



EXPRESSÕES ALGÉBRICAS FRACIONÁRIAS E EQUAÇÕES: UMA ABORDAGEM TEÓRICA E DIDÁTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO

ALGEBRAIC FRACTIONAL EXPRESSIONS AND EQUATIONS: A THEORETICAL AND DIDACTIC APPROACH TO THE DEVELOPMENT OF ALGEBRAIC THINKING

DOI: 10.5281/zenodo.20078257



*Adriana Alves Teixeira*¹

*Andrea Cristina de Medeiros*²

*Antônio Raimundo de Araújo Filho*³

*Franciele Benício Vieira dos Santos*⁴

*Francisco Jean Pereira de Araújo*⁵

*Girlandia Oliveira de Araújo*⁶

*Maria Isabel Araújo Costa*⁷

*Luzitelma Maria Barbosa de Castro Beco*⁸

RESUMO

As expressões algébricas fracionárias e as equações racionais constituem elementos centrais no desenvolvimento do pensamento algébrico, exigindo dos estudantes a articulação entre conhecimentos conceituais e procedimentais. Este artigo tem como objetivo aprofundar a análise desses conceitos, discutindo seus fundamentos matemáticos, as principais dificuldades de aprendizagem e suas

1 ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1586-9062>. E-mail: drialves085@gmail.com

2 ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9279-0529>. E-mail: andreamedeiros9076@gmail.com

3 ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-7287-5443>. E-mail: anthonyraimundo1909@gmail.com

4 ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2095-2204>. E-mail: francielly09032001@gmail.com

5 ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-5191-256X>. E-mail: pereirajeane1992@gmail.com

6 ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-3322-4120>. E-mail: gislandiaa8@gmail.com

7 ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-3506-2635>. E-mail: araujoisabel343@gmail.com

8 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7489-8085>. E-mail: luzitelm@gmail.com

Revista *OWL Journal*, Campina Grande - PB, v.4 n.5 (2026) - ISSN 2965-2634

A Revista *OWL Journal* está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)





implicações pedagógicas no contexto da Educação Básica. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa e bibliográfica, fundamentada em referenciais teóricos da Educação Matemática, como a Teoria da Aprendizagem Significativa, a Educação Matemática Crítica e a abordagem dos Registros de Representação Semiótica. Os resultados evidenciam que a compreensão desses conteúdos é favorecida quando se privilegia a construção de significados, a articulação entre diferentes representações e a resolução de problemas contextualizados. Conclui-se que práticas pedagógicas reflexivas e fundamentadas teoricamente contribuem para a formação de estudantes autônomos e críticos.

Palavras-chave: educação matemática; expressões algébricas fracionárias; equações racionais; pensamento algébrico.

ABSTRACT

Fractional algebraic expressions and rational equations are central elements in the development of algebraic thinking, requiring students to articulate conceptual and procedural knowledge. This article aims to deepen the analysis of these concepts by discussing their mathematical foundations, the main learning difficulties, and their pedagogical implications within Basic Education. The research is qualitative and bibliographic, grounded in theoretical frameworks of Mathematics Education, such as Meaningful Learning Theory, Critical Mathematics Education, and the Theory of Semiotic Representation Registers. The results show that understanding these topics is enhanced when the construction of meaning, the articulation among different representations, and contextualized problem solving are emphasized. It is concluded that reflective and theoretically grounded pedagogical practices contribute to the formation of autonomous and critical learners.

Keywords: mathematics education; fractional algebraic expressions; rational equations; algebraic thinking.

1. INTRODUÇÃO

A Álgebra ocupa posição central na formação matemática dos estudantes, constituindo-se como um dos principais eixos estruturantes do currículo da Educação Básica. Sua relevância está associada ao desenvolvimento do pensamento abstrato, da capacidade de generalização e da modelagem de situações-problema, habilidades essenciais para a compreensão de fenômenos matemáticos e para a atuação crítica na sociedade contemporânea. Nesse contexto, as expressões algébricas fracionárias e as equações racionais representam conteúdos fundamentais, pois articulam conceitos como variável, equivalência algébrica, domínio, fatoração de polinômios e operações com frações.





A transição do pensamento aritmético para o pensamento algébrico, conforme discutido por Kieran (1992) e Radford (2014), constitui um dos maiores desafios no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Essa transição exige que os estudantes passem a compreender a linguagem simbólica não apenas como um conjunto de regras operatórias, mas como um sistema de representação capaz de expressar generalizações e relações matemáticas. No caso específico das expressões algébricas fracionárias, essa complexidade é intensificada pela necessidade de considerar restrições de domínio e pela distinção entre expressões equivalentes e identidades algébricas.

