7 pontos ao total inicial. Vou escrever no quadro para visualizarmos melhor: Até aqui, o jogador tem 7 pontos. Está claro que ele começou com uma pontuação positiva. Em seguida, o problema nos diz que o jogador perde 12 pontos. Perder pontos significa que vamos subtrair esse valor da pontuação que ele já tem. Vamos fazer esse cálculo juntos:

Agora, o jogador tem -5 pontos, ou seja, ele está com uma pontuação negativa. Isso ocorre porque ele perdeu mais pontos do que ganhou.

Explicando para a turma: a subtração nos leva a uma pontuação negativa, pois subtraímos um valor maior do que o número de pontos que ele tinha. O resultado final é que o jogador ficou com -5 pontos. Vamos revisar se todos entenderam o porquê do sinal negativo e como os cálculos foram feitos, reforçando o raciocínio de que a perda de pontos leva a uma diminuição na pontuação total.

4. Verificação do problema

Após a apresentação inicial do primeiro problema aos alunos, iremos conceder um tempo para que eles possam resolvê-lo de forma individual, enquanto atuaremos apenas como mediadores, acompanhando o desenvolvimento das atividades sem interferir diretamente nas suas soluções. Após esse período de reflexão e resolução individual, solicitaremos que os alunos se organizem em grupos de 4 a 5 integrantes, visando a troca de ideias e a cooperação na resolução dos problemas propostos.

Essa etapa de trabalho em grupo será fundamental para promover a interação e o compartilhamento de estratégias entre os estudantes, enriquecendo o processo de aprendizagem coletiva. Cada grupo, ao final, será convidado a socializar suas abordagens e soluções com os demais, o que permitirá uma análise crítica e colaborativa das diferentes maneiras de resolver o problema.

Após essa socialização, manteremos os mesmos grupos formados para a realização de uma dinâmica que estará diretamente relacionada ao objeto de conhecimento em estudo, "Operações com números inteiros". Essa atividade complementar visa consolidar o aprendizado por meio de uma abordagem lúdica e prática, favorecendo a compreensão aprofundada do conteúdo e a aplicação dos conceitos em situações desafiadoras.

TERCEIRA AULA: Resolvendo problemas com números inteiros

Temática da aula: interpretar situações problemas que envolvam números positivos e negativos

Duração: 100 minutos

Objetivos da aula:

- Revisar os conteúdos ministrados nas aulas anteriores;
- Realizar uma dinâmica educativa;
- Avaliar a proposta a partir do ponto de vista dos alunos;

Recursos utilizados:

Procedimentos Avaliativos: Participação dos alunos nas aulas e envolvimento nas

Procedimento Metodológico:

Para dar início à terceira aula sobre operações com números inteiros, faremos uma breve recapitulação do conteúdo já abordado nas aulas anteriores. O intuito é ativar o conhecimento prévio dos alunos, promovendo um ambiente de participação e reflexão coletiva.

Começaremos a aula solicitando aos alunos que reflitam e comentem o que aprenderam nas aulas anteriores. Faremos perguntas como:

O que você lembra sobre as operações com números inteiros?

Eles lembram que números inteiros podem ser positivos ou negativos. Eles também aprenderam que, para somar dois números inteiros, precisam prestar atenção nos sinais. Quando os sinais são iguais, eles somam os valores e mantêm o sinal. Quando os sinais são diferentes, eles subtraem o menor do maior e colocam o sinal do número que tem maior valor absoluto.

Quais poderiam ser as principais dificuldades encontradas ao realizar as operações?

A principal dificuldade que eles encontraram foi na hora de subtrair números negativos, pois eles às vezes se confundem com os sinais. Quando aparecem dois sinais juntos, como 'menos com menos', eles costumam esquecer que isso vira um 'mais'. Outra dificuldade foi lidar com números maiores, o que deixou eles um pouco inseguros.

O que mais chamou sua atenção?

O que mais chamou a atenção de eles foi que, ao somar dois números negativos, o resultado fica ainda mais negativo. Eles também acharam interessante que, ao somar um número positivo e outro negativo, dependendo de qual for o maior número, será definido o sinal,

Vamos estimular a memória dos alunos e envolvê-los de forma ativa no processo de revisão. As supostas respostas fornecidas pelos alunos serão essenciais para identificar os pontos que precisam ser reforçados ao longo da aula.

