

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Álysson Dijanilo de Freitas

Resolução de problemas no ensino de operações com frações: potencialidades e desafios
de uma proposta didática

Rio Tinto – PB
2026

Álysson Dijanilo de Freitas

**Resolução de problemas no ensino de operações com frações: potencialidades e desafios
de uma proposta didática**

Trabalho Monográfico apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em
Matemática como requisito parcial para obtenção
do título de Licenciado em Matemática.

Orientador(a): Prof.^a Dr.^a. Graciana Ferreira
Dias

Rio Tinto – PB

2026

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

F866r Freitas, Álysson Dijanilo de.

Resolução de problemas no ensino de operações com frações: potencialidades e desafios de uma proposta didática / Álysson Dijanilo de Freitas. - Rio Tinto, 2026.

70 f.

Orientação: Graciana Ferreira Dias.
TCC (Graduação) - UFPB/CCAIE.

1. Ensino de Matemática. 2. Operações com frações.
3. Resolução de problemas. 4. Sequência didática. I.
Dias, Graciana Ferreira. II. Título.

UFPB/CCAIE

CDU 51:37.02

Álysson Dijanilo de Freitas

**Resolução de problemas no ensino de operações com frações: potencialidades e desafios
de uma proposta didática**

Trabalho Monográfico apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em
Matemática como requisito parcial para obtenção
do título de Licenciado em Matemática.

Orientador(a): Prof.^a Dra. Graciana Ferreira Dias

Aprovado em: 06/08/2026

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dra. Graciana Ferreira Dias (orientadora) – UFPB/DCX

Prof.^a Dr.^a Jussara Patrícia Andrade Alves Paiva – UFPB/DCX

Prof. Dr. Francisco Guimarães de Assis – SEE/PB

Dedico este trabalho à minha família, que me apoiou durante todas as fases da minha vida e que foram essenciais para a minha graduação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a **Deus**, meu salvador, que durante toda a minha vida esteve ao meu lado, me guardando e me guiando, colocando pessoas maravilhosas ao meu redor e me permitindo viver momentos de alegria e tristeza, momentos esses que moldaram minha identidade e me fizeram crescer e amadurecer.

Agradeço aos meus pais Mauricelia Pinto e Severino do Ramo, pelo amor, pelo carinho e pela proteção, por terem sido responsáveis pela oportunidade de estar, onde estou, por estarem sempre ao meu lado, acreditando em mim e desejando o meu melhor, porque se hoje estou aqui é graças à vocês. Amo vocês!

Agradeço a minha irmã Kaline Dantas e ao meu cunhado Marcelo Dantas, pelo apoio que me deram antes e durante a graduação, e por sempre estarem ao meu lado desde minha infância, acreditando no meu potencial. Amo vocês!

Agradeço o amor e carinho incondicional dos meus sobrinhos Samuel Dantas e Isaque Dantas, que trazem alegria a minha vida e orgulho por vê-los crescer. Amo vocês!

A minha orientadora, Graciana Dias, que aceitou me orientar e me guiou com carinho e profissionalismo, que entendeu minhas dificuldades, e me apoiou do início ao fim, agradeço o tempo que foi dedicado a mim, e pelas aprendizagens adquiridas nesta caminhada.

As professoras Cristiane Fernandes e Jussara Paiva, pelo conhecimento que adquiri em suas aulas, pela contribuição para minha formação e por me guiarem a ser um futuro professor que se preocupa em contribuir para a sociedade através da educação.

A todos os professores da instituição, por toda a aprendizagem que foi desenvolvida.

Agradeço aos professores que aceitaram minha intervenção nas escolas, durante o estágio supervisionado e a pesquisa deste trabalho, em específico Analice Ferraz, que tive o prazer de ter como professora de Matemática no Ensino Médio.

Aos meus amigos que adquiri nesta graduação, que estiveram ao meu lado desde o início e compartilharam das mesmas alegrias e dificuldades, em especial à Edmar Freitas, Jonatha Alves, Luan Oliveira, Luiz Fernando e Míria Hellen.

Nenhuma disciplina parece motivo de alegria no momento em que é recebida, mas sim motivo de tristeza. Mais tarde, no entanto, produz fruto de justiça e paz para aqueles que por ela foram exercitados.

(Hebreus 12:11)

RESUMO

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa que tem por objetivo analisar as potencialidades e desafios da utilização de uma proposta didática, envolvendo a metodologia resolução de problemas, no ensino de operações com frações, em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, em uma escola da rede estadual de ensino da cidade de Mamanguape - PB. Esta é uma pesquisa de caráter qualitativo e exploratório, e como procedimentos técnicos, foi utilizada a pesquisa participante. Nesta pesquisa foi planejada e elaborada uma sequência didática, que foi estruturada em quatro aulas com orientações ao professor e aos estudantes, nesta sequência foi abordado o estudo do objeto de conhecimento de frações, mediado pela metodologia de resolução de problemas contextualizados, desenvolvendo atividades avaliativas ao final de cada aula como instrumento de coleta de dados. Possibilitando que os estudantes pudessem desenvolver o pensamento lógico, a partir da busca por entender os conceitos matemáticos presentes na resolução de problemas, adquirindo maior autonomia, e a capacidade de resolver e elaborar problemas adotando estratégias de resolução baseadas em seus conhecimentos. Através dessa pesquisa, desafios e potencialidades foram identificados, para esses desafios tiveram as dificuldades de aprendizagem que retardavam o processo de ensino aprendizagem de frações e resolução de problemas, e a dificuldade de compreender os problemas e a adoção de estratégias de resolução inadequadas, para as potencialidades tivemos, o avanço no pensamento lógico, a capacidade de estruturar um processo de resolução e a elaboração de questões-problema coerentes ao conteúdo matemático.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Operações com frações. Resolução de problemas. Sequência didática.

ABSTRACT

This study is a research project that aims to analyze the potential and challenges of using a teaching proposal involving problem-solving methodology in teaching operations with fractions to a 9th-grade class at a state public school in the city of Mamanguape, Paraíba. This is a qualitative and exploratory research project, and participant research was used as the technical procedure. In this study, a pedagogical sequence was planned and developed, structured into four lessons with guidelines for both the teacher and the students. This sequence addressed the study of the core subject matter of fractions, mediated by contextualized problem-solving methodology, incorporating evaluation activities at the end of each lesson as a data collection tool. This enabled students to develop logical thinking by understanding the mathematical concepts involved in problem-solving, gaining greater autonomy and the ability to solve and formulate problems by adopting resolution strategies based on their own knowledge. Through this research, several challenges were identified, including learning difficulties that slowed down the teaching-learning process of fractions and problem solving, difficulties in understanding the problems, and the use of inadequate resolution strategies.

Keywords: Mathematics teaching. Operations with fractions. Problem-solving. Pedagogical sequence.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Representação de fração na forma pictórica e sua equivalência	45
Figura 2 - Representação de fração na forma pictórica e sua equivalência	45
Figura 3 - Erro do estudante ao tentar representar uma fração na forma pictórica	46
Figura 4 - Erro de um estudante ao representar duas frações	46
Figura 5 - Representação de frações e suas equivalências	46
Figura 6 - Resposta do estudante A à primeira questão da atividade	49
Figura 7 - Resposta do estudante B à primeira questão da atividade	49
Figura 8 - Resposta do estudante C à primeira questão da atividade	50
Figura 9 - Resposta do estudante D à primeira questão da atividade	50
Figura 10 - Resposta do estudante E à primeira questão da atividade	51
Figura 11 - Segunda questão da atividade, resposta do estudante F	52
Figura 12 - Segunda questão da atividade, resposta do estudante G	53
Figura 13 - Segunda questão da atividade, resposta do estudante H	53
Figura 14 - Segunda questão da atividade, resposta do estudante I	54
Figura 15 - Resposta da dupla A seguindo a Heurística de Polya	55
Figura 16 - Resposta da dupla B seguindo a Heurística de Polya	55
Figura 17 - Resposta do estudante C à segunda questão da atividade	56
Figura 18 - Resposta do estudante D a segunda questão da atividade	56
Figura 19 - Questão problema elaborada pela dupla E	58
Figura 20 - Questão problema elaborada pela dupla F	59
Figura 21 - Questão problema elaborada pelo estudante G	60
Figura 22 - Questão problema elaborada pela dupla H	61

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 Delimitação do tema e problema de pesquisa.....	12
1.2 Justificativa.....	14
1.3 Objetivos.....	16
1.3.1 Objetivo geral.....	16
1.3.2 Objetivos específicos	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1. Resolução de problemas no ensino de matemática.....	17
2.2 Heurística de polya	23
2.3 Dificuldades de aprendizagem em resolver problemas	26
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	28
3.1 Classificação da pesquisa	28
3.2 Local e sujeitos envolvidos	29
3.3 Etapas da pesquisa	29
3.3.1 Elaboração da sequência didática	29
3.3.2 Desenvolvimento da sequência didática	30
3.4 Instrumentos da pesquisa.....	30
3.4.1 Sequência didática	31
4 DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	43
4.1 Primeira aula da sequência didática	43
4.2 Segunda aula da sequência didática	48
4.3 Terceira aula da sequência didática	55
4.4 Quarta aula da sequência didática	59
4.5 Potencialidades e desafios da proposta	63
4.5.1 Potencialidades da metodologia.....	63
4.5.2 Desafios da proposta	64
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	65
REFERÊNCIAS	67
APÊNDICES	69
Apêndice A - Atividade da primeira aula	69
Apêndice B - Atividade da segunda aula	70
Apêndice C - Atividade da terceira aula.....	71
Apêndice D - Atividade da quarta aula	72

1 INTRODUÇÃO

1.1 Delimitação do tema e problema de pesquisa

O presente trabalho trata de uma pesquisa na área de Educação Matemática, especificamente na linha de investigação de Educação Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. O tema abordado é a Resolução de Problemas, como uma proposta metodológica envolvendo operações com frações. Esta pesquisa foi realizada em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental Anos Finais, em uma instituição de ensino pública na cidade de Mamanguape–PB. O objeto de conhecimento investigado foi operações com números racionais em sua representação fracionária, o qual faz parte da unidade temática de Números, destacada na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018).

A escolha deste tema surgiu a partir de uma experiência vivenciada durante a regência no Estágio Supervisionado III, na qual pudemos observar em sala de aula, que os estudantes apresentavam dificuldades na compreensão e resolução de questões-problema. Ao serem questionados sobre os problemas propostos, os estudantes afirmavam que não sabiam o que tinha que ser feito, evidenciando dificuldades na interpretação dos enunciados, o que consequentemente levava a estratégias inadequadas e resoluções incorretas. Logo, a problemática desta pesquisa surge das dificuldades que os estudantes do Ensino Fundamental Anos Finais possuem em resolver questões-problema, especificamente envolvendo operações com frações.

A abordagem conteúdo de frações se dá pelas dificuldades que estudantes da educação básica possuem, mas que apesar disso, o seu conhecimento é de fundamental importância em nosso cotidiano, no qual podemos nos deparar com situações em que elas estão presentes, e é necessário entendê-las e saber seus significados para poder utilizá-las da maneira correta, além de poder relacioná-las com outros conceitos matemáticos. As frações são importantes porque em determinados momentos necessitamos representar um pedaço, uma parte ou para dividir alguma coisa, em casos que os números naturais são insuficientes (Zacarias, 2011).

É importante enfatizar que os números racionais servem como base para o posterior estudo de conceitos, como em conteúdos de porcentagem, razão, proporção, álgebra, funções, probabilidade e matemática financeira. Vale destacar que apesar de possuir tamanha relevância, pesquisas e docentes a partir de suas experiências relatam que muitos estudantes possuem dificuldades nas operações com frações.

Para esta pesquisa a escolha de realizar o processo de investigação com uma turma de 9º ano ocorre pois ela representa a etapa final do processo de ensino aprendizagem do Ensino Fundamental Anos Finais, no qual se espera que os estudantes desse nível de escolaridade consolidem aprendizagens que serão fundamentais para o Ensino Médio e posteriormente o Ensino Superior, e que as dificuldades identificadas neste momento podem influenciar no desenvolvimento dos estudantes e no estudo de conteúdos posteriores.

Diante destas informações e da realidade atual do sistema educacional brasileiro, trabalhar a resolução de problemas tem se mostrado cada vez mais necessário, pois, de acordo com a BNCC (Brasil, 2018)

O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas (Brasil, 2018, p.266).

Entretanto, a metodologia de ensino resolução de problemas também pode representar uma dificuldade no processo de aprendizagem dos estudantes. As dificuldades que surgem durante o estudo das operações com frações podem estar relacionadas tanto à compreensão dos conceitos matemáticos quanto à forma de utilizá-los em diferentes situações. Nesse sentido, a metodologia de ensino resolução de problemas mostra uma possibilidade para minimizar essas dificuldades, favorecendo o desenvolvimento de competências e habilidades que ainda se encontram em déficit.

No entanto, durante a implementação dessa metodologia, alguns estudantes podem apresentar dificuldades para compreender o enunciado do problema e elaborar uma resposta coerente. Diante disso, torna-se necessário investigar as dificuldades que surgem durante o processo de ensino e aprendizagem, pois esse conhecimento possibilita aos professores de Matemática identificá-las ainda nas séries anteriores e planejar estratégias que contribuam para sua superação. Dessa forma, espera-se que ao chegarem no 9º ano do Ensino Fundamental os estudantes apresentem maior domínio dos conteúdos matemáticos estudados durante toda a etapa do Ensino Fundamental, bem como das competências e habilidades relacionadas ao letramento matemático

Diante das dificuldades apresentadas, bem como da importância dos conhecimentos sobre as frações, surge a seguinte questão que norteou essa pesquisa, “Quais as potencialidades e desafios de abordar a metodologia de ensino resolução de problemas de

maneira contextualizada, a partir de uma proposta didática, no ensino de operações com frações?”.

1.2 Justificativa

Diante da realidade do sistema educacional brasileiro, muitos professores têm enfrentado dificuldades durante a prática docente, sendo uma delas o desinteresse dos estudantes nos conteúdos abordados, que posteriormente resultam em dificuldades na aprendizagem, como por exemplo, na resolução de problemas matemáticos. Para Rodrigues (2024) a ausência de uma abordagem problematizadora pelos componentes curriculares, gera um estado de inércia no aluno, resultando assim, em uma dificuldade de interação que proporcione um processo significativo de aprendizagem no estudante.

Desta forma, é importante que o professor seja capaz de despertar o interesse dos estudantes por diferentes meios didáticos, “a aplicação de problemas contextualizados pode ser considerada uma das maneiras de incentivar o aluno a desenvolver seu próprio raciocínio, ao procurar maneiras para chegar ao resultado desejado” (Nascimento, 2015, p.10).

Nessa mesma direção Alexandre (2013) enfatiza que

Cabe salientar que a Resolução de Problemas, na Matemática, não é apenas um método de encontrar respostas, mas, sobretudo, é uma possibilidade de fazer com que os alunos sejam capazes de criar e de questionar suas próprias estratégias tornando-os assim alunos pensadores capazes de criar e resolver situações e não ficando presos a fórmulas, rompendo com a mera reprodução de pensamentos (Alexandre, 2013, p.15).

Ainda seguindo o que Alexandre (2013) relatou, podemos considerar a necessidade de promover práticas matemáticas que ultrapassem a condição de mera reprodução de números, operações e procedimentos ensinados de forma mecânica. E que o uso da metodologia de ensino resolução de problemas dá suporte para a aplicação da Matemática no cotidiano dos estudantes e que através dessa metodologia de ensino é possível adequar o conteúdo a situações vivenciadas pelos estudantes, contribuindo para a formação do pensamento lógico deles, despertando a criatividade, a capacidade de análise e de criticidade.

Assim, a metodologia de ensino resolução de problemas surge nas aulas de matemática como uma possível maneira de proporcionar a criatividade e o pensamento

produtivo nos estudantes (Dante, 2011). Por sua vez Polya (1995, p.3), afirma que “a resolução de problemas é uma habilitação prática como, [...] é a natação”, isso quer dizer que para alcançar essa criatividade e o pensamento produtivo, além de desenvolver o letramento matemático, os estudantes devem ser expostos a situações problemas, para que estes possam resolver problemas, resolvendo-os na prática, seja feito por meio da observação e imitação e, até que eles possam pensar logicamente e criar uma linha de raciocínio própria para resolver problemas (Polya, 1995).

Seguindo as concepções que a BNCC (Brasil, 2018) traz, é necessário considerar que para o estudante aprender certo conceito ou procedimento é fundamental o uso de contextos significativos, sendo eles do cotidiano ou não, mas que também possa envolver outras áreas do conhecimento e da matemática, de forma a trabalhar com a interdisciplinaridade. Mantendo esta linha de pensamento, é necessário que o estudante possa desenvolver a capacidade de abstrair o contexto, de forma a aprender relações e significados, podendo aplicá-los a outros contextos (Brasil, 2018).

Diante destes aspectos, de maneira a favorecer essa abstração é importante que os estudantes sejam capazes de reelaborar as questões-problema propostas após serem resolvidas. Esse motivo é necessário, pois nas diversas habilidades relativas à resolução de problemas existe também a elaboração de problemas, no qual pretende que os estudantes formulem novos problemas, com base na reflexão e no questionamento sobre o que poderia ser feito se alguma condição fosse modificada (Brasil, 2018).

Quando relacionamos a metodologia de ensino resolução de problemas com os números racionais, podemos encontrar diversas possibilidades para seu uso, principalmente quando abordadas situações problemas reais de maneiras contextualizadas. Seja por meio de conceitos, técnicas e procedimentos matemáticos para que a situação real possa ser resolvida por meio da matemática (Dante, 2011).

