UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS NATURAIS, MATEMÁTICA E ESTATÍSICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA – PROFMAT

FERNANDO DE ALMEIDA SANTOS

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NAS AULAS DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO COM OS ESTUDANTES DO 6º ANO DA ESCOLA ESTADUAL GILBERTO ROLA

MOSSORÓ
2024

FERNANDO DE ALMEIDA SANTOS

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NAS AULAS DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO COM OS ESTUDANTES DO 6º ANO DA ESCOLA ESTADUAL GILBERTO ROLA

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT do programa de Pós-Graduação, Departamento de Ciências Naturais, Matemática e Estatística da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Mestre.

Linha de Pesquisa: Ensino de Matemática

Orientador: Prof. Dr. Walter Martins Rodrigues

MOSSORÓ

2024

S237r Santos, Fernando de Almeida.
Resolução de Problemas nas aulas de Matemática: um estudo com os estudantes do 6° ano da Escola Estadual Gilberto Rola / Fernando de Almeida Santos. - 2024.
69 f. : il.

Orientador: Walter Martins Rodrigues.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em Matemática, 2024.

1. Resolução de Problemas. 2. Ensino/aprendizagem. 3. Metodologa de ensino. I. Rodrigues, Walter Martins, orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automáto em conformidade com AACR2 e os dados fornecidos pelo) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC´s) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

FERNANDO DE ALMEIDA SANTOS

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NAS AULAS DE MATEMÁTICA: UM ESTUDO COM OS ESTUDANTES DO 6º ANO DA ESCOLA ESTADUAL GILBERTO ROLA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Matemática da Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito para obtenção do título de Mestre em Matemática.

Linha de Pesquisa: Ensino de Matemática

Defendida em: 15/08/2024.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
gov.br
WALTER MARTINS RODRIGUES
Data: 08/10/2024 09:00:01-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Walter Martins Rodrigues, Prof. Dr. (UFERSA)
Presidente

Documento assinado digitalmente
gov.br
FABRICIO DE FIGUEREDO OLIVEIRA
Data: 07/10/2024 23:25:34-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Fabrício de Figueredo Oliveira, Prof. Dr. (UFERSA)
Membro Examinador

Documento assinado digitalmente
gov.br
ODIRLEI SILVA JESUS
Data: 08/10/2024 08:30:03-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Odirlei Silva Jesus, Prof. Dr. (UFRN)
Membro Examinador

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus, sem Ele nada seria possível!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me permitir ultrapassar os obstáculos encontrados ao longo da realização deste trabalho e de toda jornada acadêmica, me dando saúde, força e determinação para chegar até aqui.

A meus pais, Tânia e Francisco que me incentivaram a estudar e lutar pelos meus ideais. Agradeço por todo carinho, cuidado e apoio, não só durante a trajetória estudantil, mas por toda a minha vida.

Aos meus dois filhos, Fernanda Hester e Hesdras Natanael, que são a razão da minha vida e que sempre me dá forças para continuar, mesmo quando o caminho está difícil.

Agradeço à minha noiva, Flávia Carvalho por suas palavras de incentivo e motivação.

A todos os demais familiares que sempre me incentivaram nos momentos difíceis, me servindo como apoio, me incentivando e dando força.

Ao meu orientador Prof. Dr. Walter Martins Rodrigues por ter desempenhado tal função com dedicação e amizade, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso.

Aos demais professores, por todos os ensinamentos e conhecimentos compartilhados, contribuindo para a minha aprendizagem e formação. Agradeço a compreensão de todos quando passei por momentos difíceis.

Aos meus colegas de turma, com quem convivi nestes dois últimos anos, por compartilharem comigo tantos momentos de descobertas e aprendizado e por todo o companheirismo ao longo deste percurso.

Agradeço aos professores Fabrício de Figueredo Oliveira, Odirlei Silva Jesus e Odacir de Almeida Neves por participarem da banca examinadora.

A todos que, direta ou indiretamente participaram do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo o meu processo de aprendizado.

ÉPIGRAFE

"Todo problema que resolvi acabou se tornando uma regra que serviu posteriormente para resolver outros problemas".

René Descartes

RESUMO

Neste estudo, tratamos da Resolução de Problemas no Ensino de Matemática, com foco na aplicação em turmas de 6° ano na Escola Estadual Gilberto Rola, na Maísa, zona rural de Mossoró, RN. A pesquisa é qualitativa, visando identificar as contribuições dessa metodologia no processo de ensino e aprendizagem de matemática, estimulando o pensamento crítico e a aplicação dos conhecimentos matemáticos. A resolução de problemas estimula o pensamento crítico e a aplicação do conhecimento matemático, promovendo uma aprendizagem significativa. Inicialmente, exploramos os conceitos de "problema" e "exercício" na Matemática, destacando a importância da resolução de problemas ao longo da história. Investigamos a relevância dessa abordagem no ensino de matemática e o papel fundamental do professor no auxílio aos estudantes. Analisamos a implementação da metodologia, seus resultados e as dificuldades enfrentadas pelos alunos, assim como as estratégias utilizadas para superá-las. Os resultados mostraram que a resolução de problemas é essencial para o desenvolvimento intelectual dos alunos, promovendo o pensamento lógico e despertando interesse. Este estudo pode identificar lacunas no ensino de matemática e contribuir para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas mais eficazes para melhorar o desempenho dos alunos.

Palavras-chave: Resolução de problemas; ensino/aprendizagem; metodologia de ensino.

ABSTRACT

In this study, we deal with Problem Solving in Mathematics Teaching, with a focus on application in 6th year classes at the Gilberto Rola State School, in Maísa, rural area of Mossoró, RN. The research is qualitative, aiming to identify the contributions of this methodology in the process of teaching and learning mathematics, stimulating critical thinking and the application of mathematical knowledge. Problem solving stimulates critical thinking and the application of mathematical knowledge, promoting meaningful learning. Initially, we explore the concepts of "problem" and "exercise" in Mathematics, highlighting the importance of problem solving throughout history. We investigated the relevance of this approach in teaching mathematics and the fundamental role of the teacher in helping students. We analyze the implementation of the methodology, its results and the difficulties faced by students, as well as the strategies used to overcome them. The results showed that problem solving is essential for students' intellectual development, promoting logical thinking and arousing interest. This study can identify gaps in mathematics teaching and contribute to the development of more effective pedagogical strategies to improve student performance.

Keywords: Problem Solving; teaching/learning; teaching methodology.

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas
MEC	Ministério da Educação
NCTM	Conselho Nacional de Professores de Matemática
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
RN	Rio Grande do Norte
SAEB	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica
OBMEP	Olimpíada Brasileira de Matemática das Escola Públicas
IMPA	Instituto de Matemática Pura e Aplicada
SBM	Sociedade Brasileira de Matemática
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento matemático é indispensável para a vida das pessoas e está presente em diversas áreas da vida humana. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998, p. 24), a Matemática é descrita como uma maneira de compreender e interagir com o mundo, sendo construída a partir da relação constante entre o conhecimento humano e o ambiente natural, social e cultural. Sendo assim, a Matemática está presente em diversas situações cotidianas, desde tarefas simples, como cozinhar, até decisões financeiras importantes.

No âmbito educacional, a matemática tem sido um desafio para os professores ao longo dos anos. Consequência disto são os resultados não satisfatórios alcançados, como mostram os resultados mais atuais do SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica) para esse componente curricular. É cada vez mais frequente que os estudantes cheguem à escola sem motivação e intimidados pela crença de que aprender matemática é difícil. Conforme Toledo e Toledo (2009), muitas podem ser as razões dessa dificuldade, tais como: falta de relação entre a matemática que se aprende nas escolas e as necessidades cotidianas, falta de recursos tecnológicos nas escolas ou mesmo método de ensino inadequado.

Isso representa um desafio para os educadores revisarem suas abordagens pedagógicas e adotarem metodologias inovadoras, com o objetivo de desmistificar essa mentalidade e tornar o processo de ensino e aprendizagem mais relevante e eficaz. Em contrapartida a essa fragilidade educacional, surgem diversas metodologias de ensino que têm como objetivo tornar o conhecimento matemático mais democrático, criativo, interativo e adequado para atender às necessidades da sociedade atual. Vale destacar que os PCN de Matemática (1997) recomendam, dentre outras estratégias de ensino, a Resolução de Problemas em sala de aula. De acordo com este documento,

> Resolução de Problemas é um caminho para o ensino de Matemática que vem sendo discutido ao longo dos anos. A história da matemática mostra que ela foi construída como respostas à perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas de ordem prática (divisão de terras, cálculo de créditos), por problemas vinculados a outras Ciências (Física, Astronomia), bem como problemas relacionados a investigações internas à própria Matemática. (PCN, 1997, p. 32)

Quando se planeja o ensino da matemática com o aluno como protagonista do conhecimento, torna-se essencial a utilização de Resolução de Problemas como estratégia, uma vez que eles possibilitam ao estudante se confrontar com questionamentos e desenvolver suas próprias conclusões, estimulando, assim, o raciocínio lógico e não apenas a aplicação mecânica de regras.

Assim sendo, ao aplicar a metodologia de Resolução de Problemas de forma organizada e sistemática, os alunos são estimulados a aplicar seus conhecimentos para encontrar soluções para os desafios e problemas do dia a dia, desenvolvendo a capacidade de associar o conteúdo ao seu cotidiano, o que torna a aprendizagem mais significativa. Essa metodologia é inovadora e um método transformador no processo de ensino e aprendizagem. A ideia é incentivar o estudante a ter uma participação ativa no processo de aquisição de conhecimento, uma vez que desenvolve a criatividade e a autonomia.

Neste sentido, a pesquisa realizada para elaborar este trabalho, aproveita aspectos da experiência e dedicação em docência no ensino do mestrando, que compartilha o interesse em aprimorar seu trabalho docente, bem como difundir aspectos exitosos do ambiente de aprendizagem. Dessa forma, o trabalho tem como objetivo analisar a metodologia de Resolução de Problemas utilizada pelos alunos nas aulas de matemática do 6° ano da Escola Estadual Gilberto Rola, localizada na zona rural do município de Mossoró/RN, compreender as dificuldades encontradas pelos alunos nesse processo, assim como as estratégias que eles utilizam para solucionar os problemas. Além disso, pretende-se estabelecer uma relação entre as dificuldades encontradas e o desempenho dos estudantes. Para tal, foram utilizados dois formulários, um individual e outro coletivo, com os estudantes, com o objetivo de investigar o que conseguem solucionar de forma individual e em conjunto. A interpretação dos dados foi realizada com base nas respostas coletadas nesses formulários, correlacionando as dificuldades enfrentadas com seu rendimento.

Esses objetivos contribuirão para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas mais eficazes. Participaram do estudo os alunos de duas turmas de 6° ano da referida escola, composta por 52 alunos, onde quase todos participaram do desenvolvimento das atividades.

A escolha da temática em questão surgiu a partir de observações da participação e do desempenho dos alunos nas aulas de Matemática, que revelaram a falta de motivação dos mesmos e a necessidade de uma metodologia de ensino mais eficiente. Dessa forma, foi necessária uma análise para estabelecer as hipóteses, os limites e as possibilidades de Resolução de Problemas.

Este estudo justifica-se pela importância da resolução de problemas no processo de ensino-aprendizagem, pois estimula o pensamento crítico, a tomada de decisão e a aplicação dos conhecimentos matemáticos, promovendo uma aprendizagem significativa. Além disso, o estudo pode contribuir para a identificação de possíveis deficiências no ensino de matemática e subsidiar a elaboração de estratégias pedagógicas mais adequadas, visando o bom desempenho dos alunos.

1.1 METODOLOGIA

O presente estudo realizado tem um caráter de uma pesquisa qualitativa, uma vez que o pesquisador procura analisar os dados e, ao final da atividade, interpretá-los para que possa identificar as contribuições da metodologia da Resolução de Problemas no ensino/aprendizagem nas aulas de matemática.

De acordo com Mays e Pope (1995, p. 42), os métodos qualitativos "[...] trazem como contribuição ao trabalho de pesquisa uma mistura de procedimentos de cunho racional e intuitivo capazes de contribuir para a melhor compreensão dos fenômenos".

Os métodos qualitativos possibilitam que o pesquisador assuma sua postura em relação à descrição dos fenômenos, revelando a natureza da interação entre o pesquisador e os participantes do estudo. São mais maleáveis diante de possíveis mudanças e influências durante a pesquisa, exigindo um profundo envolvimento com os fenômenos analisados. Isso implica que o pesquisador não tenha pressa na coleta de dados e realize pessoalmente o trabalho de campo, contribuindo para uma compreensão mais aprofundada das informações reunidas.

Para análise dos resultados, utilizou-se os questionários inicial e final respondidos pelos alunos e a aplicação através do método de resolução de problemas. Juntamente com todo embasamento teórico, pode-se então concluir sobre a importância da resolução de problemas no ensino/aprendizagem nas aulas de matemática.

O trabalho foi dividido em 5 (cinco) capítulos, iniciando com a introdução trazendo uma visão geral do tema, e em seguida, sendo descritos da seguinte forma:

O segundo capítulo, trará o referencial teórico onde nos respaldamos em autores e pesquisadores renomados dentro do tema estudado, como George Polya (1978); Dante (2000), Pozo (1998), Charnay (1996), Toledo (2010) e Echeverría e Pozo (1998), além dos documentos norteadores como os PCNs (2000) e os PCNs de Matemática (1997). O capítulo foi dividido em dois tópicos, sendo que no primeiro abordaremos acerca da distinção entre "exercício" e "problema" visto que se torna necessário para a compreensão da metodologia da resolução de problemas e no segundo, nos aprofundaremos no tema proposto dialogando com os diversos autores.

O terceiro capítulo abordará acerca da resolução de problemas como metodologia transformadora no ensino de matemática, visto que tem sido muito utilizada por profissionais da área como uma metodologia promissora. O capítulo foi distribuído em 2 (dois) tópicos, onde no primeiro falaremos a respeito da importância desta metodologia e no segundo, mostraremos o papel do professor como mediador na resolução de problemas.

Já o quarto capítulo nos trará um estudo acerca de uma aplicação realizada pelo profissional pesquisador baseada na metodologia de resolução de problemas a fim de analisar e concluir a respeito da importância desta metodologia de ensino na disciplina de matemática.

Por último traremos a conclusão, onde mostraremos o que foi concluído ao longo de toda pesquisa.

2 REFERÊNCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, será apresentada uma abordagem teórica em relação a resolução de problemas, para a qual buscamos apoio de autores eminentes na área. Primeiramente, faremos a distinção entre “problema” e “exercício”, pois esses dois elementos estão tão presentes na matemática e muitas vezes são confundidos por profissionais. Esta distinção é necessária porque representa diferentes conceitos e objetivos educacionais. Em seguida, nos aprofundaremos na resolução de problemas, iniciando com um breve histórico e depois com o que os autores têm a dizer sobre o tema.

2.1 BREVE DISTINÇÃO ENTRE “EXERCÍCIO” E “PROBLEMA”

É comum os professores de matemática utilizarem o termo “problema” sem levar em conta a conotação técnica do termo. A compreensão desse conceito varia desde uma visão comum que o associa a dificuldades, até aos detalhes específicos do contexto matemático. Alguns chegam a associar a matemática à ideia de desafio, descrevendo-a como complexa, desafiadora e pouco satisfatória. Podemos notar essa ideia de dificuldade nos textos: "A eterna dificuldade com a matemática" (Bissigo, 1998, p. 4), "a histórica dificuldade enfrentada por professores e estudantes no ensino da ciência dos números" (Ib.), "o mito de que a matemática é disciplina difícil" (Junqueira, 1998, p. 9), "o mito de que só aprende matemática quem é inteligente" (Ochôa, 1997, p. 12) e "o mito de que matemática é difícil e feita para alguns iluminados" (Greco, 1998, p. 6).

Sendo assim, é importante tratar em maior profundidade a respeito do fundamento educativo dos termos exercício e problemas. Para tanto, é necessário que façamos aqui uma breve distinção entre esses dois elementos, para que haja uma melhor compreensão, tanto para o aluno que deseja resolver um problema ou exercício, saber o que deve ser feito, quanto para o professor, pois, se quer trabalhar com problemas, deve propor problemas e não exercícios. Para trabalhar com exercício, é necessário também que o professor tenha familiaridade com o seu conceito. É crucial que o docente possua esse conhecimento para, dessa forma, poder explicar para o aluno.

A noção de problema vai além dos simples e repetitivos exercícios presentes nos livros didáticos, que são utilizados de maneira mecânica para reforçar conteúdos e aprimorar as habilidades matemáticas, como diz Echeverría e Pozo (1998, p. 16), “[...] um problema se diferencia de um exercício na medida em que, neste último caso, dispomos e utilizamos mecanismos que nos levam, de forma imediata, à solução".

Tanto os exercícios quanto os problemas são elementos importantes no ensino da Matemática, no entanto possuem finalidades pedagógicas diferentes, onde segundo Dante (2010, p. 48), exercício "serve para praticar um determinado algoritmo ou processo. O aluno lê o exercício e extrai as informações necessárias para praticar uma ou mais habilidades algorítmicas". Para lecionar matemática com sucesso, é essencial que o educador compreenda a disparidade entre ambos, bem como suas influências e desdobramentos no desenvolvimento do aprendizado.

