

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA, ESTATÍSTICA E FÍSICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS**

**DAIANA BATISTA**

**ENSINO DE ÁLGEBRA E O ATO DE CONJECTURAR:  
PRÁTICA INCLUSIVA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA**

**2023**

DAIANA BATISTA

**ENSINO DE ÁLGEBRA E O ATO DE CONJECTURAR:  
PRÁTICA INCLUSIVA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas da Universidade Federal do Rio Grande, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências Exatas.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Suelen Assunção Santos

SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA

2023

## Ficha Catalográfica

B333e Batista, Daiana.

Ensino de Álgebra e o ato de conjecturar: prática inclusiva nos anos finais do Ensino Fundamental / Daiana Batista. – 2023.

121 f.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, Santo Antônio da Patrulha/RS, 2023.

Orientadora: Dra. Suelen Assunção Santos.

1. Matemática 2. Álgebra 3. Pensamento algébrico 4. Inclusão  
I. Santos, Suelen Assunção II. Título.

CDU 512:37

Catálogo na Fonte: Bibliotecário José Paulo dos Santos CRB 10/2344

DAIANA BATISTA

**ENSINO DE ÁLGEBRA E O ATO DE CONJECTURAR:  
PRÁTICA INCLUSIVA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas da Universidade Federal do Rio Grande, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências Exatas.  
Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Suelen Assunção Santos

Aprovada em: 28/08/2023.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Suelen Assunção Santos(Orientadora)  
Universidade Federal do Rio Grande - FURG

---

Prof. Dr. Lucas Nunes Ogliari  
Universidade Federal do Rio Grande - FURG

---

Prof<sup>a</sup> Dra. Josaine de Moura  
Colégio Militar de Porto Alegre - CMPA

---

Prof. Dr. Rene Carlos Cardoso Baltazar Junior  
Universidade Federal do Rio Grande - FURG

SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA

2023

## AGRADECIMENTOS

Querida Prof<sup>a</sup> Dra. Suelen Assunção Santos, é com profunda gratidão que escrevo estas palavras de agradecimento por sua orientação e apoio ao longo da minha jornada de mestrado. Sua dedicação, paciência e comprometimento foram fundamentais para o meu crescimento acadêmico e pessoal.

A confiança que você depositou em mim desde o início deste projeto, acreditando em meu potencial, foi um fator motivador e encorajador. Suas orientações precisas, paciência infinita e habilidade em apontar as direções corretas foram inestimáveis.

Agradeço também aos membros da banca, Prof<sup>a</sup> Dra. Josaine de Moura, Prof. Dr. Lucas Nunes Ogliari e Prof. Dr. Rene Carlos Cardoso Baltazar Junior, por dedicarem seu tempo e expertise à avaliação deste trabalho. Suas valiosas contribuições e *insights* enriqueceram esta dissertação e elevaram a qualidade da pesquisa.

Meu parceiro de vida, Enilson de Souza Oliveira, merece um agradecimento especial, por seu incentivo incansável e por nunca me deixar desistir, mesmo quando os obstáculos pareciam insuperáveis.

À minha família e aos meus amigos, que compreenderam minha ausência e apoiaram minha jornada durante o mestrado, quero expressar minha profunda gratidão. Sua compreensão e seu amor foram fundamentais para minha perseverança.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, agradeço a qualidade do ensino e a oportunidade de aprendizado que me proporcionaram.

Aos meus colegas de curso, agradeço a troca de conhecimento e a amizade que construímos ao longo desta jornada acadêmica.

Por fim, gostaria de agradecer a todos os que, de uma forma ou de outra, contribuíram para este trabalho, seja com incentivos, apoio moral ou colaborações acadêmicas. Esta conquista não teria sido possível sem o apoio de pessoas tão incríveis em minha jornada acadêmica.

"De que valeria a obstinação do saber se ele assegurasse apenas a aquisição dos conhecimentos e não, de certa maneira, e tanto quanto possível, o descaminho daquele que conhece? Existem momentos na vida onde a questão de saber se se pode pensar diferentemente do que se pensa, e perceber diferentemente do que se vê, é indispensável para continuar a olhar ou a refletir."

Michel Foucault

## Resumo

Este estudo tem como objetivo buscar possibilidades e estratégias inclusivas para ensinar o conteúdo de álgebra nos anos finais do Ensino Fundamental. A questão norteadora desta pesquisa procurou responder: “De que modo se pode ensinar álgebra numa perspectiva inclusiva?” A proposta de uma educação inclusiva impulsiona pesquisas relacionadas a esse tema, pois, apesar dos avanços no campo da inclusão, muitas angústias e dúvidas permeiam a atividade dos professores em sala de aula ao depararem com alunos com necessidades educacionais especiais. O ensino de álgebra foi escolhido por ser um conteúdo mais abstrato, visto por grande parte dos alunos como algo complexo e de difícil entendimento, o que torna os desafios enfrentados pelos professores maiores ainda, quando se trata de ensinar álgebra em uma perspectiva inclusiva. Partindo desse pressuposto, o intuito desta pesquisa foi o de analisar a legislação vigente sobre inclusão escolar e examinar pesquisas de dissertação de mestrado sobre o ensino de álgebra e inclusão. Para a discussão, a pesquisa apoiou-se em teorias que embasam a inclusão escolar, com enfoque no ensino-aprendizagem de álgebra em uma perspectiva inclusiva. Espera-se, com esta pesquisa, contribuir com a prática pedagógica de professores de Matemática, tecendo ideias e caminhos por meio do produto educacional, que apresenta atividades e estratégias com a finalidade de tornar mais potente a tarefa de ensinar álgebra. O produto educacional resultado desta pesquisa foi desenvolvido em um espaço de experimentação para alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, promovendo a inclusão e proporcionando momentos de experimentação em um trabalho com conjecturas e formulação de hipóteses, que visou ao desenvolvimento do pensamento algébrico.

Palavras-chave: Matemática; álgebra; pensamento algébrico; inclusão.

## **Abstract**

This study aims to explore possibilities and inclusive strategies for teaching algebra content in the later years of Elementary Education. The guiding question of this research sought to answer: "How can algebra be taught from an inclusive perspective?" The proposal of inclusive education drives research related to this topic because, despite advancements in inclusion, many concerns and uncertainties still affect teachers' classroom activities when dealing with students with special educational needs. Algebra education was chosen due to its more abstract nature, often perceived by a significant portion of students as complex and difficult to grasp, thereby magnifying the challenges faced by teachers when teaching algebra inclusively. With this premise in mind, the purpose of this research was to analyze current legislation regarding inclusive schooling and examine master's dissertation research on algebra education and inclusion. The research drew on theories that underpin inclusive education, focusing on the teaching and learning of algebra from an inclusive perspective. Through this research, we aim to contribute to the pedagogical practices of Mathematics teachers, weaving ideas and pathways through an educational product that presents activities and strategies aimed at enhancing the effectiveness of algebra teaching. The resulting educational product was developed as an experimental space for students in the later years of Elementary Education, promoting inclusion and providing opportunities for exploring conjectures and formulating hypotheses to foster the development of algebraic thinking.

Keywords: Mathematics; algebra; algebraic thinking; inclusion.

## **Lista de Quadros**

Quadro 1: Dissertações encontradas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES	33
Quadro 2: Dissertações encontradas na biblioteca digital de teses e dissertações da FURG	38
Quadro 3: Dissertação encontrada no Lume Repositório Digital (UFRGS)	43
Quadro 4: Dissertação encontrada no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES	44
Quadro 5: Dissertações encontradas na biblioteca digital de teses e dissertações da FURG	47
Quadro 6: Dissertações encontradas no Lume – Repositório Digital UFRGS	48
Quadro 7: Trabalhos encontradas nos anais do ENEM	49
Quadro 8: Questões e algumas respostas referentes à atividade da aula 1 (1º. momento).	66

## **Lista de Figuras**

Figura 1: Problema de Generalização de Padrões (RADFORD, 2009)	50
Figura 2: Perguntas sobre os temas propostos no espaço de experimentação	63

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>14</b>
<b>2.1 Inclusão Escolar</b>	<b>14</b>
<b>2.2 O Ensino de Álgebra</b>	<b>24</b>
<b>2.3 Revisão de Literatura</b>	<b>32</b>
<b>3 O CAMINHAR METODOLÓGICO</b>	<b>57</b>
<b>3.1 Produto Educacional – Espaço de Experimentação Algébrico: o ato de conjecturar</b>	<b>59</b>
<b>3.2 Locus de aplicação das atividades do Espaço de Experimentação Algébrico</b>	<b>61</b>
<b>3.3 Proposta de atividades</b>	<b>63</b>
<b>3.4 Aplicação das atividades</b>	<b>66</b>
<b>3.5 Análise dos dados</b>	<b>72</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>81</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>84</b>
<b>APÊNDICES</b>	<b>91</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A inclusão escolar provoca uma transformação de perspectiva educacional, “pois não atinge apenas alunos com deficiência e os que apresentam dificuldades de aprender, mas todos os demais, para que obtenham sucesso na corrente educativa geral” (MANTOAN, 2003, p. 16). Nesse contexto, apesar dos avanços no campo da inclusão, muitas angústias e dúvidas permeiam a atividade dos professores em sala de aula ao depararem com alunos com necessidades educacionais especiais.

Os desafios enfrentados pelos professores ganham proporções maiores ainda quando se trata de ensinar matemática, principalmente conteúdos mais complexos, como é o caso da álgebra, vista como um conteúdo de difícil compreensão por parte dos alunos, principalmente nos anos finais do Ensino Fundamental. Assim, o tema desta pesquisa é *Inclusão Escolar e Ensino de Álgebra*, com a intenção de buscarem-se possibilidades e estratégias que propiciem um ensino de álgebra inclusivo para os alunos da escola regular.

A partir da ideia de contemplar todos os alunos nas aulas de matemática, a pergunta de pesquisa que orienta este estudo é: De que modo se pode ensinar álgebra numa perspectiva inclusiva? Para responder a essa questão, apresenta-se, em um primeiro momento, uma pesquisa bibliográfica, que buscou estudos já realizados, sobre inclusão, ensino de matemática e ensino de álgebra.

Ao longo da pesquisa e, igualmente, após a qualificação da dissertação, percebeu-se a forte presença do desenvolvimento do “pensamento algébrico” como um dos objetivos quando se ensina álgebra, o que se verificou nos trabalhos analisados a partir da revisão de literatura e também em importantes documentos, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Desse modo, foi realizada uma segunda busca, por trabalhos que tratassem do “pensamento algébrico”.

O estudo foi, portanto, complementado com uma pesquisa documental, analisando os Anais do Enem na intenção de descobrir-se o que os trabalhos apresentados mencionavam a respeito de ensino de álgebra e pensamento algébrico, assim como que atividades eram propostas e quais autores eram utilizados.

Quanto à inclusão, como propósito de abranger todos os alunos na escola regular, ainda é uma ideia recente no Brasil. Um marco importante desse movimento

é a Constituição de 1988, que, em seu artigo 205, assegura a educação como “direito de todos e dever do estado e da família”.

Ao analisar-se a última década, evidencia-se o aumento dos alunos com necessidades educacionais especiais nas escolas. Considerando essa evidência, Ana Elena dos Santos Baiense realizou um levantamento nas bases de dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e na Diretoria de Estatísticas Educacionais (DEED) e apontou que, “em 2015, o percentual de matrículas de alunos incluídos em classe comum era de 88,4% e, em 2019, passou para 92,8%”. (BAIENSE, 2022, p. 1).

Ainda em relação ao aumento do número de alunos com necessidades educacionais especiais nas escolas regulares, Clélia Maria Ignatius Nogueira (2019) afirma que o número “aumentou 271%, segundo o Censo Escolar de 2018, que aponta também que 83,61% das crianças e adolescentes com deficiência estão em classes comuns”. (NOGUEIRA, 2019, p. 1).

A inclusão, porém, gera muitas dúvidas, tanto da escola, que diz não estar preparada para receber a todos, sem exceção, como também dos professores, que, em muitos casos, alegam não terem tido uma formação que contemplasse a inclusão e que, ao depararem com as diferenças, sentem-se despreparados, angustiados e sozinhos na tarefa de ensinar.

Buscando respostas para essas inquietações dos professores, estão sendo realizadas pesquisas em diversas áreas. Dentre esses pesquisadores, destacam-se aqueles da área da Educação Matemática e uma das razões para isso pode ser a dificuldade de se ensinar esta disciplina para todos os alunos, ou seja, já existe uma cultura estabelecida no que se refere a pesquisar sobre dificuldades de se ensinar e aprender Matemática. (NOGUEIRA, 2019, p. 1)

Além desses fatores, a matemática carrega consigo o estigma de ser uma disciplina difícil e de não ser compreendida por grande parte dos alunos, como Nogueira (2019) salienta: “o ensino de Matemática apresentava (e ainda apresenta) dificuldades, tanto para quem ensina quanto para quem aprende”. (NOGUEIRA, 2019, p. 9).

Entretanto, a escola da atualidade, conforme prevê a inclusão, é uma escola para todos, o que resulta em uma sala de aula composta por diferentes sujeitos, cada um deles com suas peculiaridades, dificuldades e habilidades diferentes. Nesse sentido, é preciso pensar em um planejamento que considere tais diferenças,

e, diante desse cenário, o papel do professor é muito importante, pois, na atualidade, ele é visto como um mediador da aprendizagem. No entanto, é necessário que as escolas desenvolvam um trabalho colaborativo e que o professor não carregue sozinho a obrigação de dar conta de todas as demandas que surgem com a inclusão, mas que possa trabalhar em conjunto com outros profissionais, como o professor especialista em atendimento educacional especializado, o psicólogo e o professor orientador, em prol da inclusão escolar.

Ao longo dos últimos anos, a escola mudou; os alunos mudaram; as maneiras de ensinar e aprender são outras, “e nestas mudanças, ora drásticas ora nem tanto, vamos também nos envolvendo e convivendo com o novo, mesmo que não nos apercebamos disso”. (MANTOAN, 2003, p. 11).

A partir dessas considerações, o produto educacional desenvolvido juntamente com este estudo é composto por sugestões e propostas de atividades para serem trabalhadas nos anos finais do Ensino Fundamental, podendo ser utilizadas ao introduzir-se o conteúdo de álgebra ou, até mesmo, no decorrer do seu estudo, visando ao desenvolvimento do pensamento algébrico, em um espaço de experimentação, e atendendo ao intuito de promover a inclusão.

Dessa forma, acredita-se que este trabalho pode contribuir não apenas com a prática docente da autora, mas também com a de outros professores de matemática, que buscam, diariamente, alternativas e estratégias que possam tornar o conteúdo de álgebra inclusivo, levando em conta os diferentes sujeitos inseridos em sala de aula. Nesse sentido, o estudo visa a responder ao já referido problema de pesquisa: “De que modo se pode ensinar álgebra numa perspectiva inclusiva?”. A partir dessa questão, os objetivos específicos da pesquisa são:

- 1) verificar a legislação vigente sobre inclusão escolar;
- 2) examinar a literatura existente sobre ensino de álgebra em uma perspectiva inclusiva;
- 3) desenvolver um produto educacional para o ensino de álgebra inclusivo que contribua com a prática docente dos professores de matemática.

Diante disso, após esta Introdução, a presente pesquisa está estruturada em capítulos, da seguinte maneira: no segundo capítulo, apresenta-se o referencial teórico, dividido em três seções. Na primeira seção, intitulada “Inclusão Escolar”, abordam-se os conceitos de Educação Especial e Inclusão, estabelecendo-se comparações e definindo-se a “Inclusão”, conforme a perspectiva do estudo

proposto. Na segunda seção, intitulada “Ensino de Álgebra”, trata-se a respeito das dificuldades enfrentadas por professores e alunos, no ensino e na aprendizagem da matemática, mais especificamente, da álgebra, e, considerando-se os PCNs e a BNCC, expõem-se sentidos e definições referentes à álgebra, de acordo com esses documentos. Ainda, a terceira seção, intitulada “Revisão de Literatura”, analisa as dissertações encontradas a partir das palavras-chave “álgebra” e “inclusão” e, na sequência, da palavra-chave “pensamento algébrico”.

Já o terceiro capítulo destaca o “Caminhar metodológico”, relatando o processo que deu origem ao produto educacional intitulado “Espaço de experimentação algébrico: o ato de conjecturar”. Esse capítulo divide-se em cinco seções: a primeira trata sobre o produto educacional; a segunda refere-se ao locus de aplicação das atividades do espaço de experimentação; a terceira apresenta as propostas de atividades a serem aplicadas no espaço de experimentação; a quarta explora a aplicação das atividades, com relatos da pesquisadora ao final de cada aula; e a quinta seção contém a análise das respostas dos alunos, referentes às questões propostas durante as aulas.

Por fim, a dissertação apresenta algumas considerações, ressaltando-se, então, o desejo de contribuir com a prática docente de outros professores de matemática.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo subdivide-se em três itens: “Inclusão escolar”; “O Ensino de Álgebra” e “Revisão de Literatura”.

### 2.1 Inclusão Escolar

Em um primeiro momento, é importante distinguir o que significa educação especial e o que significa inclusão, pois esta dissertação tematiza a inclusão, mais precisamente, a inclusão em uma sala de aula de matemática em que se almeja trabalhar com o ensino de álgebra.

A partir disso é importante destacar que, quando se fala em “inclusão” nos dias de hoje, boa parte das pessoas, entre elas, professores, entendem que a “inclusão” refere-se apenas às pessoas com deficiência, e não a todos. É comum que se escute pessoas falando em “alunos de inclusão”, o que não condiz com a percepção de inclusão que este estudo defende, pois, ao falar-se em inclusão, entende-se e busca-se disseminar a percepção de que todos os alunos são alunos de inclusão; todos merecem e têm o direito de estudarem e de estarem onde quiserem.

Sendo assim, busca-se, nas próximas linhas, a partir da legislação referente à educação especial e à educação inclusiva, esclarecer alguns aspectos importantes relacionados à inclusão, bem como apresentar um material produzido para servir aos professores que almejam, de fato, trabalhar na perspectiva da educação inclusiva.

A educação especial é uma modalidade de ensino assegurada na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), Lei n. 9394/96, que, em seu artigo 58, salienta:

Entende-se por educação especial, para os efeitos desta lei, a modalidade de educação escolar oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação. (BRASIL, 1996).

Nesse sentido, a educação especial é oferecida aos sujeitos mencionados na LDBEN, e a eles é garantido o Atendimento Educacional Especializado (AEE), feito

em classes, escolas ou serviços especializados. A lei ainda ressalta que a oferta desse atendimento é um dever do estado e, em seu artigo 4º., inciso III, expressa que o atendimento educacional especializado deve ser “gratuito aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, transversal a todos os níveis, etapas e modalidades, preferencialmente na rede regular de ensino”. (BRASIL, 1996).

O Decreto n. 7.611, de 17 de novembro de 2011, dispõe sobre a educação especial e descreve os objetivos do AEE em seu artigo 3º.:

- I - prover condições de acesso, participação e aprendizagem no ensino regular e garantir serviços de apoio especializados de acordo com as necessidades individuais dos estudantes;
- II - garantir a transversalidade das ações da educação especial no ensino regular;
- III - fomentar o desenvolvimento de recursos didáticos e pedagógicos que eliminem as barreiras no processo de ensino e aprendizagem; e
- IV - assegurar condições para a continuidade de estudos nos demais níveis, etapas e modalidades de ensino. (BRASIL, 2011).

É importante frisar que, segundo a Resolução n. 4, de 2 de outubro de 2009, que institui diretrizes operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial, o AEE tem como função:

complementar ou suplementar a formação do aluno por meio da disponibilização de serviços, recursos de acessibilidade e estratégias que eliminem as barreiras para sua plena participação na sociedade e desenvolvimento de sua aprendizagem. (BRASIL, 2009).

Já a LDBEN, em seu artigo 59, dispõe que devem ser assegurados aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação:

- I- currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades;
- II- terminalidade específica para aqueles que não puderem atingir o nível exigido para a conclusão do ensino fundamental, em virtude de suas deficiências, e aceleração para concluir em menor tempo o programa escolar para superdotados;
- III- professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores de ensino regular capacitados para integração desses educandos nas classes comuns;
- IV- educação especial para o trabalho, visando a sua efetiva integração na vida em sociedade, inclusive condições adequadas para os que não revelarem capacidade de inserção no trabalho competitivo, mediante articulação com órgãos oficiais afins, bem como para aqueles que

apresentam uma habilidade superior nas áreas artística, intelectual ou psicomotora;  
V- acesso igualitário aos benefícios dos programas sociais suplementares disponíveis para o respectivo nível do ensino regular. (BRASIL, 1996).