Diante destas informações esta pesquisa busca trabalhar com a metodologia de ensino resolução de problemas de maneira contextualizada, para que dessa forma os estudantes possam sentir o interesse na Matemática e desenvolver competências e habilidades que contribuam para o desenvolvimento do letramento matemático deles, sendo o objeto de conhecimento operações com frações o escolhido a ser trabalhado, pois este propicia várias possibilidades na abordagem de questões-problema, principalmente as que abordam situações reais do cotidiano.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo geral

Analisar as potencialidades e desafios da utilização de uma proposta didática, envolvendo a metodologia de ensino resolução de problemas, em uma turma de 9º ano no ensino de operações com frações.

1.3.2 Objetivos específicos

- Elaborar uma sequência didática que aborda a metodologia de ensino resolução de problemas, no qual operações com frações sejam utilizadas.
- Desenvolver a sequência didática elaborada, em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental Anos Finais, e descrever os procedimentos utilizados pelos estudantes para resolução das questões-problema.
- Analisar as potencialidades e desafios da proposta, durante o processo de resolução das questões-problema abordadas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Resolução de problemas no ensino de matemática

A Matemática está presente no cotidiano de todas as pessoas. Ela é uma ciência que contribuiu para o desenvolvimento da humanidade durante a história e que continua a ser importante para a sociedade contemporânea. Desta maneira, o conhecimento matemático é necessário para todos os estudantes da educação básica, pois proporciona uma vasta aplicação na sociedade e contribui com a formação de cidadãos críticos, que são cientes de suas responsabilidades sociais e exercem a sua cidadania (Brasil, 2018).

Diante destes aspectos, o ensino da Matemática é necessário para que os estudantes da educação básica possam desenvolver as habilidades e competências essenciais para o desenvolvimento do letramento matemático conforme indicado na BNCC (Brasil, 2018). Além disso, a Matemática é uma área do conhecimento direcionada para o raciocínio lógico e tem uma relação direta com a vida cotidiana das pessoas, pois sua metodologia de ensino deve valorizar os pensamentos e os questionamentos dos estudantes dando a oportunidade de expressarem suas ideias (Dante, 2011).

Isto acontece, pois, de acordo com Onuchic e Allevato (2019) atualmente a escola e o currículo pedagógico estão suscetíveis às mudanças sociopolíticas e econômicas que vão transformando o ensino. Essas mudanças levam a sociedade a buscar por pluralidade e informatização, dando mais significado à educação. Ainda para essas autoras, as pessoas passaram a ter mais acesso ao conhecimento formal por meio das escolas que se adaptaram a essas mudanças. Por isso, existe a necessidade de superar práticas de transmissão de conhecimentos e dar ao estudante responsabilidade pelo próprio aprendizado, desenvolvendo autonomia, criatividade e pensamento crítico.

Dessa forma, a Resolução de Problemas surge como uma metodologia de ensino capaz de mobilizar e desenvolver as competências citadas aos estudantes da educação básica. Sob esse enfoque destacamos que “um dos principais objetivos do ensino de matemática é fazer o aluno pensar produtivamente e, para isso, nada melhor que apresentar situações-problema que o envolvam, o desafiem e o motivem a querer resolvê-las” (Dante, 2011, n.p.).

Os aspectos apontados convergem com as ideias de Onuchic e Allevato (2019) principalmente quando as autoras destacam que a aprendizagem matemática deve possibilitar a construção de conceitos sobre o trabalho da Matemática em sala de aula, de

que a aprendizagem é realizada a partir da construção dos conceitos pelo próprio estudante. A partir do momento em que o estudante é colocado diante de uma questão-problema, ele confrontará diferentes concepções, ao mesmo tempo que adquire os conceitos de aprendizagem pretendidos pelo professor, pois de acordo com Van de Walle (2009, p.57) “a maioria, senão todos, dos conceitos e procedimentos matemáticos podem ser ensinados melhor através da Resolução de Problemas”.

De acordo com Smole e Diniz (2016) nas aulas de Matemática a metodologia de ensino resolução de problemas tem ganhado destaque, e que dependendo da concepção de ensino adotado, possibilitará ensinar e aprender Matemática. Isto vai de acordo com o que Van de Walle (2009, p.57) diz, “quando os alunos se ocupam de tarefas bem escolhidas baseadas na resolução de problemas e se concentram nos métodos de resolução, o que resulta são novas compreensões da matemática embutida na tarefa”.

Portanto, a metodologia de ensino resolução de problemas contribui para o ensino de Matemática como uma maneira de entender os processos da aprendizagem, fugindo da repetição, “em outras palavras, os estudantes devem resolver problemas não para aplicar matemática, mas para aprender matemática” (Van de Walle, 2009, p.57).

Entretanto, a metodologia de ensino resolução de problemas nem sempre recebeu a devida importância, sua intervenção nas aulas de Matemática foi algo mais recente, nas últimas décadas, por volta de 1980, quando os professores passaram a atender a capacidade de resolver questões-problema como merecedor de atenção, pois as principais teorias de aprendizagem da época eram o Construtivismo, a Psicologia Cognitiva e a Teoria Sociocultural de Vygotsky, em que o foco dessas teorias era voltado para aos processos do pensamento matemático, neste contexto, a resolução de problemas passaria a incluir a aprendizagem por meio da descoberta (Onuchic; Allevato, 2019).

A metodologia de ensino resolução de problemas pode ser descrita a partir de três concepções, sendo elas: o ensino sobre resolução de problemas, o ensino para resolução de problemas e o ensino via resolução de problemas (Onuchic; Allevato, 2019).

O ensino de Matemática sobre resolução de problemas, de acordo com Onuchic e Allevato (2019) pode ser descrito como uma maneira de enxergá-la como se fosse um novo conteúdo, em que, as heurísticas recebem um foco maior para a orientação dos estudantes em resolver problemas, sendo o foco principal, por meio de regras e processos gerais. Partindo desta perspectiva, o ensino tem “como foco as estratégias e os procedimentos utilizados para se chegar à resposta” (Smole; Diniz, 2016, p.10).

A concepção de ensino para a resolução de problemas está mais focado na

Matemática, de modo que a metodologia de ensino resolução de problemas é vista mais como um acessório à parte, em que, adquirir o conhecimento formal da Matemática é importante, mas o propósito do ensino é ser capaz de utilizar este conhecimento, de modo que, o estudante passe a ter a habilidade de aplicar o conhecimento matemático para resolver questões-problema em diferentes contextos, ou seja, se ensina Matemática para resolver problemas (Onuchic; Allevato, 2019). Dito desta maneira, para Smole e Diniz (2016, p.9) “a matemática é importante em si mesma, a resolução de problemas é uma consequência do saber matemático, e, ao resolver problemas, o aluno demonstra se de fato aprendeu ou não matemática”.

Na terceira concepção, o ensino de Matemática via/através resolução de problemas é visto como a junção dos outros dois. Aqui a metodologia de ensino de resolução problemas e a Matemática recebem a mesma importância, sendo consideradas simultâneas e construídas de forma mútua e continuamente (Onuchic; Allevato, 2019). Nesta concepção, independente dos problemas adotados, sejam eles mais tradicionais com enfoque em algum conteúdo ou contextualizados a diferentes situações, os métodos e estratégias de resolução são desenvolvidos para a aprendizagem matemática (Smole; Diniz, 2016).

Portanto, diante de todas essas concepções sobre a resolução de problemas, um questionamento a ser feito é “Que tipo de problemas devem ser adotados?”, de maneira que esta metodologia de ensino possa contribuir para o processo de ensino aprendizagem dos estudantes.

Diante disto, Smole e Diniz (2016) apresentaram uma perspectiva própria que denominaram de perspectiva metodológica da resolução de problemas, em que a resolução de problemas organiza o ensino para além dos aspectos puramente metodológicos, incluindo as concepções do que é ensinar e aprender, mantendo uma postura caracterizada pela investigação e pelo inconformismo, em outras palavras, pela problematização.

Para seguir este caminho, é preciso entender mais sobre o que é um problema. Para Smole e Diniz (2016, p.11) um problema “é toda situação que não possui solução evidente e que exige que o resolvidor combine seus conhecimentos e se decida pela forma de usá-los em busca da solução”. Para Hiebert et al. (1997, *apud* Van de Walle, 2009, p.57)

Um problema é definido aqui como qualquer tarefa ou atividade na qual os estudantes não tenham nenhum método ou regra já receitados ou memorizados e nem haja uma percepção por parte dos estudantes de que haja um método “correto” específico de solução.

A partir dessas definições, é possível entender que estas ideias buscam romper com a visão limitada dos problemas antes propostos, também chamados de convencionais, que eram passados aos estudantes após o estudo do conteúdo ou de uma técnica. Diante disto, considerar como problema toda situação que permita alguma problematização, faz parte da primeira característica da perspectiva metodológica da resolução de problemas (Smole; Diniz, 2016).

Seguindo este raciocínio, a segunda característica da perspectiva metodológica da resolução de problemas é a problematização, que de acordo com Smole e Diniz (2016) pode ser explicada como sendo a busca por respostas por meio da investigação, e isto acontece a partir das concepções de questionar as respostas obtidas e questionar a própria situação inicial. Dessa forma,

O processo de resolução ganha tanta importância quanto a resposta e, sempre que possível, há incentivo para que os alunos procurem por soluções diferentes. Assim, provoca-se uma análise mais qualitativa da situação-problema quando são discutidos: as soluções, os dados e, finalmente, a própria questão dada (Smole; Diniz, 2016, p.12).

Este processo investigativo possibilita que os estudantes possam dar valor a curiosidade e confiança em suas ideias, atitudes essas que não são encontradas no modelo tradicional de ensino, além disso, boas perguntas levam ao questionamento das soluções e dos problemas, como se cada questionamento exigisse um novo pensar sobre a situação geral. Com isso, podemos dizer que a essência da perspectiva metodológica de resolução de problemas está em saber problematizar, e que na prática da metodologia de ensino de resolução de problemas a escolha das questões-problema devem ter um planejamento adequado, para poder promover todos esses aspectos (Smole; Diniz, 2016).

A terceira característica da perspectiva metodológica da resolução de problemas pode ser descrita como a não separação entre conteúdo e metodologia. Nessa perspectiva,

Não há método de ensino sem que esteja sendo trabalhado algum conteúdo, e todo conteúdo solicita uma ou mais formas adequadas de abordagem para alcançar a aprendizagem. Assim, as problematizações devem ter como objetivo alcançar a aprendizagem de algum conteúdo porque contêm questões que merecem ser respondidas (Smole; Diniz, 2016, p.13).

Portanto, acreditamos que seguir a perspectiva metodológica da resolução de problemas de Smole e Diniz (2016) é uma boa maneira de se orientar na escolha de questões-problema que contemplem esses aspectos.

Para Van de Walle (2009, p.57) “o projeto ou seleção de tarefas deve levar em consideração a compreensão atual dos estudantes. Eles devem ter as ideias apropriadas para se envolver e resolver o problema e, ainda assim, considerá-lo desafiante e interessante”. Para este autor, no ato de resolver um problema os estudantes devem estar preocupados em dar significado à Matemática, desenvolvendo assim, compreensão sobre essas ideias, além de que, os estudantes possuem responsabilidade de verificar se suas respostas estão corretas e o porquê de estarem corretas (Van de Walle, 2009).

As lições eficazes começam onde os alunos estão, e não onde os professores estão. Isto é, ensinar deve começar com as ideias que as crianças já possuem – as que serão usadas para criar novas ideias. Envolver os alunos requer tarefas ou atividades que sejam fundamentadas em problemas e um pensamento ativo. Os estudantes aprendem matemática como resultado da resolução de problemas (Van de Walle, 2009, p.58).

Diante destes aspectos, surgem duas formas de problemas que podem ser levados para a sala de aula, chamados de: problemas convencionais e problemas não convencionais.

Os problemas convencionais são abordados no modelo de ensino tradicional e são caracterizados por textos problemáticos compostos por frases curtas; proposição de problemas após a apresentação de um conteúdo; e os dados necessários para a resolução são explícitos na questão, entre outros. Muitos problemas convencionais são abordados em livros didáticos e relacionados a conteúdos específicos, com problemas que se resolvem por determinado assunto após ter sido estudado (Smole; Diniz, 2016). Seguir este tipo de procedimento para resolver questões-problema pode ser ruim, pois de acordo com Van de Walle (2009, p.58) “ao separar o ensino da resolução de problemas e do confronto com as ideias, a aprendizagem matemática fica separada do fazer matemática”.

Para Smole e Diniz (2016, p.14) “outro aspecto importante gerado pelo trabalho apenas com os problemas convencionais são as más concepções que os alunos desenvolvem em relação a resolver problemas”. Algumas das más concepções que os estudantes podem adquirir de acordo com Smole e Diniz (2016, p.14-15) são:

- Não vale a pena gastar muito tempo para resolver um problema, se a solução não pode ser encontrada rapidamente é porque eu não sei resolvê-lo.
- Se eu cometi um erro devo desistir e começar tudo de novo, não adianta tentar entender o porquê do erro.
- Há sempre uma maneira certa de resolver um problema, mesmo quando há várias soluções uma delas é a correta.

- Aprender a resolver problemas é uma questão de esforço e prática, eu aprendo tomando notas, memorizando todos os passos de uma sequência correta e praticando.
- Um bom professor não deve me deixar confuso. É responsabilidade do professor orientar o que devo fazer, pois isso é ensinar.

Estes aspectos também levam em consideração o que Van de Walle (2009, p.59) aponta sobre, “muitas questões disciplinares em uma sala de aula são o resultado de os alunos ficarem entediados e não compreenderem as instruções do professor, ou por simplesmente acharem que seguir as instruções é chato e enfadonho”.

Para que estes tipos de crenças não ocorram é necessário diversificar os tipos de problemas propostos, criando um ambiente de aprendizagem em que o estudante se sinta como ser pensante e produtor de seu próprio conhecimento (Smole; Diniz, 2016).

Bons problemas, situações próximas à realidade do aluno, temas motivadores favorecem a aprendizagem e o envolvimento do aluno, mas é em uma sala de aula na qual o aluno possa se expressar falando, trocando opiniões, argumentando em favor de suas ideias, ao escrever ou representar suas descobertas e conclusões, que ele poderá se sentir valorizado por possuir interlocutores e leitores para suas produções, que considerem toda ideia como válida na busca de uma resolução (Smole; Diniz, 2016, p.15).

Quanto aos problemas não convencionais, Smole e Diniz (2016) explicam que eles surgem com a ideia de que os estudantes não devem consolidar crenças inadequadas sobre o que é um problema, sobre a resolução de um problema e sobre pensar e aprender Matemática.

Os problemas não convencionais são aqueles que rompem com as características de um problema convencional, como foram descritas anteriormente. Problemas não necessariamente relacionados a um conteúdo específico, problemas com várias soluções, problemas com excesso de informações e aqueles apresentados com diferentes tipos de textos permitem ao aluno desenvolver sua capacidade de leitura e análise crítica, pois, para resolver a situação proposta, é necessário voltar muitas vezes ao texto para lidar com os dados e analisá-los, selecionando os que são relevantes e descartando os supérfluos (Smole; Diniz, 2016, p.15).

Dessa forma, é papel do professor saber as características que formam a sala de aula em que ele estiver, e a partir disso desenvolver atividades de resolução de problemas que busquem a integração e o respeito dos valores dos estudantes, pois, de acordo com Van de Walle (2009, p.58) “as lições eficazes começam onde os alunos estão, e não onde os professores estão”.

Neste trabalho, compreendemos a Resolução de Problemas como uma metodologia de ensino na qual o problema assume papel central no processo de aprendizagem, possibilitando ao estudante mobilizar conhecimentos, elaborar estratégias, discutir procedimentos e refletir sobre as soluções encontradas. Nessa perspectiva, enquanto a resolução de problemas se refere à metodologia de ensino adotada nesta pesquisa, resolver problemas constitui uma habilidade a ser desenvolvida pelos estudantes ao longo do processo de aprendizagem.

2.2 Heurística de polya

Tratando-se de resolução de problemas, George Polya (1887-1985) foi um grande nome que contribuiu para propagação e pesquisa dessa metodologia. Nascido na Hungria, ele traz em seu livro *A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático* (Polya, 1995), que existem quatro etapas para resolver um problema, as quais formam a heurística de Polya.

Segundo Polya (1995, p.86) “o objetivo da Heurística é o estudo dos métodos e das regras da descoberta e da invenção”.

Na terceira parte do livro, Polya apresenta o pequeno dicionário de heurística. Neste dicionário ele define o que significa Analogia, que “é uma espécie de semelhança”, que envolve todo o pensamento, no cotidiano e em nossas conclusões, além das expressões artísticas e conclusões científicas (Polya, 1995, p.29). De acordo com Balieiro Filho (2017, p.135) “Polya, do mesmo modo que Descartes, considera que a analogia, ainda que em diferentes níveis, é um princípio essencial que pode levar à descoberta da resolução de um problema”. O próprio Polya afirma que “podemos nos considerar felizes quando, ao tentarmos resolver um problema, conseguimos descobrir um problema análogo mais simples” (Polya, 1995, p.29).

Desenvolvendo mais sobre este pensamento, Polya (1995, p.33) destaca que “é desejável prever o resultado ou, pelo menos, alguns aspectos do resultado, com um certo grau de plausibilidade”. Ele ainda completa dizendo que,

A inferência por analogia parece ser o tipo mais comum de conclusão e é o essencial. Proporciona conjecturas mais ou menos plausíveis que podem ou não ser confirmadas pela experiência e pelo raciocínio mais rigoroso. Um historiador, ao estudar a influência das mais famosas personalidades do passado sobre a nossa civilização, chega a conclusões por analogia (Polya, 1995, p.33).

Possuir uma conclusão analógica proveniente de muitos casos paralelos é de mais

valia do que uma conclusão proveniente de casos menores, pois, analogias evidentes têm mais importância do que ideias vagas (Polya, 1995).