Após essa discussão inicial, faremos uma breve síntese do que foi visto nas duas aulas anteriores, reforçando os pontos centrais e utilizando problemas para o entendimento dos alunos, conforme a Figura 14:

Exemplo de Problema ‘

Figura 14- Exemplo com números inteiros



Fonte: Silveira, (2015, p. 20).

Dando continuidade à aula, abordaremos dois problemas que foram discutidos nas aulas anteriores.

A ideia é promover uma revisão prática, permitindo que os alunos revejam a aplicação das operações em contextos reais ou semirreais, incentivando o raciocínio crítico.

Problema 1: Em uma conta com o saldo de R\$ 100,00 negativo, você faz outro depósito de R\$ 200,00 e, em seguida, um saque de R\$ 350,00. Qual é o saldo final?

Resolução:

1. Leitura do problema para identificação dos dados fornecidos

Um depósito de R\$ 200,00.

Um saque de R\$ 350,00.

2. Planejamento da Resolução

Para resolver o problema, vamos realizar duas operações envolvendo o saldo inicial:

Primeiro, somaremos o depósito de R\$ 200,00 ao saldo anterior, já que depositar significa aumentar o saldo. Em seguida, subtrairemos o valor do saque de R\$ 350,00, pois sacar significa retirar dinheiro do saldo. Nosso plano é realizar uma adição e depois uma subtração para calcular o saldo final.

3. Execução do Planejado

Agora que já planejado como resolver o problema, vamos executar os passos com bastante atenção. Lembrem-se de seguir cada etapa com calma, pensando antes de avançar para o próximo passo. Primeiro, precisamos adicionar o valor do depósito de R\$ 200,00 ao saldo inicial. Que é um valor negativo (-100,00). Então, nosso primeiro passo é somar: $-100+200$. Aqui está representado o saldo que o aluno já tinha antes de fazer o depósito. Após somarmos o depósito, o saldo aumenta em R\$ 100,00. O próximo passo é considerar o saque de R\$ 350,00. Como sacar significa retirar dinheiro, vamos subtrair esse valor do saldo que acabamos de calcular. A operação será:

$$(-100 + 200) - 350$$

Agora, chegamos ao saldo final, que será o saldo inicial, mais o depósito, menos o saque.

Explicando isso para a turma: sempre que fazemos um depósito, o saldo aumenta, então somamos o valor ao que já tínhamos. Quando fazemos um saque, o saldo diminui, por isso subtraímos o valor retirado. Essa sequência de operações nos dá o saldo final após todas as transações.

Depois de fazer esses cálculos, verificamos se todos entenderam o processo e se conseguiram acompanhar a lógica por trás das operações de adição e subtração envolvendo o saldo da conta.

4. Verificação do problema

Para garantir que nossa solução está correta, vamos revisar o raciocínio. O saldo inicial era negativo em R\$ 100,00. Fizemos um depósito de R\$ 200,00, que foi somado ao saldo. Após cobrir os R\$ 100,00 de dívida, sobraram R\$ 100,00. Posteriormente o valor sacado foi de, 350,00 resultando em um saldo final (-250,00)

Em seguida, pediremos aos alunos que expliquem o raciocínio por trás dessa operação, incentivando-os a detalhar cada etapa do processo de resolução. O objetivo é que eles verbalizem o porquê de cada escolha, como, por exemplo, a ordem de aplicação das operações, a identificação de sinais dos números inteiros envolvidos e o uso de propriedades matemáticas. Essa abordagem não só reforça a compreensão do conteúdo, mas também desenvolve a habilidade de argumentação e o pensamento crítico, permitindo que os alunos identifiquem possíveis erros e ajustem suas estratégias de forma autônoma.

Problema 2: Um jogador está em um jogo em que ele ganha 7 pontos e perde 12 pontos em uma rodada. Qual é a pontuação final após essa rodada?