Ainda nesse sentido, a LDBEN pode ser considerada como um marco importante da luta das pessoas com necessidades educacionais especiais para terem acesso à educação, pois essa lei regula a educação especial, colocando-a como modalidade escolar a ser oferecida na rede regular de ensino. Em consonância, está a Declaração de Salamanca (BRASIL, 1994), que prevê que toda criança tem direito fundamental à educação e lhe deve ser dada a oportunidade de atingir e manter o nível adequado de aprendizagem. A Declaração, além disso, ressalta:

O princípio fundamental da escola inclusiva é o de que todas as crianças deveriam aprender juntas, independentemente de quaisquer dificuldades ou diferenças que possam ter. As escolas inclusivas devem reconhecer e responder às diversas necessidades de seus alunos, acomodando tanto estilos como ritmos diferentes de aprendizagem e assegurando uma educação de qualidade a todos através de currículo apropriado. (BRASIL, 1994).

O Decreto n. 6.094, de 24 de abril 2007, entre suas diretrizes, estabelece a garantia de “acesso e permanência das pessoas com necessidades educacionais especiais nas classes comuns do ensino regular, fortalecendo a inclusão educacional nas escolas públicas”. (BRASIL, 2007).

Já em 2008, foi promulgada a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva, com o objetivo de:

[...] assegurar a inclusão escolar de alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/ superdotação, garantindo acesso ao ensino regular, com participação, aprendizagem e continuidade nos níveis mais elevados do ensino; transversalidade da modalidade de educação especial desde a educação infantil até a educação superior; oferta do atendimento educacional especializado. (BRASIL, 2008).

Ainda nesse panorama, uma conquista importante da inclusão data de 2015, quando foi instituída a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, o Estatuto da Pessoa com Deficiência, garantindo as condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais e visando, assim, à inclusão social e à cidadania. Em seu artigo 27, contempla a educação como:

[...] direito da pessoa com deficiência, assegurados sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem. (BRASIL, 2015).

Corroborando com essa proposta de sistema educacional inclusivo, encontra-se, em Mantoan, a ideia de que:

A proposta brasileira de educação especial, na perspectiva inclusiva, se diferencia das demais, porque garante a educação a todos os alunos, indistintamente, em escolas comuns de ensino regular e a complementação do ensino especial. (MANTOAN, 2008, p.19).

Entende-se, a partir daí, que a educação especial com a garantia do atendimento educacional especializado é um direito dos estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação; no entanto, percebe-se que, nas escolas brasileiras, bem como entre os professores, surgem, diariamente, muitas dúvidas que envolvem a educação especial e a educação inclusiva.

Por isso, fica evidente a necessidade de refletir-se sobre questões atinentes à inclusão. Ao defender-se, neste estudo, um trabalho na perspectiva da educação inclusiva, concorda-se que as escolas não podem apenas afirmar que são inclusivas, sem trabalharem, realmente, segundo esse propósito, conforme menciona a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva:

O movimento mundial pela educação inclusiva é uma ação política, cultural, social e pedagógica, desencadeada em defesa do direito de todos os alunos de estarem juntos, aprendendo e participando, sem nenhum tipo de discriminação. A educação inclusiva constitui um paradigma educacional fundamentado na concepção de direitos humanos, que conjuga igualdade e diferença como valores indissociáveis, e que avança em relação à ideia de equidade formal ao contextualizar as circunstâncias históricas da produção da exclusão dentro e fora da escola. (BRASIL, 2008).

Ressalta-se, então, que, quando se fala em inclusão ou em educação inclusiva, não se está fazendo referência apenas à inclusão dos estudantes da educação especial, como muitas pessoas entendem, entre as quais muitos colegas professores. Segundo Rosita Edler de Carvalho, “de modo geral, a proposta de

educação inclusiva está, equivocadamente, relacionada apenas às pessoas em situação de deficiência”. (CARVALHO, 2011, p. 21).

Na verdade, trabalhar na perspectiva da educação inclusiva é ter um olhar para todos os alunos, norteado por um princípio específico: “[...] o da igualdade de direitos a oportunidades, isto é, ao direito igual de cada um de ingressar na escola e, nela, exercitar sua cidadania, aprendendo e participando”. (CARVALHO, 2011, p. 20).

Nesse sentido, o que seria, então, a inclusão? A percepção de inclusão aqui defendida está ligada às contribuições de Michel Foucault. Por isso, vale ressaltar que a inclusão diz respeito a todos os sujeitos, ou seja, os ditos “normais”, os ditos “anormais”, os com deficiência, os sem deficiência, com dificuldades de aprendizagem e sem dificuldades aparentes, com altas habilidades, superdotação, transtornos globais do desenvolvimento e todas as características e peculiaridades que esses sujeitos possam apresentar.

Marcos Guilhen Esteves, referindo-se a Michel Foucault, afirma:

[...] a norma para Foucault remete ao normal. Significa o estabelecimento de um paradigma de conduta que norteará o exame daqueles que se enquadram na norma, os *normais*, e aqueles que se desviam da norma, os *anormais*. É por isso que uma das principais características do poder disciplinar são os processos de normalização social. (ESTEVEES, 2016).

Sabe-se que termos como “normal” e “anormal” foram inventados pela sociedade, que, ao longo dos anos, busca enquadrar as pessoas em uma certa “normalidade”, acreditando que aquelas que fogem a um determinado “padrão”, seja de beleza ou de inteligência, não devem estar incluídas. Segundo Rita Oliveira e Luciana Szymanski:

A ideia de "anormal" vem da normalização que as áreas de Estatística, Biologia, Direito e Psicologia propunham. É "normal", etimologicamente falando, sabendo que norma significa esquadro, aquilo que não se inclina nem para a esquerda, nem para a direita, portanto, o que se conserva num justo meio-termo. Disso derivam dois sentidos: o primeiro entende "normal" como aquilo que é como deve ser e o segundo entende normal, num sentido mais usual da palavra, como o que se encontra na maior parte dos casos, dentro de uma espécie determinada ou que constitui a média ou o módulo de uma característica mensurável. (OLIVEIRA e SZYMANSKI, 2021, p. 131).

Durante muito tempo, as pessoas que não se encaixavam nesse “padrão” aceito pela sociedade eram renegadas e escondidas; ficavam reclusas, dentro de casa ou em clínicas, privadas de conviver com outras pessoas e de frequentar escolas. Não tinham o direito de aprender e de receber uma educação de qualidade. Muitas crianças foram mortas ou sacrificadas pelos próprios pais, por vergonha de terem filhos ditos “anormais” ou “diferentes”, não aceitos pela sociedade. Oliveira e Szymanski destacam:

[...] critérios estatísticos, de caráter funcional ou de cunho psicossocial, são a base das explicações utilizadas para promover períodos de afastamento e reclusão das pessoas consideradas diferentes, que ficavam confinadas em suas casas e posteriormente em instituições. (OLIVEIRA e SZYMANSKI, 2021, p. 132).

Portanto, ainda segundo as autoras:

A ideia de norma sem a crítica devida fez com que, na história dos seres humanos, aqueles que apresentassem alguma característica que destoasse do aceito fossem designados como "anormais". Assim, a humanidade sempre buscou se aproximar da dita normalidade para que a convivência social se estabelecesse. (OLIVEIRA e SZYMANSKI, 2021, p. 131).

Com o passar dos anos, a nomenclatura também foi modificando-se, e, hoje, expressões que se empregavam antigamente, como *peessoa portadora de deficiência*, já não se usam mais. Nesse contexto, considera-se importante também pensar sobre a nomenclatura, o uso das “palavras”, pois, apesar das conquistas no campo da inclusão, sabe-se que as palavras, dependendo da maneira como são utilizadas ou pronunciadas, podem, sim, ofender; podem, sim, magoar; podem, sim, ser desrespeitosas e pejorativas. Ao encontro dessa ideia, encontra-se, novamente em Oliveira e Szymanski:

As palavras são carregadas de múltiplos significados: “deficiência” ligada à concepção orgânica e “eficiência” relacionada a um instrumental mecânico, que pode ser desenvolvido com treinamentos. Esses significados não podem ser suficientes para reduzir os indivíduos a eles, pois se trata de uma construção simbólica atravessada pela dimensão social e histórica. (OLIVEIRA E SZYMANSKI, 2021, p. 135).

Certas palavras, mesmo desrespeitosas e discriminatórias, eram utilizadas e aceitas pela sociedade, em determinada época. Não se pode apagar tal fato da história, mas é fundamental, principalmente, para os profissionais da educação, que

procurem informar-se e utilizem a terminologia correta, como ressalta Romeu Kazumi Sasaki: “A construção de uma verdadeira sociedade inclusiva passa também pelo cuidado com a linguagem. Na linguagem se expressa, voluntariamente ou involuntariamente, o respeito ou a discriminação em relação às pessoas com deficiências”. (SASSAKI, 2002, p. 6).

Ao longo dos anos, termos como “inválidos”, “incapazes”, “defeituosos”, “excepcionais”, “portadores de deficiência” eram utilizados para se referir às pessoas com deficiência. Sasaki, em seu artigo “Terminologia sobre Deficiência na era da Inclusão”, apresenta 59 palavras ou expressões incorretas, juntamente com o termo correto, um valioso material para auxiliar educadores, jornalistas e demais pessoas que precisem falar ou escrever sobre pessoas com deficiência.

Vale destacar que palavras como as mencionadas acima são proferidas na intenção de colocar a pessoa com deficiência em um lugar de “anormalidade”, de desqualificação, de inferioridade. Por meio do uso de palavras como essas, toma-se a pessoa com deficiência como um problema ou como um obstáculo ao ofício de ensinar.

Apesar disso, é preciso considerar-se o respeito como o ponto de partida para que as escolas de hoje sejam realmente inclusivas. Sendo assim, ressalta-se:

[...] o contrário de pessoa com deficiência não é pessoa normal, e sim pessoa sem deficiência. Essa conotação de que a deficiência era o negativo da eficiência no imaginário social acabava por produzir um paradigma de normal/anormal; capaz/incapaz; adequado/inadequado; exclusão/inclusão. (OLIVEIRA e SZYMANSKI, 2021, p. 135).

A proposta da inclusão visa assegurar que todas as pessoas, sem exceção, possam conviver e ter acesso à escola, à educação, ou seja, que todas possam desenvolver suas aprendizagens por meio de um ensino de qualidade: “a Educação Especial entende que a Educação Inclusiva transforma a escola regular em uma escola para todos, sem exceção”. (COSTA; GOMES; SILVA, 2020, p. 3).

Desse modo, defende-se, neste estudo, que o conviver, o estar juntos, é importante e precioso para todos, pois, estando com outras pessoas, aprende-se o novo, e também se ensina, aprende-se a conviver em sociedade e a respeitar as diversidades, como menciona Roberta Labes Flugseder:

Desse modo, os alunos experimentam na prática a conviver em sociedade, pois a escola inclusiva ensina a democracia, ensina a conviver com as diversidades, respeitando as diferenças, dando mais importância aos valores coletivos em detrimento aos valores individuais. (FLUGSEDER, 2021, p. 21).

Um longo caminho foi percorrido, passando pela exclusão, pela integração, chegando-se, finalmente, à inclusão. Nesse sentido, “as escolas inclusivas propõem um modo de organização do sistema educacional que considera as necessidades de todos os alunos e que é estruturado em função dessas necessidades”. (MANTOAN, 2003, p. 24).

A inclusão, assim, implica uma quebra de paradigma educacional, e a escola precisa adaptar-se a isso para atender a “todos”. Dessa forma, “a proposta de uma educação inclusiva impulsiona o desenvolvimento de pesquisas, materiais e métodos de ensino que possibilitem a educação para todos”. (COSTA; GOMES; SILVA, 2020, p. 1).

Por isso, não é mais aceitável que escolas e profissionais da educação se digam inclusivos, e que, no cotidiano escolar, o aluno com necessidades educacionais especiais seja visto como aquele que “atrapalha a aula” ou seja tido como um obstáculo, que precise de planejamento diferente para que possa ser atendido. De acordo com a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva:

Ao reconhecer que as dificuldades enfrentadas nos sistemas de ensino evidenciam a necessidade de confrontar as práticas discriminatórias e criar alternativas para superá-las, a educação inclusiva assume espaço central no debate acerca da sociedade contemporânea e do papel da escola na superação da lógica da exclusão (BRASIL, 2008).

A escola contemporânea mudou, e a formação de professores para o trabalho em uma escola inclusiva merece destaque nesse cenário. É necessário que os professores se abram ao diálogo e desenvolvam um trabalho colaborativo, no quesito formação e preparação. Nesse sentido, a própria escola pode oferecer formações para os professores, e cada professor também pode buscar uma formação continuada, pois “a justificativa de falta de preparação faz parte do jogo da in/exclusão e [...], quando assumida na sua totalidade negativa, contribui para mobilizar o currículo escolar”. (FABRIS, 2008, p. 5).

Sabe-se que “a educação para todos é coisa recente no nosso sistema” (MANTOAN, 2017, p. 42) e que ainda é preciso que se percorra um longo caminho para que aconteça como o esperado, apesar de ela ser um direito. Muitos são os desafios enfrentados pela pessoa com deficiência e suas famílias, quando o assunto é o acesso e a efetivação da inclusão nas escolas, mesmo estando previsto que a inclusão não apenas funcione como um meio de socialização entre os sujeitos, mas também como um meio de aprendizagens.

A Constituição Federal Brasileira de 1988 assegura a Educação como um direito de todos e confere ao Estado a obrigação de propiciar a todos o acesso a ela. Como já mencionado, o artigo 205 contempla a Educação “como um direito de todos, garantindo o pleno desenvolvimento da pessoa, o exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho”. Já o artigo 206 prevê “a igualdade de condições de acesso e permanência na escola”. A partir disso, é preciso pensar, repensar, refletir e dialogar, bem como disseminar as informações referentes às leis que regulamentam a inclusão escolar.

Considerando que não há padronização nas salas de aula; que todos os alunos são diferentes e que nem todos aprendem da mesma maneira, cabe aos professores desenvolverem habilidades para trabalhar em meio às diferenças. Não é uma tarefa fácil, principalmente em turmas que têm muitos alunos, mas é necessário buscar alternativas e possibilidades que permitam aos alunos o desenvolvimento, visando à possibilidade de viverem melhor em sociedade. De acordo com Carvalho:

Muitos professores negam-se a receber, em suas turmas comuns, determinados aprendizes, percebidos como “muito diferentes” e para os quais se sentem despreparados. Outros os aceitam, reunindo-os num grupo à parte, produzindo exclusão, na inclusão. (CARVALHO, 2011, p.20).

Diante dessa constatação, entende-se a urgência de se pensar a inclusão com o intuito de contemplar todos os estudantes da sala de aula e a necessidade de pesquisas nesse campo, que possam auxiliar na condução do trabalho docente, pois, muitas vezes, o professor entra em sua sala, fecha a porta e se sente sozinho, em meio a tantas dúvidas.

O trabalho na perspectiva da educação inclusiva, ensinando em uma classe inclusiva, torna-se motivo de angústias e incertezas para muitos professores. Nas

escolas, deparam com aqueles que são a favor da inclusão e com outros que acreditam que o melhor para alguns alunos seria estudar em uma escola especial.

Alfredo Veiga-Neto cita entende que:

Se parece mais difícil ensinar em classes inclusivas, classes nas quais os (chamados) normais estão misturados com os (chamados) anormais não é tanto porque seus (assim chamados) níveis cognitivos são diferentes, mas, antes, porque a própria lógica de dividir os estudantes em classes - por níveis cognitivos, por aptidões, por gênero, por idades, etc. - foi um arranjo inventado para, justamente, colocar em ação a norma, através de um crescente e persistente movimento de, separando o normal do anormal, marcar a distinção entre normalidade e anormalidade. (VEIGA-NETO, 2016, p. 25).

A citação acima reafirma as percepções desta pesquisa em relação à inclusão e proporciona muitas reflexões. Uma dessas reflexões refere-se ao fato de a inclusão significar uma quebra de paradigmas, em que é preciso construir e reconstruir o que já se sabe para que se esteja aberto a novas aprendizagens e a novas maneiras de organização, tanto das classes escolares como dos currículos, bem como do que realmente é fundamental e importante para ser ensinado e aprendido nas escolas.

Como expõe Veiga-Neto, a maneira como os estudantes são divididos, por níveis, foi um arranjo inventado a fim de colocar-se em ação a norma segundo a qual o normal é separado do anormal. A inclusão, portanto, existe para desconstruir tal concepção e mostrar que é preciso repensar e reinventar muitos aspectos referentes ao modo como a educação e o ensino de fato acontecem.

Compreende-se, assim, que a escola precisa reformular-se e adequar-se, não somente em sua estrutura, mas também em suas práticas, pois, de acordo com Mantoan, “entre a escola de alguns para uma escola de todos os alunos, existe todo o tempo em que a educação brasileira se acomodou, dedicando-se aos privilegiados, que conseguiam reproduzir padrões identitários prefigurados”. (MANTOAN, 2017, p. 42).

Quando aqui se expressa a ideia de que a escola precisa reformular-se, faz-se alusão a um processo que envolve diretamente os professores, que merecem receber formação para poderem trabalhar na perspectiva inclusiva, pois muitos deles não tiveram, em seus cursos de graduação, disciplinas voltadas à inclusão. Nesse sentido, compreende-se que “recriar o processo educativo vigente em nossas

escolas, nas suas salas de aula, no ensino comum e na formação dos professores é um projeto ambicioso, mas possível”. (MANTOAN, 2017, p.42).

Refletindo sobre os diferentes sentidos atrelados à perspectiva da inclusão, defende-se que é possível construir uma escola realmente inclusiva e que, para tanto, é preciso entender que um dos sentidos da inclusão é abrir-se às diferenças e aceitá-las, compreendendo que se aprende todos os dias, e muito, com o diferente. Segundo Mantoan:

O ensinar, na perspectiva da diferença em si mesma, e tal qual o entendemos em uma escola inclusiva, busca disponibilizar um acervo de conhecimentos, sejam esses culturais, científicos, tecnológicos, artísticos, filosóficos ou quaisquer outros, com vistas a propiciar a socialização, a expansão e, fundamentalmente, a recriação desse acervo, de modo livre e autêntico, tanto pelo aprendiz, como pelo professor. (MANTOAN, 2017, p. 45).

E como seria o processo de ensino e aprendizagem em uma sala de aula inclusiva, em uma *escola* inclusiva? Considera-se de extrema importância que esse tema seja abordado nas formações de professores. Ao encontro dessa questão, Mantoan ressalta como acredita que se deva pensar o ensino e a aprendizagem:

O ensino, como o ato de disponibilizar saberes, instrumentos, interpretações com vistas à criação. A aprendizagem, como experimentação e liberdade de criação do conhecimento. A avaliação, como o ato de conferir o sentido da criação para quem cria, tanto para o aluno quanto para o professor. (MANTOAN, 2017, p.45).

A citação acima vai ao encontro do que esta pesquisa acredita, quanto ao ensinar e aprender na perspectiva da educação inclusiva, pois Mantoan refere-se à aprendizagem como experimentação e liberdade de criação do conhecimento.

Assim, oferecer, em sala de aula, momentos em que o aluno possa experimentar, criar, descobrir, pensar e propor coisas novas é uma possibilidade para alcançar-se um ensino mais inclusivo – especificamente, o ensino de matemática, abrangendo-se, nesse contexto, a álgebra.

## **2.2 O Ensino de Álgebra**

A matemática está presente no dia a dia, em várias atividades realizadas para calcular, medir, comparar, entre outras. Sabe-se da sua necessidade e importância,

mas, atualmente, conta-se, cada vez mais, com alunos desmotivados, apresentando dificuldades nessa área do saber. Fabiana de Souza da Silva Boff (2008) ressalta que:

Durante as aulas, seguidamente escuto frases de alunos, que me tocam: “Que droga! Aula de matemática!”, “Eu não consigo entender matemática, ela é muito difícil!”. Escuto também comentários de colegas de outras áreas do conhecimento na sala dos professores: “O aluno não está com dificuldade numa disciplina qualquer, mas sim em matemática!”. Esses ditos não são apenas referidos na escola, mas perpassam outros espaços e tempos, constituindo e disciplinando os sujeitos escolares. (BOFF, 2008, p.13).