Neste dicionário, Polya também apresenta um questionamento dirigido a quem está tentando resolver um problema: “Conhece um problema correlato?”. Segundo o autor, a possibilidade de imaginar um novo problema torna-se difícil, principalmente quando não há qualquer semelhança ou relação com outro já resolvido. Caso um problema surgisse sem apresentar essas características, ele seria insolúvel, pois, ao resolvê-lo, recorreremos às experiências adquiridas na resolução de problemas anteriores, utilizando tanto os resultados obtidos quanto os procedimentos empregados, estabelecendo, assim, uma relação entre os conhecimentos prévios e o problema atual (Polya, 1995).

De certa forma, não há dificuldades em lembrar de problemas já resolvidos, ao contrário, é possível encontrar um excesso de problemas, em que, a dificuldade esteja em escolher um que seja útil para determinada situação. Para isso, devemos considerar a incógnita, que seria uma forma de olhar para o objetivo final que se busca, partindo desta encontramos meios e maneiras de alcançá-lo (Polya, 1995).

De acordo com Polya (1995), quando procuramos a solução de algo, tendemos a variar continuamente o nosso ponto de vista, e para isso temos de mudar de posição ocasionalmente, além disso é provável que nossa concepção do problema seja incompleta no começo, de que ela possa mudar feito algum progresso e que seja ainda mais diferente quando perto de uma solução. Dessa forma, os quatro passos elaborados por Polya (1995) são divididos da seguinte maneira: *compreensão do problema*, *elaboração de um plano*, *execução do plano* e *verificação do plano*. A partir das concepções desse autor podemos entender esses quatro passos da seguinte forma:

- Na *compreensão do problema*, o estudante precisa compreender o problema, mais do que isso, ele precisa desejar resolvê-lo, e ser capaz de identificar as partes principais do problema e elencá-las de forma ordenada.
- Na *elaboração do plano*, o estudante deve relacionar os dados obtidos com o que a situação pede, e a partir daí, elaborar uma solução que parte dos conhecimentos matemáticos adquiridos e das requisições do problema.
- Na *execução do plano*, o estudante deve pôr em ação a sua ideia e, seguir os passos e/ou cálculos que ele estipulou a serem feitos.
- Por fim, a *verificação do plano*, que parte da análise dos procedimentos efetuados para obter a solução, verificando se houve erros durante esse processo para que possam ser corrigidos.

Para uma melhor compreensão de como resolver um problema, Polya (1995) escreve na segunda parte de seu livro um diálogo, em que ele começa apontando um tópico chamado de *familiarização*, que se dá pelos seguintes questionamentos:

Por onde começar? Comece pelo enunciado. Que posso fazer? Visualize o problema como um todo, com tanta clareza e nitidez quanto possível. Qual a vantagem de assim proceder? É preciso compreender o problema, familiarizar-se com ele, gravar na mente o seu objetivo. A atenção concedida ao problema pode também estimular a memória e propiciar a recordação de pontos relevantes (Polya, 1995, p.25).

Seguindo nesse diálogo, ele aponta o segundo tópico chamado de *aperfeiçoamento da compreensão*, nele, a busca pela clareza das informações do enunciado é novamente enfatizada, e a partir deste, pode-se isolar as partes principais de um problema, a “hipótese e a conclusão são as partes principais de um problema de demonstração; a incógnita, os dados e a condicionante são as partes principais de um problema de determinação” (Polya, 1995, p.25).

Isso implica dizer que, o processo de compreensão se dá pela verificação das partes principais de um problema, e analisando uma a uma relacionando cada detalhe com a totalidade do problema (Polya, 1995). Todo esse processo de compreensão de um problema corrobora com o que Descartes (1908 p.97, *apud* Balieiro Filho, 2017, p.137) fala, “se compreendemos perfeitamente uma questão, é necessário abstraí-la de todo o conceito supérfluo, deduzi-la à sua maior simplicidade e dividi-la em partes tão pequenas quanto possível enumerando-as”.

Seguindo o roteiro do diálogo de Polya (1995), o terceiro tópico tem como título *procura da ideia proveitosa*, o que faz parte do segundo passo da heurística de Polya, sendo ela a *elaboração de um plano*, aqui o autor dá ênfase aos conhecimentos previamente adquiridos, em que, a partir destes conhecimentos, é possível correlacionar com as informações do problema, e daí elaborar um ideia proveitosa, que para ele seria um caminho a ser seguido, dentre outros que podem surgir, e da elaboração dessas ideias a concepção do problema fica mais completa e coerente (Polya, 1995).

Por fim, os últimos tópicos adotados para este diálogo foram, a *execução do plano* e o *retrospecto*, que podem ser descritos na sequência como: colocar as ideias proveitosas em prática realizando detalhadamente cada instrução planejada, e analisar as respostas obtidas, considerando os detalhes da resolução, pois, os métodos de resolução de um problema podem ser utilizados em outro (Polya, 1995).

2.3 Dificuldades de aprendizagem em resolver problemas

O ensino de Matemática mediado pela metodologia de ensino resolução de problemas tem grande importância para os currículos escolares e na relevância da aprendizagem. Por meio desta metodologia de ensino, é possível propor problemas geradores que permitem as ideias novas e as já existentes estabelecerem conexões, o que possibilita que os estudantes procurem essas relações, inferindo os caminhos que podem dar certo ou não e comparar as respostas com os colegas, sendo esses, processos do fazer Matemática (Stein, 2021).

Dessa forma, abordar os problemas como ponto de partida da aprendizagem matemática, possibilita que os estudantes desenvolvam saberes durante a busca por respostas (Stein, 2021).

Entretanto, mesmo a resolução de problemas sendo uma metodologia de ensino que possibilita muitas contribuições para o processo de ensino aprendizagem, ainda surgem empecilhos, como as dificuldades em resolver problemas, que são um bloqueio para muitos estudantes que apresentam dificuldades em interpretar os problemas e elaborar soluções adequadas.

Portanto, para que possamos desenvolver mais o pensamento sobre as dificuldades de aprendizagem, precisamos saber primeiramente “o que é dificuldade?”.

Dificuldade pode ser descrita como a qualidade ou caráter de algo que é difícil, que é de difícil entendimento, pode ser um termo que estabelece uma relação entre uma pessoa e um objeto, estar diante de um obstáculo, seja ele, de caráter cultural, cognitivo, afetivo ou funcional e não conseguir superá-lo caracteriza possuir uma dificuldade, podemos também classificar como dificuldades as variações negativas dos rendimentos escolares, nos processos linguísticos e nos rendimentos acadêmicos (Masola; Allevato, 2019).

Complementando esta ideia, temos as dificuldades de aprendizagem na matemática, que, de acordo com Garcia (1998, *apud* Masola; Allevato, 2019) no processo de desenvolvimento das habilidades matemáticas as dificuldades de aprendizagem são significativas, podendo estar relacionadas a problemas mentais, escolarização inadequada, ou a deficiências fisiológicas como na visão ou audição, este mesmo autor apresenta dois termos chamados de acalculia e discalculia.

Ainda seguindo o que diz Garcia (1998, *apud* Masola; Allevato, 2019), acalculia pode ser definido como um transtorno relacionado a aritmética, que pode ser adquirido após uma lesão cerebral, em que, as habilidades matemáticas já haviam sido desenvolvidas, ela pode ser caracterizada pelo déficit em operações numéricas. De acordo com este autor, o segundo

termo é a discalculia, que é referente a um transtorno estrutural da maturação das habilidades matemáticas, e pode ser manifestada pela variação de erros na compreensão dos números, na contagem, nas habilidades computacionais e na solução de problemas verbais.

Essas concepções servem como uma maneira de compreender a situação de muitos estudantes, orientando que professores possam identificar se tais características estão presentes em sala de aula, de maneira que possa ser.

Dessa forma, o professor recebe a tarefa de lidar com estas dificuldades de aprendizagem em diferentes cenários. Na Matemática, podemos encontrar algumas dessas dificuldades nos processos de resolução de questões-problema de alguns estudantes, no qual algumas abordagens são inadequadas para se chegar a um resultado satisfatório,

Particularmente, em Matemática, é possível constatar com frequência que os alunos utilizam, muitas vezes de maneira não consciente, procedimentos que são pouco eficazes. Ou então, quando dominam uma determinada técnica, tendem a utilizá-la sem restrições, tendo dificuldade de considerar outras possibilidades e, na falha em escolher uma melhor estratégia, acometem os resultados em implicações danosas (Masola; Allevato, 2019, p.60).

Tratando da metodologia de ensino de resolução de problemas, ela permite que diferentes estratégias de resolução possam ser adotadas, no entanto, alguns estudantes não se valem dessa possibilidade.

As formas de utilização das estratégias para aprender Matemática e resolver problemas podem, ainda, ser personalizadas pelos alunos, mas nem sempre eles o fazem. Além disso, em seu processo de estudo e aprendizagem, os alunos aceitam estratégias “preferenciais” de lidar com a Matemática, que caracterizam seus estilos pessoais de aprendizagem matemática (Masola; Allevato, 2019, p.61).

Essa realidade pode ser explicada como resultado de uma base mal estruturada durante o Ensino Fundamental, em que existe a necessidade de decorar fórmulas e regras que são dificultadores na aprendizagem matemática (Loureiro 2013, *apud* Masola; Allevato, 2019).

Diante das discussões apresentadas, compreendemos que as dificuldades dos estudantes na resolução de problemas podem estar relacionadas a diferentes aspectos. Nesta pesquisa, consideramos principalmente as dificuldades relacionadas à compreensão dos conceitos matemáticos envolvidos, à interpretação dos enunciados e à elaboração e organização de estratégias de resolução. Esses aspectos serão considerados na análise das atividades desenvolvidas pelos estudantes, buscando identificar como essas dificuldades se manifestam durante o processo de resolução dos problemas propostos.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Classificação da pesquisa

Esta é uma pesquisa que tem como direcionamento a elaboração e desenvolvimento de uma sequência didática em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública do município de Mamanguape – PB. A sequência didática tem como foco a unidade temática Números destacada na BNCC (Brasil, 2018), de modo a analisar as potencialidades e os desafios de utilizar a resolução de problemas de maneira contextualizada para o ensino das operações com frações.

A pesquisa que tem como método de investigação um caráter qualitativo, a escolha dessa abordagem dar-se pelo fato da “pesquisa qualitativa preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais” (Silveira; Córdova, 2009, p. 32).

Buscando estabelecer essa interação em sala de aula, esta pesquisa também é de caráter exploratório, pois se faz necessário conhecer os estudantes, o ambiente escolar e os aspectos que circundam a realidade do local e dos envolvidos na pesquisa. Nesse sentido, Gil (2025) afirma que a pesquisa exploratória

têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Seu planejamento tende a ser bastante flexível, pois interessa considerar os mais variados aspectos relativos ao fato ou fenômeno estudado (Gil, 2025, p.42).

Em relação aos procedimentos técnicos, foi utilizada a pesquisa participante, pois é possível “auxiliar a população envolvida a identificar por si mesma os seus problemas, a realizar a análise crítica destes e a buscar as soluções adequadas” (Le Boterf, 1984 *apud* Gil, 2025, p.55). Este procedimento de pesquisa será abordado, pois os envolvidos restringem-se a um grupo específico de estudantes e do pesquisador.

Quanto à coleta de dados, essa etapa foi realizada a partir da própria sequência didática, por meio da observação participante, pois, “a observação participante permite captar uma variedade de situações ou fenômenos que não são obtidos por meio de perguntas” (Gerhardt *et al.*, 2009, p.75). Sendo assim foi possível analisar o processo de resolução de problemas dos estudantes e quais procedimentos eles utilizaram. De acordo com Gerhardt (2009) na coleta de dados, o importante não é somente coletar informações,

mas também adquirir essas informações de maneira que se possa trabalhar posteriormente a capacidade necessária para testar futuras hipóteses.

3.2 Local e sujeitos envolvidos

Esta pesquisa foi realizada em uma escola estadual, localizada na cidade de Mamanguape no estado da Paraíba, no ano de 2026. A escola oferta turmas dos anos finais do Ensino Fundamental e as três séries do Ensino Médio, sendo esta uma escola que realiza suas atividades em período integral. A escola está situada em uma área periférica e a maior parte dos estudantes matriculados são residentes do mesmo bairro da escola. Para esta pesquisa, foi escolhida uma turma de 9º ano, pois entendemos que para analisar as potencialidades e desafios existentes no ensino de frações adotando a metodologia de resolução de problemas, era necessário desenvolver esta pesquisa com estudantes que já tivessem passado pelo processo de ensino aprendizagem desses conteúdos anteriormente, com o foco agora em descobrir sobre as dificuldades que estes podem apresentar.

A turma em que realizamos a pesquisa possuía um total de 30 estudantes matriculados, com idades entre 13 e 15 anos. Entretanto, nos dias de desenvolvimento da pesquisa alguns estudantes faltaram, sendo assim, não participaram de todas as atividades realizadas durante o período da pesquisa. Dessa forma, levaremos em consideração as respostas de apenas 22 estudantes que participaram de todas as etapas da proposta didática, sem fazer levantamento quantitativo.

Durante todo o desenvolvimento da pesquisa contamos com o incentivo da gestão e do professor de Matemática da turma, com o auxílio de recursos quando necessários e da presença do professor da turma durante as atividades.

3.3 Etapas da pesquisa

Esta foi uma pesquisa realizada em duas etapas, sendo elas: (1) a elaboração da sequência didática e (2) desenvolvimento da sequência didática.

3.3.1 Elaboração da sequência didática

Para a elaboração da sequência didática nos baseamos nas concepções do livro, *Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula*, de John Van de Walle (2009), especificamente nos capítulos 5 e 6.

O capítulo 5 aborda como fazer um planejamento em sala de aula baseado na resolução de problemas, é um capítulo orienta o professor a desenvolver um trabalho pedagógico que entenda mais sobre os estudantes, e em como construir um espaço de ensino em que eles se sintam inseridos.

Por sua vez, o capítulo 6 discute o processo de avaliação da aprendizagem, e em como planejar aulas e atividades pensando na forma de avaliar os estudantes, sejam os conceitos, procedimentos e processos matemáticos.

3.3.2 Desenvolvimento da sequência didática

A sequência didática foi desenvolvida em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental Anos Finais, desenvolvidas ao longo de quatro aulas, e cada uma delas teve duração de 50 minutos. Abordando o ensino de operações com frações utilizando da metodologia de ensino de resolução de problemas, essas quatro aulas aconteceram em diferentes dias, sendo uma aula por dia.

Para estas aulas tivemos uma explicação dos conteúdos que seriam trabalhados, sendo eles: os conceitos de frações, a heurística de Polya, operações de adição e subtração de frações e elaboração de questões-problema. Ao final de cada aula uma atividade avaliativa era desenvolvida, para as duas primeiras aulas a atividade foi individual, para as duas últimas os estudantes formaram duplas.

3.4 Instrumentos da pesquisa

Como instrumento de pesquisa utilizamos a sequência didática elaborada e as atividades avaliativas que foram realizadas ao final de cada aula. Essas atividades estão nos apêndices desta pesquisa e serviram como instrumentos para coleta de dados pertinentes e análise dos desafios e das potencialidades dos estudantes no ensino de frações, abordando a metodologia de ensino de resolução de problemas.

Por esta ser uma pesquisa de caráter qualitativo, o objetivo é analisar as potencialidades e desafios da utilização de uma proposta didática, envolvendo a metodologia de ensino resolução de problemas, em uma turma de 9º ano no ensino de operações com

frações. Os dados obtidos através das atividades avaliativas foram analisados para demonstrar a existência das dificuldades de aprendizagem, assim como a sequência didática e a adoção da metodologia de ensino resolução de problemas podem contribuir para o processo de ensino aprendizagem desses estudantes.

3.4.1 Sequência didática

Indicação da série: 9º ano do Ensino Fundamental Anos Finais
Tempo de cada aula: Quatro aulas, em que cada aula possui 50 minutos de duração.
Unidade Temática: Números
Objetos(s) do conhecimento: Frações: significados (parte/todo) e equivalência; adição e subtração de frações; cálculo da fração de uma quantidade; resolução e elaboração de questões-problema com frações.
Habilidades da BNCC: (EF06MA09) Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo da fração de uma quantidade e cujo resultado seja um número natural, com e sem uso de calculadora. (EF06MA10) Resolver e elaborar problemas que envolvam adição ou subtração com números racionais positivos na representação fracionária. (EF07MA12) Resolver e elaborar problemas que envolvam as operações com números racionais.
Objetivos de aprendizagem: Identificar as partes de um todo e em como representá-las na forma de fração. Resolver e elaborar questões-problema de maneira contextualizada, e compreender as propriedades operatórias da adição e subtração de frações.

Interpretar enunciados e destacar as informações que são relevantes para a resolução de uma questão-problema seguindo os passos da heurística de Polya.

RECURSOS DIDÁTICOS:

Quadro branco, lista de atividades, pincel, notebook, calculadora, televisão, *slides*.

ESTRATÉGIAS/PROCEDIMENTOS DE ENSINO:

Aula 1 (50 min): Conceitos de números racionais.

Objetivo de ensino: Relembrar o conceito de um número racional, como uma fração é representada, as partes de um todo e fração de uma quantidade.

Momento 1 - tempo estimado de 15 minutos

Orientações ao professor: Neste momento o professor indagará aos estudantes o que eles entendem sobre números racionais. Após ouvir suas respostas, o professor deve fazer uma introdução aos conceitos de números racionais e suas representações.

Conteúdo a ser apresentado aos estudantes:

Os números racionais nasceram da necessidade humana de medir grandezas que os números naturais e inteiros não possibilitavam, como as medidas das terras que margeiam os rios. Dessa forma, esse novo conjunto numérico possibilitou efetuar cálculos de medição mais precisos.

