Sociedade Brasileira de Educação Matemática

Resolução de Problemas com Equações do Primeiro Grau sob a Perspectiva de Polya

Evaniele Helen da Silva Santos [1]

Naralina Viana Soares da Silva Oliveira[2]

Resumo: Este estudo investiga como estudantes do 8º ano resolvem problemas contextualizados envolvendo equações do primeiro grau, na perspectiva das etapas de Polya. Fundamenta-se nas contribuições teóricas de Polya (1995), Duval (2011) e documentos oficiais brasileiros. Trata-se de uma pesquisa de abordagem qualitativa, realizada com 22 estudantes de uma escola pública localizada em Cupira-PE. Foram aplicados quatro problemas contextualizados, elaborados com base nas etapas de compreensão, planejamento, execução e verificação propostas por Polya. A construção de dados foi realizada qualitativamente por meio da análise das resoluções dos estudantes, buscando identificar o desenvolvimento de competências matemáticas a partir da utilização dessas etapas estruturadas e da conversão da linguagem natural para a linguagem algébrica em problemas contextualizados. Os resultados apontam que os estudantes que seguiram essas etapas apresentaram avanços na resolução dos problemas, evidenciando a importância de estratégias pedagógicas que tornem o ensino da matemática mais significativo.

Palavras-chave: Contextualização. Equação do Primeiro Grau. Resolução de Problemas. Polya.

Problem Solving with First-Degree Equations from Polya's

Abstract: This study investigates how 8th-grade students solve contextualized problems involving first-degree equations, from the perspective of Polya's problem-solving stages. It is based on the theoretical contributions of Polya (1995), Duval (2011), and official Brazilian educational documents. This is a qualitative research study conducted with 22 students from a public school located in Cupira-PE, Brazil. Four contextualized problems were applied, designed based on Polya's stages of understanding the problem, planning, execution, and verification. Data collection was carried out qualitatively through the analysis of students' solutions, aiming to identify the development of mathematical competencies through the use of these structured stages and the conversion from natural language to algebraic language in contextualized problems. The results indicate that students who followed these stages showed improvement in problem-solving performance, highlighting the importance of pedagogical strategies that make mathematics teaching more meaningful.

Keywords: Contextualization. First-Degree Equations. Problem Solving. Polya.

Resolución de Problemas con Ecuaciones de Primer Grado desde la Perspectiva de Polya

Resumen: Este estudio investiga cómo los estudiantes del 8.º año resuelven problemas contextualizados que involucran ecuaciones de primer grado, desde la perspectiva de las etapas de Polya. Se fundamenta en las contribuciones teóricas de Polya (1995), Duval (2011) y documentos oficiales brasileños. Se trata de una investigación con enfoque cualitativo, realizada con 22 estudiantes de una escuela pública ubicada en Cupira-PE, Brasil. Se aplicaron cuatro problemas contextualizados, elaborados con base en las etapas de comprensión, planificación, ejecución y verificación propuestas por Polya. La construcción de datos se realizó cualitativamente mediante el análisis de las resoluciones de los estudiantes, con el objetivo de identificar el desarrollo de competencias matemáticas a partir de la utilización de estas etapas estructuradas y de la conversión del lenguaje natural al lenguaje algebraico en problemas

[1] Graduada em Matemática-Licenciatura. Universidade Federal de Pernambuco/UFPE, Caruaru, PE, Brasil. E-mail: evaniele.santos@ufpe.br. Orcid. : https://orcid.org/0009-0002-3951-1556

[2] Doutora em Educação em Ciências e Matemática. Universidade Federal de Pernambuco/UFPE, Caruaru, PE, Brasil. E-mail: naralina.viana@ufpe.br. Orcid. : https://orcid.org/0000-0002-9952-4941

CC BY NC SA

contextualizados. Los resultados indican que los estudiantes que siguieron estas etapas presentaron avances en la resolución de problemas, evidenciando la importancia de estrategias pedagógicas que hagan la enseñanza de las matemáticas más significativa.

Palabras clave: Contextualización. Ecuación de Primer Grado. Resolución de Problemas. Polya.