Com base nos PCN de Matemática (1997), onde em seu texto é notável perceber a distinção feita entre os conceitos de "problema" e "exercício", um problema não deve ser encarado como um simples exercício repetitivo de aplicação de fórmulas, mas sim como uma atividade que exija do aluno a compreensão do problema para só então desenvolver estratégias de resolução. Assim, se os estudantes compreendem a questão e a proposta do enunciado, sabem organizar algumas ou todas as situações apresentadas, desenvolvendo diversas estratégias de resolução, teremos um problema matemático.

> O problema certamente não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema se o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada (BRASIL, 1997, P. 32).

Portanto, o termo "problema" não deve ser definido como qualquer exercício que é exposto ao aluno, na qual ele se utilize de fórmulas ou demais conhecimentos já ensinados para resolvê-la, pois isso seria de fato um exercício. O problema vai além disto, ele requer do aluno uma reflexão acerca da situação a ser resolvida e tem que haver uma ideia de obstáculo a ser superado, como diz Charnay (1996, p. 51-52),

> Só há problema se o aluno percebe uma dificuldade; uma determinada situação que "provoca problema" para um determinado aluno, e que pode ser resolvida imediatamente por outro (e então não será percebida por este último como sendo um problema). Há então, uma ideia de obstáculo a ser superado.

Já o exercício tem como objetivo treinar a capacidade do aluno de execução de um algoritmo e reforçar os conhecimentos prévios, como Dante (2010, p. 48) explica, o exercício "serve para exercitar, para praticar um determinado algoritmo ou processo. O aluno lê o exercício e extrai as informações necessárias para praticar uma ou mais habilidades algorítmicas". Ou seja, o aluno, neste caso, irá recorrer aos conhecimentos já ensinados ou aprendidos para resolver este determinado problema que lhe foi exposto. Já sobre problema, ele diz que "[...] é a descrição de uma situação em que se procura algo desconhecido e não se tem previamente nenhum algoritmo que garanta sua solução".

Pozo (1998, citado por SOARES e PINTO, 2001, p. 44) também comenta acerca dessa diferença básica entre esses dois termos, enfatizando que:

> As tarefas em que precisa aplicar uma fórmula logo depois desta ter sido explicada em aula, ou após uma lição na qual ela aparece explicitamente [...] servem para consolidar e automatizar certas técnicas, habilidades e procedimentos necessários para posterior solução de problemas [...].

Em suma, tanto os problemas quanto os exercícios são importantes no ensino da matemática e exigem competências em níveis diferentes, apresentando assim particularidades e objetivos distintos no currículo escolar. É crucial saber equilibrá-los adequadamente para uma melhor assimilação do conhecimento matemático.

2.2 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA MATEMÁTICA

Por volta do século XX iniciaram-se os estudos formais sobre a metodologia de resolução de problemas, uma vez que eram necessárias mudanças no processo de ensino-aprendizagem, devido as transformações sociais ocorridas naquela época. Desde então, tem sido objeto de estudos em diversas áreas do conhecimento, inclusive na matemática.

Em 1945, Geoge Polya, um dos especialistas no assunto e considerado um mentor da resolução de problemas, publicou sua obra intitulada "A Arte de Resolver Problemas", que foi considerado um momento histórico. Esta obra trata a resolução de problemas como uma arte e identifica quatro etapas para resolver qualquer problema matemático, a saber: compreensão do problema, construção de uma estratégia, execução da estratégia e revisão da solução. Os escritos deste autor tornaram-se uma referência para os profissionais dedicados à área.

Mas, somente a partir de 1980, a Resolução de Problemas começou a ganhar destaque em discursões depois de uma recomendação feita em um documento, intitulado "Uma agenda para a ação", pelo Conselho Nacional de Professores de Matemática dos EUA – NCTM (National Council of Teachers of Mathematics), enfatizando a Resolução de Problemas como o principal objetivo do Ensino de Matemática e apresentaram sugestões para auxiliar no desenvolvimento de atividades que possam aprimorar o trabalho em sala de aula e o processo de aprendizagem. Segundo Ravagnani e Marques (2017), "o documento recomenda aos professores que criem situações em sala de aula em que a resolução de problemas possa eclodir, propondo que os problemas sejam vistos como uma situação desencadeadora para a construção de conhecimentos".

No final dos anos 80 e 90, no Brasil, surgiram as Diretrizes Curriculares Nacionais - DCN, inspiradas nas normas da NCTM, que valorizavam a Resolução de Problemas como fundamento principal das aulas de matemática. Esta técnica é considerada uma habilidade que desenvolvemos através da prática, mas não com o objetivo de mecanizar o aprendizado. Ao contrário, a resolução de problemas utiliza-se de diferentes táticas para encontrar soluções para um determinado problema.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (2000) afirmam que:

> [...] a Resolução de Problemas é uma importante estratégia de ensino. Os alunos, confrontados com situações-problema novas, mas compatíveis com os instrumentos que já possuem ou que possam adquirir no processo, aprendem a desenvolver estratégia de enfrentamento, planejando etapas, estabelecendo relações, verificando regularidades, fazendo uso dos próprios erros cometidos para buscar novas alternativas; adquirem espírito de pesquisa aprendendo a consultar, a experimentar, a organizar dados, a sistematizar resultados, a validar soluções; desenvolvem sua capacidade de raciocínio, adquirem autoconfiança e sentido de responsabilidade; e, finalmente ampliam sua autonomia e capacidade de comunicação e de argumentação. (BRASIL, 2000, p.52)

Sendo assim, a proposta apresentada pelos PCNs de Matemática (1997), em relação a resolução de problemas, se baseia em alguns princípios, a saber:

> ● O ponto de partida da atividade matemática não é a definição, mas o problema. No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las;
> ● O problema certamente não é um exercício em que o aluno aplica, de forma mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema se o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada;
> ● Aproximações sucessivas ao conceito são construídas para resolver um certo tipo de problema; num outro momento, o aluno utiliza o que aprendeu para resolver outros, o que exige transferências, retificações, rupturas, segundo um processo análogo ao que se pode observar na história da matemática;
> ● O aluno não constrói um conceito em resposta a um problema, mas constrói um campo de conceitos que tomam sentido num campo de problemas. Um conceito matemático se constrói articulando com outros conceitos, por meio de uma série de retificações e generalizações;
> ● A resolução de problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se pode aprender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas. (BRASIL, 1997, p. 32-33)

Desta forma, a resolução de problemas emerge como uma abordagem pedagógica na qual se coloca o aluno no cerne do processo educativo, enquanto sujeito ativo e participativo, com capacidade para superar dificuldades e encontrar soluções, promovendo assim o desenvolvimento das suas competências matemáticas e a construção da sua autoconfiança.

Segundo Polya (1978), há quatro etapas que compõem o processo da resolução de problemas. Contudo, o autor destaca que a revisão da solução de um problema é a etapa de maior relevância, pois possibilita a avaliação da argumentação empregada, além de estimular uma reflexão sobre a abordagem utilizada na resolução, buscando identificar a essência do problema e do método aplicado. Para o autor,

> A resolução de problemas é uma habilitação prática como, digamos, é a natação. Adquirimos qualquer habilitação por imitação prática. Ao tentarmos nadar, imitamos o que os outros fazem com as mãos e com os pés para manterem suas cabeças fora d'água e, afinal aprendemos a nadar pela prática da natação. Ao tentarmos resolver problemas, temos de observar e imitar o que fazem outras pessoas quando resolvem os seus e, por fim, aprendemos a resolver problemas, resolvendo-os. (POLYA, 1978, p. 4).

Assim Polya (1978) definiu resolver um problema como o ato de proativamente buscar uma ação adequada para alcançar um objetivo claramente visualizado, porém não alcançável imediatamente. Ele propôs um modelo composto por quatro etapas:

1. Compressão do problema:

Em (POLYA, 1978, p. 4), o autor destaca a importância fundamental da compreensão do problema. Inclusive menciona a inutilidade de tentar responder a uma pergunta sem compreender seu significado. Já nesse estágio inicial, fica evidente sua preocupação em garantir uma aprendizagem significativa. Para uma melhor compreensão do problema, podemos nos questionar sobre uma incógnita, os dados disponíveis e as condições estabelecidas. Também é essencial analisar, sob diferentes perspectivas, as partes relevantes do problema. Por fim, é necessário verificar se é viável representar o problema visualmente e se é possível atender as condições estipuladas.

2. Estabelecimento de um plano:

Em (POLYA, 1978, p. 5-6), o autor relata a importância de descobrir a ligação entre os dados e o elemento desconhecido. Caso isso não seja viável, é importante explorar questões acessórias, pois há a urgência de formular um plano para a solução; indagações como estas podem ser feitas: Já viu este problema antes? Conhece um problema parecido? Este problema lhe parece familiar? Recorda da estratégia de solução? O que é preciso para sua solução?

3. Execução do plano:

Em (POLYA, 1978, p. 8-9), o autor trata da etapa essencial de executar o plano de solução elaborado, depois que o plano for concluído, cada etapa é verificada. Esta é a etapa mais importante para o aluno, porque este é o momento em que ele confirma o que aprendeu, para isso, outras etapas devem ser abordadas.

4. Retrospecto ou Verificação:

Em (POLYA, 1978, p. 10), o autor trata da importância em examinar as soluções obtidas como resultado do problema. Esta etapa é usada para reexaminar e reconsiderar (se aplicável) a solução completa. Alguns questionamentos podem ser relevantes nesta fase porque os resultados também podem ser obtidos por diferentes caminhos ou mesmo utilizados para resolver outro problema.

No entanto, instruir sobre como resolver problemas matemáticos não é uma tarefa fácil porque requer a integração de múltiplos saberes que precisam ser desenvolvidos para estimular o pensamento crítico dos alunos, fazendo com que resolvam problemas difíceis, e não apenas a verificação das respostas.

Dante (2000, p. 11-15) traça uma série de objetivos que considera importantes no ensino da resolução de problemas:

Quadro 1- Objetivos importantes para o Ensino da Resolução de Problemas, segundo Dante (2000)

Objetivos importantes para o Ensino da Resolução de Problemas	
1.	Fazer o aluno pensar produtivamente;
2.	Desenvolver o raciocínio do aluno;
3.	Ensinar o aluno a enfrentar situações novas;
4.	Dar ao aluno a oportunidade de se desenvolver com as aplicações matemáticas;
5.	Tornar as aulas de Matemática mais interessantes e desafiadoras;
6.	Equipar o aluno com estratégias para resolver problemas;
7.	Dar uma boa base matemática às pessoas.

Fonte: Dante (2000, p. 11-15).

Para o autor, Dante (2000), o objetivo principal do ensino da matemática é desenvolver a capacidade dos alunos de pensar produtivamente. Eles poderão ser desafiados a pensar em situações-problemas e a desenvolver sua capacidade de raciocínio, permitindo que eles usem suas habilidades para fazer escolhas inteligentes usando as ferramentas disponíveis. Ensinar a lidar com novas situações é essencial para prepará-los a tomar decisões em relação a novas situações e usar a lógica, sendo essencial desenvolver neles a iniciativa, criatividade e independência através do gerenciamento de problemas. Dar ao aluno a chance de participar das aplicações matemáticas ajudará no desenvolvimento do seu raciocínio, uma vez que não é suficiente saber mecanicamente as operações, é necessário ser capaz de aplicar essas ideias em situações do dia a dia. As aulas de matemática devem se tornar fascinantes e desafiadoras para tornar as aulas mais atraentes usando desafios intrigantes e motivadores, o que os torna mais favoráveis a aprendizagem. Também é necessário equipar os alunos com estratégias para resolver problemas, pois esses mecanismos irão ajudá-los a analisar e resolver situações, para isso é necessário também dar uma boa base matemática as pessoas para que seja possível formar indivíduos capazes não só de calcular, mas também de resolver problemas do seu dia a dia, desde cedo. É necessário que os estudantes sejam proativos, engajados, alfabetizados matematicamente e capazes de tomar decisões rápidas e precisas. Resolver problemas é uma das maneiras de aprimorar a inteligência dos alunos e ajudá-los a se desenvolver intelectualmente.

Segundo Toledo (2010, p. 6), os problemas matemáticos apresentam características relevantes que merecem destaque, como mostra o quadro a seguir:

Quadro 2- Características dos Problemas Matemáticos, segundo Toledo (2010).

	Características dos Problemas Matemáticos
1.	O caminho da resolução é desconhecido;
2.	Precisam ser analisados de várias formas diferentes, ou seja, esgotar todas as suas possibilidades;
3.	Exigem paciência, pois devemos analisar até descobrirmos padrões, regularidades que permitam traçar estratégias de resolução;
4.	Podem conter informações ocultas, que só percebemos se analisarmos corretamente as informações dadas;
5.	Não têm resposta única: podemos nos deparar com situações em que existem várias maneiras de resolver o mesmo problema, outras em que não exista uma melhor solução ou até mesmo encontrar problemas sem solução, pois resolver um problema não é a mesma coisa que identificar somente a resposta.

Fonte: Toledo (2010, p. 6).

Na situação em que o professor considerar uma questão-problema e pedir aos alunos que respondam, bem como identificar múltiplas estratégias para resolvê-la, abre-se espaço para uma forma inovadora na construção do conhecimento, onde o aluno é a figura central deste processo. Dessa forma, ao aprofundarem-se na análise do problema, seja modificando seus dados iniciais ou formulando novas questões, docente e discentes aplicam seus conhecimentos e estratégias utilizados anteriormente para desenvolver novas soluções e interpretar novas situações, promovendo assim o desenvolvimento do pensamento, da compreensão e da criatividade dos estudantes.

Assim sendo, um dos objetivos desta metodologia é permitir que os alunos sejam autores de seu conhecimento e aprendizado, discutindo e apropriando-se das situações. No Brasil, programas de avaliação são implementados com o objetivo de resolver problemas, incluindo o SAEB (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica) e a Prova Brasil, criado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas/ Ministério da Educação – INEP/MEC, que avalia a qualidade dos sistemas de ensino, oferecendo diagnósticos em larga escala com base em uma matriz de descritores estruturada sobre o foco da resolução de problemas.

Além desses programas de avaliação, temos um projeto nacional destinado a escolas públicas e privadas em todo o Brasil, a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), organizada pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) e apoiada pela Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), e financiada pelo Ministério da Educação (MEC) e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), que segundo Rodrigues (2023, p. 61) "tem desempenhado um papel significativo na promoção da Matemática e no reconhecimento de estudantes talentosos". As questões da OBMEP são problemas que, além do conteúdo de sala de aula, incluem raciocínio lógico, interpretação de textos para resolução de exercícios e situações do dia a dia.

Diante disto, é fundamental que o professor tenha conhecimento dessa metodologia, pois sua proposta é um trabalho centrado no aluno, onde ele pode aprender, construir seu conhecimento e, onde o professor é responsável por mediar essa construção.

3. A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO METODOLOGIA TRANSFORMADORA NO ENSINO DE MATEMÁTICA

No capítulo anterior, falamos sobre a diferença entre “exercício” e “problema”, pois fazer essa distinção é essencial para compreendermos o que realmente é um problema, pois o termo é frequentemente confundido com um exercício simples que o aluno faz, fazendo uso de fórmulas ou conteúdo que já foi estudado. Também dialogamos com vários autores sobre a metodologia de resolução de problemas, que é um dos métodos inovadores no campo educacional.

Neste capítulo discutiremos a respeito da resolução de problemas como metodologia transformadora no ensino de matemática, na qual distribuímos este conteúdo em dois tópicos. No primeiro discutiremos acerca da importância da resolução de problemas na matemática e no segundo falaremos a respeito do papel do professor que deseja trabalhar com esta metodologia de ensino.

3.1 A IMPORTÂNCIA DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO PROCESSO DE ENSINO/APRENDIZAGEM NAS AULAS DE MATEMÁTICA

A resolução de problemas se apresenta como uma poderosa ferramenta que contribui para o aprimoramento das capacidades cognitivas superiores, ao mesmo tempo em que estimula a reflexão sobre a própria aprendizagem e promove o desenvolvimento autônomo. Essa abordagem não apenas prepara os alunos para os desafios acadêmicos, mas também os habilita com competências essenciais para lidar com as demandas do mundo contemporâneo.

Ravagnani e Marques (2017) diz que,

> a utilização da resolução de problemas é justificada enquanto meio de transformação de conhecimentos matemáticos abstratos em conhecimento que dialoga com as práticas sociais e que fomenta o desenvolvimento cognitivo do indivíduo. (RAVAGNANI; MARQUES, 2017, P. 38)

A metodologia de resolução de problemas contextualiza os conteúdos, relacionando-os com temas do cotidiano dos estudantes, dando significado ao processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, a aprendizagem se torna mais significativa, pois os alunos aprenderão a aplicar os conhecimentos adquiridos em sala de aula para solucionar questões do seu cotidiano, tornando-a eficaz para enfrentar desafios pessoais.

É necessário que o estudante seja incentivado a refletir e a criar métodos para solucionar questões, o que contribui para o estímulo do seu raciocínio e o desenvolvimento do pensamento crítico, além de outras competências essenciais para o seu crescimento intelectual. É importante abandonar a abordagem educacional tradicional, criticada por Paulo Freire como uma prática de apenas transmitir conhecimento ao aluno, como se ele fosse apenas um receptor passivo.