Estudos na área da Educação Matemática indicam que muitos estudantes apresentam dificuldades significativas na manipulação e interpretação dessas expressões, tais como o cancelamento indevido de termos, a desconsideração de valores que anulam o denominador e a compreensão limitada do conceito de equivalência algébrica (Booth, 1988; Lins & Gimenez, 1997). Essas dificuldades, frequentemente, estão associadas a práticas pedagógicas centradas na memorização de procedimentos, em detrimento da construção de significados e da compreensão conceitual.

Além disso, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) destaca a importância do desenvolvimento do pensamento algébrico desde os anos finais do Ensino Fundamental, enfatizando a necessidade de promover a compreensão de padrões, regularidades e relações funcionais. Nesse sentido, o estudo das expressões algébricas fracionárias e das equações racionais contribui para a consolidação dessas competências, possibilitando a articulação entre diferentes registros de representação e a resolução de problemas contextualizados.

Sob a perspectiva teórica, este artigo fundamenta-se em três referenciais principais da Educação Matemática. A Teoria da Aprendizagem Significativa (Ausubel, 2003) enfatiza a importância da relação entre novos conhecimentos e estruturas cognitivas pré-existentes. A Teoria dos Registros de Representação Semiótica (Duval, 2003) destaca a necessidade de coordenação entre diferentes formas de representação (simbólica, gráfica e numérica) para a compreensão matemática. Por sua vez, a Educação Matemática Crítica (Skovsmose, 2001)





amplia o papel social do ensino da Matemática, promovendo a formação de cidadãos críticos e reflexivos.

Diante desse cenário, este artigo tem como objetivo analisar, de forma aprofundada, os fundamentos matemáticos das expressões algébricas fracionárias e das equações racionais, bem como discutir as principais dificuldades de aprendizagem associadas a esses conteúdos e suas implicações pedagógicas para o ensino de Matemática. Espera-se que as reflexões aqui dadas contribuam para o aprimoramento da prática docente e para o desenvolvimento de estratégias didáticas que favoreçam uma aprendizagem significativa e contextualizada.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 EXPRESSÕES ALGÉBRICAS FRACIONÁRIAS

Uma expressão algébrica fracionária é definida como o quociente entre dois polinômios:

$$f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}, \text{ com } Q(x) \neq 0.$$

Diferentemente das expressões polinomiais inteiras, as expressões fracionárias apresentam restrições no domínio, descontinuidades, comportamentos assintóticos e possibilidades de simplificação que exigem do estudante uma compreensão integrada de conceitos algébricos anteriores, FARIAS (2022), como fatoração, operações com frações e resolução de equações.

A análise sistemática dessas expressões envolve quatro aspectos centrais: Determinação do domínio; Fatoração de numerador e denominador para identificar fatores comuns; Simplificação e verificação de equivalência algébrica e realização de operações (adição, subtração, multiplicação e divisão) preservando o domínio da expressão resultante.





Esses conceitos são fundamentais no currículo do Ensino Médio porque preparam os alunos para o estudo de funções racionais, limites, continuidade e derivadas, além de serem amplamente utilizados em modelagens matemáticas de problemas reais em física, economia, biologia e química.

Quadro 1 – Conceitos Matemáticos Envolvidos

Conceito	Descrição	Exemplo
Domínio	Valores que não anulam o denominador	$x \neq 1$
Simplificação	Cancelamento de fatores comum	$\frac{x^2-1}{x-1} = x+1$
Equivalência	Expressões diferentes com mesmo valor	$\frac{x+1}{x} = 1 + \frac{1}{x}$
Assíntotas	Comportamento gráfico da função	$x = 1$ (vertical)

Fonte: Elaboração dos próprios autores.

2.2 EQUAÇÕES RACIONAIS

Equações racionais são equações em que a incógnita aparece no denominador de uma ou mais expressões algébricas fracionárias. Sua resolução exige cuidado especial, pois a multiplicação por um denominador comum pode introduzir raízes estranhas.

O procedimento de resolução é sistemático e pode ser organizado em cinco etapas, conforme o Quadro 2.

Quadro 2 – Procedimento para Resolução de Equações Racionais

ETAPAS	DESCRIÇÃO
1	Determinação do domínio
2	Cálculo do MMC dos denominadores





3	Eliminação dos denominadores
4	Resolução da equação polinomial
5	Verificação das Soluções (raízes estranhas)

Fonte: Elaboração dos próprios autores.