1 Introdução

O ensino de Matemática no Ensino Fundamental frequentemente enfrenta desafios relacionados à motivação e à percepção de aplicabilidade por parte dos alunos, que, muitas vezes, não conseguem associar o conhecimento matemático às situações do cotidiano. Diante desse cenário, o presente artigo tem como objetivo compreender como estudantes resolvem problemas contextualizados envolvendo equações do primeiro grau, fundamentando-se nas quatro etapas de resolução de problemas propostas por Polya (1995): compreensão do problema, elaboração de um plano, execução do plano e verificação da solução. O estudo destaca a importância de se transitar nos registros de representação da linguagem natural para a algébrica como processo essencial para o desenvolvimento do pensamento matemático abstrato e para a aplicação dos conhecimentos em contextos reais.

Com base nesses pressupostos, a pesquisa busca distinguir as etapas do processo de resolução, identificar e analisar erros e acertos dos estudantes e verificar diferentes estratégias empregadas. A relevância do estudo reside na promoção de práticas pedagógicas que favoreçam a autonomia e a criticidade, contribuindo para a formação de cidadãos aptos a enfrentar desafios acadêmicos e sociais. A estrutura do artigo foi organizada de foram a apresentar revisão teórica, metodologia adotada, análise e interpretação dos dados, apresentação dos resultados e, por fim, considerações finais.

2 Resolução de problemas com equação do primeiro grau e suas etapas

As A resolução de problemas contextualizados vai além de apenas aplicar fórmulas e encontrar resultados, ela envolve um pensamento criativo, crítico e também uma análise para encontrar possíveis soluções eficazes adequadas. No contexto matemático, é importante, pois explora situações, levanta hipóteses e verifica soluções. Na década de 1970 a 1980, Polya (1995) foi um importante pesquisador que contribuiu para entender melhor a resolução de problemas, segundo ele, o modo de ver o problema pode sofrer alterações.

Polya destaca que é impossível resolver um problema se não for devidamente compreendido. Para isso, é necessário que o problema esteja bem claro e esteja de acordo com o nível de conhecimento dos estudantes, nem pode está fácil demais, nem difícil demais para não deixa losdeixá-los desmotivados, pois um problema muito fácil faz com que os alunos não tenham a curiosidade em responder, e muito difícil pode gerar frustração.

No início, a compreensão do problema contextualizado é limitada e complexa, no entanto, à medida que se avança na resolução, essa percepção se transforma e se torna mais clara até se chegar à solução. Em suas pesquisas sobre resolução de problemas contextualizados, Polya (1995) visava tornar a educação matemática mais relevante, incentivando a criatividade de alunos e professores, além disso ele destaca que o aluno precisa analisar o enunciado verbal e mapear o seu raciocínio por meio de figuras e esquemas. Esse enfoque inspirou estudos, seminários, cursos e práticas em sala de aula centradas nesse assunto.

> Primeiro, temos de compreender o problema, temos de perceber claramente o que é necessário. Segundo, temos de ver como os diversos itens estão inter-relacionados, como a incógnita está ligada aos dados, para termos a ideia de resolução, para estabelecermos um plano. Terceiro, executamos o nosso plano. Quarto, fazemos um retrospecto da resolução completa, revendo-a e discutindo-a (Polya, 1995, p. 3-4).

Para organizar de forma mais efetivas as questões e recomendações, Polya (1995) estruturou seu método de resolução de problemas matemáticos em quatro etapas. Essa execução revela uma importante abordagem estruturada na resolução de problemas matemáticos.

O ensino tradicional da matemática, centrado na transmissão mecânica de fórmulas e algoritmos, distancia os alunos da compreensão real dos conceitos e reforça a ideia de que a matemática é inacessível. Segundo D'Ambrosio (1989):

> Primeiro, os alunos passam a acreditar que a aprendizagem de matemática se dá através de um acúmulo de fórmulas e algoritmos. Aliás, nossos alunos hoje acreditam que fazer matemática é seguir e aplicar regras. [...] Em geral, acreditam também, que esses conceitos foram descobertos ou criados por gênios (D'Ambrosio, 1989, p. 16).

Para tornar o ensino mais significativo, é necessário aproximar a matemática do contexto sociocultural dos estudantes, incentivando a leitura, a interpretação, a resolução de problemas reais e o raciocínio lógico. Esse movimento torna a aprendizagem mais significativa e promove a autonomia intelectual dos alunos.