Os números racionais são representados em duas formas: a fracionária e a decimal. A forma decimal são os números que possuem vírgula, e que comumente encontramos para representar preços, peso, capacidade, etc. Já a forma fracionária, representa uma divisão, em que uma certa quantidade/todo está sendo dividida em partes iguais. Sendo uma fração, na forma $\frac{m}{n}$ em que, m é um número inteiro ($\mathbb{Z}$) e $n \neq 0$, pois se trata de uma divisão.

Momento 2 (25 minutos)

Orientações ao professor: Neste momento, apresentar exemplos de frações e de como encontrar suas equivalências, além disso, explicar que as frações representam as partes iguais de um todo. Desenhar no quadro como uma fração é representada na forma de figura (pictórica), e explicar como ela pode representar a fração de uma quantidade.

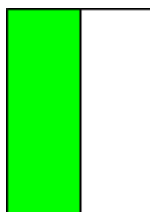
Conteúdo a ser apresentado aos estudantes:

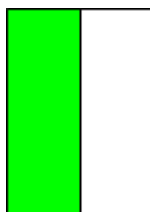
A palavra equivalente significa “de mesmo valor”, dessa forma, duas frações são equivalentes quando representadas por números diferentes com o mesmo valor.

Exemplos de frações e suas equivalências:

- $\frac{1}{2}$ e $\frac{2}{4}$ são frações equivalentes;
- $\frac{3}{5}$ e $\frac{9}{15}$ são frações equivalentes;

Uma fração na forma de figura (pictórica) e como representar a parte de um todo. Quando for explicar a forma pictórica para os estudantes utilizar a nomenclatura ‘figura’, como uma forma de facilitar a compreensão do conteúdo.



A fração $\frac{1}{2}$ pode ser representada como: . A figura representa uma quantidade que foi dividida em duas partes iguais, e que uma dessas partes foi destacada de verde para representar que esta parte será utilizada. Como por exemplo: uma folha de papel que foi cortada ao meio, e metade dela foi usada para desenhar.

Momento 3 (10 minutos)

Orientações ao professor: Ao fim desta aula o professor deve apresentar aos estudantes seis números racionais, três em forma de fração e três na forma de figura. Para as alternativas a), b) e c) os estudantes devem representar as frações na forma de figura e em seguida encontrar uma equivalência na forma de fração. Para as alternativas d), e) e f) eles devem observar as figuras que estão na forma de figura e representá-las na forma de fração, em seguida encontrar uma equivalência na forma de fração. Essa atividade serve como uma forma de avaliar se os estudantes compreenderam como representar um número racional na forma fracionária, na repartição de partes iguais de um todo, e em encontrar suas equivalências.

Atividade para o estudante:

“Agora que vocês relembaram o conteúdo, representem as frações na forma de figura, e as figuras na forma de fração, em seguida, escreva uma fração que é equivalente a cada uma das representações abaixo”.

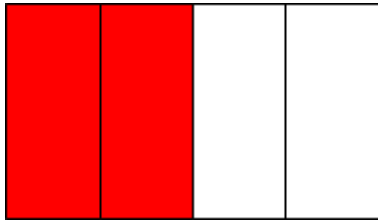
- $\frac{1}{3}$

- $\frac{2}{5}$

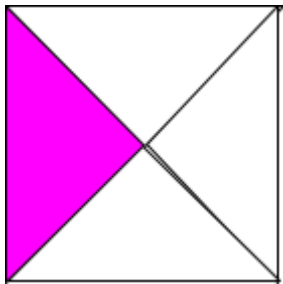
- $\frac{5}{7}$



-



-



-

Aula 2 (50 min): Heurística de Polya

Objetivo de ensino: Apresentar aos estudantes os quatro passos da heurística de Polya, como uma forma de auxiliar no processo de resolução e desenvolvimento do pensamento lógico.

Momento 1 - tempo estimado 10 minutos

Orientações ao professor: Neste momento, o professor irá falar que o foco das aulas seguintes será na representação fracionária, e que a metodologia de ensino a ser adotada será a resolução de problemas. Apresentar uma questão problema no quadro e perguntar aos estudantes “Quais métodos vocês utilizariam para responder este problema?” ou “O que vocês costumam fazer ao se deparar com um problema como esse?”. Pedir que eles anotem suas respostas.

Atividade para o estudante:

Questão problema: “Um projeto de horta comunitária recebeu uma doação de 60 mudas de árvores frutíferas. No primeiro dia de plantio, os voluntários conseguiram plantar $\frac{2}{8}$ do total de mudas recebidas. Quantas mudas ainda restam para serem plantadas no dia seguinte? ”.

Momento 2 - tempo estimado de 10 minutos

Orientações ao professor: Apresentar cada um dos quatro passos da heurística de Polya, que são: a compreensão do problema, a elaboração de um plano, a execução do plano e a verificação do plano. E explicar que ao seguir estes passos, o procedimento de resolução pode ficar mais “claro” para eles, e que pode ser de grande ajuda para ocasiões futuras, como avaliações do: Enem, Saeb e até mesmo em concursos públicos.

Conteúdo a ser apresentado ao estudante:

Definição dos quatro passos da heurística de Polya

A compreensão do problema, é ler o problema que é proposto, identificar as informações mais pertinentes e as organizar.

A elaboração do plano, é relacionar essas informações obtidas com o que é pedido na questão problema, e a partir dessa relação elaborar um plano de resolução.

A execução do plano consiste em colocar em prática a estratégia elaborada anteriormente, realizando os procedimentos necessários para resolver o problema.

Por fim, a verificação é uma análise dos procedimentos efetuados para obter a resolução, verificando se houveram erros e se a resposta atende ao que foi pedido.

Momento 3 - tempo estimado de 30 minutos

Orientações ao professor: Neste momento o professor deve retornar à questão problema que foi apresentada aos estudantes, e resolver seguindo os quatro passos da heurística de Polya. A explicação deve ser pausada, respeitando a ordem da heurística de Polya, e sempre interagindo com os estudantes, para saber se eles estão conseguindo acompanhar o raciocínio. Após a resolução, apresente aos estudantes uma nova questão problema que aborda o cálculo de fração de uma quantidade e que eles tentem resolver seguindo a heurística de Polya, servindo como uma avaliação, para saber se os estudantes conseguem compreender e resolver uma questão problema, a partir dos conhecimentos adquiridos nesta aula.

Atividade para o estudante:

Resolução da questão problema seguindo a heurística de Polya.

- Compreensão do problema: Sabemos que o total de mudas de árvores é 60 e que a quantidade plantada corresponde à fração $\frac{2}{8}$ desse total. Queremos descobrir a quantidade que foi plantada e quantas mudas sobraram.
- Elaboração de um plano: Ora, $\frac{2}{8}$ é equivalente a $\frac{1}{4}$, dessa forma, ao calcular $\frac{1}{4}$ de 60 obterei a quantidade de mudas plantadas. E ao subtrair o resultado deste cálculo no valor inicial das mudas saberei quantas mudas faltam serem plantadas.
- Execução do plano: $60 \times \frac{1}{4} = \frac{60}{4} = 15$, então 15 mudas foram plantadas. $60 - 15 = 45$, logo, 45 mudas faltam serem plantadas.
- Verificação do plano: Ao somar a quantidade de mudas plantadas 15, com a quantidade de mudas a serem plantadas 45, pode ser obter $45 + 15 = 60$, que a quantidade inicial de mudas que foram doadas. Portanto, essa resposta satisfaz o que se pede na questão problema.

“Agora é com vocês! Tentem resolver uma questão problema seguindo os passos da heurística de Pólya”.

Atividade para o estudante:

“Letícia comprou uma caixa de chocolates, nela vieram 20 chocolates no total, quando Letícia abriu a caixa seu irmão se aproximou e pediu $\frac{1}{10}$ dos chocolates, em seguida, os pais de Letícia também pediram chocolates, o pai pediu $\frac{2}{10}$ e a mãe $\frac{3}{10}$. Quantos chocolates sobraram para Letícia?”

Aula 3 (50 minutos): Operações com frações: adição e subtração.

Objetivo de ensino: Apresentar aos estudantes duas questões-problema, uma envolvendo adição de frações e a outra envolvendo subtração de frações e, resolvê-las utilizando a heurística de Polya como um meio para chegar aos resultados.

Momento 1 - tempo estimado de 25 minutos**Orientações ao professor:**

Nesta aula o professor deve apresentar uma questão problema aos estudantes, com o objetivo de resolvê-la utilizando dos quatro passos da heurística de Polya, a questão deve trabalhar com a adição de frações, e apesar de ser um conteúdo já visto pelos estudantes o professor deve tirar dúvidas e auxiliar no processo de resolução, assim como, se os estudantes preferirem utilizar caminhos diferentes para resolver o problema, pois, o que mais importa é que os estudantes ao final desta aula possam desenvolver o pensamento lógico e serem capazes de resolverem problemas.

Peça para que eles formem duplas, e juntos possam trocar ideias e se ajudarem a responder à questão problema. Se alguém quiser ficar sozinho não impeça, mas tente convencê-lo a se juntar com outro colega, pois este tipo de atividade é uma oportunidade para estimular o trabalho em equipe.

A resolução do problema servirá como método de avaliação, pois, o professor deve observar os processos resolutivos adotados pelos estudantes, suas dificuldades e suas potencialidades durante o desenvolvimento da atividade. Dessa forma, é possível determinar como está a capacidade de compreender e resolver problemas, se durante esta atividade houve progressão nas habilidades e se os estudantes alcançaram os objetivos de aprendizagem estabelecidos para a sequência.

Conteúdo a ser apresentado aos estudantes:

Agora que aprendemos sobre a heurística de Polya vamos tentar resolver problemas utilizando os quatro passos propostos por ele. Neste momento, trabalharemos com um problema que abordará uma situação que pode ser vivenciada no dia a dia e, em que a adição de frações será utilizada. Formem duplas e juntos vamos tentar resolver esses problemas”.

Questão problema:

A família de Marcos tem uma pequena lanchonete. Eles determinaram que $\frac{1}{4}$ de todo o dinheiro arrecadado seria destinado ao pagamento das contas de luz, água, gás e *internet* e $\frac{2}{5}$ do dinheiro seria guardado para comprar os ingredientes da próxima semana. Que fração indica o total de gastos dessa lanchonete?

Processo resolutivo seguindo a heurística de Polya:

- Compreender o problema:

O que é pedido? A soma das frações que representam os dois gastos.

Quais são os dados? Gastos com contas

$\frac{1}{4}$ e gastos com ingredientes $\frac{2}{5}$.

- Estabelecer um plano:

Ao somar as duas frações poderei saber o total que foi gasto, $\frac{1}{4} + \frac{2}{5}$.

Os denominadores (4 e 5) são diferentes, então devemos encontrar um número que os iguale, pode ser pelo Mínimo Múltiplo Comum (MMC) ou por meio de frações equivalentes, pois, muitas vezes o uso do MMC pode se tornar algo memorizado e sem compreensão.

Executar o plano:

Por equivalência temos que:

$$\frac{1}{4} = \frac{5}{20} \text{ e } \frac{2}{5} = \frac{8}{20}$$

Somando as duas frações que possuem o denominar de mesmo valor, temos:

$$\frac{5}{20} + \frac{8}{20} = \frac{13}{20}$$

- Verificação:

Se o lucro total foi dividido em 20 partes, a fração $\frac{13}{20}$ representaria que mais da metade do lucro foi destinada aos gastos. O que é bastante comum em pequenos empreendimentos.

Momento 2 - tempo estimado de 25 minutos

Orientações ao professor:

Neste segundo momento, o professor deve apresentar uma questão problema aos estudantes, com o objetivo de resolvê-la utilizando dos quatro passos da heurística de Polya, a questão deve abordar a subtração de frações. Seguir os mesmos procedimentos adotados durante o momento 1.

Conteúdo a ser apresentado aos estudantes:

“Neste segundo momento iremos seguir os mesmos procedimentos adotados anteriormente, só que agora vocês devem utilizar a subtração de frações”.

Questão problema:

Para reformar o piso de uma pequena cozinha em sua casa Maria e Carlos precisaram comprar sacos de cimento. Ao final de uma manhã, eles tinham um saco que estava com $\frac{5}{6}$ do peso total e, à tarde após rebocarem uma parte da parede, restou apenas uma fração de $\frac{1}{4}$ do saco. Que fração de cimento foi utilizada nessa reforma?

Processo resolutivo seguindo a heurística de Polya:

- Compreender o problema:

O que é pedido? A fração de cimento que foi gasta durante o trabalho.

Quais são os dados? Quantidade inicial no saco $\frac{5}{6}$ e quantidade que sobrou ao final $\frac{1}{4}$.

- Estabelecer um plano:

Ao pegarmos o valor inicial $\frac{5}{6}$ e subtraírmos do valor que restou $\frac{1}{4}$ podemos encontrar a quantidade que foi utilizada na obra.

Como os denominadores (6 e 4) são diferentes, precisamos encontrar frações que possuam um mesmo denominador, para isso, podemos utilizar a equivalência de frações.

- Executar o plano:

Por equivalência temos que:

$$\frac{5}{6} = \frac{10}{12} \text{ e } \frac{1}{4} = \frac{3}{12}.$$

Subtraindo essas frações, temos: $\frac{10}{12} - \frac{3}{12} = \frac{7}{12}$.

- Verificação:

Esse resultado implica que ao dividir o saco em 12 partes apenas 7 dessas partes foram utilizadas. O que condiz com o que é dito no enunciado, já que está é uma quantidade aceitável para o reboco de apenas parte de uma parede

Aula 4 (50 minutos): Elaboração de um problema, adição e/ou subtração de frações.

Objetivo de ensino: Nesta aula, os estudantes devem ser capazes de elaborar questões problemas, que abordam adição e/ou subtração de frações, e resolver problemas.

Momento 1 - tempo estimado de 5 minutos

Orientações ao professor:

Neste momento, o professor deve pedir aos estudantes que formem duplas para o desenvolvimento da próxima atividade. Em seguida, deve explicar que este será o momento de eles criarem seus próprios problemas. A atividade consistirá em elaborar um problema, que envolva a adição e/ou subtração de fração, e após a elaboração eles deverão resolver esses problemas que foram elaborados utilizando os quatro passos da Heurística Polya..

Esta atividade servirá como forma de avaliar o desenvolvimento do pensamento lógico, assim como, a capacidade de resolver e elaborar problemas.

Conteúdo a ser apresentado aos estudantes:

“A partir de agora vocês devem ser capazes de elaborar suas próprias questões. Se organizem e pensem em situações do dia a dia de vocês e tentem relacionar o conteúdo que foi abordado de adição e subtração de frações, para criarem um problema”.

Momento 2 - Tempo estimado de 25 minutos**Orientações ao professor:**

Neste momento, o professor dará início a atividade de elaboração de problemas e deverá orientar os estudantes durante o processo de elaboração. O professor deve estar atento a cada dupla, caso erros sejam cometidos orientá-los para seguirem o caminho correto, pois, esta atividade está além de um teste, mas uma forma de desenvolver as habilidades necessárias para progressão do pensamento lógico dos estudantes, e o professor mantém um papel fundamental como mediador. Tais erros podem ser relacionados ao conteúdo matemático de frações, e a coerência deste conteúdo com as contextualizações que eles idealizarem.

Adotar esta medida proporciona que o estudante seja capaz de ter a noção do pensamento produtivo, que é um caminho diferente do reprodutivo. Sendo assim, ao elaborar um problema, o estudante não ficará preso apenas a processos reprodutivos e repetitivos, mas terá a capacidade de compreender os aspectos matemáticos que formam um problema.

Conteúdo a ser apresentado aos estudantes:

“A partir de agora vocês podem me solicitar quando necessário, irei orientá-los durante o processo de elaboração”.

Momento 3 - tempo estimado de 20 minutos

Orientações ao professor:

Neste terceiro momento, os estudantes devem resolver as questões que acabaram de elaborar. Uma boa ideia seria a de sugerir que eles troquem seus problemas com outras duplas, mas que não sejam obrigados como parte da atividade, pois, alguns estudantes podem se sentir desconfortáveis ao mostrar suas atividades a outras pessoas.

Conteúdo a ser apresentado aos estudantes:

“Agora vocês devem pegar esses problemas e resolvê-los. Caso se sintam confortáveis troquem com seus colegas.”

AVALIAÇÃO:

Como instrumentos de avaliação, adotaremos as atividades feitas ao final de cada aula, elas têm como critério avaliar o desempenho dos estudantes nas atividades, para saber se eles possuem dificuldades de aprendizagem e se desenvolveram habilidades e competências matemáticas a partir dos conhecimentos ministrados nas quatro aulas da sequência didática.

Ao final destas quatro aulas, espera-se que os estudantes sejam capazes de alcançar os objetivos de aprendizagem previamente estabelecidos. Sendo capazes de alcançarem os resultados corretos de uma questão problema que seja proposta, e de saberem estruturar o pensamento lógico e matemático, a partir dos procedimentos adotados durante o processo de resolução.

REFERÊNCIAS:

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/app/8e/>. Acesso em: 17 maio 2026.

DANTE, Luiz Roberto. **Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática**. 1. ed. São Paulo, SP: Ática, 2011. *E-Pub*. ISBN: 9788508149001.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo. 2. reimpr. – Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

SMOLE, Katia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez de Sousa Vieira. **Resolução de problemas nas aulas de matemática: o recurso problemateca. V.6 (Mathemoteca)**. Porto Alegre: Penso, 2016. *E-book*. ISBN: 978-85-8429-081-9. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788584290819/>. Acesso em: 23 maio 2026.

TOLEDO, Marília Barros de Almeida; TOLEDO, Mauro de Almeida. **Teoria e prática de matemática: como dois e dois**. 1. ed. São Paulo: FTD, 2010. ISBN: 9788532272058.

WALLE, John A. Van de. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. 6. ed. Porto Alegre: Penso, 2009. *E-book*.