Exemplo:

$$\frac{2}{x-1} - \frac{1}{x} = \frac{1}{x(x-1)}$$

Multiplicando pelo MMC $x(x-1)$, obtém-se:

$$2x - (x-1) = 1 \Rightarrow x+1 = 1 \Rightarrow x=0.$$

Como $x=0$ não pertence ao domínio, conclui-se que a equação não possui solução. Este exemplo ilustra claramente o fenômeno das raízes estranhas e reforça a importância da verificação final.

2.3. EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

2.3.1 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Segundo Ausubel (2003), a aprendizagem ocorre de forma significativa quando novos conhecimentos se relacionam de maneira não arbitrária com estruturas cognitivas pré-existentes. No ensino de expressões algébricas fracionárias, isso implica relacionar conceitos já conhecidos, como frações numéricas e fatoração.

2.3.2 REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA





A teoria de Duval (2003) enfatiza a importância da coordenação entre diferentes registros de representação (simbólico, gráfico e numérico). A compreensão das funções racionais é ampliada quando o estudante transita entre esses registros.

Quadro 3 – Registros de Representação

Registro	Exemplo	Contribuição
Simbólico	$\frac{x+1}{x-1}$	Manipulação algébrica
Gráfico	Curva com assíntota vertical	Visualização do domínio
Numérico	Tabela de valores	Compreensão de variação

Fonte: Elaboração dos próprios autores.

2.3.3 TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

Yves Chevallard (1991) desenvolve a teoria da Transposição Didática, que analisa o conjunto de transformações pelas quais o saber matemático acadêmico (“saber sábio”) passa até se tornar o saber ensinado em sala de aula. No caso das expressões algébricas fracionárias e equações racionais, há risco de simplificações excessivas ou de ênfase apenas procedimental durante a transposição, o que pode gerar obstáculos epistemológicos (como o esquecimento do domínio ou a não compreensão das raízes estranhas).

Essa perspectiva permite ao professor refletir criticamente sobre o currículo, os livros didáticos e suas próprias práticas, buscando uma transposição que preserve a riqueza conceitual do objeto matemático.

2.3.4 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA





Problemas contextualizados com funções racionais, como: custo médio de produção; diluição de soluções ou modelos econômicos, permitem que os alunos exerçam a matematização crítica, percebendo a matemática como ferramenta de leitura e intervenção no mundo social. Skovsmose(2001) defende uma Educação Matemática Crítica que forme cidadãos reflexivos capazes de usar a matemática para analisar e transformar a realidade.

3. DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM

O estudo de expressões algébricas fracionárias e equações racionais enfrenta dificuldades aos estudantes da educação básica, devido a sua complexidade, pois permite a articulação entre divergentes conhecimentos matemáticos. Segundo pesquisadores como Booth (2023) e Chalouch e Kieran (1996) apontavam que o aluno estabelece relações em operações de expressões algébricas no ensino fundamental. A partir desta linha de pensamento eles cometem erros em cálculos algébricos associado a incompreensão de cálculos aritméticos.

A aprendizagem significativa ocorre quando as informações se relacionam tomando clareza no aluno, desenvolvendo assim o seu pensamento crítico. Ao ensinar apenas conceitos e regras, limitará a capacidade de compreensão realizando atividades automaticamente de forma mecânica sem o entendimento do que está sendo efetuado.

Nota-se que há vários obstáculos relacionados ao processo de aprendizagem da Álgebra, onde discente precisará desenvolver a capacidade de manipulação dos símbolos. Segundo Veloso, Silva e Ferreira (2011), acreditasse que o aluno deverá desenvolver a capacidade de manipulação de símbolos em seu processo de aprendizagem, interpretando e aplicando em resoluções de problemas, pois são elementos fundamentais para o conhecimento algébrico, sem esta capacidade ele verá como uma matéria difícil. Validando assim a afirmação que D'Ambrósio (2012) ressaltava que os alunos aprendiam de forma mecânica fora da realidade.





Desta maneira, estudos apontam que os estudantes tendem a interpretar as representações algébricas apenas como operações, sem o pensamento crítico para lhes atribuir relação, demonstrando transição incompleta do pensamento aritmético para o pensamento algébrico.

3.1 PRINCIPAIS DIFICULDADES IDENTIFICADAS

- Cancelamento indevido dos termos;

Um dos erros mais comuns é a simplificação dos termos que estão somando ou subtraindo em vez dos fatores, utilizando a mesma regra das frações numéricas de forma mecânica, sem entender a estrutura algébrica.

$$\frac{x+2}{x} \neq 1+2$$

- Desconsideração do domínio;

Outro equívoco que ocorre é não considerar as restrições a qual o denominador apresenta, ignorando valores que deixará a expressão incerta.