O relato de Boff (2008) retrata o que esta pesquisadora vivencia diariamente em sua sala de aula e, também, em comentários de outros professores. Ou seja, se o aluno está com dificuldades em matemática, é normal, pois a matéria é tida como difícil, “para poucos”, e aqueles que obtêm boas notas nessa disciplina são considerados pessoas inteligentes.

Nesse sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, evidenciam:

Em nosso país, o ensino de Matemática ainda é marcado pelos altos índices de retenção, pela formalização precoce de conceitos, pela excessiva preocupação com o treino de habilidades e mecanização de processos sem compreensão. (BRASIL, 1998, p. 19).

Percebe-se que, nos últimos anos, professores de matemática buscam inovar em suas aulas, trabalhando com recursos diferenciados, como jogos ou aplicativos, na tentativa de conquistar os alunos. Dessa forma, almejam despertar neles o gosto pela disciplina e a vontade de estudá-la, colocando os alunos como centro do processo e a si mesmos como mediadores das aprendizagens.

No entanto, apesar de ser útil e necessária, essa área do saber é vista com um certo pavor por grande parte dos alunos jovens e também por adultos que tiveram dificuldades e não conseguiram aprender os conteúdos durante o Ensino Fundamental ou o Médio. Ou seja, muitas pessoas têm a ideia de que a matemática é difícil e não é para todos, principalmente quando se trata de determinados conteúdos, como é o caso da álgebra. Em relação ao discurso de que a matemática é difícil e também às notas baixas que os estudantes obtêm nessa disciplina, Boff (2008) acrescenta:

[...] as notas abaixo da média que boa parte dos alunos apresenta em matemática sempre me inquietou, uma vez que são consideradas “naturais” pelos próprios alunos e também por seus familiares, por se referirem à disciplina de matemática. Parece que ficam naturalizadas as notas abaixo da média em matemática, as dificuldades em aprendê-la. (BOFF, 2008, p. 15).

Nos anos finais do Ensino Fundamental, ouvem-se comentários de alunos a respeito da matemática, que, conforme sua visão, já é difícil e piora com a introdução das “letras”, principalmente no sétimo ano. Muitos não entendem o conteúdo e se sentem desestimulados em relação aos estudos. Percebe-se, em sala de aula, que “a maioria dos alunos quando se deparam com letras não usuais para representar incógnitas, sentem um estranhamento, como se as relações entre as quantidades estivessem comprometidas”. (SILVA, 2013, p. 12).

De um lado, há alunos que apresentam muitas dificuldades de compreensão em relação ao conteúdo de álgebra; de outro lado, professores muitas vezes sem saberem o que fazer para mudar este cenário, com dúvidas sobre como abordar o conteúdo, que metodologias e estratégias devem utilizar. Nesse sentido, em Flávio Ulhoa Coelho e Marcia Aguiar expõem:

[...] o ensino-aprendizagem da Álgebra tem gerado algumas deficiências que são diagnosticadas em várias pesquisas e nas avaliações governamentais. Acreditamos que isso ocorre em vista da ênfase que se dá a seus aspectos técnicos, deixando de lado, muitas vezes, o desenvolvimento dos conceitos e uma busca por um pensamento mais abstrato. Acreditamos que ao se enfatizar o pensamento algébrico ao invés de apenas se restringir a questões técnicas e operacionais, o ensino de Álgebra poderia contribuir não só no aprendizado da Matemática como também auxiliar no desenvolvimento do pensamento lógico-abstrato do estudante, pensamento esse essencial para o desenvolvimento de um cidadão capaz de viver na sociedade atual. (COELHO e AGUIAR, 2018, p.171).

Especificamente quanto à álgebra, os primeiros estudos a respeito datam de muitos anos, como relata Alessandra Fabian Sortisso:

Os primeiros estudos de álgebra foram achados no Egito em 2.000 a.C. no papiro de Rhind, documento mais antigo da matemática que foi escrito pelo escriba Ahmés no qual existem referências sobre a álgebra (de cerca de 1650 a.C.). É de amplo conhecimento que neste documento estão detalhadas as soluções de 85 problemas de aritmética e de álgebra. Apreende-se que com o passar do tempo o conceito de equação passou a ser definido e a álgebra começou a ser entendida como o estudo da resolução de equações. (SORTISSO, 2011, p. 2).

Coelho e Aguiar revelam que o significado da palavra “álgebra” modificou-se ao longo dos séculos: “a rigor, essa palavra, que vem do árabe ‘al-jabr’, só apareceu após o século IX”. (COELHO e AGUIAR, 2018, p.180).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais, por sua vez, apresentam o estudo de álgebra como “um espaço bastante significativo para que o aluno desenvolva e exercite sua capacidade de abstração e generalização, além de lhe possibilitar a aquisição de uma poderosa ferramenta para resolver problemas”. (BRASIL, 1998, p. 115).

Entende-se que o ensino de álgebra é importante e significativo; que “faz parte do desenvolvimento humano e, como tal, surge inicialmente para resolver necessidades práticas, estando bastante presente em nosso cotidiano de várias formas.” (COELHO e AGUIAR, 2018, p. 171). Porém, o que se pode fazer para que esse tópico realmente seja significativo para os alunos? De acordo com os PCN, a ênfase dada a esse ensino não garante o sucesso dos alunos e faz com que “os professores procurem aumentar ainda mais o tempo dedicado a este assunto, propondo em suas aulas, na maioria das vezes, apenas a repetição mecânica de mais exercícios”, (BRASIL, 1998, p. 116).

Ao refletir sobre o ensino de álgebra atualmente, vê-se que, geralmente, os conteúdos são ensinados de maneira mecanizada e operacionalizada, sem se levar em conta o desenvolvimento de conceitos e o pensamento algébrico. Sobre como a álgebra é apresentada hoje, no Ensino Fundamental e Médio, Silva diz:

A álgebra apresentada hoje nas grades curriculares do ensino fundamental e médio costuma ser de difícil compreensão aos estudantes devido ao seu caráter abstrato. Normalmente, uma estrutura é definida a partir dos axiomas que a caracterizam e, logo depois, uma sucessão aparentemente interminável de teoremas passa a ser deduzida destes axiomas. (SILVA, 2013, p. 8).

Os alunos demonstram muitas dificuldades em compreender as equações e operações envolvendo polinômios pelo fato de começarem, no momento em que se começa a estudar esse conteúdo, a ser introduzidas as letras no ensino da matemática, uma relação que, para eles, é de difícil compreensão. Segundo Marcelo Viana, “a matemática costuma ser chamada ‘a ciência dos números’, e não deixa de ser irônico que uma das suas maiores descobertas tenha sido como é importante substituir números por letras”. (VIANA, 2021, s.p).

A percepção de Viana em relação ao ensino de álgebra constitui um fator crucial para o planejamento do ensino desse conteúdo e para a reflexão a esse respeito. Assim, acredita-se, nesta pesquisa, que “substituir números por letras” é algo muito pequeno, em vista das possibilidades e caminhos que se pode assumir e adotar no ensino de álgebra, nos anos finais do Ensino Fundamental.

Ao encontro das angústias e anseios que permeiam as aulas de um professor de matemática, encontram-se os PCN, documento que direciona esse ensino, abordando-o e dando sugestões de como conduzir o trabalho em sala de aula. Nesse contexto, o documento propõe:

[...] é mais proveitoso propor situações que levem os alunos a construir noções algébricas pela observação de regularidades em tabelas e gráficos, estabelecendo relações, do que desenvolver o estudo da Álgebra apenas enfatizando as manipulações com expressões e equações de uma forma meramente mecânica. (BRASIL, 1998, p. 116).

A repetição mecânica de exercícios não contribui para a aprendizagem de álgebra, pois, como expressam os PCN, é mais proveitoso envolver os alunos em situações em que eles tenham a oportunidade de construir noções algébricas. A sugestão apresentada na citação acima indica que isso pode ser feito a partir da observação de regularidades em tabelas e gráficos para que, desse modo, possa-se estabelecer relações.

Os PCN ainda reforçam que as atividades relacionadas à álgebra propostas no Ensino Fundamental devem:

[...] possibilitar que os alunos construam seu conhecimento a partir de situações-problema que confirmem significados à linguagem, aos conceitos e procedimentos referentes a esse tema, favorecendo o avanço do aluno quanto às diferentes interpretações das letras (BRASIL, 1998, p. 121).

Para que, nos anos finais, os alunos estejam preparados para compreenderem a álgebra, é interessante que se construa uma bagagem de conhecimentos. Sendo assim, desde os anos iniciais, é importante que lhes sejam proporcionadas experiências envolvendo noções de álgebra, mesmo que de maneira informal e articulada com a aritmética, isto é, “é preciso começar mais cedo o trabalho com a álgebra, e de modo que esta e a aritmética desenvolvam-se juntas, uma implicada no desenvolvimento da outra”. (LINS e GIMENEZ, 1997, p.10).

Nesse sentido, os PCN confirmam:

Os adolescentes desenvolvem de forma bastante significativa a habilidade de pensar abstratamente, se lhes forem proporcionadas experiências variadas envolvendo noções algébricas, a partir dos ciclos iniciais, de modo informal, em um trabalho articulado com a Aritmética. Assim, os alunos adquirem base para uma aprendizagem de Álgebra mais sólida e rica em significados. (BRASIL, 1998, p. 117).

Corroborando com os PCN, tem-se, hoje, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que apresenta a unidade temática Álgebra e também indica que seja trabalhada desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, ressaltando:

[...] é imprescindível que algumas dimensões do trabalho com a álgebra estejam presentes nos processos de ensino e aprendizagem desde o Ensino Fundamental – Anos Iniciais, como as ideias de regularidade, generalização de padrões e propriedades da igualdade. (BRASIL, 2018, p. 270).

Sara Miranda Lacerda e Natália Gil salientam, em seu artigo a respeito da BNCC, a relevância desse documento:

[...] a BNCC é um documento curricular de abrangência nacional que constitui referência obrigatória para a elaboração dos currículos de escolas e redes de ensino brasileiras. Homologado em 2018, o texto apresenta competências gerais, competências específicas por áreas de conhecimento e habilidades distribuídas por unidades temáticas, visando estabelecer as aprendizagens esperadas nos três níveis da educação básica: educação infantil, ensino fundamental e ensino médio. (LACERDA e GIL, 2022, p. 489).

Assim, hoje, o planejamento elaborado pelos professores precisa estar de acordo com as diretrizes da BNCC, e as atividades propostas em aula precisam objetivar que os alunos desenvolvam determinadas habilidades. Desse modo, ao planejar suas aulas, os professores precisam considerar as habilidades que esperam que seus alunos desenvolvam e, assim, criar e propor atividades que propiciem tal desenvolvimento.

Como já se enfatizou, em relação ao ensino de álgebra, o documento em questão aborda a importância de se introduzir, já nos anos iniciais, algumas dimensões referentes ao trabalho com a álgebra, ou seja, propor atividades que permitam aos alunos desenvolverem o pensamento algébrico e que estejam relacionadas às ideias de regularidade, generalização de padrões e propriedades da igualdade. No entanto, de acordo com Lacerda e Gil:

[...] não se trata propriamente de ensinar álgebra na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental, e sim de incluir proposições que permitam o desenvolvimento do pensamento algébrico. Sem isso não é possível chegar a atribuir significado à formalização algébrica, foco de estudos nos níveis mais avançados da escolaridade. (LACERDA e GIL, 2022, p. 490).

Dessa forma, como aqui se defende, se, ao longo dos anos escolares, forem sendo propiciadas atividades que desenvolvam o pensamento algébrico, os alunos, chegando aos anos finais, já estarão mais preparados e terão maturidade para, então, trabalharem com uma álgebra mais abstrata.

Certamente, nos anos finais do Ensino Fundamental, o conhecimento em relação à álgebra deve ser consolidado. Para isso, é aconselhável que o professor trabalhe com atividades diversificadas, proporcionando aos alunos situações em que eles precisem pensar e interpretar a fim de chegarem ao resultado, isto é, as situações-problema são um caminho para a consolidação desse aprendizado. De acordo com os PCN:

Os contextos dos problemas deverão ser diversificados para que eles tenham oportunidade de construir a sintaxe das representações algébricas, traduzir as situações por meio de equações (ao identificar parâmetros, incógnitas, variáveis) e construir as regras para resolução de equações. (BRASIL, 1998, p.122).

Ainda quanto à BNCC, é importante ressaltar que a finalidade da unidade temática álgebra, conforme o documento, é que se desenvolva um tipo especial de pensamento, o pensamento algébrico, que “[...] é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos”. (BRASIL, 2018, p. 270).

O pensamento algébrico pode ser definido como:

um processo no qual os alunos generalizam ideias matemáticas de um conjunto particular de exemplos, estabelecem generalizações por meio do discurso de argumentação, e expressam-nas, cada vez mais, em caminhos formais e apropriados à sua idade. (BLANTON e KAPUT, 2005, p. 423, *apud* COELHO e AGUIAR, 2018, p.178).

Nesse sentido, para o desenvolvimento do pensamento algébrico, a BNCC propõe:

[...] é necessário que os alunos identifiquem regularidades e padrões de sequências numéricas e não numéricas, estabeleçam leis matemáticas que expressem a relação de interdependência entre grandezas em diferentes contextos, bem como criar, interpretar e transitar entre as diversas representações gráficas e simbólicas, para resolver problemas por meio de equações e inequações, com compreensão dos procedimentos utilizados. (BRASIL, 2018, p. 270).

Percebe-se, nas práticas docentes atuais, que os alunos, muitas vezes, não sabem interpretar o que é solicitado nas atividades, nos problemas, ou mesmo nas situações matemáticas apresentadas em aula e, por isso, não conseguem pensar ou, simplesmente, afirmam não gostar e não querer pensar. Para conseguirem resolver as atividades, preferem respostas prontas, esperam por elas ou acabam, em alguns momentos, copiando do quadro as respostas, sem ao menos entenderem o que estão anotando.

Diante de situações como essa, compreende-se a necessidade de desafiar os alunos e de, cada vez mais, propor atividades que exijam deles o pensar, o interpretar, pois:

As aulas de Matemática podem e devem ampliar as possibilidades de discussão, de proposição de soluções alternativas para problemas conhecidos, de exploração e construção de argumentos diante de situações em que não haja apenas uma resposta ou em que não haja resposta alguma. Isso implica, para além de assumir que o ensino de Matemática não deva se resumir ao conhecimento das soluções e dos procedimentos já conhecidos, também reconhecer que nem sempre o pensamento matemático se refere aos números. (LACERDA e GIL, 2022, p. 489).

A sala de aula é construída por diferentes sujeitos, cada um com suas peculiaridades e especificidades. Assim como a escola e os alunos mudaram, para dar conta de todas as demandas pertinentes à vida docente, é importante que os professores também se atualizem. É preciso estar aberto ao novo, às diferenças, e, dessa forma, ensinar matemática na atualidade exige muitas habilidades e competências dos professores que trabalham com essa disciplina.

Não adianta, assim, apenas culpar a formação acadêmica que não ofertou disciplinas referentes à inclusão. O momento é de cada professor pensar em sua formação e preparação, buscando alternativas, estudando, procurando conhecer e entender as dificuldades e habilidades de seus alunos, para, a partir daí, traçar planos e objetivos que estejam ao alcance deles.

No campo dos estudos de álgebra, esta pesquisa refere-se, especialmente, aos estudos de revisão da Unidade Temática Números e à introdução do conteúdo de Álgebra do 7º. ano, mas não deixa de lado outros anos escolares que também contemplem o conteúdo de Álgebra a partir da exploração de hipóteses e conjecturas. O objetivo é favorecer o desenvolvimento do pensamento algébrico.

### **2.3 Revisão de Literatura**

Com o intuito de buscar embasamento teórico e analisar a produção referente ao tema em questão, realizou-se uma busca no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a partir das palavras-chave “álgebra” e “inclusão”. Na busca, foram encontrados 1.361.166 trabalhos. Desse modo, refinou-se a busca, com a aplicação dos seguintes filtros: dissertações de “Mestrado” e “Mestrado Profissional” do ano de “2021”, tendo como grande área de conhecimento a “Multidisciplinar”; como áreas de conhecimento, “Ensino” e “Ensino de Ciências e Matemática”; como área de avaliação, “Ensino”; como áreas de concentração, “Ensino de Matemática” e “Educação Matemática”; e como nomes do programa, “Ensino de Matemática” e “Educação Matemática”. O resultado obtido perfaz, assim, um total de 26 trabalhos.

Quanto às palavras-chave “álgebra” e “inclusão”, ligadas pelo conectivo “e”, teve-se a intenção de encontrar trabalhos que estivessem na intersecção desses campos temáticos. No entanto, o filtro do repositório trabalha na lógica da expressão “e/ou”.

Já a opção por filtrar trabalhos do ano 2021 deve-se ao fato de ser esse o ano em que a pesquisadora ingressou no mestrado e, também, por ter-se o intuito de contemplar trabalhos contemporâneos.

A partir daí, analisaram-se as dissertações encontradas, procurando no resumo e nas palavras-chave pelos termos “álgebra” e “inclusão”, que, conforme se constatou, apareceram em apenas duas dissertações: em uma, encontrou-se “álgebra” no resumo e, na outra, “inclusão” no resumo. Dessa forma, apresentam-se, no quadro a seguir, as duas dissertações que, na sequência deste estudo, serão analisadas.

Quadro 1: Dissertações encontradas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES

Tipo	Título	Autor
Dissertação de Mestrado (PPGEDMAT UFOP)	Coeducação, gênero e educação matemática: um caminho para o respeito à diversidade. ( <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11006024">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11006024</a> ).	CÓRDOVA, Marina de Moraes.
Dissertação de Mestrado (PPGMAT UTFPR)	Modelagem matemática e pensamento algébrico no 6º. ano do ensino fundamental. ( <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11016842">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11016842</a> ).	FADIN, Cristina.

Fonte: elaborado pela autora (2022).

A primeira dissertação analisada foi a de Cristiana Fadin, intitulada “Modelagem matemática e pensamento algébrico no 6º. ano do Ensino Fundamental”, apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Tecnológica do Paraná, Londrina, em 2021.

O problema de pesquisa procurou investigar “Como atividades de Modelagem Matemática, na perspectiva das *Model-Eliciting Activities* (MEAs), podem contribuir com o desenvolvimento do pensamento algébrico no 6º ano do Ensino Fundamental?”, respondendo a esse questionamento. Segundo Fadin (2021), as MEAs configuram-se como uma possibilidade que oferece suporte para observar evidências do pensamento algébrico. A autora explica:

As MEAs constituem uma estrutura que uma pessoa ou um grupo utiliza para produzir um modelo matemático para resolver problemas associados ao mundo real. A partir dessa estrutura os alunos geram soluções para um problema por meio de descrições, explicações, construções e outras produções escritas. (FADIN, 2021, p. 26).

Para embasar a pesquisa, foram citados autores como Kaput (1999), Coelho e Aguiar (2018), Almeida e Santos (2017), Radford (2006), entre outros. Em relação à álgebra, Fadin cita Kaput:

[...] envolve generalizar e expressar essa generalidade usando linguagens cada vez mais formais, cuja generalização começa na aritmética, em situações de modelagem, em geometria e em praticamente toda a

matemática que pode ou deve aparecer nas séries elementares. (KAPUT, 1999, p. 134, *apud* FADIN, 2021, p. 30).

Partindo desse pressuposto, Fadin sugere que essa perspectiva “é apresentada como possibilidade de uma nova abordagem para o ensino e a aprendizagem de Álgebra, fazendo uso do pensamento algébrico”. (FADIN, 2021, p. 30).

Conforme a autora, “a Álgebra escolar tem sido tradicionalmente ensinada como um conjunto de procedimentos desconectados de outros conhecimentos matemáticos e da realidade dos alunos.” (FADIN, 2021, p. 30). Ainda nesse contexto, ela salienta que “as aplicações utilizadas são artificiais e aos alunos não é dada a oportunidade de refletir sobre suas experiências, nem de articular seus conhecimentos a outros.” (FADIN, 2021, p. 30). Sendo assim, fazer uso do pensamento algébrico propõe mudanças, entre as quais “iniciar o estudo de Álgebra nos primeiros anos escolares, com base no conhecimento informal dos alunos; integrar a aprendizagem de Álgebra com a aprendizagem de outras disciplinas, ampliando o campo de utilização do conhecimento matemático”. (FADIN, 2021, p. 30).