ISBN:978-85-8429-028-4. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788584290284/>. Acesso em: 15 jun. 2026.

4 DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Neste capítulo, apresentamos o desenvolvimento da sequência didática, organizada em quatro aulas. Cada aula contempla a apresentação dos conteúdos e o desenvolvimento de atividades avaliativas ao final. Em cada tópico deste capítulo, descrevemos uma das aulas e apresentamos a análise dos dados obtidos. A análise desses dados terá como foco apenas informações qualitativas, dessa forma, aspectos como por exemplo: porcentagem de estudantes que realizaram determinada atividade ou número de acertos por cada questão, não serão levados em consideração.

Ao final, realizamos uma análise geral da sequência didática, destacando as potencialidades dessa abordagem e evidenciando os desafios encontrados.

4.1 Primeira aula da sequência didática

Esta foi uma aula com duração de 50 minutos, que foi dividida em três momentos. O objetivo do ensino foi relembrar o conceito de número racional, a representação de uma fração, a divisão em partes de um todo e frações de uma quantidade.

No primeiro momento, iniciamos uma conversa com os estudantes, perguntando a eles o que entendiam sobre números racionais. A maioria deles falou que lembrava pouca coisa sobre o assunto, mas que sabia que os números decimais e fracionários pertenciam ao conjunto dos números racionais. Partindo das respostas deles, relembramos o conceito de números racionais, com uma breve contextualização histórica de seu surgimento e situações em que podemos fazer o uso desses números, além de enfatizar que, durante todas as atividades da pesquisa utilizaríamos apenas a forma fracionária.

Para o segundo momento da aula, apresentamos exemplos de frações, demonstramos como encontrar a equivalência de uma fração e explicamos como elas representam partes de um todo. Para que facilitasse a compreensão deles, desenhamos figuras no quadro branco e dividimos em partes iguais, partindo da ideia de que uma fração é uma divisão, sendo essa, a representação pictórica uma forma de representar uma fração como uma figura, além de explicar que, essas divisões também podem representar partes de uma quantidade.

Exemplos de frações, suas equivalências e representação de fração na forma pictórica:

- $\frac{1}{2}$ e $\frac{2}{4}$ são frações equivalentes.
- $\frac{3}{5}$ e $\frac{9}{15}$ são frações equivalentes.

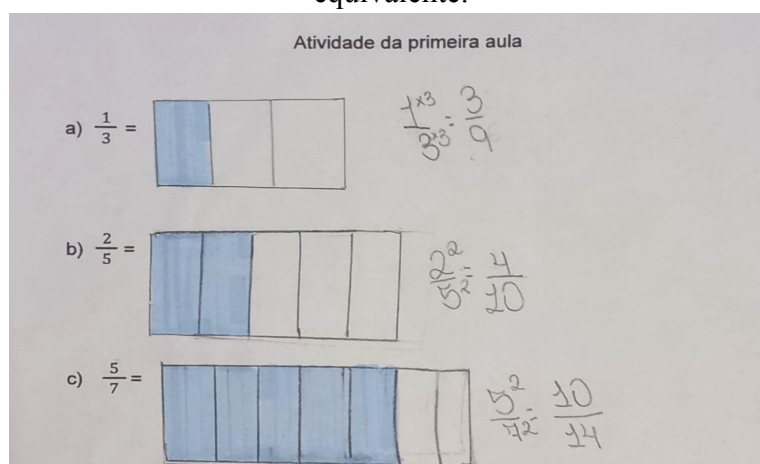
- A fração $\frac{1}{2}$ pode ser representada na forma pictórica como:



No terceiro momento desta aula, apresentamos aos estudantes uma atividade avaliativa, que tinha como objetivo saber se os estudantes compreenderam como representar uma fração e a encontrar uma outra fração equivalente. Esta atividade tinha uma questão que continha seis alternativas, os itens a), b) e c) eram três frações, dessas os estudantes deveriam representá-las na forma pictórica e em sequência encontrar uma fração que fosse equivalente a cada uma delas. Os itens d), e) e f) eram frações na forma de figura, e os estudantes deveriam representá-las na forma de fração e encontrar uma fração equivalente para cada uma delas.

Nesta atividade contamos com a participação ativa dos estudantes, para as três primeiras questões eles demonstraram certo domínio e todos acertaram, surgindo até mesmo o interesse de representar a fração na forma pictórica de uma maneira diferente a que apresentamos a eles, como é mostrado nas figuras 1 e 2.

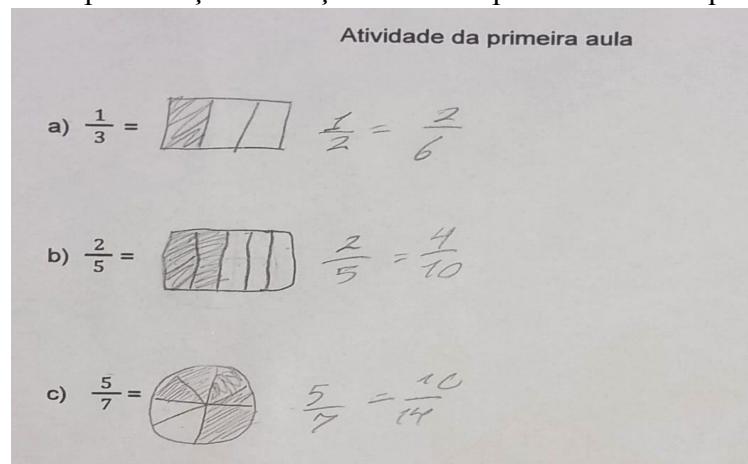
Figura 1 - Representação de fração na forma pictórica e o encontro de uma fração equivalente.



Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

Nesta figura 1 é possível observar como esse estudante representa as frações na forma pictórica da maneira correta, levando em consideração a divisão em partes iguais de um todo e atribuindo os valores corretos para os numeradores e denominadores. Além de encontrar as equivalências dessas frações, atribuindo a multiplicação de um mesmo número em comum para o numerador e para o denominador.

Figura 2 - Representação de fração na forma pictórica e sua equivalência.

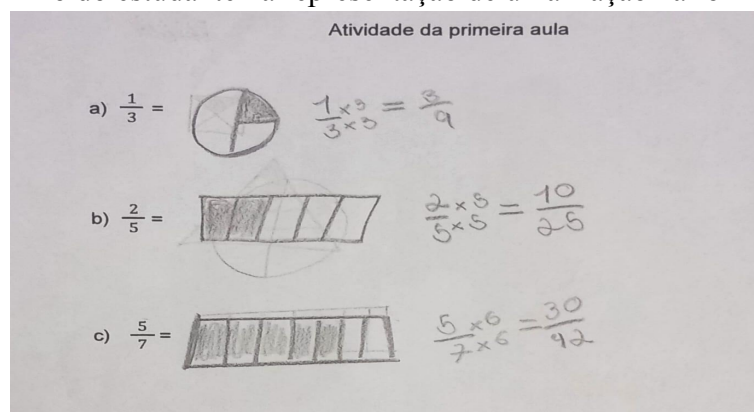


Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

Analisando as representações que o estudante da figura 2 fez, podemos destacar as representações das frações na forma pictórica de maneira correta e o encontro de frações equivalentes. Entretanto, na alternativa a) ele comete o erro de reescrever a fração $\frac{1}{3}$ como $\frac{1}{2}$. Outro erro que pode ser apontado é a representação na forma pictórica da fração $\frac{5}{7}$ da alternativa c), neste caso o estudante divide a figura em sete partes e destaca cinco como forma de identificar o numerador, mas o desenho dele não demonstra a divisão em partes iguais. Talvez isso possa ter sido só um equívoco dele na hora de desenhar, visto que nas alternativas a) e b) ele faz a representação da maneira correta, isso demonstra que ele possui certo domínio sobre esse conhecimento e que pode ter cometido esse erro por alguma dificuldade referente a geometria.

De maneira semelhante, um dos estudantes decidiu representar a fração $\frac{1}{3}$ como um círculo, mas errou ao representar a divisão do círculo em partes desiguais (Figura 3).

Figura 3 - Erro do estudante na representação de uma fração na forma pictórica.

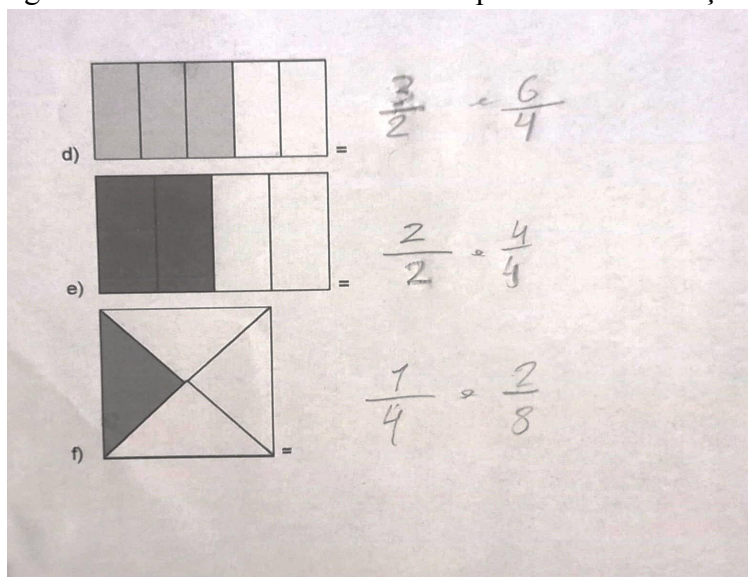


Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

Observando a resposta do estudante (figura 3), podemos ver que ele cometeu o mesmo erro de outro estudante como visto na figura 2. Ele representa a fração $\frac{1}{2}$ na forma pictórica de maneira que as partes que foram divididas são desiguais. Entretanto este erro não acontece nas representações das alternativas b) e c), isso dá indícios que esse estudante possui a capacidade de representar frações e encontrar uma outra fração equivalente, e que seu erro deve ter acontecido por alguma dificuldade relacionada à geometria, como divisão círculos em partes iguais que devem ter o ângulo central igual para todas os setores circulares.

Para as três questões finais desta atividade algumas dificuldades surgiram. Inicialmente eles demonstraram erros na hora de representar o que seria o numerador e o que seria o denominador, como é demonstrado pelo estudante na figura 04, o que parece uma incompreensão no conceito de fração. Observamos que o procedimento de encontrar a fração equivalente está correto, mas o resultado não corresponde à fração indicada na figura.

Figura 4 - Erro de um estudante ao representar duas frações.



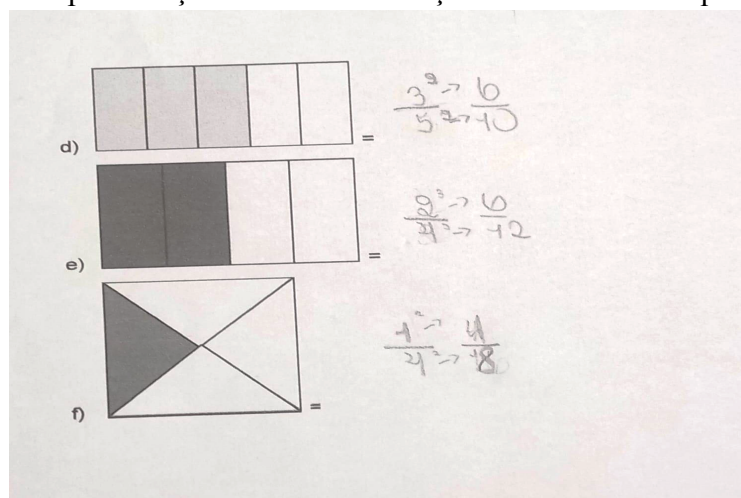
Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

Nesta ocasião temos que o item d) da figura deveria ser representada pela fração $\frac{3}{5}$, entretanto esse estudante compreendeu de maneira diferente, e representou como $\frac{3}{2}$. É possível compreender o raciocínio que o levou a este resultado, em que o numerador é o número 3, pois, é a quantidade de quadrinhos pintados, e para o denominador ele escolheu o número 2, pois, é a quantidade que não foi pintada. No item e) desta mesma figura, ele

representa a forma pictórica pela seguinte fração $\frac{2}{5}$, quando na verdade deveria ser representada pela fração $\frac{2}{4}$, um erro semelhante ao da alternativa anterior, este tipo de erro pôde ser encontrado na atividade de outros estudantes.

Apesar destes erros, após uma orientação individualizada a maioria corrigiu a representação da fração e responderam corretamente, como demonstrado na figura 5.

Figura 5 - Representação em forma de frações e encontro de equivalências.



Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

Como demonstrado na figura 5, o estudante representa as figuras da forma pictórica para a forma de fração, em seguida encontra uma fração equivalente para cada uma delas. Ele demonstra isso a partir da multiplicação do numerador e do denominador por um mesmo número em comum, como é mostrado no item d) da figura 5, a fração $\frac{3}{5}$ foi multiplicada por 2 e resultou na fração equivalente $\frac{6}{10}$.

Durante esta aula foi possível identificar que os estudantes apresentaram dificuldades na compreensão dos conceitos de frações, em que, nas representações pictóricas houveram momentos que eles não souberam dividir as figuras em partes iguais, e ao tentar representar essas figuras em frações, apresentaram equívocos ao identificar os numeradores e denominadores. Esses erros podem ser resultados de alguma incompreensão dos conceitos do conteúdo de frações. Entretanto, demonstraram proficiência em compreender a equivalência de frações, associando a ideia de que, ao multiplicar o numerador e o denominador de uma fração por um mesmo número, uma nova fração equivalente surgirá.

A identificação dessas dificuldades na compreensão do conteúdo de frações, confirma o que Masola e Allevato (2019) afirmaram sobre muitos estudantes apresentarem dificuldades

de aprendizagem a partir das lacunas conceituais que surgem durante o processo de ensino aprendizagem, e da utilização de estratégias inadequadas que muitas vezes podem ser utilizadas de maneira não consciente, ou pela reutilização de procedimentos já utilizados alguma vez.

4.2 Segunda aula da sequência didática

Esta foi uma aula com duração de 50 minutos que foi dividida em três momentos. O objetivo da aula era apresentar aos estudantes os quatro passos da Heurística de Polya (1995), como uma forma de auxiliar no processo de resolução de problemas e no desenvolvimento do pensamento lógico.

No primeiro momento da aula, explicamos que o foco das nossas aulas seria compreender como utilizar as frações em contextos reais, e que para isso adotariamos a resolução de problemas. Entregamos uma folha de atividade para cada estudante com duas questões, a primeira tratava de um exemplo de uma questão-problema que abordava o cálculo de fração de uma quantidade, contextualizada em uma situação real. Ao apresentar essa questão-problema o objetivo não era que eles encontrassem uma resposta para ela, mas, que descrevessem quais métodos utilizariam para responder uma questão desse tipo, ou, o que eles costumam fazer quando se deparam com esse tipo de questão nas aulas.

Dessa forma, selecionamos as respostas de cinco estudantes, colocando-as em um quadro e transcrevendo-as da mesma maneira que foram escritas por eles.

Quadro 1 - Respostas de cinco estudantes à primeira questão da segunda atividade.

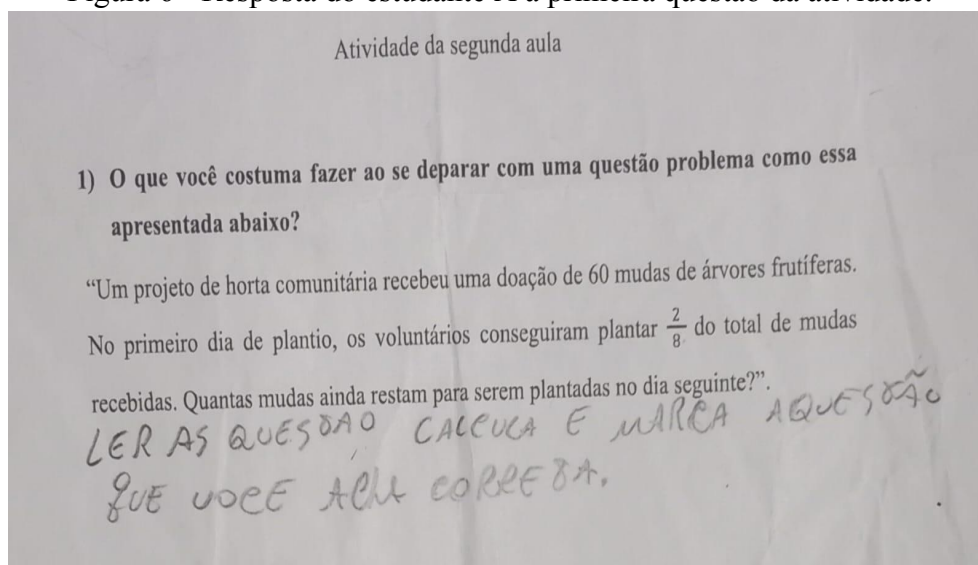
Estudantes	Respostas
Estudante A	“Ler as questão calcula e marca a questão que ache correta”.
Estudante B	“Eu costumo ler quanto tem algo no ínunciado e depois presto atenção no que se pede”.
Estudante C	“Eu sinto um pouco de dificuldade em fração”.

Estudante D	“Ler a pergunta, ver as respostas, fazer os calculos e marcar a resposta correta”.
Estudante E	“Vou tentar fazer algum calculo, se caso o calculo que eu fiz não de certo, eu vou marcar na sorte”.

Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

Para constatação da veracidade das respostas apresentadas no quadro 1, as figuras a seguir são registros fotográficos dessas respostas e constam como parte do acervo desta pesquisa.