Considerando a expressão:

$$\frac{5}{3-x} = \frac{5}{0}$$

O estudante poderá apenas substituir $x=3$, sem levar em consideração que o domínio por esta substituição levará a uma expressão indefinida.

$$\frac{5}{3-3} = \frac{5}{0}$$





Desta forma o aluno não compreende o conceito de domínio, utilizando a resolução de forma mecânica, sem perceber as restrições importantes.

- Dificuldade na fatoração;

A fatoração envolve reescrever uma expressão algébrica como um produto de fatores ainda menores, tornando a simplificação mais acessível. No entanto, muitos estudantes tendem a ter dificuldades neste manejo, impactando a sua capacidade de operar expressões fracionárias.

Esta dificuldade torna desafiador a identificação de métodos como fator comum, agrupamento e produtos notáveis. Podendo acreditar que $a^2 + b^2 = (a + b)^2$.

- Falta de significado;

A falta de entendimento de relação entre compreensão da função e comportamento da função, acarreta a dificuldade de relacionar a expressão algébrica a sua representação numérica. Segundo Duval (2003), a matemática não é apenas a manipulação simbólica, ela envolve também a coordenação de diferentes formas do objeto. Quando não recorre este aspecto fundamental o estudante tenderá a um conhecimento fragmentado. Desta forma é notório evidenciar aprendizes com dificuldades na manipulação de expressões algébricas e interpretações de seus gráficos com seus valores.

Quadro 4 – Principais Dificuldades e Possíveis Intervenções

Dificuldade	Descrição	Estratégia Didática
Cancelamento indevido	Eliminação de termos não fatorados	Uso de exemplos e contraexemplos
Desconsideração do domínio	Ignorar valores proibidos	Análise gráfica e discussão conceitual
Dificuldade na fatoração	Limitações em pré-requisitos	Revisão e atividades





		diagnósticas
Falta de significado	Ênfase apenas em algoritmos	Resolução de problemas contextualizados

Fonte: Elaboração dos próprios autores.

4. PROPOSTA DE APLICAÇÃO DIDÁTICA

A transcendência da aprendizagem memorística de expressões algébricas exige uma postura do professor, substituindo a abordagem repetitiva por estratégias de construção de novos conhecimentos e saberes. Ugalde e Rowerder (2020), afirma que se deve levar em conta os diálogos e relações de interação entre professor/aluno e aluno/professor, além do desenvolvimento das atividades propostas, de forma que se tenha êxito na sua execução, tornando possível relacionar a teoria à prática.

Desta forma há uma inovação enriquecedora na metodologia, consistindo na transformação de estruturas articuladas para atingir objetivos educacionais específicos. Ao romper com as repetições metodológicas, tornará o saber progressivo, facilitando a compreensão e o promover de uma aprendizagem significativa. Tornando o planejamento sequencial em transição de manipulação automática de símbolos, transformando a sua própria realidade.

A superação das dificuldades relacionadas às expressões algébricas fracionárias e equações racionais exige uma sequência didática fundamentada na aprendizagem e na representação semiótica. Deste modo a proposta busca aspectos procedimentais e interpretativos no ensino da Álgebra.

4.1 SEQUÊNCIA DE ENSINO

Uma proposta de sequência didática pode ser estruturada em quatro etapas:

Revista *OWL Journal*, Campina Grande - PB, v.4 n.5 (2026) - ISSN 2965-2634

A Revista *OWL Journal* está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)





1. Exploração de conhecimentos prévios:

Revisão de frações numéricas e fatoração. Conforme FARIAS (2022), a aprendizagem significativa precede ao aluno que ele perceba a expressão algébrica fracionária não como uma generalização numérica de regras isoladas, mas como uma generalização do pensamento aritmético já existente.

2. Construção conceitual:

Estudo do domínio e simplificação, verificando a expressões como

$$f(y) = \frac{y^2 - 4}{2 - y}, \text{ questionando o valor de } y=2. \text{ Forçando ruptura de limitações do}$$

aluno a investigação da condição da existência de $(y \neq 2)$ antes da simplificação.

3. Integração de representações:

Análise gráfica com auxílio de tecnologias digitais (como softwares de geometria dinâmica), tornando o registro simbólico em uma evidência visual deixando de ser abstrato e passando a ser concreto.

4. Aplicação:

Resolução de equações racionais contextualizadas, validando a resposta confrontando os resultados obtidos com o domínio inicialmente dado, tornando autônomo na resolução de problemas.