> [...] o professor emite comunicados e faz depósitos que os alunos recebem, memorizam e repetem pacientemente. Este é o conceito "bancário" de educação, no qual o escopo de ação permitido aos alunos se estende apenas até o recebimento, arquivamento e armazenamento dos depósitos (FREIRE, 1974, p. 58).

Segundo Freire (1974), em seu livro "A Pedagogia do Oprimido", esse método de instrução perpetua uma dinâmica desigual e repressiva entre educador e educando, no qual o estudante é impedido de cultivar sua capacidade analítica, de explorar o saber de forma autônoma, transformando-se meramente em um observador passivo de sua própria formação, enquanto os docentes assumem o papel de detentores do conhecimento. Freire (1974) argumenta ainda que o aluno deve ter controle sobre as habilidades que deseja desenvolver, a fim de explorar suas próprias aptidões e talentos. O que Freire sugere é a liberdade do potencial humano, sem estar preso a uma estrutura pedagógica na qual a autoridade injustificada seja vista como opressora.

Assim sendo, a resolução de problemas pode ser considerada um método libertador e transformador, onde os alunos são levados a pensar, dialogar e assimilar os conhecimentos adquiridos de forma ativa, levando em consideração os conhecimentos já adquiridos previamente.

3.2 O PAPEL DO PROFESSOR NA MEDIAÇÃO DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Ao optar por utilizar o método de Resolução de Problemas, os professores têm mais um método alternativo aos métodos tradicionais de ensino, onde, muitas vezes, trata o aluno como mero receptor, enquanto o professor é o possuidor do conhecimento, uma vez que essa forma de aprendizado isolado não é eficaz para a construção do conhecimento, pois silencia o aluno, sem estimular sua capacidade de pensar e refletir por conta própria, como mencionamos no tópico anterior.

O professor que atua como mediador é aquele que se posiciona como orientador do conhecimento e entende que o ato de ensinar inclui a criação de estratégias para promover a aquisição de conhecimentos. Além disso, os professores devem utilizar estratégias para garantir o alcance dos objetivos estabelecidos e demonstrar aos alunos sua capacidade de aprender e de serem autores de seu próprio saber.

Polya (1987) apresentou um conjunto de dez regras que considera essenciais para o exercício da docência. São eles:

Quadro 3 - Os 10 mandamentos para professores (George Polya).

Os 10 Mandamentos para Professores	
1.	Tenha interesse por sua matéria;
2.	Conheça sua matéria;
3.	Procure ler o semblante de seus alunos; procure enxergar suas expectativas e suas dificuldades; ponha-se no lugar deles;
4.	Compreenda que a melhor maneira de aprender alguma coisa é descobri-la você mesmo;
5.	Dê aos seus alunos não apenas informações, mas know-how, atitudes mentais, o hábito do trabalho metódico.
6.	Faça-os aprender a dar palpites;
7.	Faça-os aprender a demonstrar;
8.	Busque, no problema que está abordando, aspectos que possam ser úteis nos problemas que virão – procure descobrir o modelo geral que está por trás da presente situação concreta;
9.	Não desvende o segredo de uma vez - deixe os alunos darem palpites antes – deixe-os descobrir por si próprios, na medida do possível;
10.	Sugira; não os faça engolir a força.

Fonte: Polya (1987, p. 2-10).

Onuchic (1999, p. 216) diz que a função do professor passa de um papel de comunicador para o de observador, organizador, consultor, interventor, controlador e incentivador de aprendizagem. Assim, na sala de aula, é possível permitir que os alunos pensem e conversem com os outros encorajando a interação entre eles.

Para que a aprendizagem por meio da metodologia de resolução de problemas aconteça, o professor é peça fundamental e insubstituível. O professor deve ser um mediador ativo, uma vez que ele é o responsável por lançar questões que desafiem os estudantes, e ao mesmo tempo deve ajudá-los a superar as dificuldades encontradas. Além de mediador, ele deve ser o controlador e o incentivador da aprendizagem, levando seus estudantes a pensarem antes de realizar qualquer operação (ÁVILA, 2004, p. 46).

Tendo isso em mente, os professores devem criar momentos de discussões para treinar os alunos, fazendo-os pensar. Isso cria um ambiente de aprendizagem ideal porque cada pessoa pode se expressar sobre o conteúdo da aula percebendo que as dificuldades são o caminho para uma aprendizagem construtiva e significativa.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018, p. 538), o professor deve levar para a sala de aula,

> [...] diferentes representações de um mesmo objeto matemático na resolução de problemas em vários contextos, como os socioambientais e da vida cotidiana, tendo em vista que elas têm um papel decisivo na aprendizagem dos estudantes. Ao conseguirem utilizar as representações matemáticas, compreender as ideias que elas expressam e, quando possível, fazer a conversão entre elas, os estudantes passam a dominar um conjunto de ferramentas que potencializa de forma significativa sua capacidade de resolver problemas, comunicar e argumentar; enfim, ampliam sua capacidade de pensar matematicamente. Além disso, a análise das representações utilizadas pelos estudantes para resolver um problema permite compreender os modos como o interpretaram e como raciocinaram para resolvê-lo.

Assim, para que os alunos possam adquirir conhecimentos matemáticos tanto em termos de conceitos como de procedimentos, é crucial que sejam encorajados a explorar diferentes formas de representação sempre que possível. Devem ser capazes de selecionar as representações mais adequadas para cada situação e converter entre elas conforme necessário. A transição de um tipo de representação nem sempre é fácil, embora seja frequentemente essencial para uma compreensão completa do conceito matemático em questão, já que uma representação pode elucidar um aspecto que outra não consegue destacar.

Não existe uma abordagem fixa para trabalhar a metodologia de resolução de problemas, porém, para facilitar a compreensão dos docentes interessados neste método, é crucial destacar alguns elementos e fases que a constituem, bem como as atitudes e procedimentos necessários para aprender a resolver problemas.

Inicialmente, o professor pode incluir no seu planejamento uma problemática adequada aos alunos, tendo em mente os objetivos de aprendizagem, o conceito, princípio ou procedimento que pretende desenvolver com base nas situações problema, podendo recorrer a três estratégias diferentes: 1) seleção: o docente procura e pesquisa em livros, manuais, sites e trabalhos publicados problemas ou situações desafiantes capazes de alcançar os objetivos; 2) reformulação: consiste na adaptação de um exercício ou problema já existente, transformando-o numa questão complexa passível de ser investigada e proporcionar conhecimento; 3) criação: o professor usa os seus conhecimentos didático-pedagógicos e disciplinares para desenvolver uma nova situação de aprendizagem.

Na sala de aula, é importante que o professor forme grupos e apresente um problema aos estudantes para que façam a leitura em conjunto. Outra opção seria os alunos fazerem a leitura individualmente, sem interferências externas, e depois serem agrupados para uma nova análise do problema, encorajando o debate sobre as ideias iniciais e interpretações feitas. Desta forma, o professor consegue acompanhar o processo, identificando eventuais dificuldades na compreensão, fornecendo apoio para esclarecer dúvidas, sugerindo formas adequadas de interpretar o problema e resolver questões secundárias que possam surgir.

Dante (1988) sugere diferentes estratégias para a resolução de problemas para que o discente possa diversificar suas ações, como é descrito no quadro a seguir:

Quadro 4 – Estratégias de Resolução de Problemas, segundo Dante (1988)

Estratégias de Resolução de Problemas	
1.	Tentativa e erro organizados;
2.	Procura de padrões ou generalizações;
3.	Resolvendo antes um problema mais simples;
4.	Reduzindo à unidade;
5.	Fazendo o caminho inverso.

Fonte: Dante (1988).

Ao compreender a questão em pauta, os grupos se unem de forma colaborativa para resolver o problema, utilizando atitudes investigativas e técnicas de resolução de problemas. Enquanto os grupos desenvolvem suas próprias hipóteses e estratégias, é importante que o professor não os conduza diretamente para a resposta correta. Em vez disso, ele é encorajado a observar e analisar como os grupos estão lidando com a situação e a promover a colaboração, incentivando a troca de ideias, a integração de conhecimentos e técnicas conhecidas, e encorajando a busca por diferentes abordagens e a formulação de perguntas que possam levar à descoberta de soluções ou ao surgimento de problemas secundários.

Depois de os alunos terem determinado a solução, é importante debater as várias abordagens possíveis para resolver o problema, encorajando a explorar soluções diferentes. Também é relevante discutir alternativas erradas e promover a verificação atenta do raciocínio utilizado.

Desta forma, o papel do professor é secundário, mas crucial, no decorrer do ensino e aprendizagem: orienta os alunos na reflexão, acompanha as suas descobertas, põe-nos no centro da aprendizagem e ajuda-os a superar a sua passividade. Por outro lado, os estudantes devem empenhar-se nas tarefas e abandonar o paradigma da passividade.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Chegamos ao derradeiro capítulo deste trabalho e ao longo de todo o texto exploramos a temática da resolução de problemas e da sua relevância no ensino da matemática. Neste capítulo, iremos apresentar o contexto escolar na qual decorreu a aplicação, a metodologia e analisaremos os resultados obtidos em cada uma das fases aplicadas na pesquisa.

4.1 CONTEXTO ESCOLAR

A Escola Estadual Gilberto Rola está localizada na comunidade da Maísa, na área rural de Mossoró, no Estado do Rio Grande do Norte. O colégio funciona em todos os períodos do dia - manhã, tarde e noite - oferecendo vagas para estudantes do Ensino Fundamental ao Ensino Médio, além do programa de Educação de Jovens e Adultos (EJA) para esses níveis de ensino e um curso técnico em Agroecologia.

A maioria dos professores que atuam na Escola são efetivos do quadro do magistério estadual e os estudantes que frequentam a escola provém da comunidade em que a instituição está inserida e de outras comunidades vizinhas.

Figura 1 – Entrada da Escola Estadual Gilberto Rola

Fonte: https://defato.com/mossoro/96464/governadora-ftima-entrega-ampla-reforma-de-escola-no-assentamento-masa

Considerada uma escola do campo, segue um conjunto de normas, incluindo a Resolução N° 1, de 3 de abril de 2002 (BRASIL, 2002), que estabelece as Diretrizes

Operacionais para a Educação Básica nas escolas do campo. Esta resolução foi proposta no parecer 36/2001 (BRASIL, 2001), no qual defende a importância de adaptação da escola as peculiaridades da vida no campo, reconhecendo a maneira única de viver e o uso do espaço rural como fundamentais para a diversidade e identidade da população rural, assim como para a sua ativa participação na sociedade brasileira. O documento diz que:

> A identidade da escola do campo é definida pela sua vinculação às questões inerentes à sua realidade, ancorando-se na temporalidade e saberes próprios dos estudantes, na memória coletiva que sinaliza futuros, na rede de ciência e tecnologia disponível na sociedade e nos movimentos sociais em defesa de projetos que associem as soluções exigidas por essas questões à qualidade social da vida coletiva no país (BRASIL, 2001, p.33).

A instituição escolar conta com espaços amplos, tanto internos quanto externos. Rodeada por árvores que garantem boa ventilação e abundante sombra. Um local acolhedor e hospitaleiro que estimula um ambiente favorável para o conhecimento e interação entre as pessoas. Recentemente passou por uma reforma, o que deixou o espaço mais propício para acolher os estudantes.

Apesar das exigências legais, a Escola Estadual Gilberto Rola enfrenta obstáculos como evasão, que é um dos grandes desafios da instituição, já que diversos alunos precisam se dedicar a empregos para garantir seu sustento, o que acaba interferindo em sua participação nas atividades escolares; reprovação, distanciamento familiar e restrições financeiras. No entanto, destaca-se por experiências enriquecedoras, engajamento profissional e outros elementos distintivo.

4.2 METODOLOGIA DA APLICAÇÃO

Os estudantes que participaram deste estudo são alunos de duas turmas de 6° ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Gilberto Rola, do turno vespertino, do Município de Mossoró/RN (denominados por “6º A” e “6º B”), ao qual participaram ativamente dos 5 encontros da aplicação desta metodologia nas aulas de Matemática, durante o mês de junho de 2024.

O processo foi dividido em cinco etapas distintas: 1) Introdução à resolução de problemas com operações básicas com números naturais; 2) Questionário Inicial; 3) Atividade de Aplicação de Resolução de Problemas de forma individual; 4) Atividade de Aplicação de Resolução de Problemas em grupos; e 5) Questionário Final.

No primeiro momento, foi apresentado aos estudantes as etapas para a resolução de problemas, através da resolução de alguns problemas, nos quais foram revisados os algoritmos das operações básicas com números naturais.

Em seguida foi aplicado o questionário inicial (Apêndice A), que se compõe de perguntas relacionadas ao processo de ensino/aprendizagem nas aulas de Matemática, como forma de sondar as experiências dos estudantes.

Posteriormente, ocorreu à aplicação da abordagem de solução de problemas, durante a qual foram apresentados situações-problemas para que os alunos pudessem desenvolver estratégias de solução. Esse procedimento ocorreu em duas fases, com os estudantes resolvendo os problemas de forma individual na primeira etapa (Apêndice B) e em grupo na segunda (Apêndice C). Os estudantes dispuseram de um bom tempo para solucionar as questões e em seguida cada equipe apresentou suas soluções para os demais, dando início a um debate sobre os resultados alcançados.

Por fim, foi aplicado o questionário final (Apêndice D) com o intuito de investigar as opiniões dos alunos acerca do trabalho desenvolvido com a resolução de problemas.

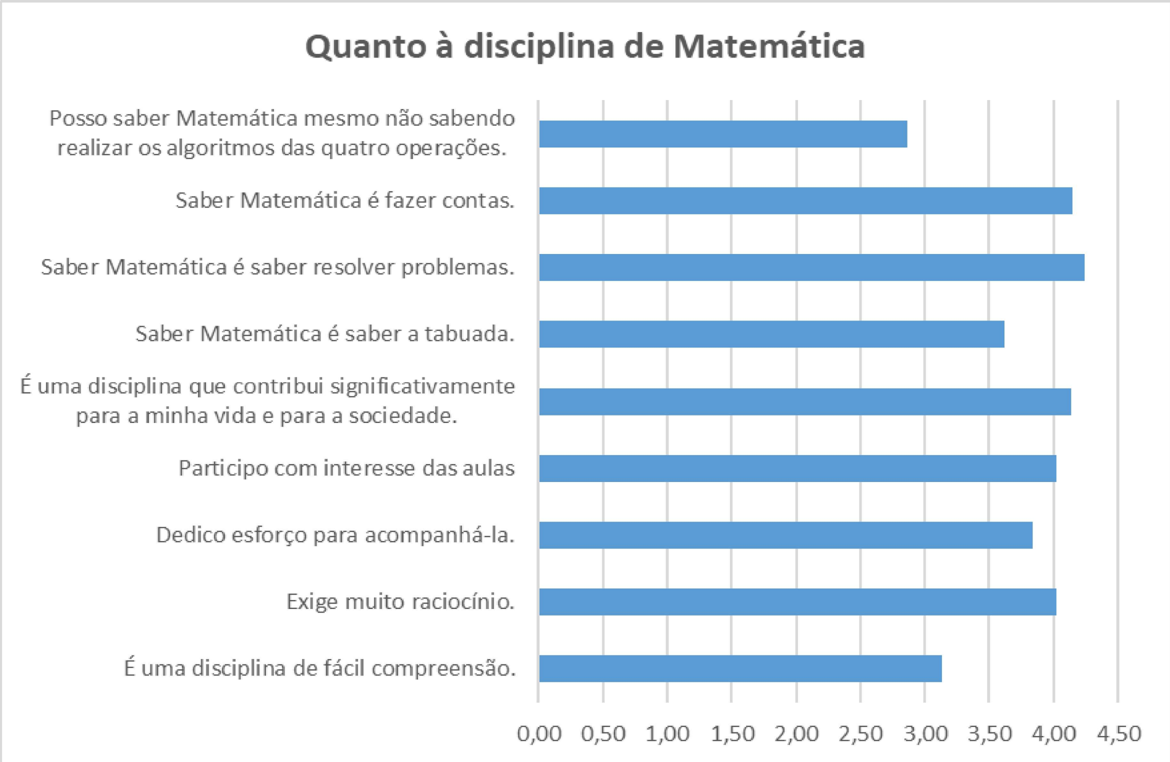
Os questionários (Inicial e Final) foram examinados com base nas respostas dos estudantes, seguindo a escala de 1 a 5. Os valores representam o nível de concordância do estudante com relação às questões (quanto maior o valor, maior a concordância e quanto menor o valor, maior a discordância). Os gráficos criados mostram os resultados das respostas obtidas, este valor é calculado somando a contribuição de cada informante, multiplicando pelo valor atribuído a cada nível de concordância e finalmente dividindo pelo total de informante.

4.3 ANÁLISE E RESULTADOS DA APLICAÇÃO

4.3.1 QUESTIONÁRIO INICIAL

Apresentaremos a seguir, os resultados do questionário inicial, aplicado logo após uma breve introdução sobre a Resolução de Problemas, que visa investigar o conhecimento prévio dos estudantes em relação a disciplina de matemática e a importância dela para a vida e para a sociedade. Os estudantes também foram questionados sobre a resolução de problemas e, por fim, foram convidados a fazer uma avaliação pessoal tanto da disciplina como de si mesmos.