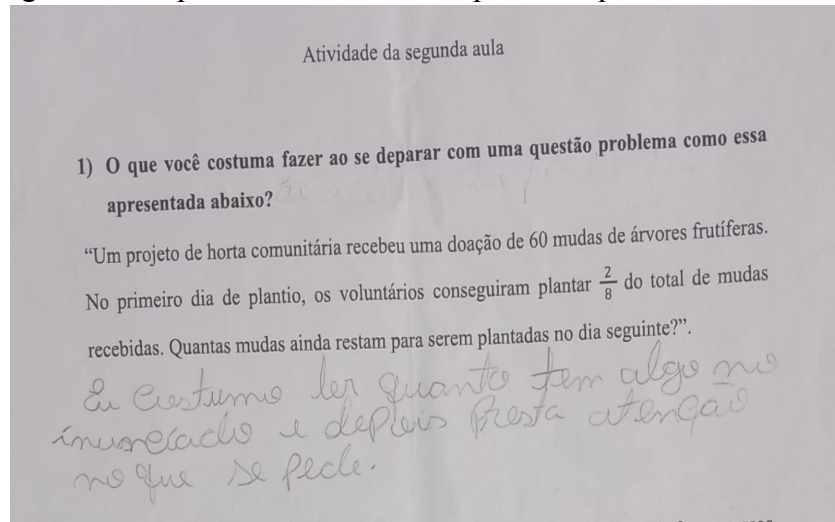
Figura 6 - Resposta do estudante A à primeira questão da atividade.



Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

Analisando a resposta da figura 6, podemos ver que este estudante após ler uma questão-problema se preocupa em realizar cálculos e responde marcando uma alternativa que ele acha correta. Essa resposta demonstra como o pensamento reprodutivo está sendo utilizado, em que o estudante fica à mercê da reprodução de procedimentos resolutivos utilizados anteriormente. Além disso, essa resposta revela que esse estudante está acostumado com questões objetivas, pois ele enfatiza que marca a ‘questão’ que acha certa, que pode ser entendido como a ‘resposta’.

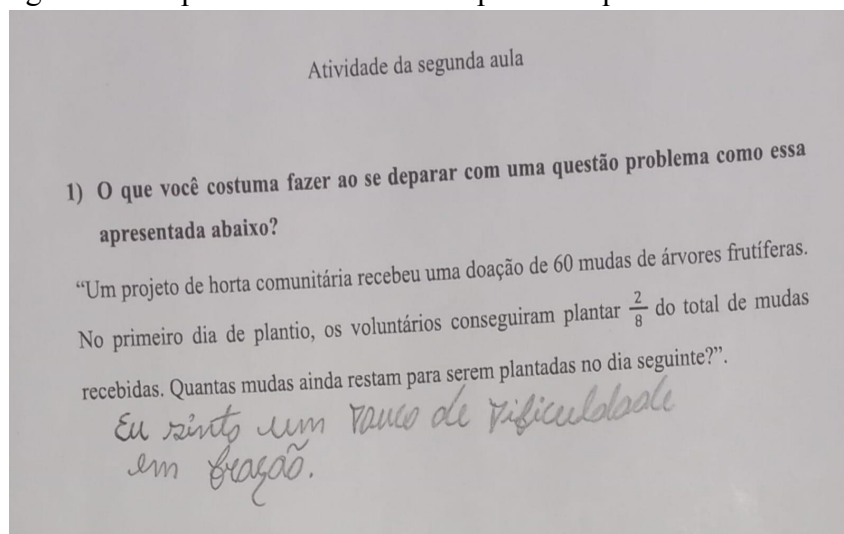
Figura 7 - Resposta do estudante B à primeira questão da atividade.



Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

Analisando a resposta do estudante B (figura 7) é possível observar que ele realiza a leitura do enunciado, e a partir da fala ‘o que a questão pede’ podemos ver que ele refaz essa leitura buscando identificar as características e o objetivo da questão-problema, isso evidencia uma leitura atenta ao enunciado e pode ser atribuído ao primeiro passo da heurística de Polya (1995). O que demonstra que apesar de não ter sido apresentado formalmente a heurística de Polya (1995) esse estudante já apresenta indícios de concepções de como resolver questões-problema.

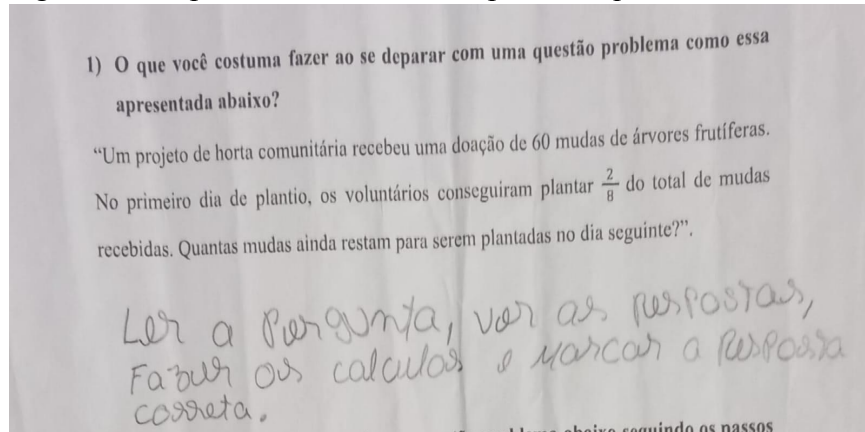
Figura 8 - Resposta do estudante C à primeira questão da atividade.



Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

A resposta do estudante C (figura 8), apesar de curta, evidencia a dificuldade do estudante com frações. Mesmo cursando o 9º ano do Ensino Fundamental, ele relata que esse conteúdo ainda representa um obstáculo para sua aprendizagem.

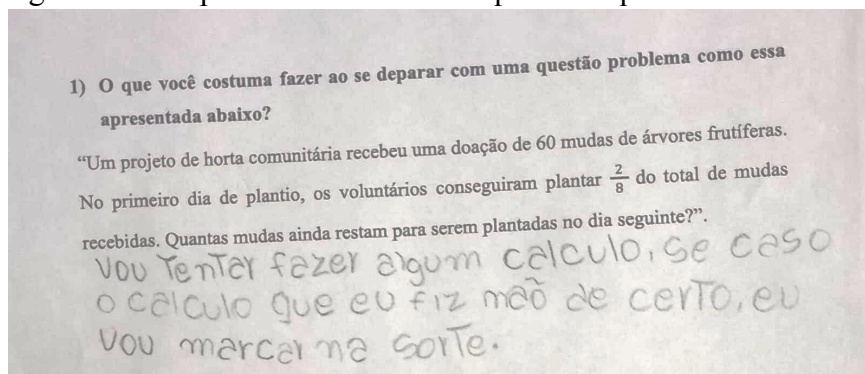
Figura 9 - Resposta do estudante D à primeira questão da atividade.



Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

Da mesma maneira do estudante A (figura 6), o estudante D (figura 9) se preocupa em marcar uma resposta, como se cada questão-problema que existe lhe dará as opções de resposta, e se ele marcar está tudo bem, não se importando em entender como aquela questão-problema está abordando o conteúdo matemático, e quais são os conceitos que estão sendo trabalhados, seguindo assim, um processo repetitivo e reprodutor de procedimentos resolutivos. Observando essa resposta é possível identificar que ele está acostumado com questões-problema objetivas, e diante de questões desse tipo o estudante pode apenas marcar qualquer resposta. A partir disto questionamentos podem surgir, como a dúvida se a metodologia de ensino de resolução de problemas está realmente sendo trabalhada como uma perspectiva metodológica?

Figura 10 - Resposta do estudante E à primeira questão da atividade.



Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

A resposta do estudante E (figura 10) demonstra que esse estudante está interessado em responder a questão-problema, mas, não de entendê-la, para ele, se a resolução estiver certa ou errada não importa, o que vale é ter alguma resposta.

Fazendo uma análise sobre essas respostas, é possível identificar que os estudantes ao se depararem com uma questão-problema sentem dificuldades em resolvê-las, alguns pedem ajuda ao professor, enquanto outros apenas tentam resolver a questão sem ao menos saber o que ela está pedindo, demonstrando um processo de reprodução de procedimentos resolutivos.

Outro problema que pode ser identificado é o de gramática, apesar de ser fácil compreender o que eles querem explicar, a gramática deles não condiz com a turma, que é um 9º ano. Apresentarem esse nível gramatical demonstra que, as dificuldades de aprendizagem que surgem ao resolverem questões-problema, podem estar relacionadas aos conteúdos matemáticos, ao desenvolvimento do pensamento lógico e à interpretação textual, que é importante para que haja progressão dos aspectos anteriores,

Para o segundo momento da aula, apresentamos e explicamos aos estudantes os quatro passos da Heurística de Polya (1995), sendo eles: a compreensão do problema, a elaboração de um plano, a execução do plano e a verificação do plano. Perguntamos se eles já conheciam esses passos, e todos responderam que não, além disso, me perguntaram para que isso serviria para eles. Respondi que ao seguirem esses quatro passos eles poderiam se situar melhor na hora de resolver uma questão-problema, além de ajudar eles em situações futuras, como em avaliações externas.

No terceiro momento, retomamos a primeira questão-problema que foi apresentada no começo da aula, seguindo os quatro passos da Heurística de Polya (1995) resolvendo e explicando cada passo para os estudantes. Após a explicação da primeira questão-problema da atividade, pedimos que os estudantes lessem a segunda, está também era uma questão-problema contextualizada que abordava o cálculo de fração de uma quantidade, e que os estudantes deveriam tentar resolvê-la seguindo os passos da Heurística de Polya (1995).

Para esta questão-problema, a maioria dos estudantes não a resolveram, eles relataram ainda sentir dificuldades em compreender o problema e em como encontrar uma resposta. Entretanto, alguns estudantes tentaram resolvê-la, sendo que até mesmo utilizaram os quatro passos da Heurística de Polya (1995).

Nesta segunda questão-problema da atividade, foram selecionadas as respostas de quatro estudantes, que foram chamados de F, G, H e I.

Figura 11 - Segunda questão da atividade, resposta do estudante F.

2) Agora é com você! Tente resolver a questão problema abaixo seguindo os passos da heurística de Pólya:

Leticia comprou uma caixa de chocolates, nela vieram 20 chocolates no total, quando Leticia abriu a caixa seu irmão se aproximou e pediu $\frac{1}{10}$ dos chocolates, em seguida, os pais de Leticia também pediram chocolates, o pai pediu $\frac{2}{10}$ e a mãe $\frac{3}{10}$. Quantos chocolates sobraram para Leticia?

1.º Passo
20 é todo
 $\frac{1}{10}$ de 20
 $\frac{2}{10}$ de 20
 $\frac{3}{10}$ de 20

2.º Passo
Multiplicar
20 por $\frac{1}{10}$
 $20 \times \frac{1}{10} = ?$
De 20 em-
contar $\frac{1}{10}$ e
 $\frac{2}{10}$

3.º Passo
 $\frac{20}{10} = 2$
 $\frac{1}{10}$ de 20 é 2
 $\frac{2}{10}$ é 4
 $\frac{3}{10}$ é 6

4.º Passo
 $2 + 4 + 6 = 12$
 $20 - 12 = 8 //$

8 chocolates que sobraram

Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

Figura 12 - Segunda questão da atividade, resposta do estudante G.

2) Agora é com você! Tente resolver a questão problema abaixo seguindo os passos da heurística de Pólya:

Leticia comprou uma caixa de chocolates, nela vieram 20 chocolates no total, quando Leticia abriu a caixa seu irmão se aproximou e pediu $\frac{1}{10}$ dos chocolates, em seguida, os pais de Leticia também pediram chocolates, o pai pediu $\frac{2}{10}$ e a mãe $\frac{3}{10}$. Quantos chocolates sobraram para Leticia?

1.º 20
 $\frac{1}{10}$
 $\frac{2}{10}$
 $\frac{3}{10}$

2.º
 $\frac{1}{10} = \frac{1}{10}$
 $\frac{2}{10} = \frac{1}{5}$
 $\frac{3}{10} = \frac{3}{10}$

3.º
 $20 \div 10 = 2$
 $20 \div 5 = 4$
 $20 \times 3 = 60 \rightarrow 60 \div 10 = 6$

4.º
 $2 + 4 + 6 = 12$
 $20 - 12 = 8$
 $2 + 4 + 6 = 8 = 20$

8 chocolates para Leticia

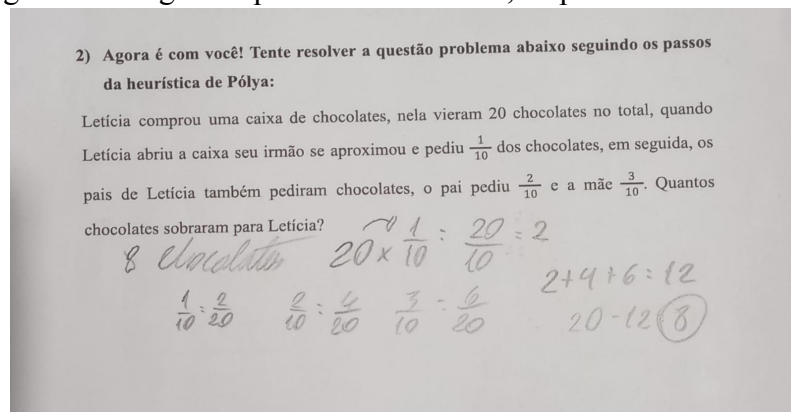
Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

Os estudantes F (figura 11) e G (figura 12) respondem a questão-problema seguindo os quatro passos da Heurística de Polya (1995).

Outros tentaram resolver da maneira que sabiam, sem seguir um sistema organizacional, como os estudantes H (figura 13) e I (figura 14).

Observando a resposta do estudante H (figura 13) podemos ver que ele optou por utilizar apenas os cálculos como procedimentos de resolução.

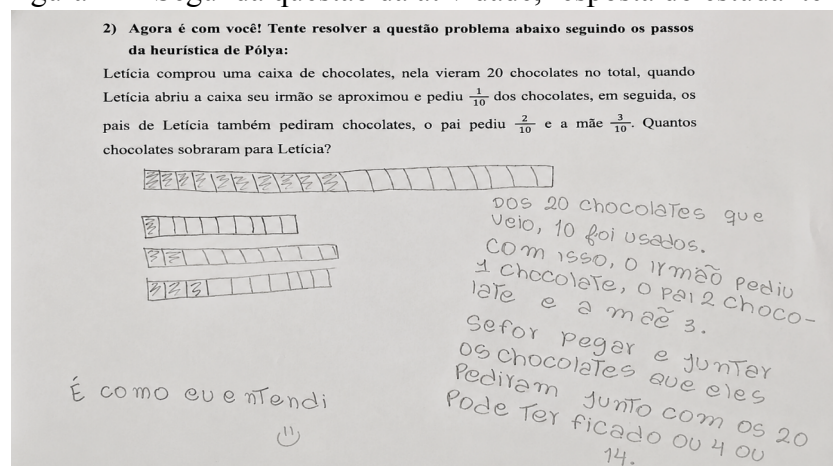
Figura 13 - Segunda questão da atividade, resposta do estudante H.



Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

A partir dessa resposta podemos destacar que esse estudante possui e compreende os conhecimentos do conteúdo de frações, pois ele chega ao resultado correto da questão-problema. Vale destacar que ele preferiu utilizar esse procedimento após a explicação da heurística de Polya (1995), podemos compreender que para este estudante, seguir os quatro passos para organizar o raciocínio e estruturar um procedimento de resolução não é essencial.

Figura 14 - Segunda questão da atividade, resposta do estudante I.



Fonte: Acervo da pesquisa, imagem melhorada com o Chatgpt (2026).

É interessante como o estudante D (figura 14) traz o seu próprio entendimento de como resolver, além de utilizar a representação pictórica das frações.

A partir dos dados obtidos nesta segunda aula da sequência didática, é possível realizar uma análise sobre as concepções que os estudantes apresentaram em relação a resolução de problemas.

Primeiramente, é possível destacar a visão sobre as questões-problema e o conteúdo de frações que os estudantes possuem, em que, suas respostas refletem a realidade de muitos estudantes no ensino aprendizagem de Matemática. A busca por encontrar uma resposta sem compreender qual o objetivo da questão-problema, e sem planejar uma estratégia de resolução, direciona o estudante a adotar a repetição de métodos e procedimentos já utilizados anteriormente, ou até mesmo na utilização de estratégias sem qualquer relação com o conteúdo abordado na questão-problema, o que pode gerar um resultado errado. Este tipo de realidade se torna um problema, pois, atrapalha o desenvolvimento do pensamento lógico do estudante, e caminha na direção contrária do que Van de Walle (2009) defende, em que, é importante que a aprendizagem matemática não deve ser baseada na repetição de procedimentos, mas, na compreensão dos conceitos.

Outra concepção que vale ser destacada é a Heurística de Polya (1995), em que, a maioria dos estudantes nesta primeira aula não compreenderam os seus conceitos, o que acabou por não ajudá-los em suas dificuldades, entretanto, para a minoria que compreendeu, demonstrou ser um guia que oferece maneiras para que os estudantes enfrentarem os problemas de forma mais organizada, o que favorece o desenvolvimento de pensamento lógico e os prepara para a progressão dos conteúdos e situações futuras que necessitem da capacidade de resolver problemas.

4.3 Terceira aula da sequência didática

Esta foi uma aula com duração de 50 minutos, dividida em dois momentos. Esta aula teve como objetivo apresentar aos estudantes duas questões-problema envolvendo operações com frações contextualizadas, para essas operações, uma tratava da adição de frações e a outra da subtração de frações.

Para o primeiro momento desta aula, apresentamos uma questão-problema contextualizada que abordava a operação de adição de frações, os estudantes deveriam tentar resolvê-la utilizando os quatro passos da heurística de Polya (1995). Para este momento permitimos que eles formassem duplas, e durante o processo de resolução ficamos à disposição para tirar dúvidas, isto se dá, pela importância de que ao final desta aula os estudantes pudessem desenvolver o pensamento lógico e serem capazes de resolver problemas. O fato de formarem duplas, permitiu que eles trocassem ideias de como resolver a questão-problema, além de estimular o trabalho em equipe.