1. Leitura do problema para identificação dos dados fornecidos

Resumindo os dados fornecidos:

Ganho de pontos: 7 pontos

Perda de pontos: 12 pontos

2. Planejamento da Resolução

Com base nas informações do problema, o jogador primeiro ganha 7 pontos e depois perde 12 pontos. Para calcular a pontuação final, precisamos realizar duas operações: primeiro, somamos os 7 pontos ganhos ao total inicial (supondo que ele começou com zero pontos, já que o problema não especifica), e depois subtraímos os 12 pontos perdidos. Nosso plano envolve uma adição seguida de uma subtração. Assim, podemos calcular a pontuação final do jogador após essa rodada.

3. Execução do Planejado

Depois que planejamos o que fazer, vamos resolver o problema passo a passo com os alunos.

Primeiro, o jogador ganha 7 pontos. Isso significa que ele aumenta sua pontuação em 7. Se considerarmos que ele começou com 0 pontos, vamos somar os 7 pontos ao total inicial. Vou escrever no quadro para visualizarmos melhor: Até aqui, o jogador tem 7 pontos. Está claro que ele começou com uma pontuação positiva. Em seguida, o problema nos diz que o jogador perde 12 pontos. Perder pontos significa que vamos subtrair esse valor da pontuação que ele já tem. Vamos fazer esse cálculo juntos:

Agora, o jogador tem -5 pontos, ou seja, ele está com uma pontuação negativa. Isso ocorre porque ele perdeu mais pontos do que ganhou.

Explicando para a turma: a subtração nos leva a uma pontuação negativa, pois subtraímos um valor maior do que o número de pontos que ele tinha. O resultado final é que o jogador ficou com -5 pontos. Vamos revisar se todos entenderam o porquê do sinal negativo e como os cálculos foram feitos, reforçando o raciocínio de que a perda de pontos leva a uma diminuição na pontuação total.

4. Verificação do problema

Após a apresentação inicial do primeiro problema aos alunos, iremos conceder um tempo para que eles possam resolvê-lo de forma individual, enquanto atuaremos apenas como mediadores, acompanhando o desenvolvimento das atividades sem interferir diretamente nas

suas soluções. Após esse período de reflexão e resolução individual, solicitaremos que os alunos se organizem em grupos de 4 a 5 integrantes, visando a troca de ideias e a cooperação na resolução dos problemas propostos.

Discussão: Nesse ponto, convidaremos os alunos a discutir como a soma de números negativos com positivos pode representar situações reais de ganhos e perdas, como dívidas e pagamentos. O entendimento contextual dessas operações facilita a internalização das regras matemáticas e aumenta o engajamento dos alunos ao verem a aplicabilidade da matemática no cotidiano.

Atividade Colaborativa e Fixação

Após a resolução dos problemas anteriores, passaremos a uma dinâmica educativa que visa fortalecer o aprendizado e encorajar a resolução em grupo, promovendo a troca de ideias e a construção coletiva do conhecimento.

Iniciaremos com uma divisão entre grupos: A turma será dividida em pequenas equipes de 3 ou 4 alunos, de acordo com a organização da sala e o perfil dos discente.

Iremos sortear as duas primeiras equipes para o duelo, após entregaremos a cartela com o jogo. A equipe que vencer irá disputar a próxima fase com a outra equipe sorteada e assim sucessivamente até termos a equipe campeã.

Figura 15- dinâmica educativa.



Fonte: Autor Desconhecido

Durante a execução da dinâmica, os docentes devem estar mediando. Sendo assim abre-se um espaço para que os alunos expressem suas dúvidas e dificuldades remanescentes. O objetivo é garantir que todos estejam compreendendo o conteúdo e se sintam preparados para lidar com operações com números inteiros de maneira confiante.

Sugerimos aos alunos que pratiquem mais alguns problemas em casa, para incentivar a autonomia no estudo e consolidar os conceitos fora da sala de aula.

Ao final, iremos aplicar um questionário com a turma, que terá como objetivo avaliar a eficácia da proposta pedagógica aplicada, com foco no ensino das operações com números inteiros.

A proposta foi estruturada para abordar as operações de adição, subtração, considerando diferentes estratégias de ensino e atividades que possibilitam a compreensão dos alunos. Por meio das perguntas a seguir, buscamos entender de que maneira as atividades contribuíram para o aprendizado dos estudantes, além de avaliar a adequação dos recursos utilizados e a participação dos alunos ao longo do processo.