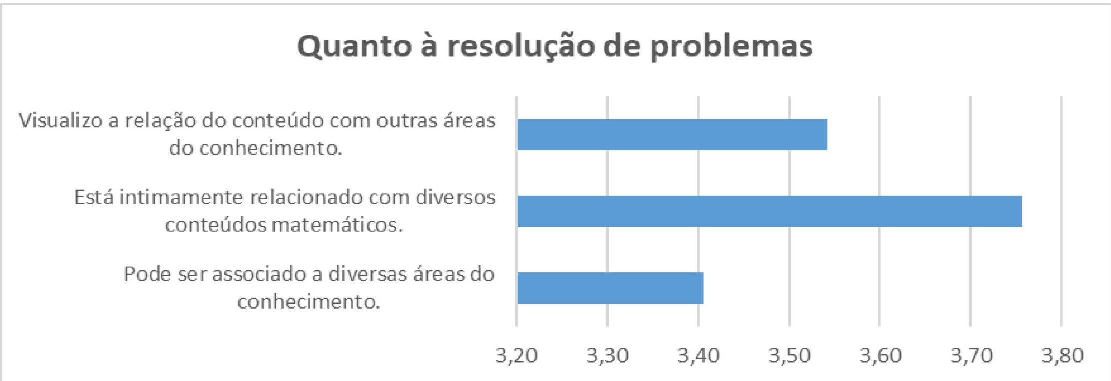
Gráfico 1 – Aspectos importantes relacionados à disciplina de Matemática.



Fonte: dados coletados pelo autor.

Neste primeiro gráfico, é possível analisar alguns aspectos relevantes acerca da disciplina de matemática e as percepções dos alunos a respeito dela. É evidente que os estudantes reconhecem a importância da matemática para a vida e para a sociedade, bem como o fato de esta exigir esforço e muito raciocínio para ser acompanhada. Apesar disso, os alunos afirmam mostrar interesse pela disciplina e consideram-na de fácil compreensão, apesar do esforço requerido para ser seguida. É igualmente perceptível para os estudantes que a matemática pode desempenhar um papel na vida humana, mesmo que não saibam executar cálculos das quatro operações ou fazer contas. Para eles, a matemática envolve também a capacidade de resolver problemas.

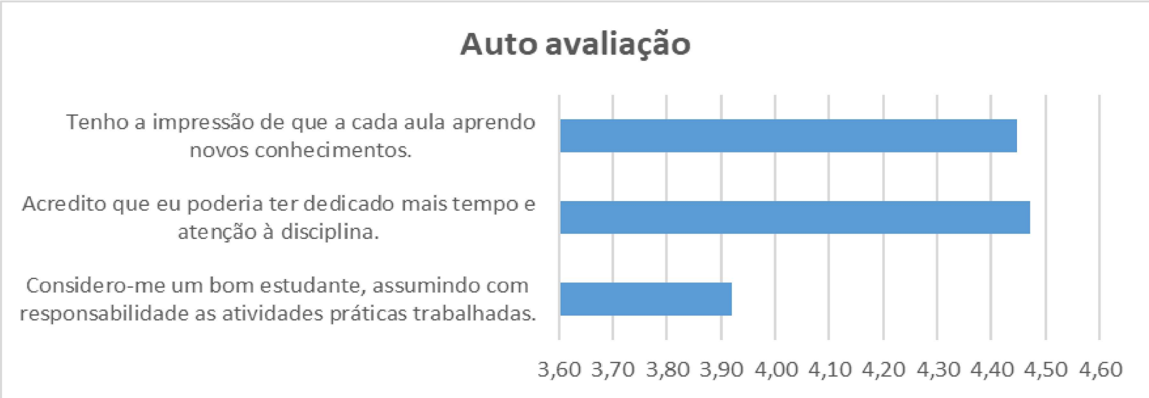
Gráfico 2 – Quanto a resolução de problemas.



Fonte: dados coletados pelo autor.

Quanto à resolução de problemas, ficou constatado que, muitas vezes, os estudantes reconhecem sua estreita ligação com variados temas matemáticos. Por vezes, os estudantes consideraram a conexão com diversos campos do saber, porém alguns negam que a resolução de problemas possa ser associada a diversas áreas do conhecimento.

Gráfico 3 – Autoavaliação



Fonte: dados coletados pelo autor.

No Gráfico 3 notamos que o grupo concorda unanimemente que a cada aula eles adquirem novos conhecimentos. Também reconhecem que poderiam ter se comprometido mais com a disciplina e lamentam a escassez de tempo e atenção dedicados a ela. Além disso, enxergam a si mesmos como alunos que deveriam se esforçar para se tornarem estudantes melhores, encarando com seriedade as tarefas práticas propostas, como observados através do escore médio 3,92.

4.3.2 ATIVIDADES INTERVENTIVAS

As atividades de intervenção foram separadas em duas etapas, conforme mencionado anteriormente. Na primeira etapa, os estudantes foram orientados a solucionar desafios de forma individual e, na segunda etapa, em equipes.

Durante a realização das atividades individual e em grupo, foi observada uma forte interação entre os alunos e o professor. Eles tiraram dúvidas com o professor e discutiram com os colegas acerca das resoluções dos problemas. Os alunos demonstraram uma participação significativa nas atividades.

A seguir, apresentaremos os resultados alcançados em cada uma dessas fases.

4.3.2.1 ATIVIDADE INTERVENTIVA 1 (INDIVIDUAL)

Os alunos foram expostos a dez situações problemas (APÊNDICE B) que além de possuírem diferentes graus de complexidade, também apresentavam diferentes competências e habilidades. O conteúdo abordado nas questões é caracterizado pelas operações básicas com Números Naturais.

A Tabela 1 mostra o desempenho dos alunos em cada uma das situações problemas:

Tabela 1 - Desempenho dos alunos na resolução dos problemas matemáticos

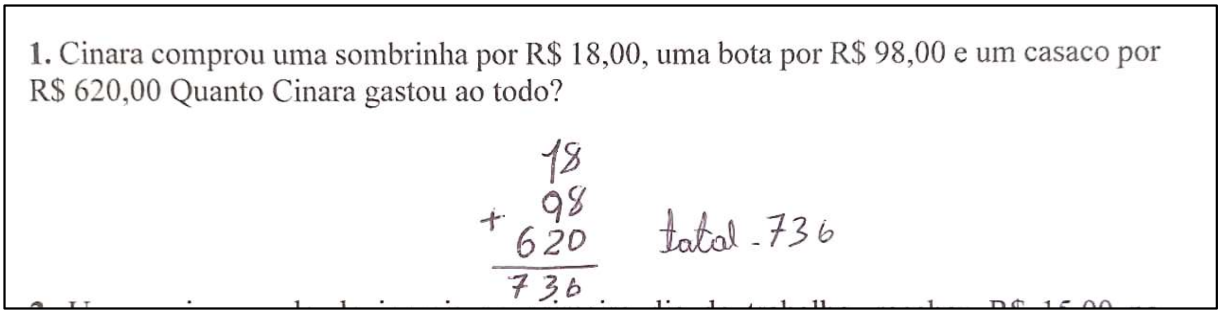
Turmas		**6º A**	**6º B**	**Total**	**Percentual de acertos (%)**
Nº de alunos		**27**	**20**	**47**	**100**
Questões	**1**	18	17	35	74,5
	2	0	2	2	4,3
	3	11	13	24	51,1
	4	0	1	1	2,1
	5	11	17	28	59,6
	6	6	5	11	23,4
	7	1	3	4	8,5
	8	1	7	8	17,0
	9	3	4	7	14,9
	10	7	4	11	23,4
Total	**Nº**	58	73	131	-
	%	21,5	36,5	27,9	-

Fonte: dados da pesquisa

Ao analisar a performance dos participantes em termos de acerto, em cada uma das situações, destacam-se certos pontos que requerem uma análise mais detalhada. No primeiro problema, considerado fácil, é necessário realizar uma operação simples de adição e ter a capacidade de ler e interpretar. Embora 74,5% dos alunos tenham acertado a questão, alguns apresentaram dificuldades em interpretar os dados.

Na figura abaixo, verifica-se uma solução apropriada para o problema, executada por um dos estudantes que contribuíram para o estudo. O método empregado por ele foi simples e proficientemente realizado por meio da operação de adição.

Figura 2 -Resolução do problema 1 realizado por um participante da pesquisa



1. Cinara comprou uma sombrinha por R$ 18,00, uma bota por R$ 98,00 e um casaco por R$ 620,00 Quanto Cinara gastou ao todo?

18
+ 98
620
736

total.736

Fonte: dados da pesquisa.

O segundo desafio, com estrutura bem similar ao primeiro em termos de resolução, porém é tido como de complexidade intermediária, uma vez que demanda maior habilidade interpretativa em comparação ao primeiro desafio. Neste caso, os estudantes apresentaram bastante dificuldade na resolução, o que mostra o baixo escore de 4,3 % apresentado na Tabela 1.

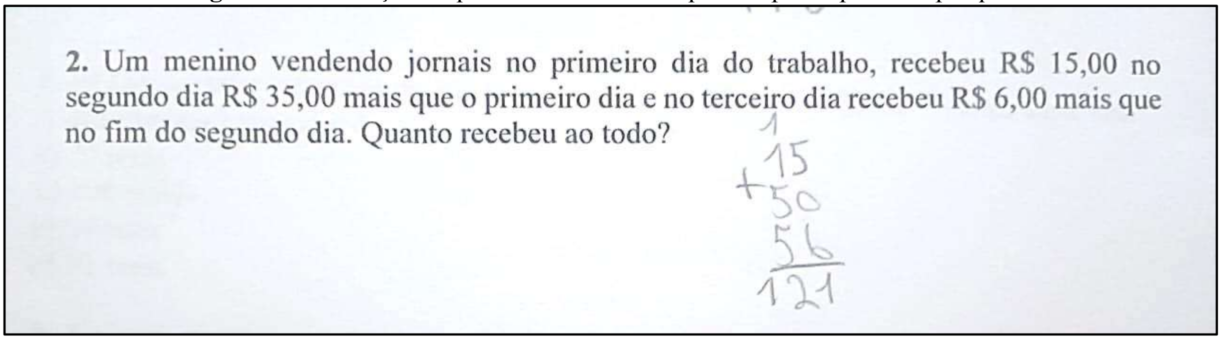
A falta de capacidade dos alunos em interpretar os fatos é a origem das dificuldades enfrentadas por eles. Por vezes, não são os conceitos matemáticos em si os principais obstáculos, mas sim a dificuldade de interpretar o problema corretamente. Como diz Cagliari (2010, p.130):

> O aluno muitas vezes não resolve o problema de matemática, não porque não saiba matemática, mas porque não sabe ler o enunciado do problema. Ele sabe somar, dividir etc., mas ao ler um problema não sabe o que fazer com os números e a relação destes com a realidade a que se referem. Não adianta dizer que o aluno não sabe nem sequer somar ou dividir números que não apresentam dificuldades, que ele não entende matemática... Porque de fato ele não entende mesmo é o português que lê. Não foi treinado para ler números, relações quantitativas, problemas de matemática.

Segundo Fonseca e Cardoso (2005), os professores ensinam matemática recorrendo a macetes e métodos práticos para resolver problemas matemáticos. Assim, em vez de se focarem na explicação de procedimentos e na leitura teórica, optam por estimular a produção de cálculos. Como resultado, os alunos acabam por aprender de forma mecânica, recorrendo principalmente à memorização para obter boas notas. Ainda segundo os autores, a matemática, tal como qualquer outro assunto, requer a prática da leitura.

A Figura 3 apresenta uma maneira pela qual um dos alunos participantes do estudo encontrou a solução. Mesmo que o estudante não tenha descrito minuciosamente todos os passos, a solução está correta, uma vez que ele os realizou mentalmente. O estudante utilizou o método da adição para resolver o problema.

Figura 3 - Resolução do problema 2 realizado por um participante da pesquisa

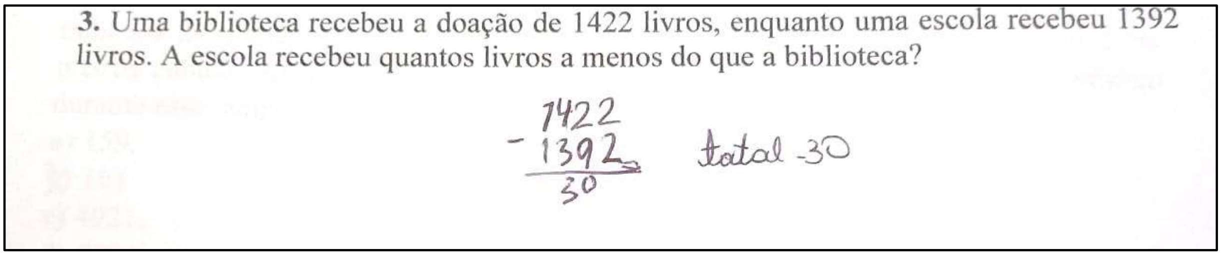


Fonte: dados da pesquisa.

O terceiro desafio, mostrou-se de natureza fácil, dado que os estudantes fizeram a compreensão e resolução de forma bem exitosa, uma vez que os dados são claros e é apenas necessário utilizar o algoritmo da subtração para chegar à resposta. Ainda assim, apenas 51,1% dos estudantes encontraram a solução correta para o problema. Isso ressalta o quanto é importante para os estudantes dominarem a habilidade de interpretar informações e solucionar problemas simples por meio de operações básicas.

Segue abaixo uma solução correta para o problema:

Figura 4 – Resolução do Problema 3 realizado por um participante da pesquisa



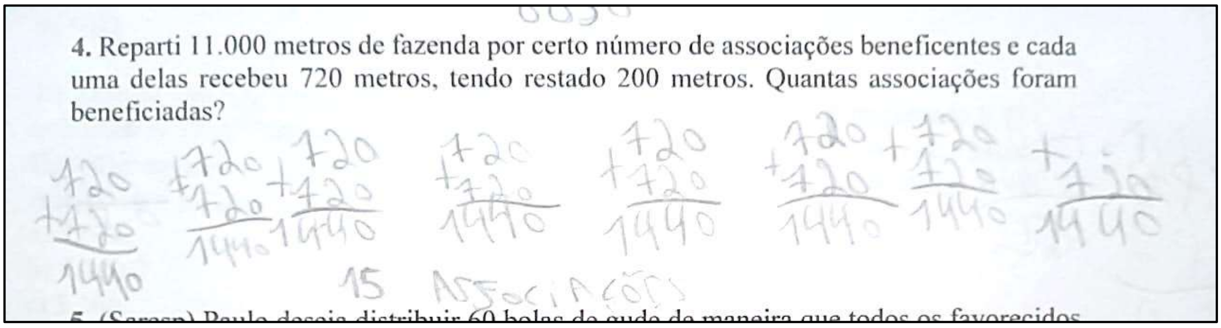
Fonte: dados da pesquisa.

Já o quarto desafio foi considerado difícil de resolver porque além de exigir interpretação, requer também os conhecimentos da divisão, o que os alunos muitas vezes têm dificuldade em fazer. Conforme mostra a Tabela 1, apenas um aluno conseguiu resolver o problema corretamente.

A figura abaixo mostra como o aluno resolveu o problema usando a adição. O método adotado foi somar os lotes recebidos por cada associação para determinar o número total de associações beneficiárias. Embora não tenha utilizado o algoritmo de divisão, ele conseguiu encontrar uma solução, mostrando que seu entendimento do problema estava correto.

Neste caso, o estudante compreendeu corretamente os fatos, no entanto teve problemas para resolver a questão utilizando o algoritmo da divisão, optando pela adição como alternativa viável.

Figura 5 – Resolução do problema 4 encontrado por um participante da pesquisa



4. Reparti 11.000 metros de fazenda por certo número de associações beneficentes e cada uma delas recebeu 720 metros, tendo restado 200 metros. Quantas associações foram beneficiadas?

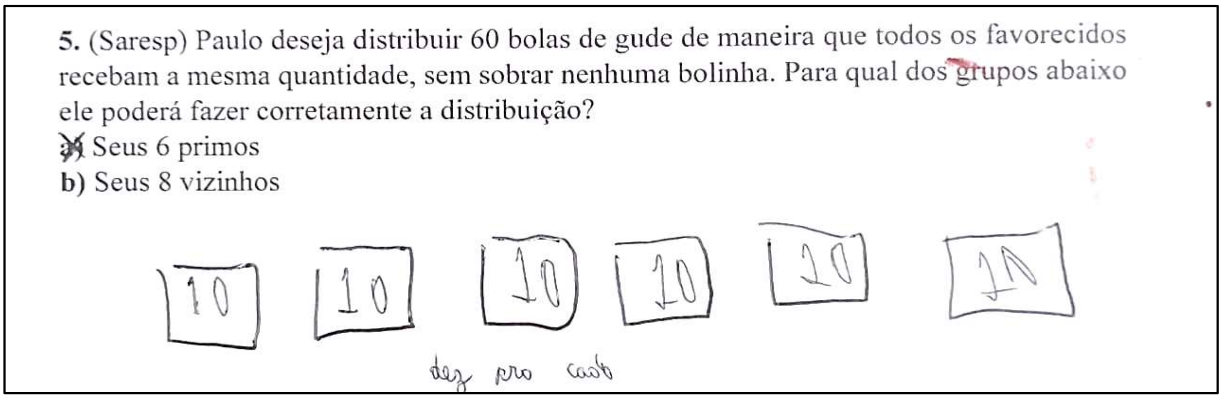
720 + 720 = 1440 (×8)

15 ASSOCIAÇÕES

Fonte: dados da pesquisa

Segue abaixo uma solução para o quinto desafio encontrado por um dos alunos envolvidos no estudo. Assim como a questão anterior, esta requer conhecimento de divisão. Neste caso, o aluno só conseguiu resolver a questão devido as alternativas. Ele usou as hipóteses para resolvê-la. Isso mostra também que o aluno não tem o domínio da operação de divisão, mas entendeu o problema e resolveu utilizando os recursos existentes.