Como avaliação, levamos em consideração a resolução da questão-problema, pois, ao analisar suas respostas é possível identificar seus erros e acertos, além de verificar o processo resolutivo que é o mais importante.

Dessa forma, foi possível determinar a capacidade de compreender e resolver problemas dos estudantes, e se durante esta atividade eles alcançaram os objetivos de aprendizagem estipulados no planejamento da sequência didática e desenvolveram habilidades e competências do letramento matemático.

Para o segundo momento, seguimos os mesmos aspectos presentes no primeiro momento, a diferença é que para este utilizamos de uma questão-problema contextualizada que abordava a subtração de frações. Portanto, foram adotados os mesmos processos avaliativos do primeiro momento.

Nas figuras 15 e 16 estão as respostas de duas duplas, que foram chamadas de A e B, que responderam à primeira questão da terceira atividade da sequência didática. E para as figuras 17 e 18, estão as respostas dos estudantes que foram chamados de duplas C e D, que responderam à segunda questão da atividade.

Figura 15 - Resposta da dupla A seguindo a Heurística de Polya.

1) A família de Marcos tem uma pequena lanchonete. Eles determinaram que $\frac{1}{4}$ de todo o lucro seria destinado ao pagamento da contas de luz, água, gás e internet, e $\frac{2}{5}$ do lucro seria guardado para comprar os ingredientes da próxima semana. Que fração indica o total de gastos dessa lanchonete? (Utilize os quatro passos da heurística de Pólya para responder).

1 - Compreensão do problema	2 - Elaboração do plano	3 - Executar o plano	4 - Verificação
$\frac{1}{4} \rightarrow$ é o gasto com contas $\frac{2}{5} \rightarrow$ é o gasto com ingredientes Qual o total de gastos?	Ao somar as duas frações é possível encontrar o total. Encontrar um valor equivalente entre frações.	O MMC de 4 e 5 é 20 Outra forma: $\frac{1}{4} = \frac{5}{20}$ $\frac{2}{5} = \frac{8}{20}$ $\frac{5+8}{20} = \frac{13}{20}$	A lanchonete teve um gasto maior que metade.

2) Para reformar o piso de uma pequena cozinha em sua casa Maria e Carlos precisaram

Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

Podemos ver que os estudantes da dupla A (figura 15) fizeram o uso dos quatro passos da heurística Polya (1995) para estruturar o seu pensamento, isso os levou a um processo resolutivo organizado, em que, eles puderam aplicar o conhecimento matemático a partir dos dados obtidos da questão-problema, levando-os a um resultado correto, e

proporcionando um melhor entendimento do professor sobre o que foi feito, isto também é perceptível na resposta da dupla B (figura 16).

Figura 16 - Resposta da dupla B seguindo a Heurística de Polya.

1) A família de Marcos tem uma pequena lanchonete. Eles determinaram que $\frac{1}{4}$ de todo o lucro seria destinado ao pagamento da contas de luz, água, gás e internet, e $\frac{2}{5}$ do lucro seria guardado para comprar os ingredientes da próxima semana. Que fração indica o total de gastos dessa lanchonete? (Utilize os quatro passos da heurística de Polya para responder).

1º compreensão do problema
 $\frac{1}{4}$ é o com contes
 $\frac{2}{5}$ é o gasto com ingredientes
 • Qual o total de gastos?

2º elaboração do plano
 • Ao somar as duas frações é possível encontraro total.
 • encontrar um valor equivalente entre frações.

3º executar o plano
 • MMC de 4 e 5 é 20
 $\frac{1}{4} \times \frac{5}{5} = \frac{5}{20}$
 $\frac{2}{5} \times \frac{4}{4} = \frac{8}{20}$
 $\frac{5+8}{20} = \frac{13}{20}$

4º verificação
 A lanchonete teve um gasto maior que a metade

Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

Entretanto, não foram todas as duplas que apresentaram uma organização das etapas na resolução das questões-problema.

Figura 17 - Resposta do estudante C à segunda questão da atividade.

2) Para reformar o piso de uma pequena cozinha em sua casa Maria e Carlos precisaram comprar sacos de cimento. Ao final de uma manhã, eles tinham um saco que estava com $\frac{5}{6}$ do peso total e, à tarde após rebocarem uma parte da parede, restou apenas uma fração de $\frac{1}{4}$ do saco. Que fração de cimento foi utilizada nessa reforma? (Utilize os quatro passos da heurística de Polya para responder).

5 de um saco
 $\frac{5}{6}$
 $\frac{1}{4}$ de um saco
 Que fração representa o total de cimento gasto de um saco
 isso implica que ao dividir o saco de cimento em 12 partes, resta 7 partes ou um $\frac{7}{12}$ de um saco

5 e $\frac{1}{4}$
 encontra a equivalência de $\frac{5}{6}$ e $\frac{1}{4}$
 outra solução
 $\frac{5}{6} \times 4 = \frac{20}{6}$
 $\frac{1}{4} \times 6 = \frac{6}{4}$
 $\frac{20}{6} - \frac{6}{4} = \frac{10}{3} - \frac{3}{2} = \frac{20}{6} - \frac{9}{6} = \frac{11}{6}$

que fração representa o total de cimento gasto de um saco.
 encontrar o MMC de 6 e 4 é 12
 $\frac{5}{6} \times \frac{2}{2} = \frac{10}{12}$
 $\frac{1}{4} \times \frac{3}{3} = \frac{3}{12}$
 $\frac{10}{12} - \frac{3}{12} = \frac{7}{12}$

Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

É possível identificar que os estudantes da dupla C (figura 17) chegaram a um resultado correto, entretanto, o processo resolutivo e organizacional da resposta é confuso, é perceptível que eles tentaram estruturar um pensamento, destacando os dados mais pertinentes e possíveis meios de resolver a questão-problema.

Figura 18 - Resposta do estudante D a segunda questão da atividade.

2) Para reformar o piso de uma pequena cozinha em sua casa Maria e Carlos precisaram comprar sacos de cimento. Ao final de uma manhã, eles tinham um saco que estava com $\frac{5}{6}$ do peso total e, à tarde após rebocarem uma parte da parede, restou apenas uma fração de $\frac{1}{4}$ do saco. Que fração de cimento foi utilizada nessa reforma? (Utilize os quatro passos da heurística de Pólya para responder).

$$\frac{5 \times 2}{6 \times 2} = \frac{10}{12}$$

$$\frac{10 - 3}{12} = \frac{7}{12}$$

$$\frac{1 \times 3}{4 \times 3} = \frac{3}{12}$$

esse simplifica que os dividimos os sacos de cimento com 12 partes. Apenas 7 partes foram utilizadas.

Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

Para os estudantes da dupla D (figura 18) não vemos isso, eles chegam a um resultado, mas, quais as ideias que os levou a acertar a questão-problema? Como eles podem ter certeza de que a resposta deles satisfaz o que a questão-problema pede?

Fazendo uma análise geral dos dados obtidos nesta terceira aula, podemos destacar as contribuições da utilização da Heurística de Polya (1995) para o processo de ensino aprendizagem dos estudantes, em que, foi possível identificar uma organização no processo de resolução das questões-problema, favorecendo a compreensão das informações presentes, o planejamento de estratégias de resolução e a execução dessas estratégias pelos estudantes. É pertinente destacar as dificuldades apresentadas por alguns estudantes em registrar e justificar os procedimentos de resolução utilizados, entretanto, mesmo nesses casos foi possível observar o desenvolvimento do pensamento lógico a partir da tentativa de organizar suas ideias para chegar a um resultado.

Portanto, é possível evidenciar o desenvolvimento do pensamento lógico dos estudantes a partir destes resultados que foram obtidos, vale destacar a importância de seguir etapas para resolver problemas como é defendido por Polya (1995), e que deve ser dado mais

valor aos processos de resolução do que uma resposta final, como é defendido por Van de Walle (2009) e Smole e Diniz (2016).

4.4 Quarta aula da sequência didática

Para esta aula, tivemos três momentos com duração de 50 minutos. Semelhantemente a terceira aula, abordamos a resolução de questões-problema contextualizadas com as operações adição e subtração de frações. Entretanto, para esta aula tínhamos como objetivo de ensino, que os estudantes fossem capazes de elaborar questões-problema que exigissem adição e subtração de frações, e que seguindo os passos da Heurística de Polya (1995) pudessem resolvê-los.

No primeiro momento da aula, pedimos que os estudantes formassem duplas novamente para o desenvolvimento da atividade, e explicamos que naquele momento eles iriam elaborar os próprios problemas deles. A atividade consistiu na elaboração de uma questão-problema, e que nela as operações adição e/ou subtração de fração devem ser abordadas, e após a elaboração eles resolveriam esses problemas que foram elaborados.

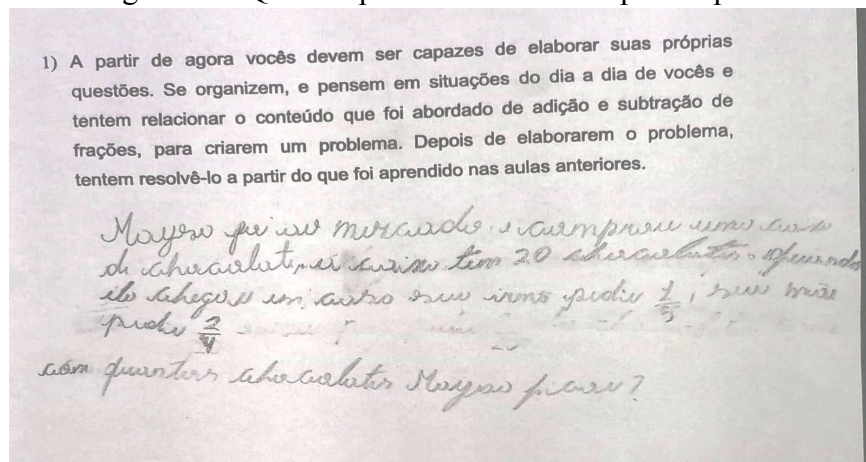
No segundo momento, aconteceu a elaboração da questão-problema, atuando como mediadores, orientamos os estudantes no desenvolvimento da atividade, pois, essa tinha como característica analisar a capacidade de elaboração e resolução de questões problemas, mas, além de uma avaliação, serviu como uma forma de desenvolver habilidades necessárias para a progressão do pensamento lógico dos estudantes.

Ao adotar esta medida, fomos ao encontro com o que Dante (2011) aborda, que a partir deste tipo de atividade os estudantes passam a ter um pensamento produtivo, que é o caminho contrário do reprodutivo, ao elaborar uma questão problema os estudantes não ficam presos a processos repetitivos e reprodutivos, mas, passam a compreender aspectos matemáticos que formam os problemas.

Durante o desenvolvimento da atividade todos os estudantes, sem exceção, tiveram muitas dificuldades. Primeiramente eles começaram a imaginar um cenário para contextualizar a questão, nisto não tiveram problemas, entretanto, ao definir os dados que compõe a questão-problema os estudantes cometeram muitos erros, como por exemplo na soma de duas frações que não representavam qualquer quantidade

Para um melhor entendimento, selecionamos as questões-problemas elaboradas por quatro duplas, que foram chamadas de E, F, G e H, os estudantes que formam essas duplas são diferentes dos estudantes da terceira aula.

Figura 19 - Questão problema elaborada pela dupla E.

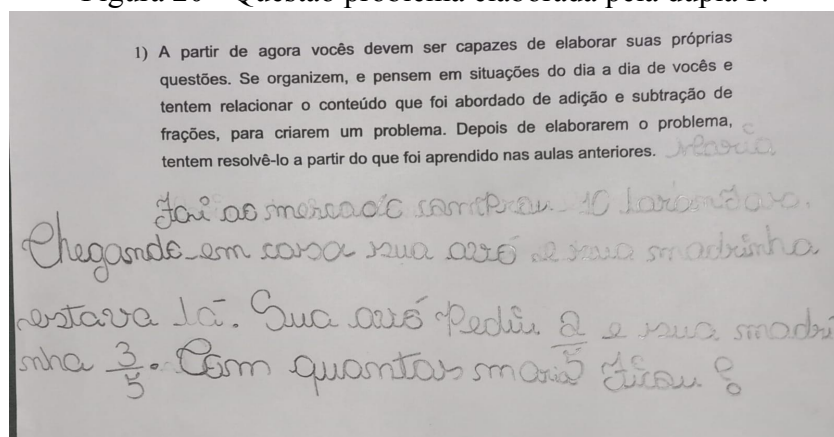


Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

Podemos observar que os estudantes da dupla E (figura 19) atribuíram um valor a uma quantidade, sendo 20 chocolates, na questão a irmã da personagem pede $\frac{1}{5}$ dos chocolates e a mãe pede $\frac{2}{4}$ dos chocolates. Finalizando a questão, os estudantes elaboram o objetivo, “Com quantos chocolates Maysa ficou?”. Infelizmente, os estudantes não resolveram a questão-problema, isso se deu pela falta de tempo, pois a aula já estava acabando, e como havia sido dito anteriormente, todos os estudantes tiveram dificuldades na elaboração da questão-problema, o que levou a consumir bastante do tempo de aula.

Apesar da não resolução da questão-problema, podemos identificar que os dados apresentados são pertinentes para a compreensão do problema, a elaboração de uma ideia, e permite que esta ideia seja executada e revisada. Isso indica que, esses estudantes desenvolveram habilidades e competências do pensamento lógico (ou estão em processo de desenvolvimento), que lhes deu a capacidade de elaborar problemas.

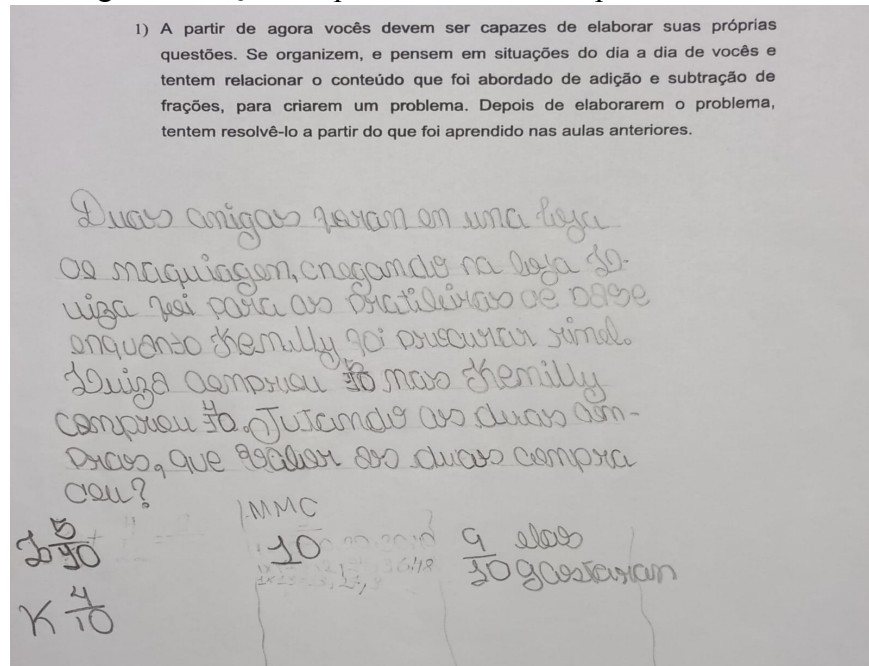
Figura 20 - Questão problema elaborada pela dupla F.



Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

Para esta dupla F (figura 20) aconteceu o mesmo que na dupla E (figura 19), os estudantes elaboram uma questão-problema com dados pertinentes e com um objetivo para a resolução, mas, pelas dificuldades que enfrentaram ao tentar elaborá-la, não houve tempo o suficiente para uma resolução.

Figura 21 - Questão problema elaborada pelo estudante G.

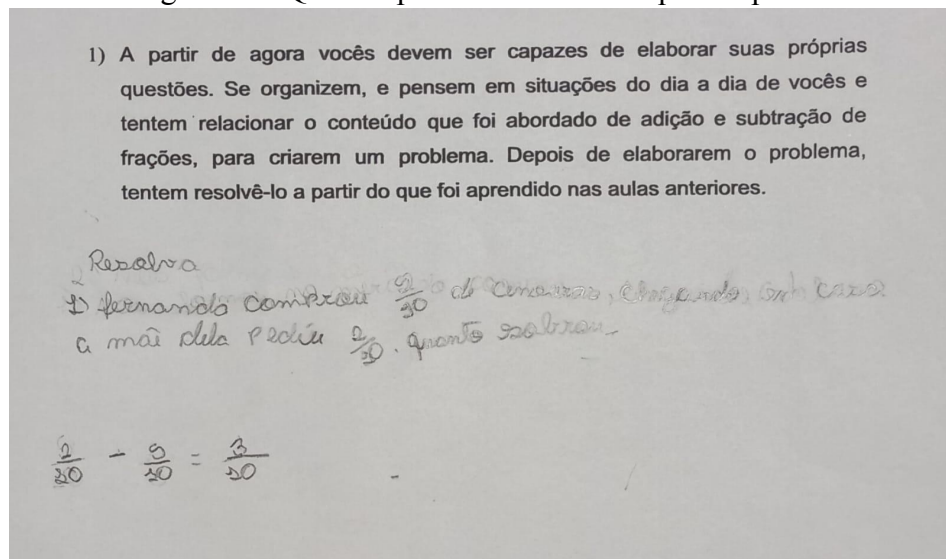


Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

Na resposta da dupla G (Figura 21), observa-se uma situação que ocorreu na grande maioria das questões-problema elaboradas pelos estudantes. Nela, eles criam uma situação envolvendo a compra de maquiagens, em que as duas personagens adquirem quantidades diferentes, representadas pelas frações $\frac{5}{10}$ e $\frac{4}{10}$. Em seguida, apresentam a pergunta ao final da questão: "Juntando as duas compras, que valor as duas compraram?". Analisando esse enunciado, é possível compreender que os estudantes pretendiam somar as duas frações apresentadas anteriormente. Ao realizar a operação, obtém-se a fração $\frac{9}{10}$. Entretanto, essa resposta não satisfaz o que foi solicitado, pois os estudantes não atribuíram um valor monetário às maquiagens. Assim, não é possível determinar quanto representam $\frac{5}{10}$ e $\frac{4}{10}$, das compras, para então calcular o valor total.