4.2 EXEMPLO DE SITUAÇÃO-PROBLEMA

A contextualização da teoria permite que o discente enxergue e relacione a utilidade da álgebra no mundo real.

Considerando o custo médio $C(x)$ de produção de um produto dado por:

$$C(x) = \frac{1000 + 5x}{x}.$$





A análise didática dessa função permite discutir domínio, comportamento gráfico e interpretação econômica, promovendo a interdisciplinaridade.

Neste sentido, o professor estimulará o aluno a perceber que $1000/x$ representa o custo fixo distribuído pela quantidade produzida e o valor 5 representa o custo da variável por unidade produzida; ao questionamento da impossibilidade da divisão por zero no domínio da função; promover uma análise de como o custo médio se comporta na situação proposta, conectando a abstração algébrica e a sua aplicação no mundo real.

5. METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, com abordagem bibliográfica e caráter exploratório-descritivo. A escolha por esse delineamento metodológico fundamenta-se no objetivo de compreender, à luz de referenciais teóricos da Educação Matemática, os aspectos conceituais, cognitivos e didáticos relacionados ao ensino e à aprendizagem das expressões algébricas fracionárias e das equações racionais no contexto da Educação Básica. A pesquisa qualitativa possibilita interpretar fenômenos educacionais complexos, considerando significados, concepções e práticas pedagógicas em seus contextos naturais (Bogdan & Biklen, 1994). A opção pela pesquisa bibliográfica deve-se à necessidade de reunir, sistematizar e analisar produções acadêmicas relevantes que discutem o desenvolvimento do pensamento algébrico, as dificuldades de aprendizagem e as implicações pedagógicas desses conteúdos. Segundo Gil (2019), a pesquisa bibliográfica permite examinar diferentes perspectivas teóricas e construir um panorama abrangente do conhecimento existente sobre o tema investigado.

5.1 ABORDAGEM DA PESQUISA

A abordagem qualitativa foi adotada por favorecer uma análise interpretativa e reflexiva dos fenômenos educacionais, permitindo compreender como os conceitos de





Álgebra são construídos e apropriados pelos estudantes. Conforme defendem Bogdan e Biklen (1994), esse tipo de investigação privilegia a compreensão dos processos educacionais em seus contextos reais, valorizando a interpretação e a análise crítica dos dados. Nesse sentido, o estudo buscou articular contribuições teóricas da Educação Matemática, especialmente a Teoria da Aprendizagem Significativa, a Educação Matemática Crítica e a Teoria dos Registros de Representação Semiótica, entendendo que a aprendizagem matemática ocorre de forma mais consistente quando o estudante atribui significado aos conceitos e estabelece conexões entre diferentes formas de representação (Ausubel, 2003; Duval, 2012; Skovsmose, 2001).

5.2 NATUREZA BIBLIOGRÁFICA E CARÁTER EXPLORATÓRIO-DESCRITIVO

A pesquisa é predominantemente bibliográfica, fundamentada na análise sistemática de livros, artigos científicos, documentos curriculares e produções acadêmicas relevantes para a temática. Esse tipo de investigação contribui para a organização e a síntese do conhecimento já produzido, permitindo identificar lacunas, convergências e contribuições importantes para a prática docente (Gil, 2019). Além disso, o estudo apresenta caráter exploratório-descritivo, pois busca identificar e descrever as principais dificuldades de aprendizagem relacionadas às expressões algébricas fracionárias e às equações racionais, bem como mapear estratégias pedagógicas consideradas eficazes no ensino desses conteúdos. De acordo com Gil (2019), pesquisas exploratórias ampliam a familiaridade com o problema investigado e favorecem a construção de hipóteses e possibilidades de intervenção pedagógica.

5.3 PROCEDIMENTOS DE SELEÇÃO E ANÁLISE DAS FONTES

A seleção das fontes ocorreu com base em critérios previamente definidos, garantindo a relevância e a confiabilidade do material analisado. Foram considerados os seguintes critérios:

Revista *OWL Journal*, Campina Grande - PB, v.4 n.5 (2026) - ISSN 2965-2634

A Revista *OWL Journal* está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)





- Relevância científica: obras clássicas e contemporâneas reconhecidas na área da Educação Matemática;
- Pertinência temática: estudos voltados ao ensino de Álgebra, pensamento algébrico, equações racionais e expressões algébricas fracionárias;
- Atualidade: inclusão de documentos curriculares vigentes, especialmente a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), e produções recentes da área; Diversidade teórica: contemplando diferentes perspectivas, como a Teoria da Aprendizagem Significativa (Ausubel), os Registros de Representação Semiótica (Duval) e a Educação Matemática Crítica (Skovsmose). Foram analisadas publicações provenientes de editoras acadêmicas, periódicos científicos e documentos oficiais, assegurando a validade e a consistência das informações utilizadas.