▪ **Figura 6** – Resolução do Problema 5 realizado por um participante da pesquisa



5. (Saresp) Paulo deseja distribuir 60 bolas de gude de maneira que todos os favorecidos recebam a mesma quantidade, sem sobrar nenhuma bolinha. Para qual dos grupos abaixo ele poderá fazer corretamente a distribuição?

~~a)~~ Seus 6 primos

b) Seus 8 vizinhos

10 10 10 10 10 10

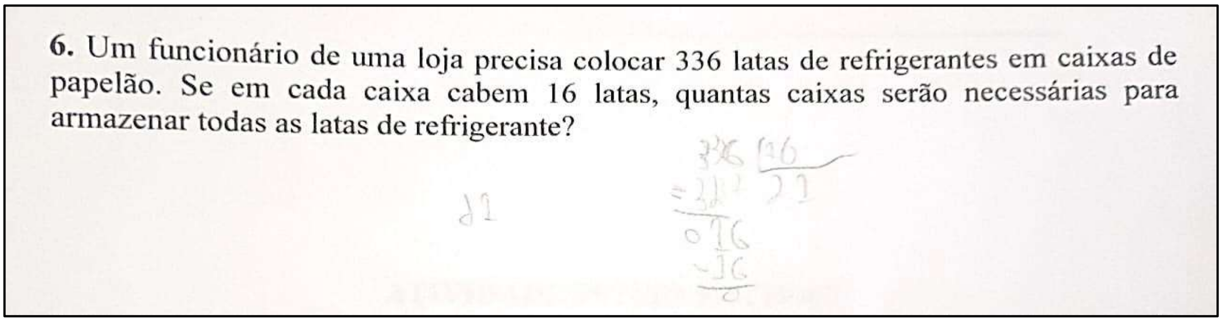
dez pro cada

Fonte: dados da pesquisa.

Conforme mostra a Figura 6, o estudante ilustrou 6 quadrados para representar os 6 primos. Em seguida, distribuiu 10 bolinhas para cada quadrado, conseguindo assim chegar à solução da questão, que corresponde à alternativa A, seus 6 primos.

O sexto problema proposto é de fácil compreensão e era necessário, também, a utilização do conhecimento da divisão para resolvê-lo. O estudante utilizou o algoritmo corretamente, conforme mostra a Figura abaixo:

Figura 7 – Resolução do problema 6 realizado por um participante da pesquisa


6. Um funcionário de uma loja precisa colocar 336 latas de refrigerantes em caixas de papelão. Se em cada caixa cabem 16 latas, quantas caixas serão necessárias para armazenar todas as latas de refrigerante?

21

$$\begin{array}{r|l} 336 & 16 \\ -32 & 21 \\ \hline 016 & \\ -16 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

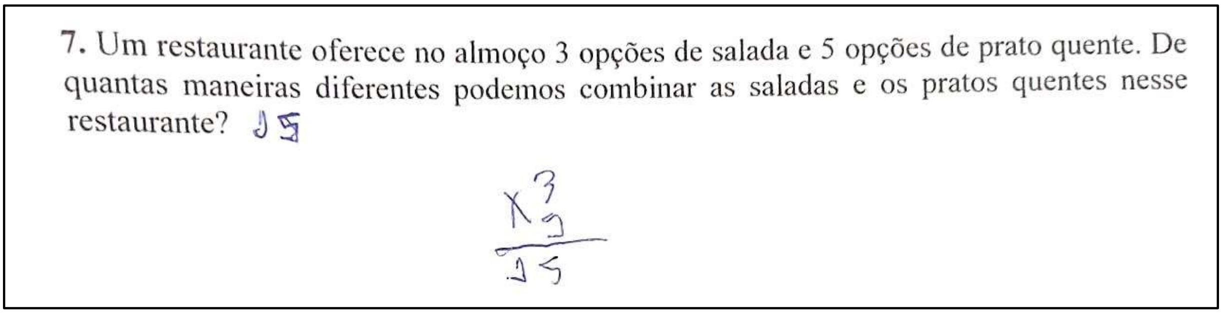
Fonte: dados da pesquisa

Apesar de ser intuitivo, somente 23,4% dos estudantes conseguiram encontrar a resposta correta para o problema. Isso evidencia, mais uma vez, a significativa deficiência dos alunos quando se trata de divisão e interpretação.

Na questão 7 são explorados conceito de pensamento combinatório, com a necessidade de leitura, interpretação e formulação de hipóteses. A resolução requer a utilização de diversas estratégias, como hipóteses, o teste de hipóteses e o diagrama. Segundo Goulart (1996, p. 117-118) “A emergência do pensamento combinatório é uma característica do pensamento lógico formal e acontece por volta dos 11/12 a 14/15 anos”, isto significa que os estudantes envolvidos no estudo já atingiram esta etapa e espera-se que estejam desenvolvendo essas competências.

A figura abaixo mostra como um dos estudantes resolveu a questão. Ele utilizou o algoritmo da multiplicação:

Figura 8 – Resolução do problema 7 realizado por um participante da pesquisa


7. Um restaurante oferece no almoço 3 opções de salada e 5 opções de prato quente. De quantas maneiras diferentes podemos combinar as saladas e os pratos quentes nesse restaurante? 15

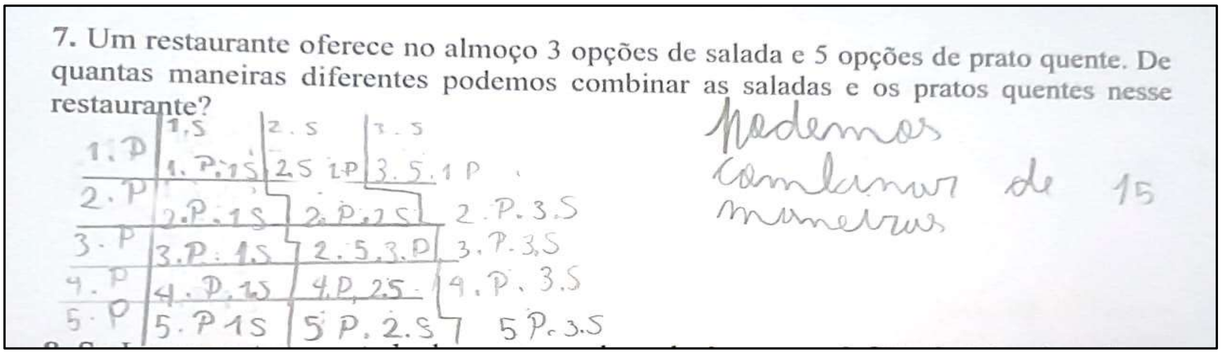
$$\begin{array}{r} 3 \\ \times\ 5 \\ \hline 15 \end{array}$$

Fonte: dados da pesquisa.

Nessa situação, o aluno utilizou de maneira correta o algoritmo de multiplicação, o que o levou a encontrar a resposta para o problema. Ele fez a multiplicação entre a quantidade de saladas e a de pratos quentes, chegando ao total de 15 opções disponíveis.

Já um segundo estudante se utilizou de uma estratégia diferente para a resolução, como mostra a Figura 9:

Figura 9 – Resolução do problema 7 realizado por um participante da pesquisa - II

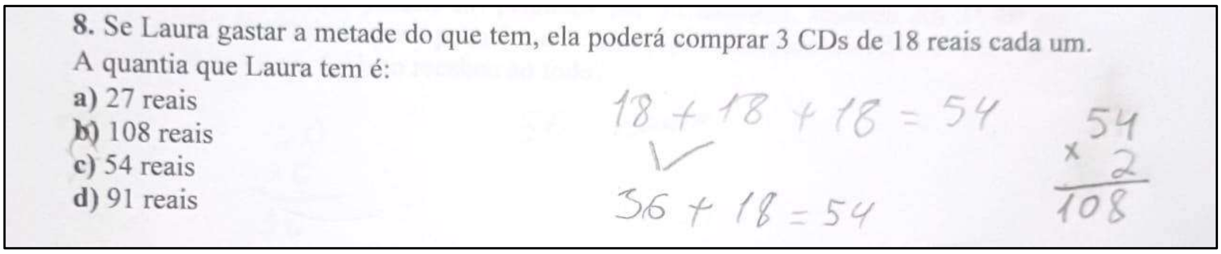


Fonte: dados da pesquisa.

Neste caso, o estudante em questão listou todas as opções de salada e de pratos quentes para obter a solução desejada.

O oitavo problema é de dificuldade mediana pois requer além do conhecimento do algoritmo da multiplicação, o da ideia de dobro/metade. Como diz Carvalho (2010, p.28) "a palavra dobro leva à operação de multiplicação...".

Figura 10 – Resolução do problema 8 realizado por um participante da pesquisa

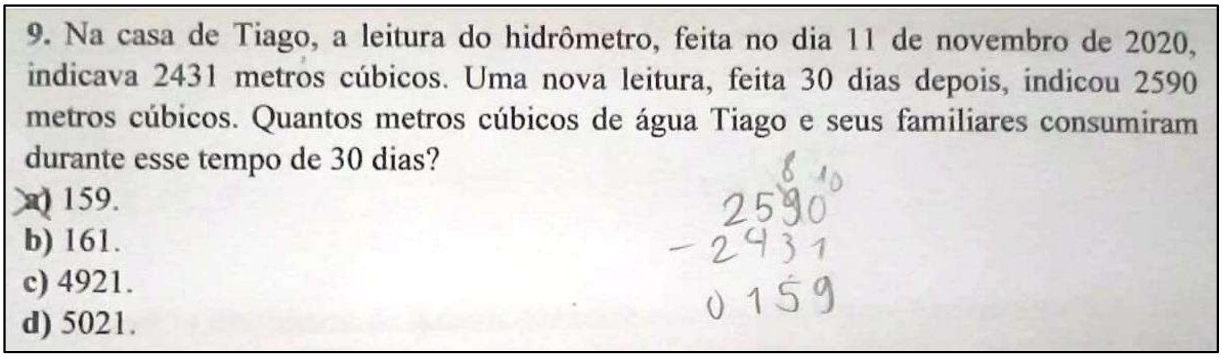


Fonte: dados da pesquisa.

Uma solução para o oitavo problema se encontra na figura acima, onde o estudante utilizou a multiplicação como soma de parcelas iguais para encontrar o gasto com os 3 CD's e multiplicou essa quantia por 2 para obter a quantia que Laura tinha, chegando assim à solução desejada.

A Figura 11 nos traz uma solução encontrada por um dos estudantes onde ele usou o algoritmo da subtração corretamente. Esta é uma questão de fácil compreensão e resolução, apesar de somente 14,9% dos participantes terem acertado a mesma.

Figura 11 – Resolução do problema 9 realizado por um participante da pesquisa



9. Na casa de Tiago, a leitura do hidrômetro, feita no dia 11 de novembro de 2020, indicava 2431 metros cúbicos. Uma nova leitura, feita 30 dias depois, indicou 2590 metros cúbicos. Quantos metros cúbicos de água Tiago e seus familiares consumiram durante esse tempo de 30 dias?

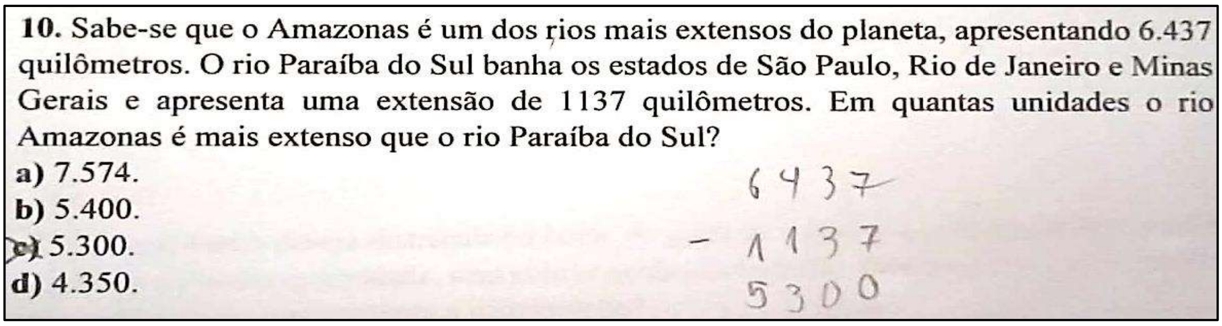
a) 159.
b) 161.
c) 4921.
d) 5021.

8 10
2590
− 2431
0159

Fonte: dados da pesquisa.

O décimo e último problema desta etapa, também de fácil compreensão, era necessário a utilização do algoritmo da subtração, semelhante ao problema anterior. Porém apenas 23,4% dos participantes encontraram a solução correta para a questão.

Figura 12 - Resolução do problema 10 realizado por um participante da pesquisa



10. Sabe-se que o Amazonas é um dos rios mais extensos do planeta, apresentando 6.437 quilômetros. O rio Paraíba do Sul banha os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais e apresenta uma extensão de 1137 quilômetros. Em quantas unidades o rio Amazonas é mais extenso que o rio Paraíba do Sul?

a) 7.574.
b) 5.400.
c) 5.300.
d) 4.350.

6437
− 1137
5300

Fonte: dados da pesquisa.

Após finalizar essa etapa, é possível observar que os alunos enfrentaram significativas dificuldades ao resolver questões básicas, comuns em nosso dia a dia, que poderiam ser facilmente resolvidas. O percentual total de acertos foi de 27,9% onde a turma "B" se saiu melhor do que a "A". Também é possível perceber que a maioria dos alunos não compreendem os conhecimentos básicos das operações e apresentam bastante dificuldade em interpretar os fatos. Esta é uma situação preocupante, uma vez que esses conhecimentos são essenciais para auxiliar na resolução de problemas.

4.3.2.2 ATIVIDADE INTERVENTIVA 2 (EM GRUPO)

Nesta etapa, os alunos foram submetidos a mais dez questões (APENDICE C) envolvendo problemas, mas desta vez eles responderam em grupo. A turma foi dividida em grupos de, no máximo, 5 alunos, onde tiveram bastante tempo para debater e encontrar as soluções para os problemas propostos.

Segue abaixo a Tabela 2 com os resultados obtidos:

Tabela 2 - Desempenho dos alunos na resolução dos problemas matemáticos, em grupo

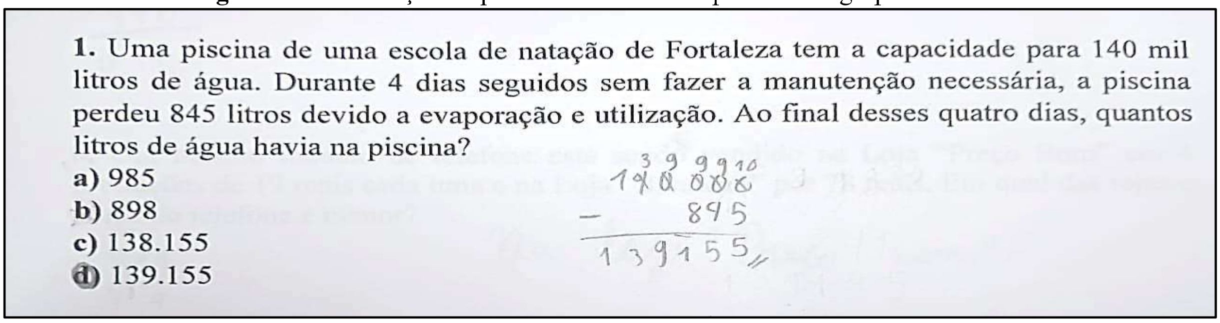
Turmas		6º A	6º B	Total	Percentual de acertos (%)
Nº de alunos		25	20	45	100
Questões	**1**	9	9	18	38,3
	2	1	0	1	2,1
	3	2	8	10	21,3
	4	1	7	8	17,0
	5	5	9	14	29,8
	6	9	8	17	36,2
	7	0	7	7	14,9
	8	5	20	25	53,2
	9	3	4	7	14,9
	10	3	5	8	17,0
Total	**Nº**	38	77	115	-
	%	15,2	38,5	25,6	-

Fonte: dados da pesquisa.

Foi colocado em questão o primeiro problema, apresentado na figura abaixo, que requer a realização de uma subtração relacionada com medidas de volumes. É essencial ler e compreender os dados atentamente para efetuar o cálculo de forma correta. Os grupos obtiveram um desempenho inferior a 50%, considerado insatisfatório. Estes tipos de problemas visam desenvolver a capacidade de identificar as informações necessárias para a sua resolução, sendo crucial prestar atenção à leitura, seleção e interpretação dessas informações.