A compreensão da história da Álgebra é essencial para os professores, pois permite uma abordagem mais rica no ensino e na construção do pensamento algébrico dos alunos. A evolução da álgebra passa pela contribuição de diversas civilizações, como os egípcios, babilônios, gregos, árabes, franceses e chineses, que, com seus desenvolvimentos, ajudaram a consolidar conceitos fundamentais usados até hoje nas salas de aula. Lopes (2021) destaca que:

> Os estudos apontam que a história da matemática, combinada com outros

> recursos didáticos e metodológicos, pode contribuir para a melhoria do ensino e da aprendizagem da Matemática, emerge como uma possibilidade de buscar uma nova forma de ver e entender a Matemática, tornando-a mais contextualizada, mais integrada às outras disciplinas, mais agradável, mais criativa, mais humanizada (CHAQUIAM, 2017, p.14 apud LOPES, 2021, p. 22).

Esse entendimento histórico ajuda a conectar a álgebra com o cotidiano dos alunos, mostrando como conceitos algébricos evoluíram e continuam sendo aplicados em problemas do dia a dia. A linguagem algébrica passou por quatro estágios, culminando no uso de símbolos que facilitam a resolução de equações, que podem ser entendidas e aplicadas em situações práticas e cotidianas.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) orienta o desenvolvimento do ensino de Álgebra, destacando a importância de transformar a linguagem natural em linguagem algébrica para a resolução de problemas. Segundo a BNCC (2018), para que os alunos desenvolvam a linguagem matemática, é necessário que compreendam e interpretem diferentes representações, conseguindo converter problemas apresentados em sua língua materna para fórmulas algébricas. A BNCC enfatiza a importância dessa habilidade para que o aluno consiga expressar e resolver problemas com mais eficiência e autonomia, o que está alinhado aos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), que orientam a formação do pensamento algébrico desde os primeiros anos de ensino.

> A conversão da linguagem materna para a linguagem algébrica desempenha um papel crucial na aprendizagem matemática, especialmente no ensino de equações do 1º grau. A BNCC enfatiza a importância de desenvolver a capacidade dos alunos de utilizar a linguagem algébrica para expressar relações matemáticas e resolver problemas (BRASIL, 2018, p. 270).

A teoria dos Registros de Representação Semiótica (TRRS), proposta por Duval, também é fundamental para compreender como a conversão entre a linguagem natural e a linguagem algébrica ocorre no aprendizado dos alunos. Duval (2003) explica que a conversão entre diferentes registros semióticos é crucial para a compreensão dos conceitos matemáticos, facilitando o entendimento do aluno e permitindo que ele construa uma aprendizagem mais significativa. A habilidade de converter registros permite que o aluno interaja com a álgebra de maneira mais profunda e contextualizada, favorecendo a aplicação de seus conhecimentos em problemas do cotidiano.

A conversão da linguagem materna para a linguagem algébrica é uma habilidade essencial no ensino de equações do 1º grau. Esse processo envolve traduzir problemas cotidianos para expressões matemáticas, permitindo que os alunos resolvam problemas de forma mais estruturada. A BNCC destaca a importância dessa habilidade ao promover a compreensão e resolução de problemas matemáticos contextualizados.

Essa conversão é fundamental para que os alunos transitem do pensamento aritmético para o algébrico, compreendendo as relações subjacentes entre os números. Além de contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico e analítico.

3 Metodologia da pesquisa

A pesquisa foi de natureza básica, qualitativa e descritiva, com a aplicação de um questionário com problemas que relacionam situações cotidianas dos alunos a conceitos matemáticos de equações do 1º grau, com base nas etapas de resolução propostas por Polya (1995).

Participaram da pesquisa todos os matriculados no 8º ano A de uma escola pública do município de Cupira, PE, sendo vinte e dois alunos no total. Os dados foram construídos em quatro encontros no segundo semestre letivo de 2025. A escola é de tempo integral, o que permite que os alunos tenham uma imersão maior no ambiente educacional, desenvolvendo atividades esportivas e componentes curriculares eletivos, como matemática financeira

O questionário foi composto por problemas adaptados do livro didático de matemática adotado na escola lócus deste estudo. Esses problemas foram organizados em diferentes níveis de dificuldade, as respostas dos alunos foram analisadas para compreender como eles fazem a conversão da linguagem natural para a linguagem algébrica e, na sequência, como resolvem as equações encontradas na linguagem algébrica.

O Quadro 1 abaixo expõe, respectivamente, os problemas contextualizados utilizados e suas resoluções para dar suporte às análises das respostas desenvolvidas pelos participantes.