A pesquisa foi realizada em uma turma de 6º. ano, com alunos de 11 a 14 anos, de um colégio estadual localizado no norte do estado do Paraná. Foram realizadas seis atividades de modelagem matemática, e o material produzido pelos alunos foi recolhido pela pesquisadora. As aulas em que as atividades se desenvolveram, por sua vez, foram gravadas.

A autora salienta que as atividades realizadas com os alunos apresentaram evidências das cinco formas do pensamento algébrico indicadas por Kaput, a saber:

- (i) álgebra como generalização e formalização de padrões e restrições; (ii) álgebra como manipulação sintática de formalismos (não explícitos); (iii) álgebra como estudo de estruturas abstratas a partir de cálculos e relações; (iv) álgebra como estudo de funções, relações e variações conjuntas; e (v) álgebra como modelagem e linguagem que descreve fenômenos (KAPUT, 1999, *apud* FADIN, 2021, p. 6.).

Como exemplos de atividades para serem realizadas em sala de aula, envolvendo as cinco formas de pensamento algébrico, a autora cita atividades “que requerem dos alunos observações de fenômenos e experimentações, que envolvem

formulação de conjecturas, justificações, argumentações, generalizações e descrições a partir do uso da linguagem matemática”. (FADIN, 2021, p. 33).

Assim, considerando as cinco formas de pensamento algébrico, os alunos, durante a pesquisa, participaram de seis atividades, com os seguintes temas: Miniaturas Hot Wheels, Gincana Outubro Rosa, Tecnopatias, Ar-condicionado, Aerofractal e Reciclagem – este, um tema escolhido pela turma.

Na atividade “Miniaturas Hot Wheels”, por exemplo, pode-se observar as cinco formas do pensamento algébrico, pois os alunos fizeram considerações em relação às dimensões da miniatura e do carro original, com Fadin apontando “indícios da forma (iv) álgebra como estudo de funções, relações e variações conjuntas, indicada por Kaput (1999)”. (FADIN, 2021, p. 62).

Nos diálogos dos alunos, a pesquisadora percebeu:

As reflexões apresentadas no diálogo podem ser associadas à forma de pensamento algébrico (i) álgebra como generalização e formalização de padrões e restrições, uma vez que nesse diálogo ficou evidente a compreensão dos alunos sobre a relação investigada, dimensões da miniatura e do carro original, em falas como “Que ela é 64 vezes menor que o carro grande”. (FADIN, 2021, p. 62).

Os alunos também escreveram textos enquanto realizavam a atividade, e foi possível observar, segundo Fadin, que “eles compreendem o conceito de escala e, além disso, se preparam para representá-la por meio de equações e expressões algébricas futuramente.” (FADIN, 2021, p. 65). Isso sinaliza “a forma do pensamento algébrico (iii) álgebra como estudo de estruturas abstratas a partir de cálculos e relações, proposta por Kaput (1999)”. (FADIN, 2021, p. 65).

A forma (ii) álgebra como manipulação sintática de formalismos (não explícitos) foi observada, “pois os alunos foram capazes de a partir da escala indicada calcular as dimensões da miniatura a partir do carro original, ou vice-versa”. (FADIN, 2021, p. 67).

Para completar, a autora afirma:

A forma (v) álgebra como modelagem e linguagem que descreve fenômenos, indicada por Kaput (1999), para o desenvolvimento do pensamento algébrico, indica a modelagem como uma forma de descrever fenômenos extramatemáticos e matematizá-los por meio da linguagem (FADIN, 2021, p. 67).

A dissertação apresenta uma abordagem qualitativa, buscando interpretar dados e discursos e, a partir da observação direta dos alunos, procura subsídios para responder à questão de pesquisa.

A autora constatou, em sua pesquisa e na realização das atividades com a turma do 6º. ano, que os alunos mostraram ter condições de resolver problemas utilizando conhecimentos condizentes com sua idade e série escolar, o que justifica a observação de algumas das cinco formas do pensamento algébrico com mais frequência que outras. Fadin afirma que o desenvolvimento de sua pesquisa mostrou o quão gratificante e produtivo pode ser o trabalho com atividades de modelagem matemática no 6º. ano do Ensino Fundamental e que há um grande potencial nessas atividades para criarem-se momentos em que o pensamento algébrico pode ser explorado. (FADIN, 2021).

Ainda, a dissertação de Fadin (2021) apresenta, em seu resumo, as palavras-chave “álgebra” e “pensamento algébrico”. Entretanto, analisando-se mais minuciosamente o restante da escrita, pode-se perceber que o trabalho não tem abordagem inclusiva, que é o foco desta pesquisa.

A segunda dissertação analisada é de Marina de Moraes Córdova, intitulada “Coeducação, gênero e educação matemática: um caminho para o respeito à diversidade”, apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, em 2021.

A questão norteadora da pesquisa foi: “Como tarefas fundamentadas na Coeducação e realizadas em uma perspectiva crítica podem contribuir para a abordagem de conceitos matemáticos e promover o respeito à diversidade em uma turma de Licenciatura em Matemática?”. Os sujeitos que participaram do estudo foram nove licenciandos(as) de uma universidade pública do interior de Minas Gerais.

Em um primeiro momento, foi realizado um projeto preliminar, com alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, que serviu de base para, posteriormente, ser utilizado com o grupo de licenciandos(as). Os estudantes de 6º., 7º. e 8º. anos realizaram tarefas que envolviam noções matemáticas relacionadas a tratamento da informação, estatística, porcentagem, operações básicas, entre outras. Os encontros, devido à pandemia de coronavírus, aconteceram de maneira síncrona, através da plataforma Google Meet, e as tarefas foram realizadas por meio do Google Formulários e do aplicativo WhatsApp.

A dissertação apresenta uma abordagem qualitativa, e Córdova se ampara em D'Ambrósio (*apud* BORBA e ARAÚJO, 2006, p. 10), que explica: “a pesquisa qualitativa, também chamada pesquisa naturalística, tem como foco entender e interpretar dados e discursos, mesmo quando envolve grupos de participantes”.

Para a realização da pesquisa, a autora frisa que o grupo de licenciandos(as) participou do Projeto “(Des)igualdades: conversando e pesquisando sobre a igualdade entre mulheres e homens”, desenvolvido em cinco encontros síncronos, via Google Meet, no âmbito de uma disciplina eletiva. Em relação aos conteúdos matemáticos envolvidos nas tarefas propostas no projeto, a autora relata que “[...] foram propostas tarefas que abordaram questões de gênero e raça e envolveram noções de Estatística, Tratamento da Informação, Proporcionalidade, Análise Combinatória, em um contexto que favoreceu discussões voltadas à Educação para a Paz”. (CÓRDOVA, 2021, p. 10).

No desenvolvimento do projeto, os participantes puderam analisar dados relacionados às mulheres no mercado de trabalho, ao empoderamento feminino, à participação de homens e mulheres nas atividades domésticas, bem como tiveram acesso a dados estatísticos sobre homens negros, homens brancos, mulheres negras e mulheres brancas e a algumas questões pertinentes ao tema. Além disso, de acordo com Córdova:

[...] tiveram a oportunidade de analisar questões extraídas de materiais didáticos, cujas respostas podem ser diferentes daquelas apresentadas nos gabaritos, quando considerada a diversidade. Também analisaram respostas de estudantes da Educação Básica e refletiram sobre a abordagem de alguns conceitos matemáticos em sala de aula. (CÓRDOVA, 2021, p. 70).

Os materiais didáticos mencionados pela autora são os livros didáticos, que geralmente são utilizados em sala de aula e que, ao serem analisados, durante o projeto, pelos futuros professores de matemática, deixaram evidente que algumas questões, quando relacionadas à diversidade, poderiam ser diferentes das respostas apresentadas nos gabaritos. Em suas considerações finais, a autora ressalta que a realização da pesquisa e da dissertação foram importantes para seu crescimento profissional e, ao finalizar a análise em relação aos gabaritos dos livros didáticos, pontua:

O gabarito de um livro didático que registra como correta uma resposta que considera que a dança só ocorre entre pares formados por homem e mulher, ou que concebe como "esperado" somente casais formados por pessoas heterossexuais, revela uma desigualdade de gênero e uma exclusão de certos grupos (portanto, um desrespeito à diversidade). (CÓRDOVA, 2021, p. 176).

Analisando de maneira mais criteriosa a pesquisa de Córdova, percebe-se que, apesar de essa dissertação apresentar em seu resumo a palavra-chave “inclusão”, no decorrer no texto, não se fala diretamente sobre o assunto, sendo que o foco principal ficou sobre o desenvolvimento de tarefas que pudessem contribuir com a formação inicial dos(as) professores(as) de matemática e que fossem voltadas à Educação para a Paz.

Também se identificou que a pesquisa não apresenta a palavra “álgebra”, nem no resumo, nem no decorrer da dissertação. Apesar de constar no resumo a palavra “inclusão”, Córdova (2021) não a aborda em relação ao ensino de álgebra de maneira inclusiva, que é o foco principal deste trabalho.

Assim, buscando aprofundar este estudo e dar maior embasamento à pesquisa, realizou-se uma busca na biblioteca digital de teses e dissertações da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), utilizando-se, novamente, as palavras-chave “álgebra” e “inclusão”. Além disso, empregou-se como filtro o ano de 2021, assim como feito na pesquisa anterior. Enfim, obtiveram-se, como resultado, três dissertações, que constam no quadro a seguir e serão analisadas logo adiante.

Quadro 2: Dissertações encontradas na biblioteca digital de teses e dissertações da FURG

Tipo	Título	Autor
Mestrado PPGEDU FURG	A profanação dos discursos inclusivos nas políticas educacionais contemporâneas. ( <a href="https://argo.furg.br/?BDTD13033">https://argo.furg.br/?BDTD13033</a> ).	SANTOS, Nadine Silva dos.
Mestrado PPGECE FURG	Resolução de problemas do tipo paradoxo: possibilidade de intervenção pedagógica inclusiva para o ensino de matemática. ( <a href="https://argo.furg.br/?BDTD13036">https://argo.furg.br/?BDTD13036</a> ).	FLUGSEDER, Roberta Labres.
Mestrado PPGECE FURG	Uma proposta inclusiva para o ensino de Química Orgânica em turma do 3º. Ano do Ensino Médio. ( <a href="https://argo.furg.br/?BDTD13044">https://argo.furg.br/?BDTD13044</a> ).	FRANKE, Rosecleia Claudete.

Fonte: elaborado pela autora (2022).

A dissertação intitulada “A profanação dos discursos inclusivos nas políticas educacionais contemporâneas”, de Nadine Silva dos Santos, foi apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande/RS, em 2021.

A questão de pesquisa procurou investigar “Como os discursos materializados nas políticas públicas e normativas inclusivas produzem determinadas verdades na atualidade e que efeitos vêm produzindo na prática pedagógica desenvolvida nas escolas para o atendimento das pessoas com deficiência?”. O objetivo da dissertação, segundo a autora, foi:

Analisar e problematizar a proliferação discursiva advinda das políticas públicas e normativas educacionais sobre inclusão, percebendo que verdades sustentam o processo de inclusão escolar atualmente e que efeitos são produzidos na escola comum. (SANTOS, 2021, p. 6).

A respeito do tema voltado à inclusão como objetivo da pesquisa, a autora expressa que “é torná-lo alvo de uma investigação que busca compreender sua ocorrência e sua sustentação enquanto um regime de verdade, assegurado por determinadas relações de poder e saber na contemporaneidade”, frisando que “fazer pesquisa não impõe um movimento de concordância com aquilo que se analisa”, bem como ressaltando que “fazer pesquisa condiz com a tarefa de esmiuçar, questionar e principalmente problematizar os regimes de verdade que circulam e projetam um tema na escala social”. (SANTOS, 2021, p. 12).

Nadine Santos destaca que sua pesquisa “foi constituída por um duplo movimento: o de olhar para história e o de problematizar o presente” (SANTOS, 2021, p. 42) e que, como atividade metodológica, inspirou-se no conceito de genealogia proposto por Friedrich Nietzsche e Michel Foucault, abordando a inclusão na perspectiva do pós-estruturalismo e sustentando seus estudos em Foucault. Também embasa sua pesquisa em autores que tratam sobre o tema inclusão, como Lockmann (2019), Rech (2010), Menezes (2011), Hermes (2017), Mendes (2019), entre outros.

A pesquisa de Santos apresenta entrevistas semiestruturadas, a partir das quais foram selecionados os discursos de duas professoras atuantes na cidade de Rio Grande/RS, que, segundo a autora, “se destacaram por conter em suas turmas,

grande número de alunos incluídos, apresentando um cenário de problemáticas importantes de serem discutidas”. (SANTOS, 2021, p. 48).

Analisando as entrevistas, a pesquisadora pôde perceber que as professoras regentes buscavam manter a grade curricular ao trabalhar os conteúdos com a turma, mas, quando se tratava dos alunos da educação especial, afirmavam “o fornecimento de propostas com menores complexidades, aliadas ao uso de materiais muitas vezes não utilizados com o restante da turma”. (SANTOS, 2021, p. 105).

Em relação às adaptações realizadas em sala de aula pelas professoras, a pesquisadora salienta: “Mesmo as adaptações realizadas pelas professoras entrevistadas tendo um enfoque sobre a aprendizagem, na ocorrência dessas modificações, esses alunos são colocados à parte das demais abordagens contempladas pelo restante da turma”. (SANTOS, 2021, p. 105).

Foi possível à autora, por meio das entrevistas, constatar a desarticulação entre a sala comum e a prática especializada, fazendo com que os alunos da educação especial vivenciassem “um ensino limitado, que os exclui, através de abordagens desiguais e/ou de menores complexidades, exaltando suas diferenças e os individualizando no contexto da turma”. (SANTOS, 2021, p. 105).

A análise feita pela autora, em relação aos relatos das entrevistadas, evidencia que sua perspectiva quanto a inclusão e atividades adaptadas aproxima-se da percepção desta dissertação, no que tange à inclusão, pois defende-se, aqui, a inclusão para todos, em que o professor consiga trabalhar o mesmo conteúdo com toda a turma e em que adaptar é, no entendimento desta pesquisadora, tornar o conteúdo acessível para todos, não se configurando na entrega de atividades diferenciadas, de menor complexidade.

Nadine Santos finaliza sua pesquisa mencionando que as questões apresentadas instigaram-na “a pensar sobre o funcionamento da inclusão escolar” (SANTOS, 2021, p. 111), ao que ela acrescenta que o contexto da nova racionalidade política parece “muito mais condições de exclusão à pessoa com deficiência do que mantido em funcionamento a inclusão como imperativo do estado”. (SANTOS, 2021, p. 111).

Em sua dissertação, Santos (2021) inspirou-se no método genealógico, tendo realizado um movimento de olhar para a história em busca de condições que a levassem a estabelecer-se no campo educacional e a compreender a inclusão tal

qual se conhece hoje, focando seus estudos no tema “inclusão” sem articulá-lo com o ensino de “álgebra”, que é o objetivo desta pesquisa. Também se constatou que sua pesquisa não está relacionada ao ensino de matemática, propriamente, pois, no decorrer do texto, a autora não aborda a disciplina de matemática.

Na sequência, analisou-se a dissertação de Roberta Labres Flugseder, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas da Universidade Federal do Rio Grande (FURG), campus Santo Antônio da Patrulha, em 2021. A pesquisa intitula-se “Resolução de problemas do tipo paradoxo: possibilidade de intervenção pedagógica inclusiva para o ensino de matemática”.

O problema de pesquisa procurou responder à seguinte questão: “O que pode a resolução de problemas do tipo paradoxo proporcionar para o ensino de Matemática em uma sala de aula inclusiva”? Segundo a autora, “a inclusão escolar é um tema cada vez mais frequente na educação em que é imperativo incluir ‘todos’ os sujeitos em um mesmo espaço de produção de saber”. (FLUGSEDER, 2021, p. 4).

Sobre o conceito de inclusão defendido na dissertação, Roberta Flugseder salienta que está “sob o enfoque da noção de normalidade teorizado por Michel Foucault.” (FLUGSEDER, 2021, p. 4). A partir daí, considera-se que a percepção da autora em relação à inclusão é a mesma que se aborda nesta dissertação, ou seja, a inclusão com o intuito de incluir “todos”: para a autora, “a sala de aula é caracterizada como um espaço de inclusão de todos os sujeitos, todas as diversidades, em que todas as potencialidades sejam respeitadas”. (FLUGSEDER, 2021, p. 12).

Os estudos de Flugseder compõem uma pesquisa bibliográfica cujo método apresentou cunho deleuzeano<sup>1</sup>, baseado na composição de um plano de experimentação. Assim, a dissertação apresenta uma importante contribuição no campo da matemática e da inclusão, propondo um plano de experimentação constituído por problemas do tipo paradoxo, construído com fragmentos do livro “Alice no País das Maravilhas”, de Lewis Carroll.

Quanto aos paradoxos, a autora compreende que sejam “problemas matemáticos que desafiam o senso comum e a capacidade lógica de analisar e

---

<sup>1</sup> Um trabalho de cunho deleuziano é aquele que possui, como autor principal, Gilles Deleuze. A criação de conceitos é o principal objetivo da filosofia, para Deleuze.

pensar e, por conseguinte, são julgados como insolúveis”. (FLUGSEDER, 2021, p. 46).

O estudo aborda a inclusão, considerando a ideia de incluir “todos” os alunos na sala de aula de matemática, o que vai ao encontro da proposta desta pesquisa, que busca alternativas e estratégias para ensinar um conteúdo de matemática, a álgebra, na perspectiva de incluir “todos”. Porém, apesar de tratar da inclusão e da matemática, a dissertação de Flugseder não se articula ao ensino de “álgebra”, que é um dos focos desta pesquisa.

A terceira dissertação obtida no levantamento realizado na biblioteca digital de teses e dissertações da Universidade Federal do Rio Grande (FURG) é de autoria de Rosecleia Claudete Schuler Franke, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas da FURG, campus Santo Antônio da Patrulha, em 2021, com o título “Uma proposta inclusiva para o ensino de Química Orgânica em turma do 3º. ano do Ensino Médio”.

O estudo procurou responder à seguinte questão: “Qual a aplicação das teorias e fórmulas que estudamos nas aulas de Química?”, e os sujeitos da pesquisa foram estudantes de uma turma de 30 alunos do 3º. ano do Ensino Médio de uma escola da região do Vale do Paranhama/ RS. Nessa turma, havia um aluno com deficiência intelectual.

Segundo a autora, “escolher metodologias e conteúdo de ensino que promovam a aprendizagem para a Educação Especial são inquietações constantes entre profissionais da educação” (FRANKE, 2021, p. 18). Ela ressalta que isso se dá “principalmente para o professor da sala comum com alunos de inclusão” (FRANKE, 2021, p. 18) e afirma que, “embora toda a dificuldade encontrada na realização do trabalho em virtude da pandemia, acredita-se que o presente trabalho proporcionou ao aluno DI [o aluno com deficiência intelectual] uma aprendizagem significativa” (FRANKE, 2021, p. 66).

Rosecleia Franke desenvolveu um roteiro de atividades de Química, que fez parte do produto educacional apresentado em sua dissertação. Esse roteiro foi composto por um jogo e mais quatro atividades, que foram concebidas para serem aplicadas na turma do 3º. ano do Ensino Médio, com o aluno DI.

A percepção de inclusão apresentada na dissertação não se articula com o entendimento sobre inclusão que norteia esta pesquisa, pois, quando se pensa, aqui, em inclusão, pensa-se em todos os alunos, e não no tipo de deficiência que

algum deles possa apresentar. Esta pesquisa investiga estratégias, caminhos para um ensino de álgebra inclusivo, que possa contemplar todos os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental.

Dessa forma, ainda com o intuito de buscar embasamento teórico e averiguar o que está sendo produzido a respeito do ensino de álgebra e inclusão, realizou-se um terceiro levantamento de dissertações, desta vez junto ao Lume, o repositório digital da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), utilizando-se as mesmas palavras-chave, “álgebra” e “inclusão”. O resultado revelou 1.241 trabalhos, de modo que se optou pelo uso de alguns filtros, como “dissertações” e “Ensino de Matemática” e indicou-se o ano “2021”. O resultado apresentou apenas uma dissertação, descrita no quadro a seguir.