Abaixo mostraremos uma solução encontrada por uma das equipes:

Figura 13 – Resolução do problema 1 realizado por um dos grupos do estudo


1. Uma piscina de uma escola de natação de Fortaleza tem a capacidade para 140 mil litros de água. Durante 4 dias seguidos sem fazer a manutenção necessária, a piscina perdeu 845 litros devido a evaporação e utilização. Ao final desses quatro dias, quantos litros de água havia na piscina?

a) 985
b) 898
c) 138.155
d) 139.155

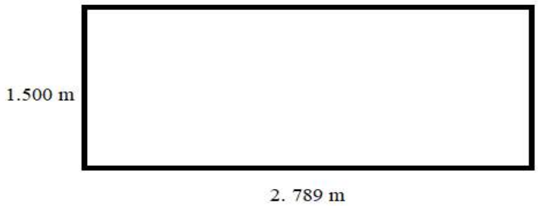
140000
− 845
139155

Fonte: dados da pesquisa.

O grupo conseguiu compreender os dados e executar corretamente a operação de subtração. Subtraíram 845 litros de 140.000 litros de água e obtiveram como resultado 139.155 mil litros de água.

Na segunda situação sugerida também se abordam conceitos de medidas. No entanto, ao contrário da primeira que se referia a medida de capacidade, iremos agora lidar com medidas de comprimento. Interpretando os dados da questão, teremos:

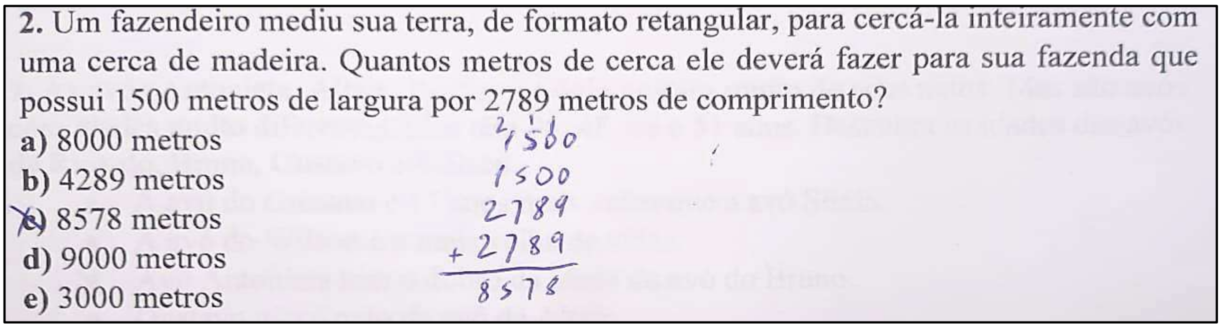
Figura 14- Representação da questão 2



Fonte: O autor.

Uma das equipes resolveu o problema corretamente ao somar os dois lados do comprimento com os dois lados da largura do terreno, resultando em um total de 8.578 metros de cerca necessários para cercar a fazenda e resolver o problema, como descreve a Figura 15.

Figura 15 – Resolução do problema 2 realizado por um dos grupos do estudo



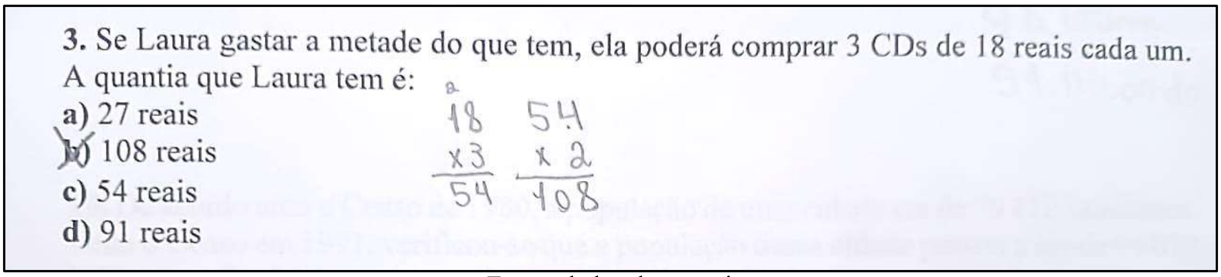
2. Um fazendeiro mediu sua terra, de formato retangular, para cercá-la inteiramente com uma cerca de madeira. Quantos metros de cerca ele deverá fazer para sua fazenda que possui 1500 metros de largura por 2789 metros de comprimento?
a) 8000 metros
b) 4289 metros
c) 8578 metros
d) 9000 metros
e) 3000 metros

$$\begin{array}{r} 1500 \\ 1500 \\ 2789 \\ +\ 2789 \\ \hline 8578 \end{array}$$

Fonte: dados da pesquisa.

O problema 3, descrito na Figura 16, teve um aproveitamento de 21,3% como mostra a Tabela 2. A situação-problema apresenta um contexto específico relacionado à habilidade multiplicativa, com foco na inversão metade/dobro. Fica claro que, ao lidar com metade, a operação adequada nessas circunstâncias é a multiplicação. Além disso a questão é de múltipla escolha.

Figura 16 – Resolução do problema 3 realizado por um dos grupos do estudo



3. Se Laura gastar a metade do que tem, ela poderá comprar 3 CDs de 18 reais cada um. A quantia que Laura tem é:
a) 27 reais
b) 108 reais
c) 54 reais
d) 91 reais

$$\begin{array}{r} 18 \\ \times 3 \\ \hline 54 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 54 \\ \times 2 \\ \hline 108 \end{array}$$

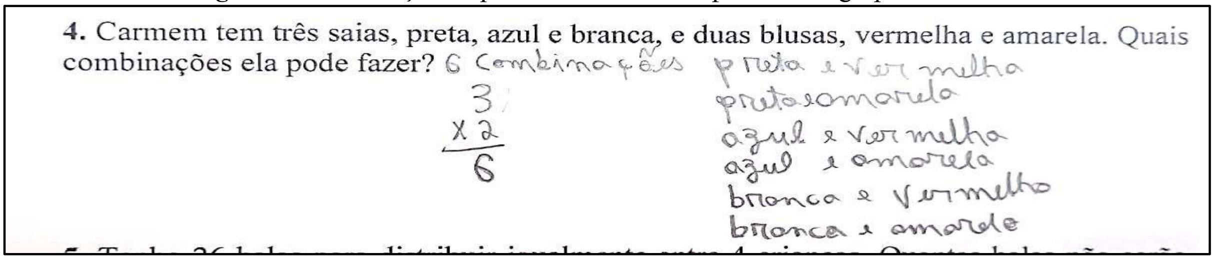
Fonte: dados da pesquisa.

A equipe resolveu o problema utilizando a operação de multiplicação. Eles multiplicaram a quantidade de CDs pelo valor unitário e, em seguida, o total dos 3 CDs por 2, alcançando a solução esperada.

A próxima questão, discutida na ilustração abaixo, requer conceitos de pensamento combinatório e representa 17% do desempenho total. Em relação à questão 7 abordada na primeira atividade de intervenção, houve um aumento de 8,5% no desempenho dos alunos, demonstrando que, trabalhando em conjunto, eles alcançaram resultados mais satisfatórios.

A equipe, além de detalhar corretamente as combinações possíveis, realizou o cálculo por meio da operação da multiplicação. Veja na Figura abaixo:

Figura 17 – Resolução do problema 4 realizado por um dos grupos do estudo


4. Carmem tem três saias, preta, azul e branca, e duas blusas, vermelha e amarela. Quais combinações ela pode fazer? 6 Combinações

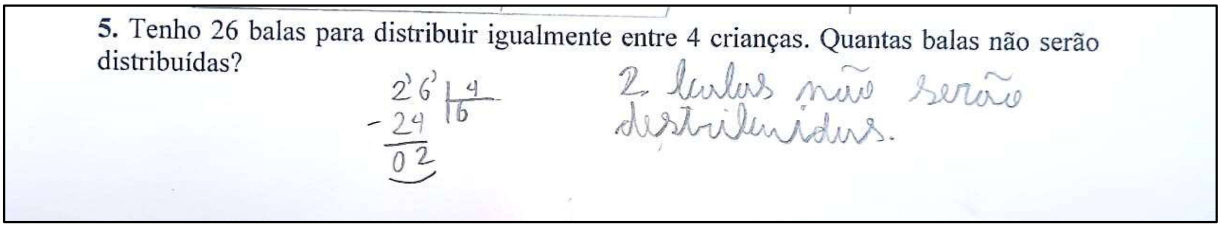
$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 2 \\ \hline 6 \end{array}$$

preta e vermelha
preta e amarela
azul e vermelha
azul e amarela
branca e vermelha
branca e amarela

Fonte: dados da pesquisa.

Na Figura 18 temos a 5° questão, de fácil compreensão, porém era necessário ter os conhecimentos acerca da operação da divisão e subtração e interpretação do problema. Já notamos ao longo deste estudo a grande dificuldade enfrentada pelos alunos com relação a este tipo de problema, o que se justifica mais uma vez pelo total do desempenho apresentado na Tabela 2, de 29,8%. Uma das equipes apresentou a solução abaixo, realizada através do algoritmo da divisão.

Figura 18 – Resolução do problema 5 realizado por um dos grupos do estudo


5. Tenho 26 balas para distribuir igualmente entre 4 crianças. Quantas balas não serão distribuídas?

$$\begin{array}{r|l} 26 & 4 \\ \cline{2-2} -24 & 6 \\ \cline{1-1} 02 & \end{array}$$

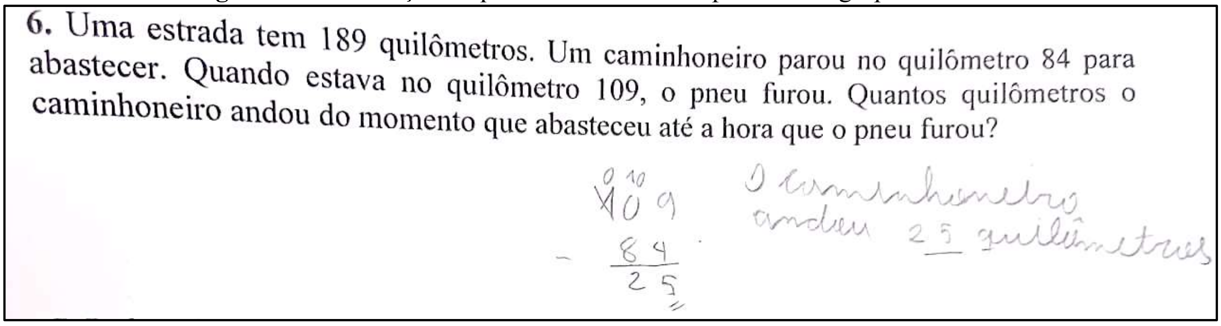
2 balas não serão distribuídas.

Fonte: dados da pesquisa.

O sexto problema apresentado a seguir trata-se de uma situação em que envolve conhecimentos de medidas, semelhante à questão n° 1, e o algoritmo da subtração com números naturais. Um dos grupos em que conseguiram solucionar o problema, apresentou a solução abordada na figura 19, utilizando o algoritmo da subtração. O desempenho total apresentado pelos alunos foi de 36,2%.

Veja abaixo a solução encontrada pela equipe:

Figura 19 – Resolução do problema 6 realizado por um dos grupos do estudo


6. Uma estrada tem 189 quilômetros. Um caminhoneiro parou no quilômetro 84 para abastecer. Quando estava no quilômetro 109, o pneu furou. Quantos quilômetros o caminhoneiro andou do momento que abasteceu até a hora que o pneu furou?

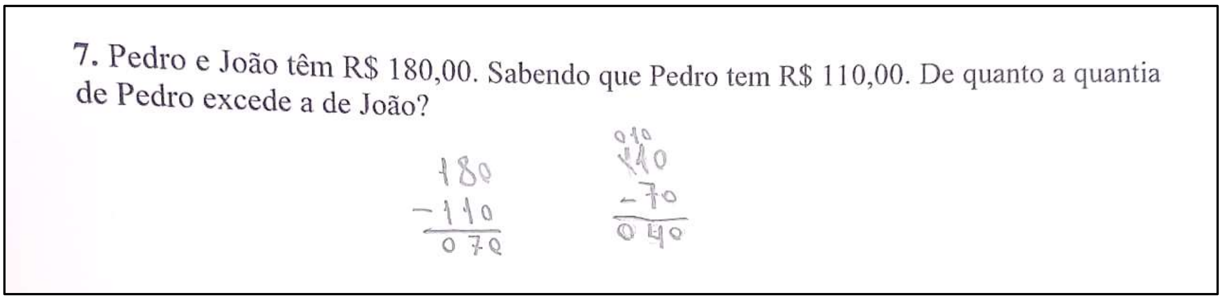
109
− 84
25

O caminhoneiro andou 25 quilômetros

Fonte: dados da pesquisa.

Logo em seguida temos uma questão também de nível fácil. Porém para resolvê-la é necessário exercitar a análise relacional e compreender o termo “excede”. Também inclui conhecimentos de subtração e requer do aluno compreensão e interpretação dos fatos.

Figura 20 – Resolução do problema 7 realizado por um dos grupos do estudo


7. Pedro e João têm R$ 180,00. Sabendo que Pedro tem R$ 110,00. De quanto a quantia de Pedro excede a de João?

180
−110
070

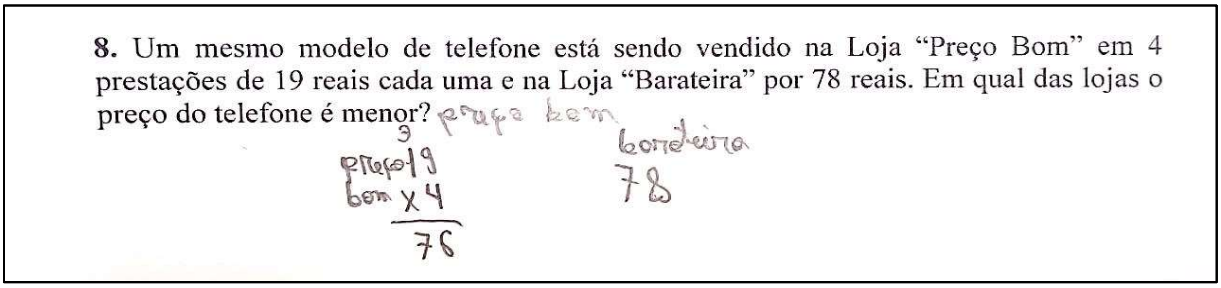
110
−70
040

Fonte: dados da pesquisa.

A oitava questão requer leitura, interpretação e comparação, ou seja, é necessário observar as diferenças e semelhanças para encontrar os pontos de relação entre os objetos e as ideias consideradas.

Um dos grupos que conseguiu solucionar a questão, apresentou a seguinte resolução:

Figura 21 – Resolução do problema 8 realizado por um dos grupos do estudo


8. Um mesmo modelo de telefone está sendo vendido na Loja “Preço Bom” em 4 prestações de 19 reais cada uma e na Loja “Barateira” por 78 reais. Em qual das lojas o preço do telefone é menor? preço bom

preço bom 19
x4
76

barateira
78

Fonte: dados da pesquisa.

Nesta solução podemos perceber que a equipe fez a comparação dos preços. De início calcularam o valor do telefone vendido pela Loja “Preço Bom” e em seguida, compararam com o valor do mesmo objeto vendido pela Loja “Barateira” e chegaram à conclusão de que a Loja “Preço Bom” vende o produto mais barato. O método utilizado pelo grupo para chegar a essa conclusão foi o algoritmo da multiplicação.

Já a questão da figura 22, apresentada a seguir, é de difícil resolução e compreensão. Envolve lógica, algoritmo da adição, a ideia de dobro/metade, além de exigir leitura e interpretação. Apresentou desempenho de 14,9%.

Abaixo mostraremos uma das soluções encontrada pelos participantes da pesquisa:

Figura 22 – Resolução do problema 9 realizado por um dos grupos do estudo

9. As avós Antonieta, Altair, Jandira e Sônia gostam muito de seus netos. Mas são avós com idades muito diferentes. Elas têm 96, 48, 68 e 51 anos. Descubra as idades das avós de Ricardo, Bruno, Gustavo e Wilson.

- A avó do Gustavo é 17 anos mais velha que a avó Sônia.
- A avó do Wilson é a mais velha de todas.
- Avó Antonieta tem o dobro da idade da avó do Bruno.
- Gustavo não é neto da avó de Altair.

68 gustavo
96 wilson
48 bruno
51 ricardo

Fonte: dados da pesquisa**.**

O único grupo que respondeu essa questão não deixou explicito o meio que utilizou para chegar à conclusão, porém o resultado é satisfatório.

Uma das saídas possível para esse problema seria a seguinte:

Tabela 3 – Descrição de uma solução para a questão 9.