Quadro 1 - Questionário com os problemas contextualizados

PROBLEMAS CONTEXTUALIZADOS	
1° Problema	Rafael possui R$ 43,50, sendo R$ 17,50 em moedas e o restante em cédulas de 2 reais, quantas cédulas de 2 reais Rafael possui? ● Leia e escreva o que compreendeu o enunciado ● Represente a quantidade desconhecida de cédulas de 2 reais por uma incógnita e demonstre o problema por meio de uma equação (com auxílio de esquemas e/ou figuras): ● Resolva a equação: ● Verifique se a solução está correta: Problema de dificuldade moderada
2° Problema	Pensei em um número e o multipliquei por 2. Do resultado, subtrai 8 e obtive 18. Em que número pensei? ● Leia e escreva o que compreendeu o enunciado ● Identifique o número desconhecido (número pensado) por uma incógnita e represente o problema por meio de uma equação (com auxílio de esquemas e/ou figuras): ● Resolva a equação: ● Verifique se a solução está correta: Problema de dificuldade mínima
3° Problema	O interclasse está chegando e a turma do 8° ano precisa comprar as camisas do time para participar do evento. Para ajudar, eles pediram patrocínio de R$40,00 a algumas lojas da cidade para cobrir parte dos custos. Ao final da arrecadação, Lívia, que é representante da turma, verificou que o valor arrecadado era de R$720,00, sendo R$560,00 de notas de 10,00 e o restante de cédulas de 20 reais. Quantas cédulas de 20 reais eles têm? • Leia e escreva o que compreendeu do enunciado: • Represente a quantidade desconhecida (de cédulas de 20 reais) por uma incógnita e demonstre o problema por meio de uma equação: • Resolva a equação: • Verifique se a solução está correta: Problema de dificuldade moderada
4° Problema	Heloiza estava organizando uma festa e na compra dos seus brigadeiros acabou comprando o dobro do que havia pensado inicialmente. Antes de começar a festa, ela distribuiu um brigadeiro para cada um de seus 8 amigos degustarem. No final da distribuição, sobraram 22 brigadeiros. Quantos brigadeiros Heloiza havia pensado em comprar inicialmente? ● Leia e escreva o que compreendeu do enunciado ● Represente a quantidade desconhecida (quantidade de brigadeiros pensada inicialmente) por uma incógnita e, em seguida, represente o problema por meio de uma equação: ● Resolva a equação: ● Verifique se a solução está correta: Problema de dificuldade extrema

Fonte: Dados da Pesquisa

A análise das questões revela diferentes níveis de dificuldade considerando a complexidade das operações envolvidas e o grau de interpretação necessário para a modelagem algébrica das situações-problema.

1.*Primeira questão*: Considerada de dificuldade moderada, pois exige a compreensão e distinção dos valores das moedas e cédulas, além da identificação do número de cédulas de 2,00

CC BY NC SA
eISSN 2317-904X DOI: 10.37001/emr.v31i91.4628 Recebido • 26/09/2024 | Aprovado • 17/05/2026 | Publicado • 30/06/2026

como incógnita. A verificação também gera dúvidas, já que os alunos não estão habituados com esse comando.

2.Segunda questão: Avaliada com dificuldade mínima, pois descreve uma sequência de operações simples. O aluno precisa identificar a incógnita e realizar operações de adição e divisão de forma direta.

3.Terceira questão: Também de dificuldade moderada, pois, assim como na primeira, alguns alunos têm dificuldade em identificar a incógnita e em realizar a verificação, que não é um comando comum para eles.

4.Quarta questão: Considerada de dificuldade extrema, pois exige compreensão sobre a relação entre o número de brigadeiros pensados inicialmente e o número real comprado, além de calcular os sobrantes após a distribuição. A resolução envolve operações mais complexas, como multiplicação e adição/subtração com incógnitas.

Todas as questões tinham como objetivo verificar as habilidades de interpretar o problema, converter da língua natural para linguagem algébrica, resolver a equação do primeiro grau, além de confirmar se a solução estava correta.