5.4 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados foi realizada por meio da técnica de análise de conteúdo, conforme proposta por Bardin (2016), desenvolvida em três etapas principais:

1. Pré-análise: organização do material, leitura exploratória e definição das unidades de análise, com o objetivo de identificar ideias centrais e recorrentes;
2. Exploração do material: categorização temática dos conteúdos, resultando nas seguintes categorias analíticas:
 - fundamentos matemáticos das expressões algébricas fracionárias;
 - processos de resolução de equações racionais;
 - dificuldades de aprendizagem dos estudantes;
 - estratégias pedagógicas e implicações para a prática docente;
3. Tratamento e interpretação: articulação dos resultados com os referenciais teóricos da Educação Matemática, possibilitando a construção de inferências e sínteses interpretativas (Bardin, 2016).





5.5 POSSIBILIDADES DE APLICAÇÃO EMPÍRICA

Embora o estudo seja de natureza bibliográfica, os resultados obtidos apontam possibilidades de desdobramentos empíricos futuros, tais como:

- realização de pesquisas de intervenção pedagógica em turmas da Educação Básica;
- desenvolvimento de estudos de caso envolvendo práticas docentes;
- aplicação de sequências didáticas com análise do desempenho dos estudantes;
- elaboração e validação de instrumentos diagnósticos para identificação de dificuldades de aprendizagem.

Essas possibilidades reforçam o caráter aplicado da pesquisa e sua contribuição para a prática docente e para o aprimoramento do ensino de Álgebra.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise da literatura especializada permitiu identificar um conjunto de aspectos relevantes relacionados ao ensino e à aprendizagem das expressões algébricas fracionárias e das equações racionais, evidenciando tanto desafios conceituais quanto possibilidades pedagógicas para a superação dessas dificuldades.

Nesta seção, são apresentados e analisados os resultados obtidos a partir da revisão bibliográfica realizada, organizados de acordo com as categorias definidas na etapa de exploração do material. A discussão busca articular os conceitos matemáticos, as dificuldades de aprendizagem e as estratégias didáticas identificadas, sempre à luz dos referenciais teóricos da Educação Matemática.

Os resultados indicam que a aprendizagem significativa desses conteúdos está diretamente associada ao desenvolvimento do pensamento algébrico, entendido como a capacidade de generalizar, representar e interpretar relações matemáticas (Kieran, 1992; Radford, 2014). A compreensão do conceito de equivalência algébrica mostrou-se essencial para evitar erros comuns, como o cancelamento indevido de termos não fatorados,





frequentemente observado quando os estudantes tratam expressões algébricas de maneira análoga a frações numéricas.

Além disso, a determinação do domínio das expressões algébricas fracionárias revelou-se um dos principais obstáculos para os estudantes. A literatura aponta que a ausência de uma abordagem conceitual desse tema contribui para a aceitação de soluções inválidas em equações racionais, reforçando a necessidade de estratégias didáticas que enfatizem a análise das restrições impostas pelo denominador.

A análise das fontes revelou que as expressões algébricas fracionárias representam um conteúdo que exige do aluno uma sólida compreensão prévia sobre frações numéricas, mas que, ao mesmo tempo, introduz um novo nível de abstração. Diferente das frações comuns, onde temos apenas números, aqui as letras representam variáveis, o que significa que estamos trabalhando com generalizações.

Um ponto fundamental destacado na literatura é a importância da condição de existência — ou seja, compreender que o denominador nunca pode ser igual a zero. Muitos autores apontam que, muitas vezes, os alunos aprendem a "fazer as contas" mecanicamente, sem entender que a letra representa um número que pode variar, e que certos valores não são permitidos.

Além disso, a ideia de equivalência é central. Simplificar uma expressão algébrica não é "apagar letras", mas sim reconhecer que, para valores válidos, aquela expressão representa a mesma quantidade que outra mais simples. Esse entendimento é essencial para não cometer erros conceituais que comprometem todo o raciocínio posterior.

A partir da Teoria dos Registros de Representação Semiótica (Duval, 2003), verificou-se que a coordenação entre diferentes formas de representação (simbólica, gráfica e numérica) desempenha papel fundamental na construção do conhecimento matemático. A análise gráfica de funções racionais, por exemplo, possibilita a visualização de assíntotas e descontinuidades, favorecendo a compreensão do domínio e do comportamento das expressões algébricas fracionárias.