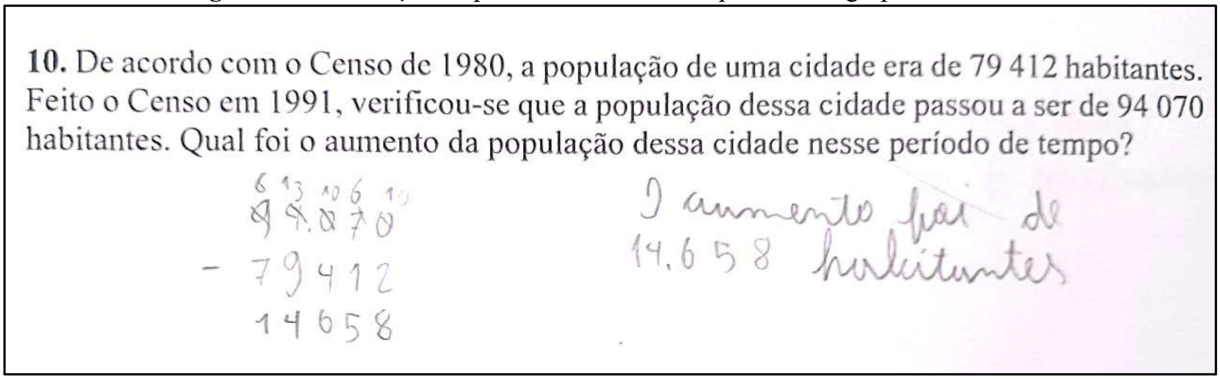
1° Passo	2º Passo	3º Passo	4° Passo	5º Passo
A avó de Gustavo é 17 anos mais velha que a avô Sônia. Sendo assim temos os seguintes dados: ● Sônia tem 51 anos; ● A avó de Gustavo é 17 anos mais velha que Sônia. Diante dessas informações utilizaremos o algoritmo da adição para obter a idade da avó de Gustavo. 51 + 17= 68 **A avó de Gustavo, tem 68 anos.**	A Avó do Wilson é a mais velha de todas. Com essa informação e lendo a questão já sabemos qual é a idade da avó de Wilson: 96 anos. **A avó de Wilson, Antonieta, tem 96 anos.**	Avó Antonieta tem o dobro da idade da avó do Bruno. Sabemos que Antonieta tem 96 anos. Para solucionar esse problema precisamos saber a metade de 96. 96 / 2 = 48 **A avó de Bruno, Altair, tem 48 anos.**	Gustavo não é neto da avó Altair. Com todas essas informações podemos concluir que a avó de Gustavo é Jandira. **A avó de Gustavo é Jandira.**	Quem é a avó de Ricardo? Resta-nos esta última pergunta. Se Jandira é avó de Gustavo, Antonieta é avó de Wilson e a avó de Bruno é Altair e sabendo ainda que a vó de Gustavo não é Altair, a única opção restante é a avó Sônia. **Sônia é a avó de Ricardo.**

Fonte: O autor.

Por último, foi apresentada a questão nº 10, considerada de nível intermediário, que exige conhecimento do algoritmo da subtração. Resolver problema também requer leitura e interpretação de fatos, que são instrumentos básico para solucionar qualquer problema.

Veja abaixo uma das soluções encontradas pelos estudantes:

Figura 22 – Resolução do problema 10 realizado por um dos grupos do estudo



10. De acordo com o Censo de 1980, a população de uma cidade era de 79 412 habitantes. Feito o Censo em 1991, verificou-se que a população dessa cidade passou a ser de 94 070 habitantes. Qual foi o aumento da população dessa cidade nesse período de tempo?

94.070
− 79412
14658

O aumento foi de 14.658 habitantes

Fonte: dados da pesquisa.

Ao concluir a análise desta etapa da atividade interventiva, podemos concluir que tivemos um aproveitamento total de 25,6%, sendo que a turma "A" obteve aproveitamento de 15,2% e a turma "B" de 38,5%. Estes números são relativamente baixos e preocupantes. Isso mostra que grande parte dos nossos estudantes tem dificuldades fundamentais nas operações e principalmente na resolução dos problemas básicos do nosso dia a dia, bem como apresentam deficiências em relação a compreensão. A maioria dos problemas selecionados eram de complexidade fácil a média, embora tivéssemos taxas de sucesso muito baixas.

Notamos também que as questões que envolvia a divisão foram as que mostraram mais dificuldades. A maioria dos estudantes participantes do estudo não consegue fazer uma operação com o algoritmo de divisão. A falta desses conhecimentos básicos além de leitura e interpretação dificultou a resolução dos problemas apresentados.

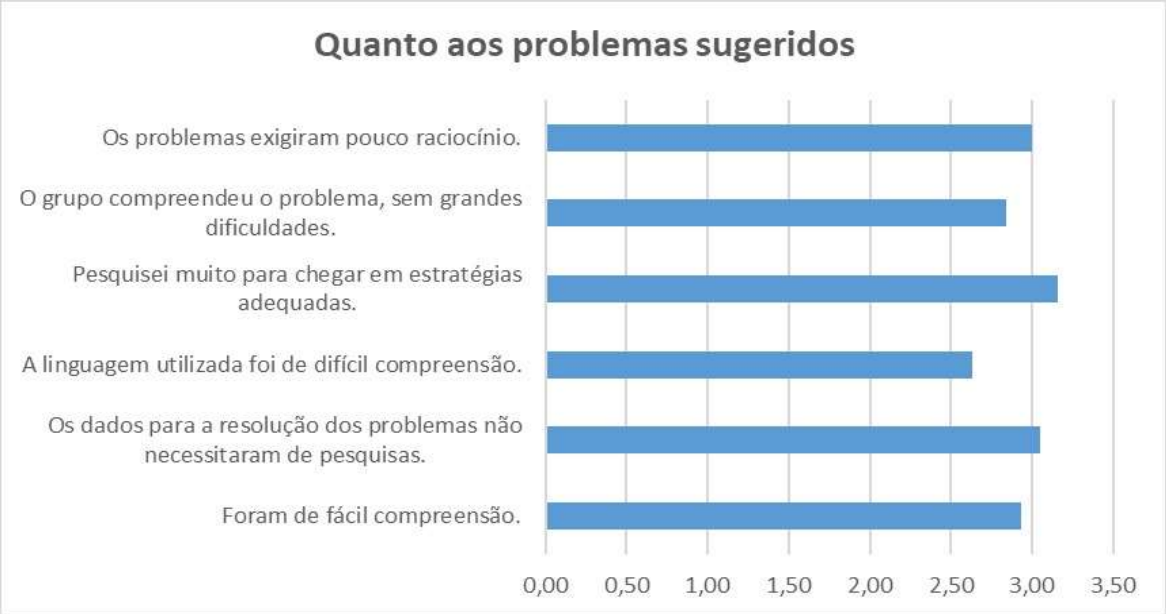
Ao final das duas etapas (Atividade Interventiva Individual e Atividade Interventiva em Grupo) foi realizada uma correção das questões seguindo as etapas de resolução de problemas propostas no trabalho.

4.3.3 QUESTIONÁRIO FINAL

Chegamos a última etapa desta análise e agora vamos examinar o questionário conclusivo que foi administrado logo após a implementação da metodologia de resolução de problemas, com o objetivo de averiguar a opinião dos participantes sobre o referido método e identificar as suas vantagens e desafios.

Veja o Gráfico abaixo, referente aos problemas sugeridos:

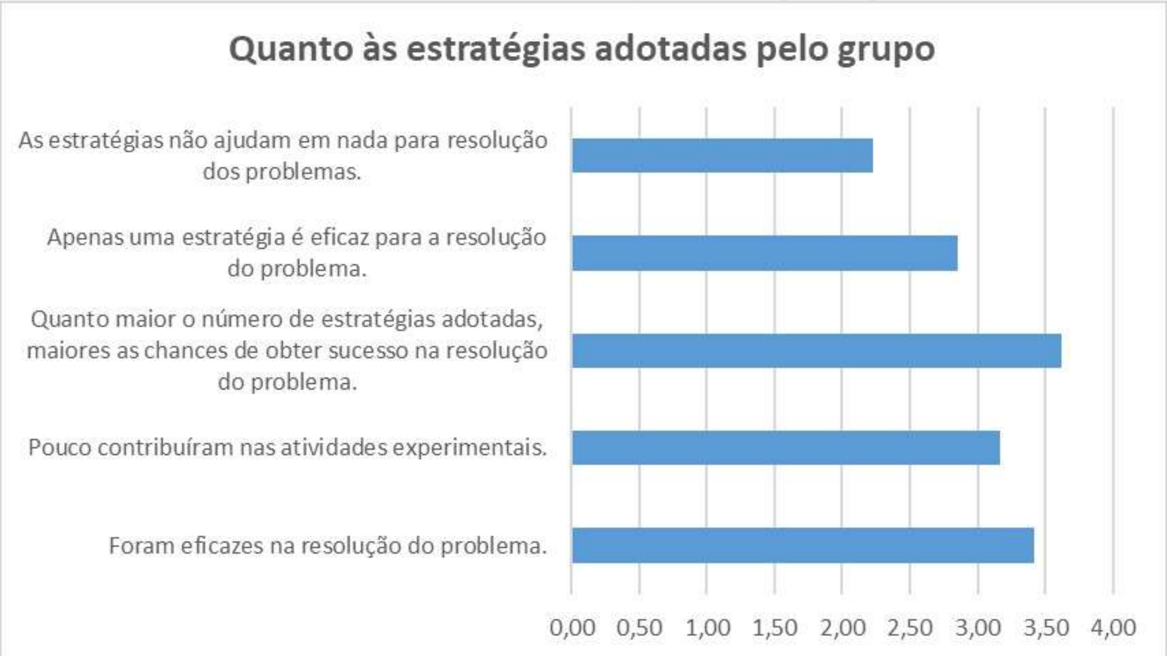
Gráfico 4 – Quanto aos problemas sugeridos



Fonte: dados da pesquisa.

No Gráfico 4, é possível analisar que os estudantes indicam que, apesar dos baixos resultados obtidos, pouco raciocínio foi exigido e os problemas eram de fácil compreensão. Observa-se ainda que os grupos conseguiram entender os problemas, sem grandes dificuldades. Eles afirmam ter pesquisado muito para encontrar estratégias adequadas. De acordo com metade deles, a linguagem dos problemas era acessível e as informações fornecidas não requeriam pesquisa para a sua resolução.

Gráfico 5 – Quanto às estratégias adotadas pelo grupo

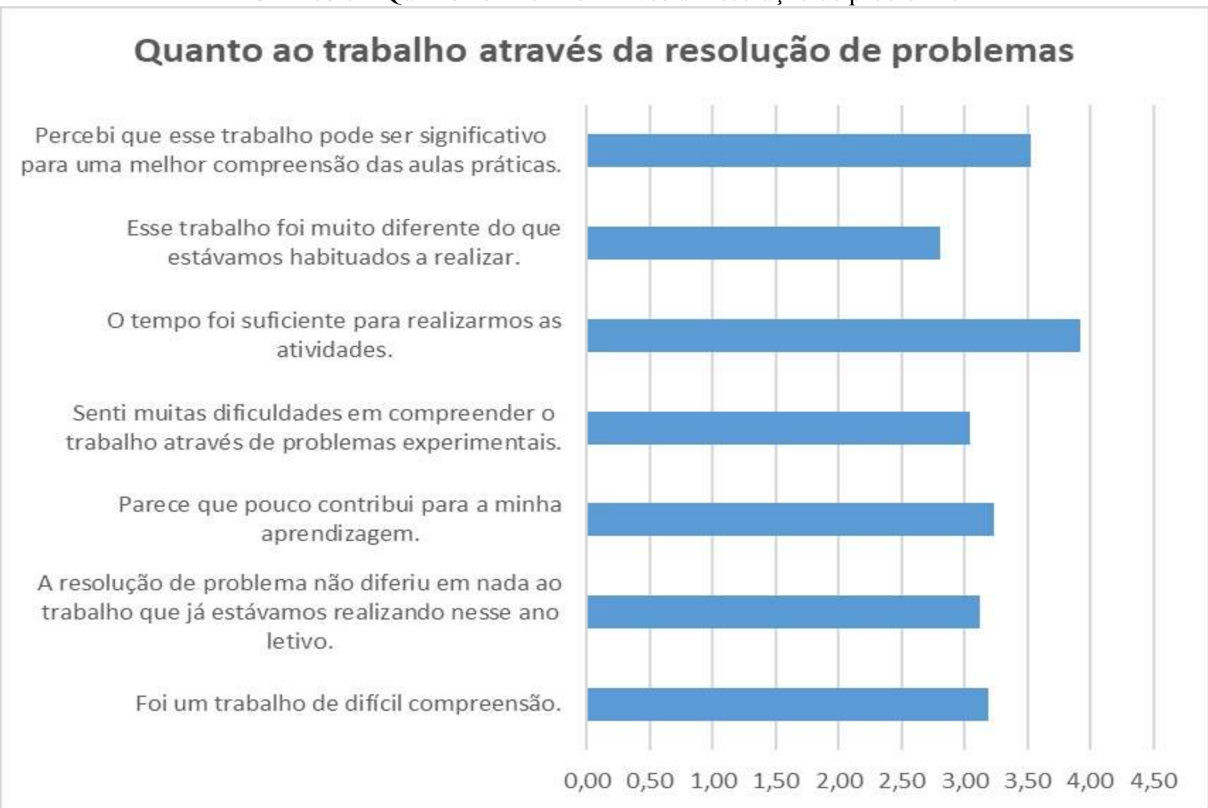


Fonte: dados da pesquisa

O Gráfico 5, representado acima, nos traz informações quanto às estratégias adotadas pelos grupos na resolução dos problemas. Os entrevistados estão de acordo que quando mais estratégias forem empregadas, maiores são as possibilidades de alcançar sucesso na solução do problema. Além disso, consideram que as estratégias utilizadas foram eficazes na resolução das situações. No entanto, afirmaram que essas mesmas estratégias contribuem pouco para a compreensão das atividades práticas, o que vai contra o que tinham concordado anteriormente. Outro ponto analisado está relacionado ao fato de, pouco mais da metade dos estudantes, ter a ideia de que apenas uma estratégia é eficaz para resolver a situação–problema. Além disso, não sabem se as estratégias não ajudam na resolução dos problemas.

No que diz respeito ao trabalho por meio da resolução de problemas, conforme mostra no Gráfico 6, os alunos indicaram que este pode ser útil para uma melhor compreensão das aulas práticas. Estão igualmente de acordo que esta abordagem difere do que estão habituados a fazer nas aulas de Matemática. No entanto, contradizem-se, logo abaixo, ao afirmar que o trabalho não se diferenciou em nada do que já estavam acostumados a realizar durante o ano letivo. Referem também que tiveram tempo suficiente para completar as tarefas, mas enfrentaram muitas dificuldades para compreender o trabalho através desta metodologia e consideram que a mesma pouco contribui para a sua aprendizagem. Conforme mostra o gráfico abaixo:

Gráfico 6 – Quanto ao trabalho através da resolução de problemas



Fonte: dados da pesquisa.

O Gráfico 7 nos traz os dados da entrevista com relação a resolução de problemas. Nele podemos observar que os estudantes entrevistados não visualizam relação do conhecimento com outras áreas do conhecimento, porém reconhece que o método está intimamente relacionado com diversos conteúdos matemáticos e que pode ser associado a diversas áreas do conhecimento.

Gráfico 7 – Quanto a resolução de problemas

Fonte: dados da pesquisa.

O último gráfico desta seção nos traz uma autoavaliação realizada pelos participantes do estudo, onde dizem ter colaborado com o grupo, assumindo de forma responsável cada problema proposto, além concordar que a cada aula aprendem conteúdos novos. Lamentam-se, mais uma vez, por ter desperdiçado o tempo dedicado ao trabalho sobre resolução de problemas. Afirmam ainda que as atividades os motivaram para a resolução dos problemas.

Gráfico 8 - Autoavaliação

Fonte: dados da pesquisa

5 CONCLUSÃO

O estudo em questão evidenciou a importância da resolução de problemas no ensino de matemática, através da participação dos estudantes nas atividades realizadas na intervenção, onde foi descoberto que a capacidade de resolver problemas é fundamental, uma vez que ao praticá-la é possível promover a evolução do pensamento lógico dos estudantes, despertar o seu interesse e motivá-los ao resolver problemas contextualizados. Esta abordagem também torna as aulas mais interativas, facilitando a compreensão dos conceitos matemáticos e mostrando como estes podem ser aplicados em diferentes situações, tanto dentro como fora da escola. Identificou também as dificuldades enfrentadas pelos estudantes ao resolver problemas matemáticos em duas turmas do 6º ano de uma escola da rede pública estadual do Rio Grande do Norte - RN.

Durante a pesquisa, procurou-se perceber como os alunos lidam com diferentes tipos de problemas matemáticos e analisou as conexões entre as dificuldades encontradas na resolução destes problemas pelos alunos deste ano. Para tal, foi realizada uma aplicação contendo variados tipos de problemas matemáticos.

Através da análise desta aplicação, constatou-se que os alunos do 6º ano enfrentam desafios ao tentar resolver problemas matemáticos, destacando-se a dificuldade em compreender o enunciado dos mesmos e as lacunas conceituais nas operações básicas para a sua resolução. Por vezes, os desafios não residem tanto nos conceitos matemáticos em si, mas sim na dificuldade de interpretação do problema.

No que diz respeito às operações básicas, a que se revelou mais desafiante para os alunos foi a divisão. Fica evidente que, além dos desafios de compreensão enfrentados, a divisão tem se posicionado como uma das maiores barreiras identificadas neste estudo.