4 Análise dos dados

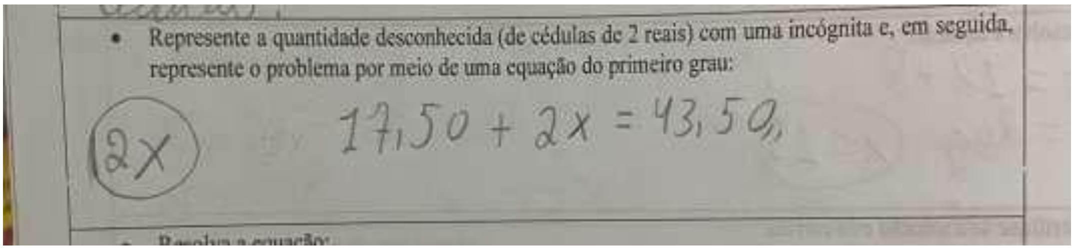
A análise de dados é uma importante ferramenta para qualquer pesquisa, pois é ela quem dá embasamento para as informações coletadas e nos fornece interpretações claras da pesquisa. Em nosso estudo, foi realizado uma análise conforme as respostas obtidas em um questionário com equação do primeiro grau. Ao decorrer dessa análise, foi investigado os diferentes tipos de respostas dos alunos, uma vez que, compreendemos que os alunos podem apresentar resultados diferentes do que propomos inicialmente.

A correção dos questionários seguiu critérios de considerar não apenas a resposta final, considerando a interpretação do enunciado, a identificação da incógnita, a modelagem algébrica, a resolução da equação e a verificação do resultado, mas também como o estudante desenvolveu todas as etapas de resolução. Em seguida identificamos as dificuldades frente a cada problema, fazendo uma análise geral das competências e depois, ilustrando com respostas mais detalhadas, mencionando os participantes com as nomenclaturas “P1, P2, P3…”

Pontuamos que durante a resolução dos problemas contextualizados, os alunos apresentaram alguns questionamentos e dificuldades de interpretação, que serão mencionados durante o texto. Em relação à segunda etapa referente à representação algébrica percebemos que os alunos utilizaram duas formas de expressão, o que nos retoma a fala de Oliveira e Mendoza (2020), quando afirma que para executarmos um plano, é necessário retomar um conhecimento já adquirido anteriormente, ou seja, os alunos utilizaram métodos previamente conhecidos, de modo que tinham uma noção geral dos cálculos necessários para obter a expressão desejada.

A Figura 1 mostra que, na segunda etapa do primeiro problema, os alunos obtiveram êxito por meio de duas abordagens distintas: alguns seguiram o procedimento esperado, enquanto outros adotaram estratégias alternativas envolvendo diferentes formas de representação, mas igualmente corretas, resultando em expressões algébricas válidas. Isso evidencia que diferentes caminhos podem conduzir à solução adequada.

Figura 1 - Resolução do primeiro problema, na segunda etapa P10

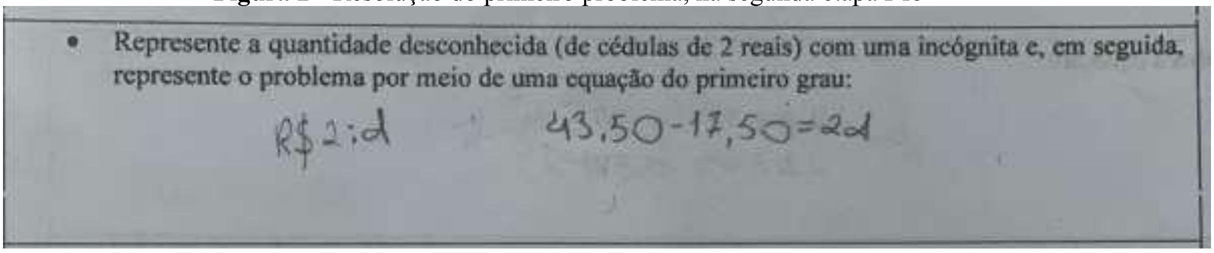


Fonte: Dados da Pesquisa

A Figura 1 também revela que a maioria dos alunos não realizou a subtração do valor total das moedas, mas identificou corretamente a relação entre a quantidade de moedas e de notas de dois reais, ainda que por meio de uma expressão diferente da esperada. Suas representações estavam corretas, evidenciando a validade de diferentes formas de resolução e destacando a importância de valorizar estratégias variadas. Isso reforça a necessidade de refletir cuidadosamente sobre cada etapa do problema, executá-la com precisão e apresentar a solução de forma clara.

Os demais participantes, conforme ilustrado na Figura 2, representaram a equação conforme solicitado no enunciado, utilizando uma incógnita para a quantidade desconhecida e resolvendo-a por etapas. Esses alunos demonstraram segurança na execução, sem apresentar dúvidas ou questionamentos ao longo do processo.