Através das respostas, esperamos identificar os pontos fortes da proposta, bem como aspectos que podem ser aprimorados para futuras aplicações. A sua colaboração é fundamental para que possamos melhorar continuamente nossas práticas pedagógicas, garantindo um ensino cada vez mais eficaz e envolvente para os alunos.

Questionário Final

- 1) A proposta pedagógica conseguiu esclarecer os conceitos básicos sobre operações com números inteiros? () Sim () Não
- 2) Os alunos demonstraram entender os exemplos apresentados durante a atividade?
() Sim () Não
- 3) A abordagem utilizada foi adequada para o nível de aprendizagem dos estudantes?
() Sim () Não
- 4) A proposta favoreceu a participação ativa dos alunos durante as atividades?
() Sim () Não
- 5) Os alunos conseguiram aplicar os conceitos de adição, subtração, multiplicação e divisão de números inteiros em exercícios práticos?
() Sim () Não
- 6) A proposta foi bem estruturada e facilitou o aprendizado dos conteúdos de números inteiros?
() Sim () Não

7) Houve clareza na explicação das regras e estratégias envolvidas nas operações com números inteiros?

Sim Não

8) A proposta ofereceu atividades diversificadas que atendem aos diferentes estilos de aprendizagem?

Sim Não

9) Os alunos se sentiram motivados durante a aplicação da proposta?

Sim Não

10) A proposta apresentou desafios adequados para o desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos?

Sim Não

Pergunta Descritiva:

Como você avalia a proposta pedagógica aplicada sobre operações de números inteiros, considerando aspectos como clareza dos objetivos, adequação das atividades, participação dos alunos e eficácia no processo de aprendizagem? Explique detalhadamente sua opinião, destacando os pontos positivos e, se houver, sugerindo possíveis melhorias para futuras aplicações.

Essa pergunta visa uma reflexão mais profunda e detalhada sobre a proposta, permitindo ao aplicador fornecer feedbacks construtivos para melhorar a prática pedagógica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa se consistiu em uma proposta pedagógica para o ensino da unidade temática Números, com o uso da Metodologia da Resolução de Problemas para os alunos da Primeira série do Ensino Médio, onde a proposta pode ser desenvolvida em quaisquer instituições educacionais.

Inicialmente, foi realizado um levantamento teórico, tendo como base as comunicações científicas com as palavras-chave resolução de problemas e letramento no XIV Encontro Nacional de Educação Matemática (XIV ENEM) promovido pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática.

Ao longo do levantamento teórico, foi possível entender as particularidades do letramento matemático em intervenções pedagógicas voltadas para os conteúdos de operações com números inteiros na primeira série do Ensino Médio. A partir da análise das comunicações científicas do XIV ENEM, foi possível reconhecer várias características presentes nas atividades práticas desenvolvidas por professores e pesquisadores, que compartilharam suas experiências formativas. Essas práticas serviram como base para direcionar futuras ações pedagógicas e investigações sobre a unidade temática de Números.

A investigação das práticas pedagógicas expostas nas comunicações do XIV ENEM não só evidenciou o uso eficaz de estratégias educacionais voltadas para Operações com Números Inteiros na primeira série do Ensino Médio, mas também destacou a relevância central do letramento matemático nesse cenário. O letramento matemático vai além da simples execução de cálculos; ele envolve a habilidade de compreender, interpretar e utilizar conceitos matemáticos em diversos contextos e situações da vida cotidiana.

As comunicações científicas analisadas destacaram a integração de metodologias ativas e participativas, como, a Resolução de Problemas e o uso de jogos educativos, que são fundamentais para envolver os alunos de maneira significativa no processo de aprendizagem. Essas abordagens não apenas fortalecem o domínio dos conteúdos de operações com números inteiros, mas também estimulam o desenvolvimento de habilidades cognitivas mais amplas, como o pensamento crítico, a resolução criativa de problemas e a capacidade de argumentação matemática. Essa abordagem não apenas prepara os estudantes para enfrentar desafios matemáticos presentes e futuros, mas também os capacita a se tornarem cidadãos críticos e participativos em uma sociedade cada vez mais orientada por logística operacionais

Dessa forma, reafirma-se o papel crucial do letramento matemático como um alicerce fundamental da educação matemática atual. Ele não só capacita os alunos com habilidades técnicas, mas também com competências essenciais para sua formação integral e para o exercício consciente da cidadania. Investir em práticas que fomentem o letramento matemático significa investir no desenvolvimento completo dos estudantes, preparando-os para enfrentar os desafios de um mundo cada vez mais complexo e interconectado.