Quadro 3: Dissertação encontrada no Lume Repositório Digital (UFRGS)

Tipo	Título	Autor
Mestrado PPGQVS UFRGS	Unidade de ensino potencialmente significativa (UEPS) em diferentes contextos na educação Matemática Contemporânea ( <a href="https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/231953/0/01133761.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/231953/0/01133761.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a> ).	NOVELLO, Cleusa Adriana

Fonte: elaborado pela autora (2022).

Ao analisar-se a dissertação, pôde-se constatar que não aparecem, nem no resumo e nem nas palavras-chave, as palavras-chave “álgebra” e “inclusão”, foco deste estudo. Assim, a pesquisa citada não revelou aproximação com esta dissertação.

Percebeu-se, durante as buscas e a posterior análise das dissertações, que, em nenhuma delas havia as duas palavras-chave procuradas, o que demonstra a relevância do tema desta pesquisa, pois se faz necessária a reflexão a respeito de estratégias que possam tornar o ensino de álgebra algo potente e de fato significativo, almejando-se a inclusão e a aprendizagem de “todos” os alunos.

Desse modo, como a utilização das palavras-chave “álgebra” e “inclusão” resultou em poucos trabalhos, aprofundou-se a revisão de literatura, realizando-se novas buscas nos três repositórios já utilizados, porém, desta vez, a partir da palavra-chave “pensamento algébrico”, expressão que é citada na BNCC como a finalidade da unidade temática “Álgebra”. A intenção, portanto, era a de analisar

como o pensamento algébrico era abordado nas pesquisas resultantes e que atividades e autores eram mencionados nos trabalhos.

No Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a busca resultou em 7 trabalhos, após utilizarem-se os seguintes filtros: dissertações de “Mestrado” e “Mestrado Profissional”, dos anos de “2021” e “2022”, tendo como grande área de conhecimento a “Multidisciplinar”; áreas de conhecimento “Ensino” e “Ensino de Ciências e Matemática”; área de avaliação “Ensino”; áreas de concentração “Ensino de Matemática” e “Educação Matemática”; e nomes do programa “Ensino de Matemática” e “Educação Matemática”.

Realizou-se a análise dos trabalhos, concluindo-se que apenas dois continham a palavra-chave “pensamento algébrico” no resumo e no título, sendo que um deles, de Cristina Fadin, já constava como resultado das buscas anteriores e já foi abordado nesta pesquisa. Assim, apresenta-se, no quadro a seguir, a dissertação que será analisada e detalhada na sequência.

Quadro 4: Dissertação encontrada no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES

Tipo	Título	Autor
Mestrado PPGMAT UTFPR	Pensamento algébrico e a resolução de problemas: contribuições para a formação docente. ( <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11350090">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11350090</a> ).	LANDGRAF, Ariane da Silva

Fonte: elaborado pela autora (2022).

A dissertação, intitulada “Pensamento algébrico e a resolução de problemas: contribuições para a formação docente”, de Ariane da Silva Landgraf, foi apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da Universidade Tecnológica do Paraná, Londrina, em 2021.

A autora afirma que o objetivo da pesquisa é identificar as contribuições para a formação docente evidenciadas em um curso de Resolução de Problemas para ensinar Álgebra, de acordo com as habilidades da BNCC. Segundo a pesquisadora, a fim de alcançar esse objetivo, foi ofertado um curso de extensão voltado à exploração do pensamento algébrico a partir da Resolução de Problemas, com discussões teóricas e momentos práticos da resolução de problemas, além de

sugestões e indicações para o uso da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas.

Conforme se lê na pesquisa de Landgraf (2021), o curso contou com a participação de seis professores de matemática dos anos finais do Ensino Fundamental e/ou do Ensino Médio, e os encontros ocorreram de maneira remota, com momentos síncronos e assíncronos. O estudo apresentava uma abordagem qualitativa, e, para a coleta de dados, foram utilizados questionários, análise documental e observação participante.

A dissertação de Landgraf não apresenta uma abordagem inclusiva, que é o foco deste estudo, mas o intuito, aqui, é coletar informações a respeito do pensamento algébrico, que é abordado na BNCC, e analisá-las. Conforme o que se vem estudando, é possível concluir que o pensamento algébrico é um dos objetivos a serem alcançados com o ensino de álgebra.

A autora, na introdução de sua pesquisa, explana sobre a escolha do tema, argumentando que, durante a realização de seus estágios, na graduação, “foi possível identificar que os alunos apresentam dificuldades relacionadas aos conteúdos algébricos.” (LANDGRAF, 2021, p. 9). Diante disso, a autora explorou a temática em seu Trabalho de Conclusão de Curso e decidiu dar sequência à pesquisa no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGMAT) da UTFPR, campus Cornélio Procópio/Londrina, ressaltando que “a formação de professores e os conteúdos algébricos abordados estão em consonância com as habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), com foco nos Anos Finais do Ensino Fundamental”. (LANDGRAF, 2021, p. 9).

A autora justifica a escolha do tema de pesquisa, salientando:

O Pensamento Algébrico é um tema abordado em pesquisas na área de Educação Matemática e, por isso, desperta-se o interesse de compreendê-lo. Faz-se relevante entender como esse pensamento ocorre, em especial, diante do baixo desempenho dos alunos da Educação Básica em Matemática, para o qual a Álgebra tem uma parcela de contribuição. (LANDGRAF, 2021, p. 9).

A autora argumenta, ainda, que “trabalhar com aspectos algébricos desde os Anos Iniciais potencializa a compreensão de conceitos algébricos que serão

introduzidos no final dos Anos Finais do Ensino Fundamental e permite o desenvolvimento do Pensamento Algébrico”. (LANDGRAF, 2021, p. 24).

Como autores basilares, ela utiliza: Kaput (1999); Ponte, Branco e Matos (2009); Van de Walle (2009); Nobre, Amado e Carreira (2009); Laier (2014); Lins e Kaput (2004), entre outros.

Em relação à forma como a álgebra pode ser trabalhada, Landgraf cita Lins e Kaput: “a Álgebra pode ser trabalhada a partir da aritmética, pois existem muitas propriedades, estruturas e relações comuns entre si, podendo ser desenvolvidas como um conhecimento integrado” (LINS e KAPUT, 2004, *apud* LANDGRAF, 2021, p. 26), e complementa:

O Pensamento Algébrico pode ser desenvolvido independentemente da idade dos estudantes, desde que com um grau de formalidade crescente. Inicialmente, não há a necessidade de utilização da simbologia formal, de modo que os estudantes se expressam por meio da linguagem natural ou da linguagem aritmética. (LANDGRAF, 2021, p. 26).

O curso oferecia 20 vagas, sendo os encontros, como se mencionou acima, síncronos e assíncronos. O número reduzido de participantes, somente seis professores, deveu-se à sobrecarga de trabalho, que fez com que alguns professores desistissem no início do curso. Entretanto, apesar de ter havido esses contratemplos e de o curso ter ocorrido em um tempo de pandemia, Landgraf conclui sua pesquisa expondo que “O curso contribuiu para as reflexões sobre o Pensamento Algébrico, seus elementos e seu desenvolvimento pelos docentes e sobre as Ideias da Álgebra, cujo desenvolvimento deve ser iniciado desde os Anos Iniciais, conforme as orientações da BNCC (BRASIL, 2018)”. (LANDGRAF, 2021, p. 79).

A partir do curso de extensão, originou-se o produto educacional da pesquisa de Landgraff, tratando dos temas abordados e possibilitando tanto um suporte para a exploração de problemas, por professores de matemática, como para a oferta de novos cursos.

Na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da FURG, utilizando-se a palavra-chave “pensamento algébrico” e o período dos anos 2021 e 2022, não se encontrou nenhuma dissertação. Assim, optou-se por retirar a indicação do período, e se obteve como resultado uma dissertação, de 2015, que será analisada a seguir.

Quadro 5: Dissertações encontradas na biblioteca digital de teses e dissertações da FURG

Tipo	Título	Autor
Mestrado PPGEDU FURG	Os problemas aditivos e o pensamento algébrico no ciclo de alfabetização. ( <a href="https://argo.furg.br/?BDTD10703">https://argo.furg.br/?BDTD10703</a> ).	BECK, Vinicius Carvalho

Fonte: elaborado pela autora (2022).

A dissertação de Vinicius Carvalho Beck, com o título “Os problemas aditivos e o pensamento algébrico no ciclo de alfabetização”, foi apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, em 2015.

Expressando o objetivo do seu trabalho, o autor diz que é “compreender de que forma o pensamento algébrico pode estar presente nas resoluções de problemas aditivos por estudantes do Ciclo de Alfabetização” (BECK, 2015 p. 15), buscando, assim, responder à sua questão de pesquisa: “Como pode ser caracterizado o pensamento algébrico nas estratégias de resolução de problemas aditivos na etapa de alfabetização?”.

A pesquisa foi realizada com estudantes do 3º. ano do Ensino Fundamental, em uma escola da periferia de uma cidade do interior do Rio Grande do Sul, e a metodologia empregada foi a Investigação-Ação Escolar, com utilização de situações-problema baseadas na Matriz de Referência da Provinha Brasil de Matemática.

O autor integra o Núcleo de Estudos em Epistemologia e Educação em Ciências (NUEPEC), que “tem trabalhado em projetos que visam melhor compreender a aprendizagem da Matemática no Ciclo de Alfabetização” (BECK, 2015, p. 12). Vinicius Carvalho Beck enfatiza que o projeto inicial apresentado em sua dissertação é “ resultado de investigações realizadas dentro desse grupo, especialmente aquelas ligadas com problemas aditivos” (BECK, 2015, p. 12).

Conforme o autor, foram aplicadas com os alunos seis situações-problema, e eles deveriam relatar como estavam resolvendo as questões. Foram analisadas todas as situações-problema, levando em consideração as estratégias utilizadas pelos alunos na resolução. No entanto, de acordo com o estudo de Beck, apenas as situações-problema que envolviam comparar e completar levantaram o interesse do grupo NUEPEC, do ponto de vista do pensamento algébrico.

Conforme os resultados obtidos, Beck frisa: “pode-se dizer que existem problemas aditivos que oportunizam à criança a utilização de estratégias que apresentam traços de um pensamento algébrico” (BECK, 2015, p.61), e, segundo seu estudo, duas situações mostraram favorecer o uso de pensamento algébrico, as já referidas situações de completar e de comparar.

Segundo os dados obtidos, para responder à questão de pesquisa, Beck conclui:

[...] com base na análise dos resultados obtidos, pode-se dizer que a compreensão de expressões tais como a mais e quantos faltam é um primeiro passo para a criança avançar no seu pensamento algébrico, pois estas expressões são formas simplificadas de enunciados de problemas matemáticos que exigem operações metacognitivas. (BECK, 2015, p. 65).

Beck (2015), por fim, também afirma que é possível “pensar na ideia de que o pensamento algébrico constitui uma elevação do nível de solução apresentado pelas estratégias de estudantes na resolução de problemas aditivos”. (BECK, 2015, p. 66).

Além de investigar o repositório digital da FURG, fez-se pesquisa também, novamente, no Lume – Repositório Digital da UFRGS, utilizando-se também a palavra-chave “pensamento algébrico”. O resultado apontou um total de 604 trabalhos, de modo que foi preciso que se utilizassem alguns filtros, como “dissertações”, “Ensino de Matemática” e ano “2020 a 2022”, resultando, então, em duas dissertações, que podem ser conferidas no quadro a seguir.

Quadro 6: Dissertações encontradas no Lume – Repositório Digital UFRGS

Tipo	Título	Autor
Mestrado PPGQVS UFRGS	Unidade de ensino potencialmente significativa (UEPS) em diferentes contextos na educação Matemática Contemporânea. ( <a href="https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/231953/001133761.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/231953/001133761.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a> ).	NOVELLO, Cleusa Adriana
Mestrado PPGEMAT UFRGS	A constituição de um grupo de estudos sobre frações com professores que ensinam matemática. ( <a href="https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/236369/001138380.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/236369/001138380.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a> ).	TRINDADE, Stephanie da Silva

Fonte: elaborado pela autora (2022).

Analisando-se cada uma das dissertações, constatou-se que não apresentavam, em seus resumos, nas palavras-chave e no título a expressão “pensamento algébrico”; por isso, não se aproximavam do tema desta pesquisa.

Desse modo, complementando a revisão de literatura deste estudo, realizou-se uma busca nos anais do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), um evento referente ao tema da educação matemática, considerado o mais importante no âmbito nacional, pois reúne diversos professores, estudantes e pesquisadores. O último evento, o ENEM XIV, ocorreu de forma on-line. Os anais do ENEM constituem um repositório formado por trabalhos apresentados nos últimos anos do evento.

Na busca realizada nos anais do ENEM, utilizou-se a palavra-chave “pensamento algébrico”. Na sequência, procurou-se separar os trabalhos que faziam referência, no título, aos anos finais do Ensino Fundamental. Considerando-se que foram investigados os dois últimos eventos, o XIII ENEM, realizado em 2019, e o XIV ENEM, realizado em 2022, a partir dos critérios estabelecidos, foi possível chegar-se a dois trabalhos que faziam referência aos anos finais do Ensino Fundamental, descritos no quadro a seguir.

Quadro 7: Trabalhos encontradas nos anais do ENEM

Evento e Ano	Tipo	Título	Autor (es)
XIII ENEM 2019	Eixo 2: Pesquisas em Educação Matemática	Pensamento algébrico mobilizado por alunos do 7º. ano do ensino fundamental na resolução de um problema de generalização de padrões. ( <a href="https://sbemmatogrosso.com.br/xiiienem/anais.php">https://sbemmatogrosso.com.br/xiiienem/anais.php</a> ).	SILVA, Rayssa de Moraes da; ALMEIDA, Jadilson Ramos de.
XIV ENEM 2022	Eixo 14: Pesquisas em práticas escolares	Mapeamento das produções acadêmicas brasileiras que tratam do desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos finais da Educação Básica. ( <a href="https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/483682-mapeamento-das-producoes-academicas-brasileiras-que-tratam-do-desenvolvimento-do-pensamento-algebrico-nos-anos-fi/">https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/483682-mapeamento-das-producoes-academicas-brasileiras-que-tratam-do-desenvolvimento-do-pensamento-algebrico-nos-anos-fi/</a> ).	CRUZ, Ana Cristina Thiersch; RODRIGUES, Vânia Cristina da Silva.

Fonte: elaborado pela autora (2022).

O trabalho de Rayssa de Moraes da Silva e Jadilson Ramos de Almeida intitula-se “Pensamento algébrico mobilizado por alunos do 7º. ano do ensino fundamental na resolução de um problema de generalização de padrões” e foi apresentado no XIII ENEM (2019). Seu objetivo era “identificar e analisar as formas do pensamento algébrico mobilizadas por três alunos do 7º. ano do ensino fundamental ao responderem um problema de generalização de padrões.” (SILVA e ALMEIDA, 2019, p. 1). Para tanto, os autores analisaram respostas dos alunos a um problema de generalização de padrões, utilizado também na pesquisa de Radford (2009).

Figura 1: Problema de Generalização de Padrões (RADFORD, 2009)

Observe a sequência a seguir e responda as seguintes questões:



fig. 1      fig. 2      fig. 3

a) Desenhe as figuras 4 e 5. Quantos círculos tem na figura 4? E na figura 5? Justifique sua resposta.

b) Quantos círculos tem na figura 10? Justifique sua resposta.

c) Quantos círculos tem na figura 100? Justifique sua resposta.

d) Escreva uma mensagem para um aluno de outra classe indicando como descobrir o número de círculos em qualquer figura.

e) Escreva uma fórmula algébrica para o número de círculos na figura n.

Fonte: Silva e Almeida (2019).

Silva e Almeida (2019) citam Radford (2010, *apud* REGIS, 2017, p. 34) para argumentar que “o núcleo da generalização de um padrão é perceber algo geral no particular, expressando isso, algebricamente, por meio de símbolos” e ressaltam que “esses símbolos não são exclusivamente letras, como também podem ser gestos, palavras, desenhos, figuras, números, entre outros” (SILVA e ALMEIDA, 2019, p. 4).

Os autores salientam que, em um levantamento de pesquisas, realizado por Santos Junior (2013), “diversos autores, como Kieran (1995) e Câmara e Oliveira (2008), constataram que os estudantes apresentam muitas dificuldades em aprender matemática, principalmente os conteúdos relacionados ao eixo da álgebra”. (SILVA e ALMEIDA, 2019, p. 2).

Na descrição e análise dos dados, Silva e Almeida, tendo denominado os alunos como aluno 7A, aluno 7B e aluno 7C, relatam que “eles tiveram um tempo de aproximadamente uma hora para resolver os problemas e trabalharam individualmente”. (SILVA e ALMEIDA, 2019, p. 8).

Ao analisarem as respostas do aluno 7A, os autores constataram que ele respondeu corretamente à questão “a”, elaborando os desenhos 4 e 5: “o desenho dessas figuras só foi possível, pois o aluno conseguiu estabelecer uma relação, na qual o número de círculos de uma figura era correspondente ao número de círculos da figura anterior mais dois”. (SILVA e ALMEIDA, 2019, p. 9).

Os pesquisadores citam, ainda, Almeida (2017) para salientar que “estabelecer relações é a característica central do pensamento algébrico.” SILVA e ALMEIDA, 2019, p. 9). Assim como o aluno 7A, os alunos 7B e 7C também conseguiram responder à questão “a”, mas o aluno 7C, além dos desenhos, “também descreve seu pensamento em uma linguagem natural, fazendo testes com números específicos para comprovar sua validade”. (SILVA e ALMEIDA, 2019, p. 12).

Em relação ao pensamento algébrico, Silva e Almeida (2019) argumentam: “Coelho e Aguiar (2018), Blanton e Kaput (2005) afirmam que o aluno está pensando algebricamente quando consegue generalizar ideias matemáticas, argumentar sobre elas e expressá-las de formas apropriadas para a sua idade”. Sendo assim, afirmam que “o Aluno 7A estava pensando algebricamente, afinal é provável que ele conseguiria responder a quantidade de círculos para um determinado número da figura” (SILVA e ALMEIDA, 2019, p. 10), concluindo que, “desta forma, segundo Radford (2009), esse aluno mobiliza o pensamento algébrico factual”.

Além disso, segundo o artigo analisado, o aluno 7B conseguiu descrever uma fórmula, mas não conseguiu responder ao item e pedia para escrever uma fórmula algébrica para o número de círculos da figura “n”, “deixando em evidência que não consegue trabalhar com o simbolismo algébrico.” (SILVA e ALMEIDA, 2019, p. 11). Nesse contexto, Silva e Almeida observaram que aquele aluno estava “trabalhando com a indeterminação em um nível mais explícito que o Aluno 7A, mas ainda não consegue atribuir significado para os símbolos alfanuméricos, sendo assim esse aluno mobilizou o pensamento algébrico contextual”. (SILVA e ALMEIDA, 2019, p. 12).

Os pesquisadores conseguiram, também, analisar que o aluno 7C respondeu corretamente a todas as questões e demonstrou, na resposta do item d, que “utilizou símbolos alfanuméricos para facilitar sua explicação, demonstrando que conseguiu construir significado para o simbolismo algébrico”. No item “e”, “o Aluno 7C demonstrou a capacidade de criar fórmulas mais evoluídas que o Aluno 7B, afinal

ele cria uma solução para o problema utilizando uma linguagem simbólica”. (SILVA e ALMEIDA, 2019, p. 13).

Assim, a partir da realização da atividade pelos três alunos e da análise das respostas para o problema de generalização, foi possível constatar que eles conseguiram mobilizar diferentes formas de pensamento algébrico, que são definidas como pensamento algébrico factual (ou concreto); pensamento algébrico contextual e pensamento algébrico padrão (ou simbólico). Além disso, os pesquisadores destacam que, “mesmo sem dominar totalmente a linguagem simbólica algébrica, os estudantes conseguiram pensar algebricamente”. (SILVA e ALMEIDA, 2019, p. 1). Dessa forma, segundo os autores:

Isso nos leva a reflexão em relação ao ensino da álgebra, mostrando que ele não deve estar apenas voltado para o simbolismo algébrico, mas sim para o desenvolvimento de uma forma de pensar dando significado para os processos e objetos algébricos, como propõe as atuais orientações curriculares (BNCC, 2018) e algumas pesquisas, como Almeida (2017) e Radford (2009). (SILVA e ALMEIDA, 2019, p. 14).

Quanto ao pensamento algébrico, os autores utilizaram, em seu referencial teórico, pesquisadores como Lins (1992), Kaput (2008), Almeida (2017) e Radford (2009), abordando algumas perspectivas em relação ao pensar algebricamente, enfatizando, nesse contexto, o que é defendido por Luis Radford (2009).