Figura 2 - Resolução do primeiro problema, na segunda etapa P15



- Represente a quantidade desconhecida (de cédulas de 2 reais) com uma incógnita e, em seguida, represente o problema por meio de uma equação do primeiro grau:

R$ 2 : d   43,50 - 17,50 = 2d

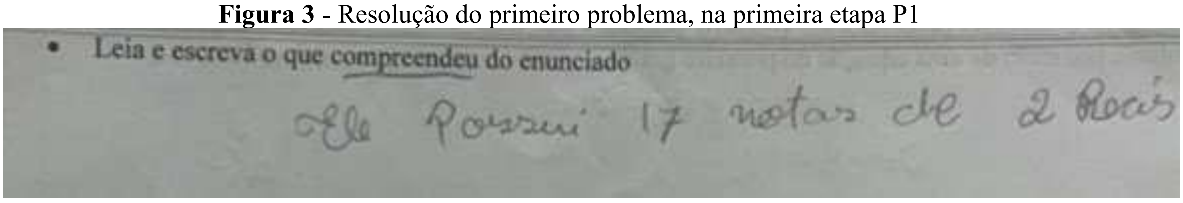
Fonte: Dados da Pesquisa

Observou-se que os alunos utilizaram diferentes conversão para a linguagem algébrica, resultando em expressões distintas, mas que conduziram ao mesmo resultado, evidenciando a existência de múltiplas interpretações válidas. No entanto, também foi identificado que 80% apresentou dificuldade na primeira etapa dos problemas contextualizados, frequentemente deixando essa parte por último por não saberem como iniciá-la. Isso sugere que alguns alunos recorrem mecanicamente às fórmulas, buscando o resultado sem compreender plenamente o enunciado.

A seguir, será apresentado um exemplo de resolução do primeiro problema contextualizado. A resolução do participante 1 demonstra dificuldade em expressar adequadamente a compreensão do enunciado, iniciando pela resolução algébrica e apenas depois voltando à etapa inicial, que deveria conter uma explicação sobre o problema.

Embora o problema fosse de dificuldade moderada, P1 teve dificuldades em organizar as ideias e acabou apenas indicando a quantidade desconhecida de cédulas. Isso indica que, embora o aluno compreenda o enunciado, tem dificuldade em redigir de forma clara o que compreende, como ilustrado na Figura 3.

Figura 3 - Resolução do primeiro problema, na primeira etapa P1



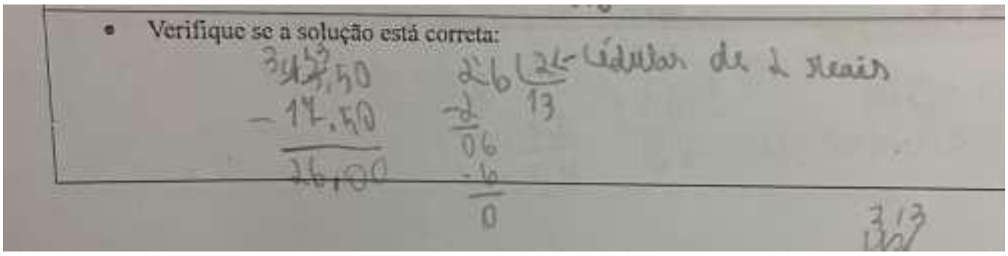
- Leia e escreva o que compreendeu do enunciado

Ele Possui 17 notas de 2 Reais

Fonte: Dados da Pesquisa

No segundo problema, observou-se que o P4 utilizou uma expressão numérica na quarta etapa para verificar a solução, em vez de uma validação algébrica. Embora essa abordagem não siga exatamente a proposta inicial, ela não pode ser considerada incorreta, pois o enunciado não exigia explicitamente a verificação algébrica. O participante reconheceu corretamente que a divisão envolvia cédulas de 2 reais, demonstrando compreensão do contexto, conforme ilustrado na Figura 4.