Através da aplicação da intervenção pedagógica e da análise dos resultados obtidos, concluímos que atingimos os objetivos propostos. No entanto, reconhecemos que ainda há espaço para explorar mais profundamente e aperfeiçoar o objeto de estudo por meio da metodologia de resolução de problemas. Essa metodologia oferece aos alunos situações que os levam a refletir, analisar e desenvolver o raciocínio lógico, ao mesmo tempo que desperta a curiosidade e possibilita a construção de conceitos matemáticos por parte dos estudantes.

A proposta pedagógica conta com a participação dos alunos durante as aulas e nas atividades propostas em sala, fazendo com que os alunos possam participar ativamente, buscando despertar seu pensamento crítico, atenção e curiosidades.

As atividades desenvolvidas não se limitaram à mera habilidade de realizar cálculos, mas abrangeu a capacidade de interpretar situações problemas envolvendo números inteiros, contextualizar e identificar operações com números inteiros com o cotidiano. A utilização dessa metodologia requer mais atenção por parte dos educandos, pois por meio dela é possível envolver os alunos em situações do dia a dia a qual estão inseridos, motivando-os a pensar matematicamente.

Dessa forma, concluímos que a metodologia de resolução de problemas desempenha um papel essencial no aprimoramento da aprendizagem matemática dos alunos. Ao adotar essa abordagem, observamos uma contribuição significativa para o desenvolvimento das habilidades matemáticas, pois ela estimula os estudantes a irem além da simples memorização de regras e fórmulas, incentivando-os a aplicar de maneira prática os conceitos aprendidos. Mas até que ponto essa metodologia pode ser ampliada para outros temas da matemática? Como adaptar essa estratégia para atender diferentes perfis de alunos dentro de uma mesma turma?

Essa metodologia também aprimora o processo de transmissão de conteúdos, tornando-o mais eficaz e engajante. Ao apresentar problemas que exigem a análise, reflexão e solução por parte dos alunos, a resolução de problemas permite que eles sejam mais ativos em seu aprendizado, em vez de meramente receptores passivos de informações. Com isso, o papel do professor se transforma, passando de um transmissor de conhecimento para um mediador que facilita a construção do saber por meio de questionamentos e desafios. No entanto, como os

professores podem se preparar para lidar com os desafios de implementar essa metodologia de maneira contínua? Seria possível desenvolver novos recursos de formação docente para apoiar essa prática?

Além disso, a resolução de problemas dinamiza o ensino-aprendizagem ao criar situações onde os alunos são desafiados a utilizar tanto os conhecimentos prévios adquiridos ao longo de suas experiências escolares quanto aqueles aprendidos nas aulas mais recentes. Essa integração entre o conhecimento já existente e o novo favorece a consolidação do aprendizado e amplia a compreensão dos conceitos matemáticos. Quais são as formas mais eficientes de integrar esses conhecimentos em turmas com diferentes níveis de aprendizagem? E até que ponto essa metodologia pode ser adaptada para alunos com dificuldades específicas?

Portanto, essa metodologia se mostra extremamente eficaz ao proporcionar uma aprendizagem ativa e significativa, onde os estudantes não apenas resolvem problemas, mas também desenvolvem competências como o raciocínio lógico, a capacidade de análise crítica, a criatividade e a autonomia. Ao colocar o aluno no centro do processo, a resolução de problemas torna o ambiente de ensino mais dinâmico e interativo, permitindo que o conhecimento matemático seja compreendido de forma contextualizada e aplicada em situações reais. Seria possível, a partir dos resultados dessa pesquisa, expandir o uso da metodologia para outras áreas do conhecimento? Quais seriam as adaptações necessárias para que o aprendizado dinâmico e centrado no aluno pudesse ser aplicado em uma escala maior?

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Brenda Silva Martins de; MARTINS, Fabíola da Cruz. **Possibilidades da resolução de problemas como metodologia de ensino de geometria.** In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Anais...** Brasília (DF): [s.n.], [s.d.].