Podemos afirmar que a metodologia de resolução de problemas desempenha um papel crucial no processo de ensino/aprendizagem. É fundamental que este método esteja presente nas aulas de Matemática, proporcionando aos estudantes a oportunidade de expandir seus conhecimentos e aplicar o que foi previamente aprendido.

A disciplina de matemática deve ser encarada como uma ferramenta que promove o desenvolvimento e aprimoramento do raciocínio, da capacidade expressiva, da sensibilidade e da imaginação do estudante. Assim sendo, a prática de instrução e aquisição do conhecimento em Matemática precisam evoluir, abandonando a simples abordagem técnica para se tornarem ferramentas de transformação e compreensão da realidade em suas múltiplas vertentes. Esse é o caminho para promover a criatividade, o pensamento crítico e a cidadania, em vez de apenas priorizar a memorização, alienação e exclusão.

REFERÊNCIAS

ÁVILA, M. G. de. **História da Matemática e Resolução de Problemas:** Uma Aliança Possível, 2004.185 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2004.

BISSIGO, Luís. A eterna dificuldade com a matemática. Jornal do vestibular, Porto Alegre, p. 4, 21 jan. 1998.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf. Acesso em: 13 abr. 2024.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf . Acesso em: 13 abr. 2024.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio: Parte III – Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEF, 2000. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf. Acesso em: 13 abr. 2024.

BRASIL. MEC. Resolução Nº 1, DE 3 DE ABRIL DE 2002, **Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo**. In: BRASIL, MEC. Educação do Campo: marcos normativos. SECADI- Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Brasília, 2012. Disponível em: https://pronacampo.mec.gov.br/images/pdf/bib_educ_campo.pdf. Acesso em: 21 jun. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. (Versão final). Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 11 jun. 2024.

CAGLIARI, L. C. **Alfabetização e Linguística**. São Paulo: Scipione, 2010.

CARDOSO, G. C.; PELOZO, R. C. B. A importância da leitura na formação do indivíduo. Editora FAEF, Revista Científica Eletrônica de Pedagogia da Faculdade de Ciências Humanas de Garça. Ano V – Número 09 – Janeiro de 2007, Garça/SP. Disponível em: https://pt.scribd.com/document/129573965/A-IMPORTANCIA-DA-LEITURA-NA-FORMACAO-DO-Individuo . Acesso em 28 jun. 2024.

CARVALHO, Mercedes**. Problemas? Mas que problemas?!:** estratégias de resolução de problemas matemáticos em sala de aula. 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

Charnay, R. (1996). **Aprendendo (com) a resolução de problemas**. In: PARA, C. (org.). Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artes Médicas. pp. 42-53.

DANTE, Luiz Roberto. **Criatividade e resolução de problemas na prática educativa matemática**. 1988. 192f. Tese (Livre Docência). Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1988.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática**. São Paulo: Ática, 2000.

DANTE, Luiz Roberto. **Formulação e resolução de problemas de matemática:** teoria e prática. São Paulo: Ática, 2010.

ECHEVERRÍA, M. D. P. **A solução de problemas em matemática**. In: POZO, J. I. (org.). A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: ArtMed, 1998, p. 44.

FREIRE, Paulo. Pedagogia do Oprimido. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1974.

GOULART, Iris Barbosa. **Experiências básicas para utilização pelo professor**. 11. ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1996.

GRECO, Alessandro. Como tornar a matemática fascinante. Gazeta Mercantil, São Paulo, p. 6, 4 e 5 de abr. 1998.

GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira; ZAT, Ancilla Dall'Onder. **Resolução de problemas matemáticos no "sexto ano" do ensino fundamental no município de Canoas**. 2017. 20 p. Educação Matemática. Canoas-RS, 2016.

JUNQUEIRA, Eduardo. Garotão nota dez. Veja, São Paulo: Ed. Abril, p. 9-13, ago. 1998.

OCHÔA, Valéria. Quem tem medo da matemática? Extra Classe, Porto Alegre, p. 11- 14, abr. 1997.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. **Ensino-Aprendizagem de Matemática Através da Resolução de Problemas**. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Pesquisa em Educação Matemática: concepções & perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999. cap. 12, p.199 – 218.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

PÓLYA, George. **A arte de resolver problemas:** um novo aspecto do método matemático. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

PÓLYA, George. Dez Mandamentos para Professores. Revista do Professor de Matemática, São Paulo, n.10, p. 2-10, 1987.

POPE, Catherine; MAYS, Nick. Reaching the parts other methods cannot reach: an introduction to qualitative methods in health and health services research, In British Medical Journal, nº 311, 1995, p. 42-45.

RAVAGNANI, J. A. D. C.; MARQUES, A. C. T. Lopes. **George Polya e Ensino de Matemática por meio da Resolução de Problemas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores de Matemática**. POSGERE, v. 1, p. 30-53, 2017.

RODRIGUES, P. J. B. G. **Olimpíadas e Círculos Matemáticos e a Pedagogia de Konstantinov**. TCC (Mestrado em Matemática) – PROFMAT, UFERSA. Mossoró, p. 140. 2023. https://sca.profmat-sbm.org.br/profmat_tcc.php?id1=7423&id2=171056206

SOARES, M. T. C., PINTO, N. B. **Metodologia da resolução de problemas**. http://ufrrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_24/metodologia.pdf. Acesso em: 28 de maio 2024.

TOLEDO, Maria Aparecida. **Um estudo de um modelo para solução de problemas matemáticos**. Disponível em: http://issonaoeproblemaseu.blogspot.com.br/2010/08/um-estudo-de-um-modelo-para-solucao-de.html. Acesso em: 28 de maio de 2024.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO INICIAL

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DAS AULAS DE MATEMÁTICA

É imprescindível que você assine o formulário e manifeste a sua opinião de forma sincera. Em nenhuma circunstância as respostas do formulário irão interferir na avaliação e nas notas desta disciplina. Logo abaixo, você encontrará diversas afirmações que, de uma maneira geral, abordam alguns temas relacionados ao processo de ensino e aprendizagem em Matemática. Assinale cada uma das seguintes frases, de acordo com o seu grau de acordo/desacordo, numa escala entre **1 (discordo em absoluto) e 5 (concordo totalmente).**

Caso tiver algum comentário adicional, utilize o verso da folha de respostas.

Leia com atenção cada afirmativa antes de expressar a sua opinião.

NOME DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO:	
SÉRIE: 6º Ano	TURMA:

Questões pessoais	
Nome:	
Idade:	Sexo:

Quanto à disciplina de Matemática					
1 – É uma disciplina de fácil compreensão.	1	2	3	4	5
2 – Exige muito raciocínio.	1	2	3	4	5
3 – Dedico esforço para acompanhá-la.	1	2	3	4	5
4 – Participo com interesse das aulas.	1	2	3	4	5

5 – É uma disciplina que contribui significativamente para a minha vida e para a sociedade.	1	2	3	4	5
6 – Saber Matemática é saber a tabuada.	1	2	3	4	5
7 – Saber Matemática é saber resolver problemas.	1	2	3	4	5
8 – Saber Matemática é fazer contas.	1	2	3	4	5
9 – Posso saber Matemática mesmo não sabendo realizar os algoritmos das quatro operações.	1	2	3	4	5

Quanto a resolução de problemas					
10 – Pode ser associado a diversas áreas do conhecimento.	1	2	3	4	5
11 – Está intimamente relacionado com diversos conteúdos matemáticos.	1	2	3	4	5
12 – Visualizo a relação do conteúdo com outras áreas do conhecimento.	1	2	3	4	5
Obs.:					

Auto avaliação					
13 – Considero-me um bom estudante, assumindo com responsabilidade as atividades práticas trabalhadas.	1	2	3	4	5
14 – Acredito que eu poderia ter dedicado mais tempo e atenção à disciplina.	1	2	3	4	5
15 – Tenho a impressão de que a cada aula aprendo novos conhecimentos.	1	2	3	4	5

APÊNDICE B – ATIVIDADE INTERVENTIVA 1 (INDIVIDUAL)

ESCOLA:____

ALUNO(A): ____

PROFESSOR:

TURMA: 6º ANO

DATA: _____/_____/_____

ATIVIDADE INTERVENTIVA 1

1. Cinara comprou uma sombrinha por R$ 18,00, uma bota por R$ 98,00 e um casaco por R$ 620,00 Quanto Cinara gastou ao todo?

2. Um menino vendendo jornais no primeiro dia de trabalho, recebeu R$ 15,00 no segundo dia R$ 35,00 mais que o primeiro dia e no terceiro dia recebeu R$ 6,00 mais que no fim do segundo dia. Quanto recebeu ao todo?

3. Uma biblioteca recebeu a doação de 1422 livros, enquanto uma escola recebeu 1392 livros. A escola recebeu quantos livros a menos do que a biblioteca?

4. Reparti 11.000 metros de fazenda por certo número de associações beneficentes e cada uma delas recebeu 720 metros, tendo restado 200 metros. Quantas associações foram beneficiadas?

5. (Saresp) Paulo deseja distribuir 60 bolas de gude de maneira que todos os favorecidos recebam a mesma quantidade, sem sobrar nenhuma bolinha. Para qual dos grupos abaixo ele poderá fazer corretamente a distribuição?
a) Seus 6 primos
b) Seus 8 vizinhos
c) Seus 11 colegas
d) Seus 7 sobrinhos

6. Um funcionário de uma loja precisa colocar 336 latas de refrigerantes em caixas de papelão. Se em cada caixa cabem 16 latas, quantas caixas serão necessárias para armazenar todas as latas de refrigerante?

7. Um restaurante oferece no almoço 3 opções de salada e 5 opções de prato quente. De quantas maneiras diferentes podemos combinar as saladas e os pratos quentes nesse restaurante?

8. Se Laura gastar a metade do que tem, ela poderá comprar 3 CDs de 18 reais cada um. A quantia que Laura tem é:
a) 27 reais
b) 108 reais
c) 54 reais
d) 91 reais

9. Na casa de Tiago, a leitura do hidrômetro, feita no dia 11 de novembro de 2020, indicava 2431 metros cúbicos. Uma nova leitura, feita 30 dias depois, indicou 2590 metros cúbicos. Quantos metros cúbicos de água Tiago e seus familiares consumiram durante esse tempo de 30 dias?
a) 159.
b) 161.
c) 4921.
d) 5021.

10. Sabe-se que o Amazonas é um dos rios mais extensos do planeta, apresentando 6.437 quilômetros. O rio Paraíba do Sul banha os estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais e apresenta uma extensão de 1137 quilômetros. Em quantas unidades o rio Amazonas é mais extenso que o rio Paraíba do Sul?
a) 7.574.
b) 5.400.
c) 5.300.
d) 4.350.

APÊNDICE C – ATIVIDADE INTERVENTIVA 2 (EM GRUPO)

ESCOLA:____

ALUNO(A): ____

PROFESSOR:

TURMA: 6º ANO

DATA: _____/_____/_____

ATIVIDADE INTERVENTIVA 2

1. Uma piscina de uma escola de natação de Fortaleza tem a capacidade para 140 mil litros de água. Durante 4 dias seguidos sem fazer a manutenção necessária, a piscina perdeu 845 litros devido a evaporação e utilização. Ao final desses quatro dias, quantos litros de água havia na piscina?
a) 985
b) 898
c) 138.155
d) 139.155

2. Um fazendeiro mediu sua terra, de formato retangular, para cercá-la inteiramente com uma cerca de madeira. Quantos metros de cerca ele deverá fazer para sua fazenda que possui 1500 metros de largura por 2789 metros de comprimento?
a) 8000 metros
b) 4289 metros
c) 8578 metros
d) 9000 metros
e) 3000 metros

3. Se Laura gastar a metade do que tem, ela poderá comprar 3 CDs de 18 reais cada um. A quantia que Laura tem é:
a) 27 reais
b) 108 reais
c) 54 reais
d) 91 reais

4. Carmem tem três saias, preta, azul e branca, e duas blusas, vermelha e amarela. Quais combinações ela pode fazer?

5. Tenho 26 balas para distribuir igualmente entre 4 crianças. Quantas balas não serão distribuídas?

6. Uma estrada tem 189 quilômetros. Um caminhoneiro parou no quilômetro 84 para abastecer. Quando estava no quilômetro 109, o pneu furou. Quantos quilômetros o caminhoneiro andou do momento que abasteceu até a hora que o pneu furou?

7. Pedro e João têm R$ 180,00. Sabendo que Pedro tem R$ 110,00. De quanto a quantia de Pedro excede a de João?

8. Um mesmo modelo de telefone está sendo vendido na Loja "Preço Bom" em 4 prestações de 19 reais cada uma e na Loja "Barateira" por 78 reais. Em qual das lojas o preço do telefone é menor?

9. As avós Antonieta, Altair, Jandira e Sônia gostam muito de seus netos. Mas são avós com idades muito diferentes. Elas têm 96, 48, 68 e 51 anos. Descubra as idades das avós de Ricardo, Bruno, Gustavo e Wilson.

- A avó do Gustavo é 17 anos mais velha que a avó Sônia.
- A avó do Wilson é a mais velha de todas.
- Avó Antonieta tem o dobro da idade da avó do Bruno.
- Gustavo não é neto da avó de Altair.

10. De acordo com o Censo de 1980, a população de uma cidade era de 79 412 habitantes. Feito o Censo em 1991, verificou-se que a população dessa cidade passou a ser de 94 070 habitantes. Qual foi o aumento da população dessa cidade nesse período de tempo?

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO FINAL

QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DAS AULAS DE MATEMÁTICA USANDO A METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

É imprescindível que você assine o formulário e manifeste a sua opinião de forma sincera. Em nenhuma circunstância as respostas do formulário irão interferir na avaliação e nas notas desta disciplina. O questionário está dividido em duas partes, uma delas você assinalará conforme os critérios abaixo e a segunda descreverá sua opinião conforme as questões que seguem.

Logo abaixo, você encontrará diversas afirmações que, de uma maneira geral, abordam alguns temas relacionados ao processo de ensino e aprendizagem em Matemática. Assinale cada uma das seguintes frases, de acordo com o seu grau de acordo/desacordo, numa escala entre **1 (discordo em absoluto) e 5 (concordo totalmente).**

Caso tiver algum comentário adicional, utilize o verso da folha de respostas.

Leia com atenção cada afirmativa antes de expressar a sua opinião.

NOME DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO:	
SÉRIE: 6º Ano	TURMA:

Questões pessoais	
Nome:	
Idade:	Sexo:

Quanto aos problemas sugeridos:					
1 – Foram de fácil compreensão.	1	2	3	4	5
2 – Os dados para a resolução dos problemas não necessitaram de pesquisas.	1	2	3	4	5
3 – A linguagem utilizada foi de difícil compreensão.	1	2	3	4	5

4 – Pesquisei muito para chegar em estratégias adequadas.	1	2	3	4	5
5 – O grupo compreendeu o problema, sem grandes dificuldades.	1	2	3	4	5
6 – Os problemas exigiram pouco raciocínio.	1	2	3	4	5

Quanto às estratégias adotadas pelo grupo					
7 – Foram eficazes na resolução do problema.	1	2	3	4	5
8 – Pouco contribuíram nas atividades experimentais.	1	2	3	4	5
9 – Quanto maior o número de estratégias adotadas, maiores as chances de obter sucesso na resolução do problema.	1	2	3	4	5
10 – Apenas uma estratégia é eficaz para a resolução do problema.	1	2	3	4	5
11 – As estratégias não ajudam em nada para resolução dos problemas.	1	2	3	4	5

Quanto ao trabalho através da resolução de problemas					
12 – Foi um trabalho de difícil compreensão.	1	2	3	4	5
13 – A resolução de problema não diferiu em nada ao trabalho que já estávamos realizando nesse ano letivo.	1	2	3	4	5

14 – Parece que pouco contribui para a minha aprendizagem.	1	2	3	4	5
15 – Senti muitas dificuldades em compreender o trabalho através de problemas experimentais.	1	2	3	4	5
16 – O tempo foi suficiente para realizarmos as atividades.	1	2	3	4	5
17 – Esse trabalho foi muito diferente do que estávamos habituados a realizar	1	2	3	4	5
18 – Percebi que esse trabalho pode ser significativo para uma melhor compreensão das aulas práticas	1	2	3	4	5

Quanto a resolução de problemas					
19 – Pode ser associado a diversas áreas do conhecimento.	1	2	3	4	5
20 – Está intimamente relacionado com diversos conteúdos matemáticos.	1	2	3	4	5
21 – Visualizo a relação do conteúdo com outras áreas do conhecimento.	1	2	3	4	5

Auto avaliação					
22 – As atividades motivaram-me para a resolução dos problemas.	1	2	3	4	5
23 – Acredito que desperdicei o tempo dedicado ao trabalho sobre resolução de problemas.	1	2	3	4	5
24 – Tenho a impressão que a cada aula aprendi novos conhecimentos.	1	2	3	4	5

25 – Colaborei com o grupo, assumindo de forma responsável cada problema proposto.	1	2	3	4	5

Escreva as respostas de forma clara e objetiva:

1- Durante algumas aulas adotamos o trabalho de resolução de problemas para trabalhar conteúdos de Matemática. Essa metodologia foi significativa para o seu aprendizado? Comente.

2- As aulas práticas através de resolução de problemas tiveram algumas falhas? Descreva-as e comente:

3- Cite aspectos positivos desse trabalho comparando-o as atividades que já estavam habituados.