Silva e Almeida também citam Castro (2003) para ressaltar que há duas vertentes na álgebra escolar, que é a álgebra estudada na Educação Básica. A primeira vertente defende a “álgebra como a generalização da aritmética, ou seja, é necessário utilizar a estrutura da aritmética, juntamente com letras, para ensinar álgebra” (CASTRO 2003 *apud* SILVA e ALMEIDA 2019, p. 3). Em contrapartida, pesquisadores como “Radford (2009) e Almeida (2017) afirmam que definir a álgebra escolar desta maneira seria reduzi-la a sua linguagem simbólica, não considerando que a álgebra é uma forma de pensar”. (SILVA e ALMEIDA, 2019, p. 3). Quanto à segunda vertente, Silva e Almeida explicam: “[a segunda vertente] afirma que a álgebra escolar não deve ser vista apenas como técnicas e símbolos, mas como uma forma de pensamento em relação as situações matemáticas” (SILVA e ALMEIDA, 2019, p. 3).

Em relação ao pensamento algébrico, Silva e Almeida (2019) afirmam que pesquisadores como Lins (1992), Kaput (2008), Almeida (2017) e Radford (2009)

entendem o “pensamento algébrico como ações acerca de situações quantitativas, ou não, percebendo e generalizando as relações entre as informações contidas nessas situações.” (ALMEIDA, 2017, p. 35, *apud* SILVA e ALMEIDA, 2019, p. 3 ). Os autores complementam, argumentando que esses pesquisadores “também afirmam que este pensamento pode ser representado de diferentes maneiras por meio de símbolos alfanuméricos, gestos, números, palavras, entre outros”. (SILVA e ALMEIDA, 2019, p. 3).

Referindo-se a Radford (2009), Silva e Almeida ainda salientam três elementos que, interligados, caracterizam o pensamento algébrico: “senso de indeterminação, objetos desconhecidos manipulados analiticamente e o modo particular simbólico para designar objetos”. ( SILVA e ALMEIDA, 2019, p. 4).

Assim, os autores aplicaram aos alunos a referida atividade de generalização de padrões, que havia sido utilizada por Radford (2009). Dezessete alunos responderam à atividade, e, entre as respostas, foram escolhidas três, como também se mencionou acima, pois cada um conseguiu mobilizar uma forma de pensamento algébrico entre as três formas defendidas por Radford (2009).

O segundo trabalho encontrado nos Anais do ENEM foi o de Ana Cristina Thiersch da Cruz e Vânia Cristina da Silva Rodrigues, cujo título é “Mapeamento das produções acadêmicas brasileiras que tratam do desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos finais da Educação Básica” e foi retirado do XIV ENEM (2022).

De acordo com as autoras, o trabalho tem “o intuito de investigar as produções acadêmicas sobre o desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos finais do ensino fundamental entre o período de 2010 a 2020 como forma de mapear os conhecimentos produzidos.” (CRUZ e RODRIGUES, 2022, p. 1).

Cruz e Rodrigues (2022) iniciam o referencial teórico do artigo, partindo de pesquisas e estudos dos autores Fiorentini, Miorim e Miguel (1993); Kaput (1999); Lins e Gimenez (2001); Ponte, Branco e Matos (2009). Salientam que esses estudos “têm apontado para a necessidade de um ensino de Álgebra voltado para o desenvolvimento do pensamento algébrico dos estudantes, em detrimento do formalismo com que este costuma ser tratado na sala de aula”. (CRUZ e RODRIGUES, 2022, p. 2).

Cruz e Rodrigues (2022) apoiam-se em Lins e Gimenez (1997) para enfatizar a possibilidade de perceber-se, ao longo de sua explanação, que não há “um consenso na literatura a respeito do que definiria ou o que caracterizaria o

pensamento algébrico e sobre o que seja pensar algebricamente”, e complementam, citando Radford (2006, p. 2), para reforçar que, provavelmente, isso ocorra devido ao “amplo escopo de objetos algébricos (por exemplo, equações, funções, padrões...) e processos (inversão, simplificação...) bem como as várias formas possíveis de conceber o pensamento em geral.” (RADFORD, 2006, p. 6, *apud* CRUZ e RODRIGUES, 2022, p. 2). No entanto, as autoras afirmam que, em seu artigo, seriam apresentadas “algumas caracterizações e definições levantadas a partir da literatura pesquisada”.

Nesse sentido, Cruz e Rodrigues (2022) utilizam a definição de Blanton e Kaput para apresentar o que é o pensamento algébrico:

[...] um processo no qual os alunos generalizam ideias matemáticas de um conjunto particular de exemplos, estabelecem generalizações por meio do discurso de argumentação, e expressam-nas, cada vez mais, em caminhos formais e apropriados à sua idade. (BLANTON e KAPUT, 2005, p. 413, *apud* CRUZ e RODRIGUES, 2022, p. 3).

A partir da citação, as autoras argumentam que, nesse tipo de abordagem, “a generalização assume um papel de destaque no desenvolvimento do pensamento algébrico”, e que, nesse cenário, quando os alunos “reconhecem a existência de relações entre estruturas, termos e procedimentos para identificar e explicitar o que é comum, expandem suas capacidades de raciocínio e comunicação”. (CRUZ e RODRIGUES, 2022, p. 3).

Além de apresentarem um conceito para o pensamento algébrico, Cruz e Rodrigues enfatizam que os autores Blanton e Kaput (2006) também caracterizam o pensamento algébrico a partir de quatro vertentes:

(a) o uso da aritmética como domínio para expressar e formalizar generalizações (aritmética generalizada); (b) generalização numérica de padrões para descrever uma relação funcional (pensamento funcional); (c) modelagem como domínio para expressar e formalizar generalizações; e (d) generalizações de sistemas matemáticos tirados de cálculos e relações. (BLANTON e KAPUT, 2005, p. 413, *apud* CRUZ e RODRIGUES, 2022, p. 3).

As autoras destacam, em seu artigo, que Blanton e Kaput (2006), entre as quatro vertentes que caracterizam o pensamento algébrico, apontam que “a aritmética generalizada e o pensamento funcional são os tipos mais comuns na

iniciação do desenvolvimento do conhecimento algébrico”. (CRUZ e RODRIGUES, 2022, p. 3).

Já Lins e Gimenez (2001, *apud* CRUZ e RODRIGUES, 2022) caracterizam o pensamento algébrico a partir de três vertentes fundamentais: aritmetismo, internalismo e analiticidade, e reforçam, explanando que “pensar algebricamente é pensar dessa forma; é produzir significado para situações em termos de números e operações aritméticas (e igualdades ou desigualdades) e com base nisso transformar as expressões obtidas”. (LINS e GIMENEZ, 2001, p. 151, *apud* CRUZ e RODRIGUES, 2022, p. 3).

Também segundo Cruz e Rodrigues, os autores Fiorentini, Miorim e Miguel (1993, p. 87) relacionaram o pensamento algébrico a outras áreas do conhecimento, caracterizando o pensamento algébrico como a “percepção de regularidades, percepção de aspectos invariantes em contraste com outros que variam, tentativas de expressar ou explicitar a estrutura de uma situação-problema e a presença do processo de generalização.”. Ainda de acordo com o artigo de Cruz e Rodrigues, Radford (2010) define pensamento algébrico como “uma forma de reflexão e ação matemática, com destaque para a necessidade de se reconhecer formas elementares desse pensamento que não sejam exclusivamente baseadas no simbolismo alfanumérico”. (RADFORD, 2010, *apud* CRUZ e RODRIGUES, 2022, p. 4).

As autoras concluem o referencial teórico ressaltando que, apesar de não haver consenso entre os pesquisadores, no que se refere a uma concepção de pensamento algébrico:

Alguns trabalhos nacionais e internacionais (FIORENTINI, MIORIN, MIGUEL, 1993; BLANTON, KAPUT, 2005; PONTE, 2006; VAN DE WALLE, 2009) e os documentos oficiais, como por exemplo a BNCC, que norteiam a educação básica são unânimes em destacar a importância do desenvolvimento do pensamento no início do processo de escolarização. Esses pesquisadores defendem que aprender a pensar algebricamente desde os primeiros anos de escolaridade, pode ser uma forma significativa de promover o aprendizado de Álgebra nos anos seguintes, uma vez que este tipo de pensamento auxilia em uma maior compreensão e fundamentação para o aprendizado dos conteúdos algébricos. (CRUZ e RODRIGUES, 2022, p. 4).

No mapeamento das produções acadêmicas brasileiras que tratam do desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos finais da Educação Básica, as pesquisadoras constataram que os autores mais mencionados foram Kaput e

Blanton; Radford; Ponte, Branco e Matos; Fiorentini, Miorim e Miguel; e Lins e Gimenez. Também salientaram que “há uma lacuna com relação a trabalhos que tratam de fases específicas do pensamento algébrico, assim como o uso de referências internacionais ainda é maioria” (CRUZ e RODRIGUES, 2002, p. 7).

### 3 O CAMINHAR METODOLÓGICO

Inicialmente, por meio de uma pesquisa bibliográfica, buscou-se fundamentação teórica que tratasse de temas referentes a inclusão, ensino de álgebra e matemática. Nesse contexto, é importante destacar que a pesquisa bibliográfica é a pesquisa cujas fontes constituem-se por trabalhos acadêmicos, artigos científicos, teses, dissertações, livros, revistas, páginas de *websites*, enfim, por estudos que já obtiveram algum tipo de resposta. Assim, a pesquisa bibliográfica é realizada a partir de fontes secundárias. O intuito deste estudo foi o de buscar a resolução do problema de pesquisa, levando em conta dados já obtidos por outros pesquisadores. Segundo Prodanov e Freitas, a pesquisa bibliográfica é:

[...] elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de: livros, revistas, publicações em periódicos e artigos científicos, jornais, boletins, monografias, dissertações, teses, material cartográfico, internet, com o objetivo de colocar o pesquisador em contato direto com todo material já escrito sobre o assunto da pesquisa. Na pesquisa bibliográfica, é importante que o pesquisador verifique a veracidade dos dados obtidos, observando as possíveis incoerências ou contradições que as obras possam apresentar. (PRODANOV e FREITAS, 2013, p. 54).

Esse tipo de pesquisa tem por finalidade “colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto” (LAKATOS e MARCONI, 2003, p. 183). Além disso, e ainda sobre a importância da pesquisa bibliográfica, Felipe Fontana afirma:

É a pesquisa bibliográfica que oferece o suporte a todas as fases de qualquer tipo de pesquisa, uma vez que auxilia na definição do problema, na determinação dos objetivos, na construção de hipóteses, na fundamentação da justificativa da escolha do tema e na elaboração do relatório final (FONTANA, 2018, p. 66).

Ressalta-se que, nesse tipo de pesquisa, é necessário manter-se atenção à veracidade das informações encontradas, consultando-se fontes confiáveis. Para isso, realizou-se uma revisão de literatura cuja busca foi empreendida em três importantes repositórios: o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da FURG e o Lume - Repositório Digital da UFRGS, a partir, como já se explanou, das palavras-chave “álgebra” e “inclusão”.

Em um segundo momento, analisou-se cada um dos trabalhos encontrados, no intuito de descobrir se mencionavam o ensino de álgebra na perspectiva da educação inclusiva e qual era a percepção dos autores em relação à inclusão: se as pesquisas tratavam de uma inclusão para todos os alunos ou se, quando abordavam a inclusão, consideravam somente alunos com algum tipo de deficiência.

Esta pesquisa tem cunho qualitativo, procurando compreender como o conteúdo de álgebra pode ser ensinado de uma maneira potente e significativa, abrangendo todos os alunos e “levando em conta que o ser humano não é passivo, mas [...] que interpreta o mundo em que vive continuamente” (GUERRA, 2014, p. 10). Nesse sentido, entende-se que “o homem é diferente dos objetos, por isso seu estudo necessita de uma metodologia que considere essas diferenças”. (GUERRA, 2014, p. 10).

O cunho qualitativo de uma pesquisa não pretende contabilizar os resultados obtidos, e sim focar-se em um caráter exploratório. Para Maria Cecília de Souza Minayo:

A diferença entre qualitativo-quantitativo é de natureza. Enquanto cientistas sociais que trabalham com estatística apreendem dos fenômenos apenas a região “visível, ecológica, morfológica e concreta”, a abordagem qualitativa aprofunda-se no mundo dos significados das ações e relações humanas, um lado não perceptível e não captável em equações, médias e estatísticas. (MINAYO, 2003, p. 22).

Também se utilizou, no decorrer deste estudo, a pesquisa documental, com o propósito de investigar o que é apresentado sobre álgebra e sobre o pensamento algébrico nos anos finais do Ensino Fundamental, com base nos anais do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM). Na pesquisa documental, “a fonte de coleta de dados está restrita a documentos, escritos ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias” (LAKATOS e MARCONI, 2003, p. 174), sendo que a pesquisa pode ser dividida em três etapas: a pré-análise, a organização dos documentos e a análise dos resultados.

Segundo Fonseca:

A pesquisa documental recorre a fontes mais diversificadas e dispersas, sem tratamento analítico, tais como: tabelas estatísticas, jornais, revistas, relatórios, documentos oficiais, cartas, filmes, fotografias, pinturas, tapeçarias, relatórios de empresas, vídeos de programas de televisão, etc. (FONSECA, 2002, p. 32).

A opção por realizar uma pesquisa documental reside no fato de esse tipo de pesquisa configurar-se como um complemento da pesquisa bibliográfica. Foi o que se percebeu no decorrer da pesquisa, pois, analisando-se os trabalhos encontrados, assim como averiguando-se a BNCC e os PCNs, foi possível constatar como era forte a presença do pensamento algébrico. Assim, pareceu a esta pesquisadora, naquele momento, interessante complementar a revisão de literatura, focando, então, no desenvolvimento do pensamento algébrico, pois, conforme aqui se entende, esse é um dos caminhos para aprender e ensinar álgebra.

O ENEM é um evento que ocorre em âmbito nacional e envolve sujeitos ligados à Educação Matemática, professores, pesquisadores e estudantes de graduação e pós-graduação. Os anais do ENEM constituem um repositório formado por trabalhos apresentados nos últimos anos do evento. Em 2022, houve a XIV edição.

Foram analisados os trabalhos dos dois últimos eventos, verificando-se, dessa forma, o que os autores mencionavam sobre ensino de álgebra e pensamento algébrico. Para tanto, pesquisou-se “pensamento algébrico”, tendo-se chegado, a partir dos títulos, aos trabalhos cujo foco eram os anos finais do Ensino Fundamental.

O caminho percorrido durante a pesquisa deu origem ao produto educacional denominado “Espaço de Experimentação Algébrico: o ato de conjecturar”, que é uma proposta para ser utilizada nas aulas de matemática, buscando ensinar álgebra de maneira inclusiva. As atividades apresentadas no produto educacional foram desenvolvidas em uma sala de aula do 7º. ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal da cidade de Xangri-lá/ RS, escolhida por se tratar do campo de trabalho desta pesquisadora.

A experimentação no lócus escolar amplia os processos de aprendizagem, proporcionando a construção do conhecimento por meio de atividades e experiências práticas. A partir da aplicação do produto educacional, passou-se a verificar e analisar os efeitos de aprendizagem junto aos alunos.

### **3.1 Produto Educacional – Espaço de Experimentação Algébrico: o ato de conjecturar**

A proposta de produto educacional desta pesquisa visa a proporcionar momentos de experimentação na disciplina de matemática para uma turma do 7º. ano do Ensino Fundamental. Para que isso fosse possível, foram propostas atividades que objetivavam incluir todos os alunos dessa sala de aula.

Quando se fala em experimentação, logo vem à mente experimentar uma comida nova, uma roupa, um perfume, provar algo diferente, algo inédito. Essa ideia de experimentação faz parte do chamado senso comum. De acordo com Christian Fernando Vinci:

Diferentemente do campo das ciências, ainda, ela pode ocorrer ao acaso, de maneira desinteressada. Alguém pode estar empreendendo uma experimentação, no limiar da descoberta de algo novo, sem consciência desse fato. Em comum a ambos os estratos, tanto o senso comum quanto o campo científico acreditam que o seu resultado é sempre algo da ordem do inédito (VINCI, 2019, p. 324-325).

Considera-se que experimentar é algo próprio da natureza humana e, por esse motivo, acredita-se que propor um espaço de experimentação algébrico pode ser um método bastante interessante para propiciar, além de uma aprendizagem potente de conteúdos algébricos, um ambiente inclusivo, em que todos os sujeitos possam, juntos, aprender e fazer novas descobertas. Segundo Willa Nayana Almeida e João Manoel da Silva Malheiro:

Experimentar é algo próprio da natureza humana, por essa razão crianças pequenas se expõem ao perigo ao tentar conhecer tudo o que as rodeia, os jovens testam seus limites, já os adultos experienciam para aperfeiçoar seus saberes de culinária, no trânsito, no jogo, etc. (ALMEIDA e MALHEIRO, 2019, p. 392).

Assim, esta pesquisa trata a experimentação como uma maneira de alguém apropriar-se de um novo saber, de um novo conhecimento, podendo “explorar o limite sem deixar ser capturado pelas fronteiras existentes” (SOUZA, 2022, p. 71); uma maneira de dar ao aluno a possibilidade de experimentar e construir seu conhecimento por meio de atividades que permitam o pensar, o testar, o refletir, a partir da concepção de que:

[...] na escola, a experimentação é um processo que permite o aluno se envolver com o conteúdo em estudo, levantar hipóteses, procurar alternativas, avaliar resultados, bem como participar das descobertas e socializações com seus pares. (ALMEIDA e MALHEIROS, 2019, p. 392).

Também os estudos de Flugseder, no que tange à experimentação, revelam:

O termo experimentação nasce a partir dos estudos de Francis Bacon, que segundo Chalmers (1993), foi um dos primeiros pensadores que se dedicou a estruturar o que é o método da ciência moderna, e usar esse termo, considerado como uma forma de comprovar experimentalmente um grupo de teorias, de maneira a reprová-las ou legitimá-las. (FLUGSEDER, 2021, p. 63).

A escolha da álgebra como conteúdo a ser proposto no espaço de experimentação deve-se ao fato de mostrar-se um desafio para os professores que trabalham na perspectiva da educação inclusiva, e também por ser visto por grande parte dos alunos como um conteúdo de difícil entendimento.

O produto educacional resultado desta pesquisa recebeu o título de “Espaço de experimentação algébrico: o ato de conjecturar”, com vistas a promover a inclusão e proporcionar momentos de experimentação em um trabalho com conjecturas e formulação de hipóteses, que visou ao desenvolvimento do pensamento algébrico.

### **3.2 Lócus de aplicação das atividades do Espaço de Experimentação Algébrico**

O Espaço de Experimentação Algébrico idealizado nesta pesquisa foi concebido para uma turma do 7º. ano do Ensino Fundamental de uma escola do município de Xangri-lá / RS.

Entre os anos finais do Ensino Fundamental, o 7º. ano foi escolhido por ser o momento em que, geralmente, os alunos têm o primeiro contato com a álgebra propriamente dita. Começa, então, o trabalho com equações do primeiro grau, introduzindo-se as “letras”, o que gera muitas dúvidas por parte dos alunos.

A escolha também se deu pelo fato de que, atuando como professora de matemática nos últimos cinco anos, a atividade profissional desta pesquisadora desenvolveu-se em turmas de sétimos anos; sendo assim, a busca por incluir os alunos nas aulas de matemática e por despertar neles o interesse pelo conteúdo de álgebra constituem parte da prática docente.

Igualmente, durante os últimos anos, foi possível perceber que, no início do ano letivo, os alunos do referido ano escolar tinham expectativas e curiosidades em relação à álgebra, uma vez que, em vários momentos, questionavam, procurando

descobrir quando iriam aprender sobre “equações”, sobre “como encontrar valor de ‘x’”, quando iriam “começar o estudo com as ‘letras’”.

Entretanto, mesmo propondo atividades diferenciadas, é evidente o desinteresse de grande parte dos alunos por esse conteúdo específico, razão pela qual se busca, com este estudo, encontrar caminhos que possam tornar o ensino de álgebra, além de inclusivo, também significativo e potente para a aprendizagem.

Diante das dificuldades e desafios enfrentados pelos professores de matemática em seu dia a dia, ao tentar incluir todos os alunos em suas aulas, o produto a seguir descrito visa a oferecer uma sugestão de material que possa ser utilizado nas aulas de matemática, em turmas de 7º. ano, ao se trabalhar com álgebra em uma perspectiva inclusiva.