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2011.

BIGODE, Antonio José Lopes. **Matemática do Cotidiano: 7º ano: Ensino Fundamental – Anos Finais – Manual do Professor.** 1. ed. São Paulo: Editora Scipione, 2015.

BOALER, Jo. **Mathematical Mindsets: Unleashing Students Potential through Creative Math, Inspiring Messages and Innovative Teaching.** Jossey-Bass, 2016.

BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: História e Geografia.** 1. ed. Brasília: MEC/SEF, 1997. (Série 1, Ciclo Básico).

COLAÇO, Amanda Zanelato; FIGUEIREDO, Elisandra Bar de; AZEVEDO, Eliane Bihuna de. **O estudo do princípio de Cavalieri por meio da resolução de problemas.** In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Anais...** Brasília (DF): [s.n.], [s.d.].

COSTA, Antonio Silva da et al. **Utilização de materiais alternativos numa intervenção pedagógica para uma aprendizagem significativa das operações dos números inteiros.** 2016. Dissertação de Mestrado. PPGECE; Ensino de Ciências Exatas.

CRESWELL, John W. **Pesquisa qualitativa e pesquisa quantitativa.** Porto Alegre: Artmed, 2003.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto.** Tradução de Luciana de Oliveira da Rocha. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática-Elo entre as tradições e a modernidade: Nova Edição.** Autêntica Editora, 2019.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática: contexto e aplicações – Volume 1.** São Paulo: Ática, 2013.

DE SOUZA MIOLA, Adriana Fátima; ROSSETTI, Mayara. **Algumas Tendências sobre o Ensino de Números Inteiros: uma metassíntese das pesquisas brasileiras.** Revista Diálogos em Educação Matemática, v. 1, n. 1, p. e202205-e202205, 2022.

DIAS, Douglas Matheus Gavioli; FILHO, Inocêncio Fernandes Balieiro. **O uso da resolução de problemas um curso de licenciatura em matemática.** In: Anais do Encontro Nacional de Educação Matemática. Anais...Brasília(DF).

FIORENTINI, Jeancarlo; FUCHS, Mariele Josiane. **A resolução de problemas e a investigação matemática no estágio de docência: experimentações em aulas de matemática com uma turma do 6º ano do ensino fundamental.** In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2022, Brasília. **Anais...** Brasília: [s.n.], 2022FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo.** Brasília: Editora Liber Livro, 2003.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GATTI, Bernadete Angelina. **A construção da pesquisa em educação.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

GEARY, David C. Mathematical disabilities: cognitive, neuropsychological, and genetic components. **Psychological Bulletin**, v. 114, n. 2, 1993, p. 345–362.

GIS COM GIZ MATEMÁTICA. Conjuntos Numéricos. YouTube, 02 fev. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=rDEJDS5zJ3U&pp=ygUgZ2lzIGNvbSBnaXogY29uanVudG9zIG51bcOpcmJlb3M%3D>. Acesso em: 11 de nov. de 2024.

GOMES, Renato Duarte; HUANCA, Roger Ruben Huaman. **Po-Shen Loh, uma técnica à luz da resolução de problemas no ensino-aprendizagem da equação do 2º grau.** In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, Brasília. **Anais...** Brasília: [s.n.], [s.d.].

HACK, Tatiane Keila Model; PEREIRA, Deise Nivia Reisdoefer. **O ensino de probabilidade por meio da resolução de problemas.** In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Anais...** Brasília (DF): [s.n.], [s.d.].

KILPATRICK, Jeremy; SWAFFORD, Jane; FINDELL, Bradford. **Adding it Up: Helping Children Learn Mathematics.** National Academy Press, 2001.

LOPES, Wender Vinicius Souza; SILVA, Flávio de Ligório. **Aprendizagem significativa e resolução de problemas: um estudo sobre os trabalhos apresentados no XIII ENEM.** In:

ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2022, Brasília. **Anais...** Brasília: [s.n.], 2022.

MACHADO, Nílson José et al. **Matemática e realidade**. São Paulo: Cortez, 1987.

MARANHÃO. Secretaria de Estado da Educação. **Caderno Pedagógico 2023: Matemática – anos finais do Ensino Fundamental**. São Luís, 2023.