Este problema foi recorrente na maioria das questões-problema elaboradas, e nos dão indícios da dificuldade que esses estudantes possuem em entender o conteúdo de frações.

Figura 22 - Questão problema elaborada pela dupla H.



Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

Analizando a resposta da dupla H (figura 22), temos que, os estudantes criam um cenário em que duas pessoas vão comprar cenouras, uma delas compra $\frac{2}{10}$ de cenouras e a outra compra $\frac{5}{10}$ de cenouras, para o objetivo da questão, eles querem saber “Quanto sobrou?”, ao resolver a questão problema, eles partiram direto para o cálculo e não adotaram uma estrutura para organizar os dados e elaborar uma ideia de resolução. Para o cálculo eles fizeram $\frac{2}{10} - \frac{5}{10} = \frac{3}{10}$.

Nesta questão podemos observar alguns erros, os estudantes apresentam duas frações, mas, não atribuem valor à quantidade de cenouras, quanto vale $\frac{2}{10}$ de cenouras? Quantas cenouras existiam? Além disso, o objetivo da questão não faz sentido, pois, como eles não atribuíram valor a uma quantidade, não há como saber o quanto de cenouras podem sobrar. Por fim, nesta questão os estudantes erraram no cálculo da resposta deles, associando a ideia de que $2 - 5 = 3$, sendo que o resultado deveria ser -3.

Essa questão enfatiza que esses estudantes possuem muitas dificuldades, sendo elas no conteúdo matemático de frações e operações, e na elaboração e resolução de problemas. Como já mostramos em outros momentos do texto, eles apresentam dificuldades em conteúdos de anos escolares anteriores.

Dessa forma, relacionando estes resultados obtidos com os fundamentos teóricos apresentados no Capítulo 2, é possível destacar que a atividade da quarta aula evidenciou a dificuldade de muitos estudantes com o conteúdo de frações, além da dificuldade de construir um problema que fosse coerente com os conceitos matemáticos do conteúdo, entretanto, a

partir desta tentativa de acerto e erro, foi possível proporcionar a oportunidade de desenvolver o pensamento lógico e de refletir sobre os conceitos envolvidos na elaboração e resolução de problemas.

Estes resultados ressaltam a necessidade da abordagem por meio da resolução de problemas. Pois, de acordo com Dante (2011) a elaboração de problemas favorece o pensamento produtivo, que contribuirá para a vida dos estudantes futuramente, e a partir das concepções de Polya (1995), Walle (2009) e Smole e Diniz (2016), é possível observar que a elaboração e resolução de problemas contribuem para a construção do conhecimento matemático, de forma a valorizar os processos de aprendizagem.

4.5 Potencialidades e desafios da proposta

Esta é uma pesquisa que busca encontrar as potencialidades e os desafios presentes no ensino de operações de frações utilizando da metodologia de ensino de resolução de problemas.

Desta forma, este tópico evidencia as potencialidades do uso desta metodologia de ensino, por meio da análise dos dados que foram resultados do desenvolvimento da sequência didática, assim como, os desafios encontrados durante esta intervenção, com estudantes de uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental Anos Finais.

4.5.1 Potencialidades da metodologia

A abordagem desta metodologia possibilitou que os estudantes pudessem desenvolver o pensamento lógico, a partir da busca por entender os conceitos matemáticos presentes nas questões-problema, utilizando dos quatro passos da Heurística de Polya (1995), o que permitiu a organização dos processos resolutivos. Por meio desta, os estudantes adquiriram maior autonomia, sendo capazes de elaborar seus próprios problemas, de compreender os dados de uma questão-problema, e de elaborar estratégias de resolução baseadas nos conhecimentos matemáticos.

Estas contribuições vão de acordo com o que os autores Polya (1995), Walle (2009), Dante (2011), Smole e Diniz (2016) e Onuchic e Allevato (2019) defendem sobre a importância de abordar esta metodologia no ensino de Matemática, pois, a capacidade de resolver problemas é uma habilidade que promove o pensamento lógico, e vai ao encontro com o que a BNCC (Brasil, 2018) caracteriza como letramento matemático

Definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas (Brasil, 2018, p.264).

4.5.2 Desafios da proposta

Esta foi uma proposta que evidenciou muitas contribuições para o processo de ensino aprendizagem dos estudantes, mas, por meio dela também foi possível encontrar desafios que dificultaram o desenvolvimento deste processo.

Esses desafios podem ser discretos como dificuldades de aprendizagem, esta proposta destacou que os estudantes possuíam dificuldades em entender os conceitos do conteúdo de frações, além de possuírem dificuldades em realizar operações matemáticas.

Por meio desta proposta foi possível identificar que os estudantes possuíam pouca compreensão sobre gramática e interpretação textual, estes aspectos promoveram o surgimento de outra dificuldade, a necessidade de aprimorar a capacidade de resolução de problemas, o desafio aqui presente era a compreensão de um problema e elaboração de estratégias de resolução que fossem coerentes com os conhecimentos matemáticos abordados.

Outro desafio que pode ser apontado é a elaboração de problemas, pois, esses estudantes já possuíam dificuldades com os conhecimentos matemáticos, e isto dificultou no processo de elaboração de problemas coerentes ao conteúdo, exigindo mais tempo para a finalização da atividade e a dependência da intervenção do professor.

Relacionando estes desafios com as concepções abordadas por Masola e Allevato (2019), é possível destacar que estas dificuldades de aprendizagem podem ser resultados de diferentes fatores que moldaram a vida de cada um dos estudantes, como problemas de ordem cognitiva, escolarização inadequada e fatores fisiológicos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta foi uma pesquisa que teve como objetivo geral analisar as potencialidades e os desafios existentes na abordagem metodológica de ensino de resolução de problemas contextualizados, através da proposta de uma sequência didática no ensino de operações com frações, sendo desenvolvida em quatro aulas com uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental Anos Finais, em uma escola da rede pública de ensino da cidade de Mamanguape - PB.

Ao final desta pesquisa é possível destacar que o objetivo geral foi alcançado, pois as atividades avaliativas da sequência didática foram utilizadas como instrumentos para a realização da pesquisa, e por meio delas aconteceu a coleta de dados pertinentes para a análise das concepções presentes no objetivo geral. Isto pode ser comprovado através das respostas dos estudantes nas atividades avaliativas, em que tivemos a oportunidade de perceber o avanço da compreensão do conteúdo de frações e de resolução e elaboração de questões problema.

A partir da análise da primeira aula podemos destacar as representações na forma pictórica, as representações na forma de fração e o encontro de frações equivalentes. Em seguida, a segunda aula nos mostrou como seguir procedimentos resolutivos contribui para a melhor compreensão de uma questão-problema, pois alguns estudantes demonstraram avanços na capacidade de resolver questões-problemas, estruturando o processo de resolução seguindo os passos da heurística de Polya (1995).

Posteriormente, esses resultados foram mais evidentes no desenvolvimento da terceira e da quarta aula, em que a heurística de Polya (1995) possibilitou que eles resolvessem questões-problema com procedimentos resolutivos mais estruturados e na elaboração de questões-problema contextualizadas coerentes e não coerentes com o conteúdo de frações.

Dessa forma, a partir destas análises podemos destacar as potencialidades que a metodologia de ensino resolução de problemas proporciona, e os desafios encontrados durante o desenvolvimento da proposta didática.

A partir da observação dos resultados obtidos nesta pesquisa vale destacar: uma melhor compreensão dos conceitos matemáticos do conteúdo de frações, a capacidade resolver questões-problema seguindo os passos da heurística de Polya (1995), elaborar questões-problema coerentes e com objetivo alcançável de acordo com o conteúdo matemático abordado e promover o desenvolvimento do pensamento lógico a partir da

capacidade de estruturar procedimentos resolutivos que levam em consideração as características da questão-problema e do conteúdo matemático.

Entretanto, através desta pesquisa também foi possível identificar dificuldades que podem interferir no desenvolvimento de competências e habilidades importantes no ensino de Matemática. Podemos destacar, entre os desafios encontrados durante o desenvolvimento da proposta didática, as dificuldades na compreensão do conteúdo de frações, na escrita e interpretação dos enunciados, na compreensão do que uma questão-problema está propondo, além da realização de procedimentos de resolução inadequados ou reprodutivos. Também foram observadas dificuldades em relacionar o conteúdo de frações com situações contextualizadas durante a elaboração de questões-problema.

Essas dificuldades podem representar obstáculos para aprendizagens posteriores, principalmente em conteúdos que mobilizam conhecimentos relacionados às frações e à resolução de problemas. Diante da análise dos procedimentos adotados pelos estudantes, podemos concluir que existe a necessidade de um trabalho contínuo, de modo a contribuir para a superação das dificuldades identificadas e das barreiras que podem limitar a progressão da aprendizagem. Ao mesmo tempo, os resultados mostraram avanços na compreensão dos conceitos de frações e na organização das estratégias de resolução de problemas, indicando as contribuições que uma abordagem contínua da resolução de problemas pode proporcionar ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Acreditamos, assim, que esta pesquisa contribuiu para as discussões sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática, ao apresentar aspectos da realidade da escola e dos sujeitos envolvidos. Esperamos que, a partir deste trabalho, futuras pesquisas possam ser desenvolvidas, buscando identificar desafios presentes na Educação Básica e propor intervenções que contribuam para a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, Camila Pereira. **A Resolução de Problemas Como Um Caminho Para Aprendizagem Matemática na Educação de Jovens e Adultos – EJA**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Licenciatura em Matemática) Universidade Federal da Paraíba/CCAIE. Rio Tinto, 2013.
- ALVARENGA, Karly Barbosa; ANDRADE, Iris Danúbia; SANTOS, Ricardo de Jesus. **Dificuldades na resolução de problemas básicos de matemática: um estudo de caso do agreste sergipano**. Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas. Universidade Federal do Pará, v. 12, n. 24, p. 39-52, jan./jul. 2016. Belém, PA: UFPA, 2016.
- BALIEIRO FILHO, Inocêncio Fernandes. **Arquimedes, Pappus, Descartes e Polya: quatro episódios da história da heurística**. São Paulo: Editora Unesp Digital, 2017. *E-book*. ISBN: 9788595461765. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/mvxd6>. Acesso em: 27 jun. 2026.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.
- DANTE, Luiz Roberto. **Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática**. 1. ed. São Paulo, SP: Ática, 2011. *E-Pub*. ISBN: 9788508149001.
- GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 7. ed. 3. reimpressão. Barueri, SP: Atlas, 2025.
- GERHARDT, Tatiana Engel *In*: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. (Org.). **Métodos de Pesquisa**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. *E-book*. cap 3, p. 43-64.
- GERHARDT, Tatiana Engel *et al.* *In*: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. (Org.). **Métodos de Pesquisa**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. *E-book*. cap 4, p. 65-87.
- MASOLA, Wilson de Jesus; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Dificuldades de aprendizagem matemática: algumas reflexões. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros, v.3, n.7, p. 52-67, jan./abr. 2019. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7485314>. Acesso em: 04 jul. 2026.
- NASCIMENTO, Ivania Dias. **Identificando dificuldades na resolução de problemas envolvendo números racionais em sua forma fracionária: um estudo de caso com uma turma do 7º ano**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Licenciatura em Matemática) Universidade Federal da Paraíba/CCAIE. Rio Tinto, 2015.
- ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que Através da Resolução de Problemas. *In*: ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes; NOGUTI, Fabiane Cristina Höpner; JUSTULIN, Andresa Maria (Orgs.). **Resolução de Problemas: Teoria e prática**. Jundiaí: Paco Editorial, 2019. cap. 2, p.35-54. *E-book*. ISBN: 9788546217557.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**: um novo aspecto do método matemático. Tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo. 2. reimpr. – Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

RODRIGUES, Elisangela Garcia Santos. **Ensino de números racionais por meio de resolução de problemas na educação de jovens e adultos**. Trabalho de Conclusão de curso (Graduação em Pedagogia) – Universidade Federal da Paraíba/CE - João Pessoa, 2024.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. A Pesquisa Científica. *In*: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. (Org.). **Métodos de Pesquisa**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. E-book. cap 2, p. 31-42.

SMOLE, Katia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez de Sousa Vieira. **Resolução de problemas nas aulas de matemática: o recurso problemateca. V.6 (Mathemoteca)**. Porto Alegre: Penso, 2016. *E-book*. ISBN: 978-85-8429-081-9. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788584290819/>. Acesso em: 19 jun. 2026.

STEIN, Suelen Sasse. **Ensino de frações sob a perspectiva de Resolução de Problemas**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2021. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11059691. Acesso em: 03 jul. 2026.

TOLEDO, Marília Barros de Almeida; TOLEDO, Mauro de Almeida. **Teoria e prática de matemática**: como dois e dois. 1. ed. São Paulo: FTD, 2010. ISBN: 9788532272058.

VAN DE WALLE, John A. **Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula**. 6. ed. Porto Alegre: Penso, 2009. *E-book*. ISBN: 9788584290284. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788584290284/>. Acesso em: 15 jun. 2026.

ZACARIAS, Margarete Lúcia Ceolin. **Uma proposta de ensino de frações usando a metodologia de resolução de problemas**. 90p. 2011. Monografia (Especialização em Tecnologia no ensino de Matemática) – Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete, Alegrete, 2011. Disponível em: <https://repositorio.unipampa.edu.br/handle/riu/1807>. Acesso em: 04 jul. 2026.

APÊNDICES

Apêndice A - Atividade da primeira aula

Estudante: _____ Série: _____

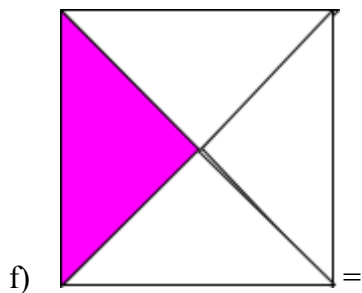
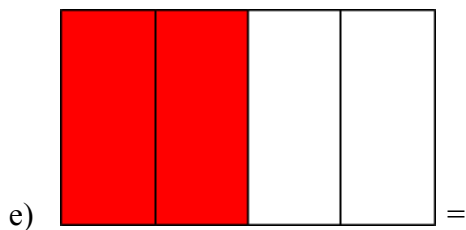
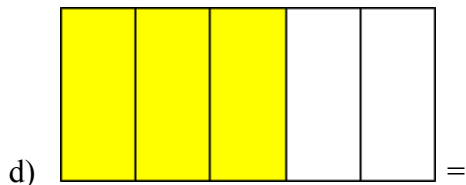
Atividade da primeira aula

- 1) Represente as frações das alternativas a), b) e c) na forma de figura e encontre uma equivalência na forma de fração. Em seguida, represente as figuras d), e), e f) na forma de fração, depois encontre uma fração equivalente a cada uma delas.

a) $\frac{1}{3} =$

b) $\frac{2}{5} =$

c) $\frac{5}{7} =$



Apêndice B - Atividade da segunda aula

Estudante: _____ Série: _____

Atividade da segunda aula**1) O que você costuma fazer ao se deparar com uma questão problema como essa apresentada abaixo?**

“Um projeto de horta comunitária recebeu uma doação de 60 mudas de árvores frutíferas. No primeiro dia de plantio, os voluntários conseguiram plantar $\frac{2}{8}$ do total de mudas recebidas. Quantas mudas ainda restam para serem plantadas no dia seguinte?”.

2) Agora é com você! Tente resolver a questão problema abaixo seguindo os passos da heurística de Polya:

Letícia comprou uma caixa de chocolates, nela vieram 20 chocolates no total, quando Letícia abriu a caixa seu irmão se aproximou e pediu $\frac{1}{10}$ dos chocolates, em seguida, os pais de Letícia também pediram chocolates, o pai pediu $\frac{2}{10}$ e a mãe $\frac{3}{10}$. Quantos chocolates sobraram para a Letícia?

Apêndice C - Atividade da terceira aula

Dupla: _____

Série: _____

Atividade da terceira aula

- 1) A família de Marcos tem uma pequena lanchonete. Eles determinaram que $\frac{1}{4}$ de todo o lucro seria destinado ao pagamento das contas de luz, água, gás e internet, e $\frac{2}{5}$ do lucro seria guardado para comprar os ingredientes da próxima semana. Que fração indica o total de gastos dessa lanchonete? (Utilize os quatro passos da heurística de Polya para responder).

- 2) Para reformar o piso de uma pequena cozinha em sua casa Maria e Carlos precisaram comprar sacos de cimento. Ao final de uma manhã, eles tinham um saco que estava com $\frac{5}{6}$ do peso total e, à tarde, após rebocarem uma parte da parede, restou apenas uma fração $\frac{1}{4}$ do saco. Que fração de cimento foi utilizada nessa reforma? (Utilize os quatro passos da heurística de Polya para responder).

Apêndice D - Atividade da quarta aula

Dupla: _____

Série: _____

Atividade da quarta aula

1. A partir de agora vocês devem ser capazes de elaborar suas próprias questões. Se organizem, e pensem em situações do dia a dia de vocês e tentem relacionar o conteúdo que foi abordado de adição e subtração de frações, para criarem um problema. Depois de elaborarem o problema, tente resolvê-lo a partir do que foi aprendido nas aulas anteriores.