Figura 4- Resolução do segundo problema, na quarta etapa P4



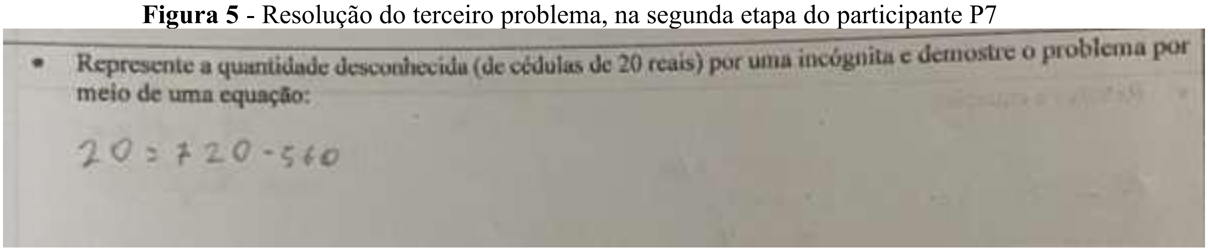
• Verifique se a solução está correta:

Fonte: Dados da Pesquisa

A análise do terceiro problema concentra-se no desenvolvimento da segunda etapa, relacionada à conversão da língua materna para a linguagem algébrica. Além disso, foram identificadas dificuldades dos alunos em resolver problemas contextualizados em situações próximas à sua realidade. Durante a resolução, surgiram dúvidas relevantes, que serão destacadas ao longo da apresentação dos resultados.

Conforme ilustrado na Figura 5, o P7 teve dificuldade em associar uma variável ao valor desconhecido, o que é crucial na segunda etapa de conversão. Ele omitiu uma informação importante e não conseguiu representar a equação do primeiro grau corretamente, prejudicando a resolução. O problema foi classificado como de dificuldade moderada.

Figura 5 - Resolução do terceiro problema, na segunda etapa do participante P7

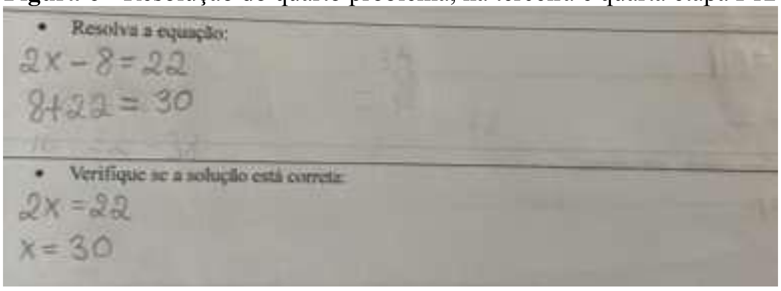


• Represente a quantidade desconhecida (de cédulas de 20 reais) por uma incógnita e demostre o problema por meio de uma equação:

Fonte: Dados da Pesquisa.

No quarto problema, foi observado que o P12 não apresenta domínio na resolução de equação do primeiro grau para realizar a resolução nessa terceira etapa, esse mesmo aluno questionou o porquê da necessidade de resolver de forma algébrica se poderia utilizar a forma numérica. Houve a intervenção do professor para explicar a importância dessa conversão, o aluno afirmou que ele sabia a resposta, mas desistiu de tentar expressar na forma que pedimos, como podemos ver na Figura 6.

Figura 6 - Resolução do quarto problema, na terceira e quarta etapa P12



Fonte: Dados da Pesquisa

Ainda no quarto problema, é possível perceber que os passos da resolução são foram realizados sem conferir se o resultado atendia ao enunciado, o que indica possível dificuldade em compreender o propósito da verificação, que é revisar criticamente a resposta. Isso evidencia a importância de desenvolver nos alunos a habilidade de refletir sobre a validade e adequação de suas soluções.

5 Resolução de problemas envolvendo equação do 1° grau: uma análise das resoluções

A pesquisa evidenciou que os alunos enfrentam dificuldades em representar problemas contextualizados por meio de equações do primeiro grau, especialmente na compreensão do valor desconhecido. Além disso, demonstraram leitura superficial dos enunciados e resolveram os problemas de forma mecânica, sem refletir sobre a adequação das soluções, o que confirma a crítica de D'Ambrósio (1989) ao ensino repetitivo e desmotivador.

A verificação das respostas também foi problemática, com dependência de ajuda externa e uso recorrente de procedimentos aritméticos em vez dos algébricos. Os problemas foram classificados conforme o grau de dificuldade: o segundo foi considerado de dificuldade mínima, com boa compreensão e aplicação correta das regras; os problemas 1 e 3, de dificuldade moderada, exigiam raciocínio mais elaborado, gerando dúvidas e dificuldades na interpretação e verificação das soluções, e o quarto problema foi classificado como de dificuldade extrema, com o menor número de acertos entre os participantes. Erros de interpretação do enunciado, falhas na verificação da solução e dificuldades nas operações básicas e no uso das regras de sinais também foram frequentes.