MARTINI, Lucas. **Do lógico ao numérico na geometria plana: uma proposição didática a partir da metodologia de resolução de problemas**. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, Brasília. **Anais...** Brasília: [s.n.], [s.d.].

MARTINS, Fabíola da Cruz; ANDRADE, Silvanio de. **Exploração, proposição e resolução de problemas na licenciatura em matemática: concepções e vivências dos licenciandos**. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, Brasília. **Anais...** Brasília: [s.n.], [s.d.].

MARTINS, G. de A. **Manual para elaboração de monografias e dissertações**. São Paulo: Atlas, 2008.

MENDES, Alessandra Holanda Cavalcante; LEITE, Vania. **Formação de professores: resolução de problemas e reflexões**. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, Brasília. **Anais...** Brasília: [s.n.], [s.d.].

MENDES, Luiz Otavio Rodrigues et al. **O ensino de conjuntos numéricos via resolução de problemas**. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, Brasília. **Anais...** Brasília: [s.n.], [s.d.].

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 4. ed. São Paulo: Hucitec, 1994.

MORAES, R. **Análise de conteúdo**. Revista Educação, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

MOREIRA, Kátia Gabriela. **O desenvolvimento do pensamento proporcional de alunos do terceiro ano do ensino fundamental a partir da resolução de problemas**. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, Brasília. **Anais...** Brasília: [s.n.], [s.d.].

NASCIMENTO, Maurício Alves; SOUSA, Ivan Bezerra de. **Educação financeira crítica: possíveis problematizações a partir da exploração, proposição e resolução de problema**. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, Brasília. **Anais...** Brasília: [s.n.], [s.d.].

MORI, Iracema; ONAGA, Dulce Satiko. **Matemática: ideias e desafios. Manual do professor.** 18. ed. São Paulo: Saraiva, 2015.

NETO, L.; MARIM, V. **Ensinando física por meio da resolução de problemas.** In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, Brasília. **Anais...** Brasília: [s.n.], [s.d.].

NICOLAU, Antonio; FONSECA, Clarice; HESSEL, Heloisa. **Matemática: 6º ano: Ensino Fundamental – Manual do Professor.** 1. ed. São Paulo: Cereja Editora, 2015.

NICOLAU, Antonio; FONSECA, Clarice; HESSEL, Heloisa. **Matemática: 7º ano: Ensino Fundamental – Manual do Professor.** 1. ed. São Paulo: Cereja Editora, 2015.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). **PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do.** OECD Publishing, 2014.

PACHECO, Marina Buzin; ANDREIS, Greice da Silva Lorenzzetti. **Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio.** Revista Principia, João Pessoa, v. 38, p. 105-119, 2018.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas.** M.: Uchpedgiz, 1994.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas.** Rio de Janeiro: Interciência, 1990.

RAMOS, Kymberli Luana Santos; JUCÁ, Rosineide de Sousa. **Ensino de probabilidade via resolução de problemas para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental.** In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, Brasília. **Anais...** Brasília: [s.n.], [s.d.].

SABER MATEMÁTICA. **Conjuntos numéricos - Prof. Gis - Aula #01.** [vídeo]. YouTube, 2021. Disponível em: <https://youtu.be/rDEJDS5zJ3U>. Acesso em: 11 nov. 2024.

SILVA, Luiz Paulo Moreira. **O que é o conjunto dos números inteiros?** Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-e-conjunto-dos-numeros-inteiros.htm>. Acesso em: 20 dez. 2024.

SILVEIRA, Ênio. **Matemática: compreensão e prática. Manual do professor. 7º ano.** 3. ed. São Paulo: Moderna, 2015.

SKEMP, Richard R. **A psicologia da aprendizagem da matemática: edição americana expandida.** Routledge, 2012.

SOUZA, Danilo do Carmo de et al. **Entre tabelas e gráficos: a compreensão de estudantes do ciclo de alfabetização acerca de conceitos estatísticos a partir da resolução de**

problemas. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, Brasília.
Anais... Brasília: [s.n.], [s.d.].

TEIXEIRA, Lilian Aparecida (Org.). **Superação! Matemática – 7º Ano: Manual do Professor.** São Paulo: Moderna, 2022.