A capacidade de passar de uma forma para outra e entender a relação entre elas é fundamental para que o aluno realmente aprenda. Por exemplo, quando analisamos o gráfico de uma função racional, conseguimos “ver” visualmente onde a função não existe, as assíntotas e as descontinuidades. Isso ajuda muito a entender quais valores a variável pode assumir e como a expressão se comporta, tornando o conhecimento muito mais concreto.

A revisão bibliográfica evidenciou diversas dificuldades recorrentes, sintetizadas a seguir:

1. Cancelamento indevido de termos: ocorre quando os estudantes eliminam parcelas que não são fatores comuns, revelando uma compreensão limitada da fatoraçoão.
2. Desconsideraçoão do domínio: muitos estudantes não verificam as restriçoões impostas pelo denominador, aceitando soluçoões estranhas.
3. Dificuldades com a fatoraçoão: lacunas em conhecimentos prévios comprometem a simplificaçoão de expressões e a resoluçoão de equaçoões.
4. Ênfase excessiva em procedimentos: práticas pedagógicas centradas em algoritmos dificultam a construçoão de significados conceituais.
5. Interpretaçoão do símbolo: Muitos ainda têm dificuldade de entender que a letra representa um número variável e não apenas um objeto ou um código.
6. Operaçoões com fraçoões: A confusão entre as regras de soma/subtraçoão e multiplicaçoão/divisão, que acaba gerando erros na hora de calcular.
7. Simplificaçoão: A tendênciade “cortar” termos de forma incorreta, sem respeitar a estrutura matemática da expressão.
8. Abstraçoão: A dificuldade natural em trabalhar com conceitos que não são palpáveis e exigem um raciocínio mais lógico e abstrato.

Esses resultados corroboram estudos de Booth (1988) e Lins e Gimenez (1997), que destacam a necessidade de abordagens pedagógicas que privilegiem a compreensão conceitual em detrimento da mera aplicaçoão de regras operatórias.





Eles chamam a atenção para o fato de que é fundamental ensinar os conceitos de forma que o aluno realmente entenda o que está fazendo, ao invés de apenas decorar e aplicar regras de cabeça.

Os achados do estudo apontam para a importância da adoção de estratégias didáticas que promovam a aprendizagem significativa. Entre as principais implicações pedagógicas, destacam-se:

1. Valorização dos conhecimentos prévios: conforme a Teoria da Aprendizagem Significativa (Ausubel, 2003), a aprendizagem é potencializada quando novos conceitos são relacionados a estruturas cognitivas já existentes. O aprendizado acontece muito melhor quando conseguimos ligar os novos conteúdos com aquilo que a pessoa já conhece e entende. Por isso, antes de introduzir algo novo, é essencial retomar e construir sobre os conhecimentos prévios dos estudantes.
2. Uso de múltiplas representações: a articulação entre registros simbólicos, gráficos e numéricos favorece a compreensão dos conceitos algébricos. Saber passar da fórmula para o gráfico, ou para valores numéricos, e entender a relação entre eles ajuda muito o aluno a compreender de verdade os conceitos da Álgebra.
3. Resolução de problemas contextualizados: situações-problema que envolvem aplicações reais contribuem para a atribuição de significado aos conteúdos matemáticos. Quando trabalhamos com situações que se aproximam da realidade ou que têm uma aplicação prática, fica mais fácil para o estudante entender para que serve aquilo e dar significado ao que está aprendendo.
4. Integração de tecnologias digitais: ferramentas como o GeoGebra ampliam as possibilidades de exploração e visualização dos conceitos. Recursos como esses são excelentes porque permitem explorar os conceitos de outra forma, visualizar gráficos e entender melhor o comportamento das funções e expressões.
5. Formação continuada de professores: o desenvolvimento profissional docente é essencial para a implementação de práticas pedagógicas inovadoras e reflexivas. Para que tudo isso dê certo, é fundamental que o professor esteja sempre se atualizando e





buscando novos conhecimentos, pois é ele quem vai colocar em prática maneiras diferentes e mais eficazes de ensinar.

7. CONCLUSÕES

Os resultados desta investigação indicam que a aprendizagem das expressões algébricas fracionárias e das equações racionais é favorecida quando o ensino:

- Prioriza a compreensão conceitual;
- Integra diferentes registros de representação;
- Utiliza metodologias ativas;
- Considera os conhecimentos prévios dos estudantes;
- Promove a reflexão crítica sobre o papel da Matemática na sociedade.

Essas evidências reforçam a necessidade de uma abordagem pedagógica integrada e teoricamente fundamentada, capaz de contribuir para o desenvolvimento do pensamento algébrico e para a formação de estudantes autônomos e críticos.