No panorama geral da turma, poucos alunos conseguiram realizar todas as etapas corretamente. A mais de 50% cometeu erros na conversão entre linguagens, na resolução das equações ou na interpretação dos enunciados, especialmente na compreensão do papel da incógnita. Foram observados erros comuns na manipulação de termos algébricos e na aplicação de operações inversas, o que comprometeu o resultado final. Além disso, muitos alunos tiveram dificuldades com termos específicos da linguagem matemática, como "produto" e "diferença". A etapa mais problemática foi a inicial, relacionada à interpretação e compreensão dos problemas, especialmente nos terceiro e quarto enunciados, nos quais diversos alunos não conseguiram organizar ou representar corretamente as informações.

A segunda etapa, referente à conversão do enunciado para a linguagem algébrica, revelou-se crítica, especialmente para alunos com dificuldades na transposição da língua materna para a linguagem matemática. Já na terceira etapa, de resolução da equação, os erros mais comuns envolveram operações básicas, indicando fragilidades nos fundamentos matemáticos que comprometem o avanço em problemas mais complexos.

Na quarta etapa, de validação da solução, foi uma das mais desafiadoras, evidenciando a dificuldade dos alunos em revisar e criticar suas respostas. A maioria utilizou estratégias numéricas, sendo raros os casos de aplicação correta de representações algébricas, o que demonstra que essa habilidade ainda não está consolidada.

De modo geral, as maiores dificuldades concentram-se nas etapas iniciais de interpretação e conversão, enquanto as etapas de resolução e validação demandam reforço em operações e desenvolvimento do hábito de revisão. A análise também reforça a importância de incentivar o raciocínio algébrico, valorizando ao mesmo tempo abordagens alternativas criativas dos alunos.

6 Conclusão

O estudo revelou que os maiores desafios dos estudantes na resolução de problemas contextualizados ocorreram nas etapas iniciais propostas por Polya (1995), especialmente na interpretação do enunciado e na conversão para a linguagem algébrica. Essas dificuldades evidenciam lacunas no domínio de conceitos básicos e na transição entre a linguagem natural e a matemática, indicando a necessidade de fortalecer habilidades como leitura crítica e compreensão conceitual.

Apesar das dificuldades, alguns alunos utilizaram estratégias alternativas baseadas em conhecimentos prévios, demonstrando criatividade e potencial de resolução diversificada. Isso reforça a importância de valorizar a variedade de abordagens adotadas pelos estudantes.

No desenvolvimento da etapa de verificação mostrou-se a necessidade de incentivar o hábito de revisar criticamente as respostas como parte essencial do processo de aprendizagem. Isso aponta para a importância de práticas pedagógicas que priorizem o desenvolvimento do raciocínio e não apenas a obtenção da resposta correta.

A aplicação de problemas contextualizados, aliada à metodologia de Polya, mostrou-se eficaz tanto para diagnosticar dificuldades quanto para desenvolver habilidades matemáticas mais complexas, tornando a aprendizagem mais significativa e conectada ao cotidiano.

Por fim, conclui-se que o ensino de matemática pode ser enriquecido por estratégias que combinem práticas tradicionais com metodologias inovadoras, priorizando o fortalecimento das etapas iniciais da resolução e estimulando uma postura reflexiva. Na formação de professores, destaca-se a importância de incluir metodologias baseadas na resolução de problemas e na valorização da diversidade de estratégias estudantis.

Referências

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

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Como Ensinar Matemática Hoje?** SBEM, Brasília, ano 2, n.2, p.15-19, 1989.

DUVAL, Raymond. Registros de representações semióticas e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática**.** In: MACHADO, S. D. A. (Org.). **Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica**. Campinas: Papirus, 2003. p. 11-33.

LOPES, Suzany Rocha Teles. **O ensino da álgebra na educação básica sob um olhar de professores da rede estadual de Goiás**. 2021. 141 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2021

OLIVEIRA, Naralina Viana Soares da Silva.; MENDOZA, Héctor José García. Habilidades na resolução de problemas fundamentada na teoria da atividade em estudantes da licenciatura em matemática. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura**, v. 15, n. 35, 2020.

PATARO, Patrícia Moreno.; BALESTRI, Rodrigo Dias. **Matemática Essencial- 8 Ano**. Rio de Janeiro: Editora Scipione, 2018

POLYA, George. **A arte de resolver problemas: Um novo aspecto do Método Matemática.**

Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1995