Pensou-se na possibilidade de propor, no Espaço de Experimentação, problemas matemáticos não solucionados até o momento, pois oferecem aos alunos possibilidades de produzir e encontrar diferentes maneiras de chegar a uma solução, “considerando que a Matemática não é um conhecimento acabado, mas sim uma ciência que pode inovar e abrir espaço para os alunos, em sala de aula, produzirem questionamentos e saberes relacionados”. (RAME, 2015, p. 1).

Entre esses problemas, selecionaram-se a Conjectura de Goldbach, no intuito de que os alunos questionassem, buscassem e analisassem possíveis resultados, além de propor o debate. Atividades desse tipo, abertas, que não tenham uma solução definitiva em forma de algoritmo, podem ser apresentadas como atividades inclusivas, pois serão necessários o diálogo e a ajuda mútua para tentar resolver os problemas.

A Conjectura de Goldbach foi proposta pelo matemático Christian Goldbach, em 1742, e é um problema matemático não resolvido. Esse problema diz que todo número par maior que 2 pode ser representado pela soma de dois números primos. É um problema intrigante no campo da matemática, por isso propicia “a participação ativa na construção de um conhecimento e a releitura de objetos que antes eram vistos como prontos e acabados”. (RAME, 2015, p. 16).

A proposta deste produto educacional foi dividida em 4 aulas, perfazendo 4 períodos de 55 minutos cada, e o desenvolvimento das atividades ocorreu conforme a proposta descrita a seguir.

### 3.3 Proposta de atividades

Destaca-se, inicialmente, que as atividades propostas são sugestões, podendo ser adaptadas pelos professores conforme seu planejamento e a realidade de cada turma.

#### Aula 1

**1º. Momento:** Com o propósito de verificar o conhecimento prévio dos alunos sobre o que será abordado durante as aulas seguintes, é entregue para cada um, uma folha com cinco perguntas, que eles deverão responder e devolver à professora.

Figura 2: Perguntas sobre os temas propostos no espaço de experimentação

<p>Responda às questões abaixo com base em seus estudos e aprendizagens até o dia de hoje:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) O que é número primo?</li><li>2) Quantos números primos existem?</li><li>3) O que é número par?</li><li>4) Você sabe o que é uma hipótese?</li><li>5) Você sabe o que é uma conjectura?</li></ol>
---

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

**2º. Momento:** São retomadas as questões respondidas pelos alunos, e a professora explana, brevemente, sobre cada uma das questões, proporcionando um momento de debate. A sugestão aqui é de apresentar as questões em slides para os alunos e ir debatendo com eles.

#### Aula 2

**1º. Momento:** Realiza-se uma atividade de exploração sobre hipótese, a partir da seguinte questão: *O que precisa acontecer para que os estudantes tenham interesse em estudar?*

**2º. Momento:** Os alunos levantam algumas hipóteses. Aqui, a sugestão é anotar no quadro as hipóteses apresentadas.

**3º. Momento:** Testam-se as hipóteses levantadas com todos os alunos da turma presentes à aula. O intuito da atividade é de que os alunos possam compreender que, para provar se uma hipótese é verdadeira, é preciso testá-la para muitas e muitas pessoas.

### Aula 3

**1º. Momento:** Apresentam-se aos alunos alguns exemplos de problemas em aberto na matemática, ou seja, ainda não provados, não resolvidos. Sugerem-se as seguintes conjecturas:

**Conjectura dos primos gêmeos:** Esta conjectura diz que existem infinitos números primos gêmeos, porém, até hoje, essa afirmação não foi provada e nem refutada.

**Mas afinal de contas, o que são primos gêmeos?** São pares de números primos ímpares consecutivos, ou seja, cuja diferença é igual a 2: (3, 5), (5, 7)...

**Conjectura de Goldbach:** A Conjectura de Goldbach, proposta pelo matemático prussiano Christian Goldbach, é um dos problemas mais antigos não resolvidos da matemática, mais precisamente, da teoria dos números.

**2º. Momento:** Explora-se a conjectura dos primos gêmeos: *quais outros temos?* Proporciona-se um tempo para que os alunos pensem e respondam se conseguem encontrá-los, se existem outros pares.

Exemplo: Um par de primos é chamado de primos gêmeos se eles são dois números primos,  $p$ ,  $q$ , tais que:

$$q - p = 2$$

$$p < q$$

**3º. Momento:** Os alunos realizam os registros da atividade sobre os números primos gêmeos e entregam à professora.

### Aula 4:

**1º. Momento:** Propõe-se a atividade: *Vamos tentar descobrir a Conjectura de Goldbach a partir da exploração de alguns números?* Oferecem-se alguns exemplos, conforme exposto abaixo, e se questiona: *O que eles têm em comum?*

$$4 = 2 + 2$$

$$6 = 3 + 3$$

$$8 = 3 + 5$$

$$10 = 3 + 7 = 5 + 5$$

A Conjectura de Goldbach diz que todo número par maior que 2 pode ser representado pela soma de dois números primos:

$$2n = p + q$$

**2º. Momento:** Proporciona-se tempo para que os alunos tentem descobrir se a Conjectura de Goldbach funciona com mais números e, assim, registrem o que forem descobrindo.

**3º. Momento:** Apresenta-se uma conjectura já solucionada:

**Conjectura de Kepler:** Em 1611, Johannes Kepler queria descobrir qual o melhor método para empacotar esferas num espaço cúbico. Ele queria saber qual o melhor jeito de colocar laranjas numa caixa, de forma que coubesse o máximo de laranjas possíveis. Segundo Kepler, um arranjo piramidal das esferas seria o melhor método, pois apresenta a maior densidade, ou seja, mantém as esferas (ou laranjas) mais próximas umas das outras. Essa conjectura só foi resolvida 403 anos depois.

**4º. Momento:** Realiza-se um debate com os alunos e solicita-se que registrem o que entenderam sobre conjecturas. Os alunos são divididos em duplas e terão um tempo para testarem a Conjectura de Goldbach, podendo, assim pensar, criar estratégias, encontrar soluções e realizar novas descobertas a respeito.

Depois, propõe-se que os alunos tentem demonstrar a conjectura e que registrem a atividade.

**5º. Momento:** Realiza-se um debate de fechamento sobre as atividades desenvolvidas ao longo das aulas.

### 3.4 Aplicação das atividades

#### Aula 1

**1º Momento:** Cada aluno recebeu uma folha com as cinco questões, para que respondessem e, na sequência, entregassem à professora. Ressaltou-se, naquele momento, que o intuito da atividade era procurar descobrir o que eles sabiam ou o que entendiam sobre aqueles assuntos, ou seja, eles poderiam responder sem medo, pois, em seguida, ao término da atividade, cada uma das questões seria explicada.

Quadro 8: Questões e algumas respostas referentes à atividade da aula 1 (1º momento).

Questões	Algumas das respostas dadas pelos alunos
1) O que é número primo?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• São números que são divididos só pelo 1 e por ele mesmo.</li> <li>• Números primos são os números que usamos nos mínimos múltiplos comuns.</li> <li>• O número primo só é divisível por 1 e ele mesmo.</li> <li>• Os números primos são aqueles que são divisíveis por 1 e ele mesmo.</li> <li>• Números primos é uma decomposição em fatores.</li> </ul>
2) Quantos números primos existem?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infinitos.</li> <li>• A quantia de números primos existentes é inimaginável, porque não importa o maior número primo, sempre vai ter outro maior pra frente, principalmente porque os números são infinitos.</li> <li>• Não há uma quantidade certa de números, pois os números primos são infinitos.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Bom, eu acho que são infinitos os números primos.</i></li> <li>• <i>Não tem como saber, são infinitos.</i></li> </ul>
3) O que é número par?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>É um conjunto que vai sendo contado de dois em dois.</i></li> <li>• <i>Os números pares são todos os números que terminam com: 0, 2, 4, 6 e 8.</i></li> <li>• <i>O número par é aquele que pula de 2 em 2.</i></li> <li>• <i>O número par é o número que pode ser dividido por 2.</i></li> <li>• <i>Número par é aquele que termina em 0, 2, 4, 6, 8.</i></li> </ul>
4) Você sabe o que é uma hipótese?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Não sei, mas já ouvi falar: em hipótese alguma.</i></li> <li>• <i>Hipótese é uma ideia ou uma alternativa.</i></li> <li>• <i>Hipótese é uma alternativa que pode ou não pode ser a resposta correta.</i></li> <li>• <i>É uma ideia.</i></li> <li>• <i>Nunca estudei hipótese, mas parece ser um conjunto que sempre dá o imprevisto.</i></li> </ul>
5) Você sabe o que é uma conjectura?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Não sei o que é uma conjectura.</i></li> <li>• <i>Conjectura eu acho que é um conjunto.</i></li> <li>• <i>Nunca ouvi falar até hoje.</i></li> <li>• <i>Nunca ouvi falar sobre conjectura, mas espero que a gente estude logo, logo.</i></li> <li>• <i>Na minha opinião eu acho que é um cálculo.</i></li> </ul>

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

**2º. Momento:** Assim que todos os alunos entregaram seus registros com as respostas, foram retomadas as questões e realizado um debate.

**Alguns comentários feitos pelos alunos:**

*Eu acho que errei nas minhas respostas.*

*É bom conhecer coisas novas.*

*Se não fosse a aula de hoje, eu nunca saberia sobre conjectura.*

*Agora se alguém perguntar eu já sei.*

*Eu imaginava, mas não sabia como colocar no papel.*

**Observações:**

A turma é composta por 26 alunos, sendo que, naquele dia, estavam presentes 21 alunos. Os estudantes tiveram 30 minutos para responderem às questões, e, durante esse processo, foi possível perceber a insegurança de alguns deles, que demonstravam receio de responder errado. Outros, porém, demonstravam não querer pensar nas respostas, como se só esperassem pelas respostas corretas, permanecendo um bom tempo olhando para o nada. Explicou-se a eles, naquele momento, que poderiam responder com base em seus conhecimentos até o presente momento e que toda resposta seria importante, independentemente de estar correta ou não. Dessa forma, acredita-se, a turma se sentiu mais segura e livre para responder o que de fato sabia, ou não sabia, a respeito do que era questionado. Todos responderam e entregaram seus registros. Foi possível perceber alguns alunos curiosos em saberem o que era hipótese e conjectura.

Após a entrega das atividades, as questões foram retomadas. A ideia era passar os slides com cada pergunta e resposta na lousa digital, mas, nesse dia faltou energia elétrica, de modo que a professora e a turma optaram por esperar até que voltasse; porém, não aconteceu. Assim, os slides foram passados por meio do chromebook da professora, e cada questão foi debatida com a turma. Foi um momento de muita importância, em que a turma foi comentando e dando suas opiniões. Algumas foram anotadas pela professora e constam na descrição da aula 1.

**Aula 2**

**1º. Momento:** Foi realizada uma exploração sobre hipótese, a partir da seguinte pergunta: *O que precisa acontecer para que os estudantes tenham interesse em estudar?*

**2º. Momento:** Foram anotadas no quadro algumas hipóteses levantadas pelos alunos:

*Ter respeito entre os colegas.*

*Ter mais trabalhos e não provas.*

*Não querer ter a mesma vida dos pais.*

*Interesse da parte dos alunos.*

*Incentivo dos pais em casa, para que o aluno estude.*

**3º momento:** Testaram-se as hipóteses levantadas com todos os alunos do 7º. ano presentes nesse dia.

#### **Observações:**

Realizou-se a exploração prevista, e alguns alunos levantaram algumas hipóteses sobre a pergunta proposta (*O que precisa acontecer para que os estudantes tenham interesse em estudar?*). Em seguida, testaram-se as hipóteses levantadas, com todos os alunos do 7º. ano presentes naquele momento. Os estudantes conseguiram compreender que, para provar se determinada hipótese é verdadeira, era preciso testá-la por muitas vezes.

### **Aula 3**

**1º. Momento:** Foram apresentados aos alunos alguns problemas em aberto na matemática, ou seja, problemas que ainda não foram provados, sendo eles a Conjectura dos Primos Gêmeos e a Conjectura de Goldbach.

**2º momento:** Após apresentar aos alunos a Conjectura dos Números Primos Gêmeos e dar-lhes alguns exemplos, foi realizada a seguinte atividade:

**Exploração da Conjectura dos Primos Gêmeos:** *Quais outros que temos?* Proporcionou-se tempo para que os alunos pensassem e respondessem se conseguiam encontrar, se existiam outros pares.

**Algumas respostas dos alunos:**

(11, 13)

(17, 19)

(29, 31)

(41, 43)

(59, 61)

**3º. Momento:** Os alunos realizaram os registros da atividade sobre os números primos gêmeos e entregaram-na à professora.

**Observações:**

Nessa aula, foi possível perceber que os alunos se mostraram muito surpresos ao descobrirem que existiam problemas em aberto, ou seja, que ainda não foram solucionados na matemática. Explicou-se à turma que, em muitos casos, era oferecido até um valor em dinheiro para quem conseguisse solucionar, provar determinados problemas matemáticos. Eles demonstraram bastante interesse nesse dia e realizaram a atividade proposta com entusiasmo, concluindo, na sequência, que havia outros pares de números primos gêmeos.

**Aula 4**

**1º. Momento:** Foi proposta a seguinte atividade: *Vamos tentar descobrir a Conjectura de Goldbach a partir da exploração de alguns números?*

Foram, então, apresentados alguns exemplos da Conjectura de Goldbach:

$$4 = 2 + 2$$

$$6 = 3 + 3$$

$$8 = 3 + 5$$

$$10 = 3 + 7 = 5 + 5$$

Os alunos foram questionados sobre o que aqueles números tinham em comum, e a maioria concluiu que todos eram números pares. Então, questionou-se a respeito dos números que formavam a soma deles; todos conseguiram compreender que eram números primos.

**2º. Momento:** Foi proporcionado um tempo para que os alunos tentassem descobrir se a Conjectura de Goldbach funcionava com mais números e, assim, registrassem o que fossem descobrindo.

**Algumas respostas dos alunos:**

$$12 = 5 + 7$$

$$14 = 7 + 7$$

$$20 = 7 + 13$$

$$26 = 13 + 13$$

Após a realização dos registros, apresentou-se a eles o que diz a Conjectura de Goldbach:

*A conjectura de Goldbach diz que todo número par maior que 2 pode ser representado pela soma de dois números primos.*

$$2n = p + q$$

**3º. Momento:** Foi apresentada uma conjectura já solucionada, a Conjectura de Kepler.

**4º. Momento:** Realizou-se um debate sobre as conjecturas, e, em seguida, os alunos registraram o que haviam entendido sobre conjectura. Também foi proposto que tentassem demonstrar a Conjectura de Goldbach.

**Algumas respostas dos alunos:**

*Eu entendo que conjectura é uma coisa que ainda não foi provada.*

*Uma conjectura é algo que ainda não foi provado, algo que ainda não foi confirmado.*

*É uma ideia matemática não provada.*

*O que eu entendi sobre conjectura é que ela é uma coisa que pode ser comprovada ou não.*

*Conjectura é uma possibilidade que ainda não foi provada.*

**5º. Momento:** Foi realizado um debate de fechamento sobre as atividades realizadas ao longo das aulas.

**Observações:**

Nessa última aula, realizou-se a atividade sobre a Conjectura de Goldbach, quando os alunos compreenderam, por meio dos exemplos apresentados, que se

tratava de números pares cuja soma era composta por números primos. Foi proporcionado tempo para tentarem descobrir se a Conjectura de Goldbach funcionava para mais números e, assim, fossem também registrando suas descobertas. Na sequência, apresentou-se o que dizia a Conjectura de Goldbach, e eles ficaram surpresos ao saberem que essa Conjectura ainda não foi provada, pois, aparentemente, ela funciona para todos os números pares. Assim, debateu-se sobre as conjecturas, apresentando-se uma já solucionada.

Para finalizar, os alunos registraram o que entenderam sobre conjecturas, e também foi proposto que tentassem provar a Conjectura de Goldbach. Aqui, percebeu-se que sentiram dificuldade em fazer os registros, em tentar provar a conjectura, pois alguns comentaram que não conseguiam colocar no papel o que pensavam. Dessa forma, foi proposto que falassem, e alguns o fizeram, expondo que, para eles, a conjectura “dava certo para todos os números pares” e que, por isso, eles conseguiam entender o porquê de ela ainda não ter sido solucionada, pois, apesar de parecer algo simples, é bem difícil de provar.

Foi possível perceber que as atividades propostas envolveram todos os alunos da turma, o que demonstra como atividades deste tipo podem e precisam ser oferecidas aos alunos, desde os anos iniciais, para que, assim, eles possam desenvolver o pensamento algébrico. Vale ressaltar que, durante as atividades, pontuou-se a questão do sinal de igualdade nos exemplos: o sinal queria dizer que aquilo que está de um lado é igual ao valor apresentado do outro lado, já introduzindo alguns princípios que serão abordados ao se trabalhar, mais adiante, com as equações do primeiro grau.

### **3. 5 Análise dos dados**

Os aspectos inclusivos podem ser observados neste capítulo, pois serão retomadas algumas falas dos estudantes e será realizada a articulação com a teorização sobre inclusão e álgebra, já delineada em capítulos anteriores.

A inclusão escolar gera dúvidas e angústias para muitos professores, sendo comum ouvirem-se, no ambiente escolar, falas como “não fui preparado para lidar com crianças com deficiência” (LIMA, 2002, p. 40, apud OLIVEIRA *et al.*, 2012, p. 3). Em relação a esse tipo de fala, também é comum que se depare com professores preocupados em como trabalhar a matemática, mais precisamente, com o conteúdo

de álgebra, almejando a inclusão de todos os alunos, como é o caso da professora que, neste momento, escreve estas linhas.

Conceber um ensino de álgebra articulando-o à perspectiva da Educação Inclusiva é o foco deste trabalho, de modo que, na sequência, será descrita a análise realizada a partir das atividades propostas aos alunos do 7º. ano.

Considera-se importante ressaltar, mais uma vez, que, ao mencionar-se, neste estudo, a inclusão, não se está fazendo referência apenas aos alunos que possam apresentar algum tipo de deficiência, mas a todos alunos que fazem parte da sala de aula. Trabalhar na perspectiva da inclusão é elaborar e propor atividades que possam contemplar a todos.

No decorrer desta pesquisa, na revisão de literatura e leitura de documentos como BNCC e PCN, percebeu-se fortemente a presença do “pensamento algébrico” como um dos objetivos ao se trabalhar com álgebra, e também ficou evidente a questão de que a álgebra deve ser trabalhada desde os anos iniciais.

Diante disso, o intuito desta pesquisa é procurar responder à seguinte pergunta “De que modo se pode ensinar álgebra numa perspectiva inclusiva?”. Sendo assim, propuseram-se atividades que permitiam aos alunos a experimentação, a descoberta, atividades que se considera como “atividades abertas”, ou seja, que permitissem aos alunos chegarem a respostas por diferentes caminhos e estratégias, fosse por meio da oralidade, fosse pela escrita, pelos cálculos ou, até mesmo, por desenhos. Ressalta-se que atividades desse tipo podem ser consideradas inclusivas, uma vez que permitem resolução por diversos caminhos, podendo, assim, contemplar a todos os alunos.

A turma em que foram aplicadas as atividades práticas desta pesquisa é composta por alunos com dificuldades de aprendizagem em matemática; alunos que têm laudo médico por apresentarem alguma deficiência; alunos que repetem o 7º. ano; e alunos que vieram do 6º. ano e não apresentam dificuldades de aprendizagem em matemática. Além disso, destaca-se que os alunos passaram pelos dois anos de pandemia, quando não frequentaram a escola e realizaram suas atividades escolares em casa, sem a presença física do professor para lhes dar suporte e auxiliar diante de dúvidas.

Também é importante salientar que as atividades foram aplicadas no mês de março e que, naquele período, ainda não se tinha entrado, propriamente, no conteúdo de álgebra. No entanto, o intuito da pesquisadora foi proporcionar

momentos em que os alunos pudessem pensar, refletir, dialogar, questionar, resolver problemas e, assim, desenvolver o pensamento algébrico.