Ao final desta análise, o que conclui-se é que o ensino de expressões algébricas fracionárias e de equações racionais funciona muito melhor quando o foco está em entender de verdade todos os conceitos envolvidos, e não só em decorar regras o que permite conseguir relacionar e trabalhar com diferentes maneiras de mostrar a mesma ideia utilizando símbolos, gráficos e números.

O uso desses métodos de ensino em que o aluno é inserido de forma participativa o torna protagonista da própria aprendizagem. Levando em conta o que o aluno já sabe, construir-se um novo conhecimento em cima disso.

Os resultados evidenciam que as dificuldades de aprendizagem se associam a lacunas conceituais prévias e a práticas pedagógicas excessivamente procedimentais. A integração dos referenciais teóricos mostrou-se fundamental para compreender o fenômeno.

Pedagogicamente, o ensino deve ser progressivo e integrado, contemplando revisão de pré-requisitos, exploração conceitual do domínio e equivalência, uso de múltiplas representações,





tecnologias digitais e metodologias ativas. A formação inicial e continuada de professores é essencial.

Como limitação, o caráter exclusivamente bibliográfico não permite análise direta de dados empíricos. Recomenda-se estudos futuros com intervenções pedagógicas. Em síntese, o ensino fundamentado em bases teóricas sólidas e práticas significativas contribui decisivamente para o desenvolvimento do pensamento algébrico, da autonomia e da formação crítica dos estudantes.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2016.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. Investigação qualitativa em educação. Porto: Porto Editora, 1994.

BOOTH, Lesley R. Children's difficulties in beginning algebra. In: COXFORD, Arthur F.; SHULTE, Albert P. (Ed.). The ideas of algebra, K–12. Reston: NCTM, 1988. p. 20-32.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

CHEVALLARD, Yves. La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné. 2. ed. Grenoble: La Pensée Sauvage, 1991.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Educação Matemática: da teoria à prática. Campinas: Papyrus, 1996.

DUVAL, Raymond. Registros de representação semiótica e funcionamento cognitivo da compreensão em matemática. In: MACHADO, Silvia D. A. (Org.). Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica. Campinas: Papyrus, 2003. p. 11-46.





FARIAS, Gabriela Belmont de. **Contributos da aprendizagem significativa de David Ausubel para o desenvolvimento da competência em informação.** *Perspectivas em Ciência da Informação*, v. 27, n. 2, p. 58–76, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/pci/article/view/39999>. Acesso em: 17 abr. 2026.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

KIERAN, Carolyn. The learning and teaching of school algebra. In: GROUWS, Douglas A. (Ed.). *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: Macmillan, 1992. p. 390-419.

KIERAN, Carolyn; CHALOUH, Louis. (Citado como Chalouch e Kieran – provavelmente 1993). Prealgebra: the transition from arithmetic to algebra. In: *Research ideas for the classroom: middle grades mathematics*. Reston: NCTM, 1993. (Confirme o ano exato se for outra obra.)

LINS, Rômulo C.; GIMENEZ, Joaquim. *Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI*. Campinas: Papirus, 1997.

RADFORD, Luis. Theories of algebraic thinking. In: LERMAN, Stephen (Ed.). *Encyclopedia of mathematics education*. Dordrecht: Springer, 2014.

SFARD, Anna. On the dual nature of mathematical conceptions: reflections on processes and objects as different sides of the same coin. *Educational Studies in Mathematics*, Dordrecht, v. 22, n. 1, p. 1-36, 1991.

SKOVSMOSE, Ole. *Educação matemática crítica: a questão da democracia*. Tradução: Abigail Lins e Jussara de Loiola Araújo. Campinas: Papirus, 2001.

UGALDE, M. C. P.; ROWEDER, C. *Sequência didática: uma proposta metodológica de ensino-aprendizagem*. 2020.

VELOSO, Débora Silva; FERREIRA, Ana Cristina. Uma reflexão sobre as dificuldades dos alunos que se iniciam no estudo da álgebra. [Dissertação ou artigo, 2010/2011]. (Citado como Veloso, Silva e Ferreira (2011) sobre manipulação de símbolos algébricos.)



REVISTA OWL (*OWL Journal*)

www.revistaowl.com.br – ISSN: 2965-2634



Recebido em: 08/04/2026

Aprovado em: 20/04/2026

Publicado em: 08/05/2026

Revista *OWL Journal*, Campina Grande - PB, v.4 n.5 (2026) - ISSN 2965-2634

A Revista OWL Journal está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição (CC BY)