As atividades propostas foram permeadas pelas conjecturas, entre as quais a Conjectura de Goldbach. Desse modo, foi possível relembrar-se conteúdos como números primos e números pares e ímpares, além de se propor a reflexão sobre o que é uma hipótese e proporcionar momentos de reflexão e um espaço de experimentação, partindo da aritmética e possibilitando o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Para iniciar, os alunos receberam uma folha com cinco perguntas, cujo intuito foi de descobrir seus conhecimentos prévios a respeito das questões que seriam abordadas durante a aplicação das atividades.

A primeira pergunta questionava o que era número primo. Suas respostas deixaram claro que compreendiam, como se pode perceber abaixo:

*São números que são divididos só pelo 1 e por ele mesmo.*

*O número primo só é divisível por 1 e ele mesmo.*

As respostas acima evidenciam os conhecimentos prévios dos alunos em relação aos números primos. Na sequência, questionou-se quantos números primos existiam, e as respostas demonstraram que os alunos entendiam que os números primos são infinitos.

*A quantia de números primos existentes é inimaginável, porque não importa o maior número primo, sempre vai ter outro maior pra frente, principalmente porque os números são infinitos.*

*Não há uma quantidade certa de números, pois os números primos são infinitos.*

Como o propósito era propor atividades que envolvessem as conjecturas, também questionou-se se a turma sabia o que era hipótese e o que era conjectura.

*Não sei, mas já ouvi falar: em hipótese alguma.*

*Hipótese é uma alternativa que pode ou não pode ser a resposta correta.*

As falas acima fazem perceber que, mesmo sem terem estudado formalmente a questão levantada, os alunos apresentaram respostas coerentes em relação ao que seria hipótese.

Segundo o Dicionário Infopédia (2023), hipótese é “explicação possível, mas que ainda não se provou, suposição, conjetura, teoria”. O mesmo dicionário ainda expressa que, em matemática, hipótese é “proposição ou conjunto de proposições aceitas como ponto de partida para deduzir delas consequências lógicas”.

Ao se trabalhar com o ensino de álgebra, ou ao introduzir noções e conceitos referentes a esse tema, ter uma certa compreensão a respeito do que é hipótese é fundamental. Sabe-se que, na álgebra, a construção e a resolução de equações envolvem as incógnitas, que são representadas por variáveis. Nesse contexto, pode-se utilizar a noção de hipótese, para, por exemplo, supor inicialmente os valores dessas variáveis. Ou seja, fazer o levantamento de hipóteses e depois testá-las é fundamental para a resolução de problemas. Também é importante levar-se em conta que “As dificuldades de aprendizagem no estudo de conteúdos algébricos sinalizam a necessidade de metodologias que possibilitem um envolvimento mais ativo dos alunos nas aulas e uma maior conexão dos tópicos abordados com situações concretas”. (SILVA *et al.*, 2021, p. 1).

Em relação à inclusão durante a aplicação das atividades, é importante considerar a compreensão dos alunos quanto ao assunto abordado. Suas respostas referentes ao que seria hipótese demonstram a necessidade de um trabalho pautado pela perspectiva da educação inclusiva no ensino de álgebra, em que as diferentes experiências e conhecimentos prévios precisam ser valorizados.

Já em relação à conjectura, segundo as respostas dos alunos, foi possível averiguar que eles não conheciam o assunto, mas vale ressaltar que todas as respostas e dúvidas são valorizadas e servem como ponto de partida para os estudos posteriores.

*Não sei o que é uma conjectura.*

*Conjectura eu acho que é um conjunto.*

*Nunca ouvi falar sobre conjectura, mas espero que a gente estude logo, logo.*

*Na minha opinião eu acho que é um cálculo.*

Em relação às respostas, é possível verificar que, mesmo sem conhecer sobre o tema abordado, os alunos demonstraram interesse em conhecer e entender conjecturas. Todos participaram, respondendo à pergunta, e suas respostas não foram, naquele momento, consideradas corretas ou incorretas, almejando-se, assim, desenvolver uma “Educação ‘Matemática para todos’, na qual as particularidades associadas às práticas matemáticas dos diferentes aprendizes são valorizadas e entendidas, ao invés de serem esquecidas, ignoradas ou até mesmo consideradas ilegítimas”. (NOGUEIRA, 2019, p. 2).

O propósito da atividade proposta era abordar um tema de extrema relevância no ensino de álgebra, em uma aula inclusiva, em que todas as respostas fossem valorizadas e em que os alunos fossem estimulados a experimentar, a pensar e, assim, ao longo do tempo, aprimorar suas respostas – como se verá no decorrer desta análise, a respeito da pergunta envolvendo conjecturas.

Ainda, no que se refere à experimentação, entende-se que:

A experimentação possibilita que o aluno se envolva de forma ativa com o assunto estudado, participe de descobertas e socialize com os colegas, ao realizarem experimentos em grupo e compartilhem suas compreensões e descobertas com os demais. (LORENZATO, 2010, *apud* SILVA *et al.*, 2021, p. 4).

Houve, também, a proposição de uma atividade de exploração sobre hipótese, a partir da seguinte pergunta: *O que precisa acontecer para que os estudantes tenham interesse em estudar?* Nesse momento, os alunos foram estimulados a levantar algumas hipóteses; todas foram anotadas no quadro para,

posteriormente, serem testadas com a turma. Abaixo, pode-se observar algumas hipóteses elaboradas pela turma:

*Ter mais trabalhos e não provas.*

*Interesse da parte dos alunos.*

*Incentivo dos pais em casa, para que o aluno estude.*

Em seguida, testaram-se as hipóteses levantadas com todos os alunos do 7º ano presentes naquele momento. Eles conseguiram compreender que, para provar se uma hipótese é verdadeira, era preciso testá-la diversas vezes.

Na sequência, realizou-se uma atividade de exploração sobre a conjectura dos números primos gêmeos, em que foram apresentados alguns exemplos. Foi, então, proporcionado um tempo para que a turma pensasse e respondesse se havia como encontrar, se existiam outros pares.

*(11, 13), (17, 19), (29, 31), (41, 43), (59, 61)*

Foi possível observar que todos os alunos conseguiram encontrar outros pares, comprovando que havia mais pares de números primos gêmeos.

Na atividade sobre a Conjectura de Goldbach, foram apresentados alguns exemplos, e os alunos foram questionados sobre o que aqueles números tinham em comum. A maioria concluiu que todos eram números pares; então, questionou-se sobre os números que formavam a soma deles; todos conseguiram compreender que eram números primos. Pode-se considerar o desenvolvimento do pensamento algébrico nessas circunstâncias, pois os alunos, a partir da atividade proposta, estavam “percebendo e generalizando as relações entre as informações contidas nessas situações”. (ALMEIDA, 2017, p. 35, *apud* SILVA e ALMEIDA, 2019, p. 3).

Adiante, foi oferecido tempo para que os alunos tentassem descobrir se a Conjectura de Goldbach funcionava com mais números e registrassem o que fossem descobrindo.

Após a realização dos registros, apresentou-se a eles o que diz a Conjectura de Goldbach:

*A conjectura de Goldbach diz que todo número par maior que 2 pode ser representado pela soma de dois números primos.*

$$2n = p + q$$

$$12 = 5 + 7$$

$$14 = 7 + 7$$

$$20 = 7 + 13$$

$$26 = 13 + 13$$

Essa atividade possibilitou um trabalho em conjunto entre aritmética e álgebra, partindo-se da soma e trabalhando-se conteúdos como os números primos, além de desenvolverem-se noções de álgebra a partir da propriedade da igualdade, de modo que se pudesse verificar que a quantidade presente de um lado da igualdade seja a mesma que conste do outro lado. Segundo os PCN, experiências que envolvem noções algébricas, em um trabalho articulado com a aritmética, são um caminho através do qual “os adolescentes desenvolvem de forma bastante significativa a habilidade de pensar abstratamente”. (BRASIL, 1998, p. 117).

Ainda nesse contexto, Lacerda e Gil ressaltam:

[...] o desenvolvimento do pensamento algébrico se relaciona com variadas áreas da Matemática, com a aritmética, por exemplo, e implica a preocupação em habilitar os alunos a reconhecerem e usarem estruturas matemáticas (e não apenas resolverem exercícios). (LACERDA e GIL, 2022, p. 491).

Após essa atividade, foi realizado um debate sobre as conjecturas, e, em seguida, os alunos registraram o que entenderam sobre conjectura. Também foi proposto que tentassem demonstrar a Conjectura de Goldbach.

*Eu entendo que conjectura é uma coisa que ainda não foi provada.*

*Uma conjectura é algo que ainda não foi provado, algo que ainda não foi confirmado.*

*O que eu entendi sobre conjectura é que ela é uma coisa que pode ser comprovada ou não.*

*Conjectura é uma possibilidade que ainda não foi provada.*

Analisando as respostas dos alunos, verifica-se a evolução em relação às primeiras respostas à questão sobre “o que é conjectura” e aos registros finais, em que descreveram o que haviam entendido sobre conjecturas após as atividades.

Conforme mencionado no decorrer deste trabalho, atividades desse tipo, consideradas questões abertas, permitem diferentes caminhos e respostas, além de favorecerem a inclusão, pois estimulam a participação de todos os sujeitos presentes na sala de aula. Assim, o trabalho envolvendo conjecturas, hipóteses, problemas não solucionados possibilita “exploração e construção de argumentos diante de situações em que não haja apenas uma resposta ou em que não haja resposta alguma” (LACERDA e GIL, 2022, p. 489), propiciando o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Analisando-se as respostas dos alunos e os efeitos alcançados por meio das atividades realizadas no Espaço de Experimentação Algébrico, percebe-se que, além de atividades desse tipo despertarem o interesse da turma, são sugestões interessantes que permitem um trabalho visando à inclusão.

Os alunos não demonstraram a Conjectura de Goldbach, o que deixa em evidência que eles ainda não conseguiam “trabalhar com o simbolismo algébrico” (SILVA e ALMEIDA, 2019, p. 11). Pode-se afirmar que as atividades realizadas, como descrevem Silva e Almeida (2019), mobilizaram “o pensamento algébrico contextual”; porém, deve-se levar em conta que as atividades foram aplicadas no

início do ano escolar e que os temas abordados eram novos para os alunos, valendo ressaltar, também, que eles se impressionaram com o fato de haver problemas ainda não solucionados na matemática. Dessa forma, é possível concluir que atividades como essas, além de despertarem o interesse dos alunos, servem como sugestões para a introdução de conteúdos como a álgebra, por exemplo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos dias atuais, os professores percebem e vivenciam, diariamente, as mudanças no ambiente escolar. Ao analisar-se a sala de aula de hoje, percebe-se que é composta por diferentes sujeitos e que esses sujeitos apresentam características diversas, ou seja, a sala de aula de hoje constitui-se como um espaço heterogêneo.

Tecer ligações entre o ensino de álgebra e a inclusão escolar vai ao encontro das angústias e dúvidas enfrentadas por esta professora e também por outros colegas, professores de matemática, que buscam trabalhar a matemática, mais especificamente, o conteúdo de álgebra, na perspectiva da educação inclusiva, com um planejamento voltado a atender a todos os alunos da sala de aula, na disciplina de matemática.

Desse modo, o intuito desta pesquisa era buscar possibilidades e estratégias que propiciassem um ensino de álgebra inclusivo para os alunos da escola regular, procurando responder: *De que modo se pode ensinar álgebra em uma perspectiva inclusiva?* No decorrer da pesquisa, e também com a realização da revisão de literatura, evidenciou-se a forte presença do pensamento algébrico, constituindo-se como um dos objetivos ao se ensinar álgebra.

Assim, esta dissertação e todo o estudo envolvido resultaram no produto educacional intitulado “Espaço de Experimentação Algébrico: o ato de conjecturar”, que apresentava propostas de atividades cujo objetivo visava a um ensino de álgebra mais inclusivo e, também, ao desenvolvimento do pensamento algébrico. As atividades descritas foram realizadas em uma turma de 7º. ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Xangri-lá/ RS, e configuram-se como sugestões que podem ser utilizadas por outros professores de matemática que almejam ensinar álgebra de uma maneira mais inclusiva, com o objetivo de estimular e desenvolver o pensamento algébrico.

Diante disso, o intuito do “Espaço de Experimentação Algébrico” foi o de proporcionar a experimentação, o trabalho com conjecturas e a formulação de hipóteses, com vistas ao desenvolvimento do pensamento algébrico. Além disso, teve o propósito de permitir a revisão da unidade temática números, lembrando números pares e ímpares, assim como, números primos.

Segundo mencionam documentos como a BNCC e os PCN, considera-se que o ensino de álgebra deve iniciar-se nos anos iniciais do Ensino Fundamental, para que os alunos, quando chegarem aos anos finais, estejam mais preparados para operar com a parte simbólica e mais abstrata da álgebra. Dessa forma, é importante ressaltar que, começando-se mais cedo o trabalho com a álgebra, esse conteúdo pode desenvolver-se juntamente com a aritmética. Sendo assim, uma das sugestões apresentadas no produto educacional toma como ponto de partida a Conjectura de Goldbach, com a intenção de promover a generalização do pensamento aritmético para o pensamento algébrico.

As atividades propostas no produto educacional foram realizadas em uma sala de aula comum regular, constituída por diferentes sujeitos. A realização dessas atividades se deu de maneira participativa, não ocorrendo empecilho pedagógico para a aprendizagem de todos.

Pode-se concluir que, apesar de apresentar aos alunos uma matemática considerada “difícil”, pois não tem relação direta com a matemática do cotidiano e nem foi contextualizada, a aprendizagem ocorreu sem obstáculos.

O trabalho pedagógico foi desenvolvido a partir de problemas matemáticos ainda não solucionados, conjecturas e hipóteses, que se configuram como questões abertas, sem uma solução definitiva, de modo que são sugestões de atividades inclusivas, pois suas tentativas de resolução dependem de diálogo e de ajuda mútua. Ressalta-se que atividades desse tipo oferecem aos alunos possibilidades de produzir e encontrar diferentes maneiras de se chegar a uma solução, sendo que as respostas não precisam, necessariamente, ser registradas em forma de algoritmo, e sim de diversas maneiras, como, por exemplo, oralmente ou por meio de desenhos.

A partir da análise das atividades realizadas com os alunos, foi possível constatar que houve a promoção da inclusão, pois todos conseguiram participar, fosse por meio de registros escritos ou da argumentação, do debate e do diálogo. Ao mesmo tempo, foi possível o trabalho com diversos conceitos matemáticos, que serão úteis no avanço dos conteúdos, principalmente quando os estudantes tiverem de compreender e aplicar o conceito das equações do primeiro grau.

Foi possível, ainda, perceber que os alunos conseguiram desenvolver, durante as atividades, o que se pode chamar de “pensamento algébrico teórico” e, também, a generalização, a partir da observação de regularidades nos exemplos apresentados.

Considera-se, assim, que a resposta ao problema de pesquisa está no desenvolvimento do pensamento algébrico e, desse modo, acredita-se que os objetivos propostos inicialmente neste estudo foram atingidos. Almeja-se que tanto a dissertação como o produto educacional possam ser utilizados por outros professores de matemática no desenvolvimento de um trabalho pautado pela perspectiva da educação inclusiva.

Vale ressaltar, finalmente, que a intenção deste estudo não foi a de apresentar verdades absolutas, mas propostas e sugestões que ofereçam a possibilidade de despertar o interesse dos alunos por um conteúdo, visto, muitas vezes, como algo de difícil compreensão. Sendo assim, conforme se defendeu nesta dissertação, pode-se contribuir com a prática docente de outros professores de matemática.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Willa Nayana Corrêa; MALHEIRO, João Manoel da Silva. A experimentação investigativa como possibilidade didática no ensino de matemática: o problema das formas em um clube de ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.14, n.1, 2019. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/42>. Acesso em: 20 nov. 2022.
- BAIENSE, Ana Elena dos Santos. Percentual de alunos matrículas com deficiência em classes comuns ou especiais exclusiva no Brasil - 2015 a 2019. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 1, e23011124763, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/24763/21822>. Acesso em: 20 de nov. 2022.
- BECK, Vinicius Carvalho. **Os problemas aditivos e o pensamento algébrico no ciclo de alfabetização**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande/RS, 2015. Disponível em: <https://argo.furg.br/?BDTD10703>. Acesso em: 15 jul. 2023.
- BOFF, Fabiana de Souza da Silva. **A(prender) matemática é difícil: problematizando verdades do currículo escolar**. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos), São Leopoldo/RS, 2008. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/1948/a%20prender%20matematica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 nov. 2022.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm). Acesso em: 24 set. 2021.
- BRASIL. **Decreto n. 7.611, de 17 de novembro de 2011**. Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2011. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm). Acesso em: 05 out. 2021.
- BRASIL. **Decreto n. 6.571, de 17 de setembro de 2008**. Dispõe sobre o atendimento educacional especializado. Brasília, DF: Presidência da República, 2008. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6571.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6571.htm). Acesso em: 02 out. 2021.
- BRASIL. **Decreto n. 6.094, de 24 de abril 2007**. Dispõe sobre a implementação do Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação, pela União Federal, em regime de colaboração com Municípios, Distrito Federal e Estados, e a participação das famílias e da comunidade, mediante programas e ações de assistência técnica e financeira, visando a mobilização social pela melhoria da qualidade da educação básica. Brasília, DF: Presidência da República, 2007. Disponível em:

[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/decreto/d6094.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6094.htm).

Acesso em: 14 jul. 2023.

BRASIL. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm). Acesso em: 25 set. 2021.

BRASIL. **Lei n. 13.146, de 06 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF: Presidência da República, 2015. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm). Acesso em: 25 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_sit\\_e.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit_e.pdf). Acesso em: 20 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, DF: MEC, 2008. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=16690-politica-nacional-de-educacao-especial-na-perspectiva-da-educacao-inclusiva-05122014&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=16690-politica-nacional-de-educacao-especial-na-perspectiva-da-educacao-inclusiva-05122014&Itemid=30192). Acesso em: 20 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução CNE/CEB n. 4, de 02 de outubro de 2009**. Institui Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, na modalidade de Educação Especial. Brasília, DF: Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica, 2009. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004\\_09.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_09.pdf). Acesso em: 02 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Declaração de Salamanca**. Sobre Princípios, Política e Prática em Educação Especial. 1994. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso em: 02 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, DF: Secretaria de Educação Fundamental, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em: 02 out. 2021.

CARVALHO, Rosita Edler de. Educação inclusiva: do que estamos falando? **Revista Educação Especial**, n. 26, p. 19–30, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/view/4395>. Acesso em: 24 maio 2022.

COELHO, Flávio Ulhoa; AGUIAR, Marcia. A história da álgebra e o pensamento algébrico: correlações com o ensino. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 171–187, set. 2018. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ea/a/6KryLd3HngCnBwJtWFHxSHj/?lang=pt#>. Acesso em: 02 out. 2021.

CÓRDOVA, Marina de Moraes. **Coeducação, gênero e educação matemática: um caminho para o respeito à diversidade**. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto/ MG, 2021. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=11006024](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11006024). Acesso em: 15 jul. 2023.

COSTA, Jessica Taynara Almeida da; GOMES, Cristiane Ruiz; SILVA, Paulo Vilhena da. Algespace: objeto inclusivo para o ensino de Álgebra. **Revista Cocar**, v. 14, n. 30, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/3314>. Acesso em: 13 jun. 2023.

CRUZ, Ana Cristina Thiersch; RODRIGUES, Vânia Cristina da Silva. Mapeamento das produções acadêmicas brasileiras que tratam do desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos finais da Educação Básica. In: XIV ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (ENEM), 2022, evento on-line. **Anais eletrônicos [...]**. Brasília (DF): On-line, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/483682-mapeamento-das-producoes-academicas-brasileiras-que-tratam-do-desenvolvimento-do-pensamento-algebrico-nos-anos-fi/>. Acesso em: 16 jul. 2023.

ESTEVES, Marcos Guilhen. O sentido de norma em Foucault e o papel do direito na produção de corpos dóceis. *In: Conteúdo Jurídico*. Brasília, DF: 09 ago. 2016. Disponível em: <https://conteudojuridico.com.br/consulta/Artigos/47267/o-sentido-de-norma-em-foucault-e-o-papel-do-direito-na-producao-de-corpos-doceis>. Acesso em: 27 maio 2023.

FABRIS, Eli Terezinha Henn. **Experiências de In/Exclusão no Currículo Escolar: desafios e complexidades**. GT-13: Ensino Fundamental. Unisinos: 2008. Disponível em: <https://anped.org.br/sites/default/files/gt13-4791-int.pdf>. Acesso em: 24 set. 2021.

FADIN, Cristina. **Modelagem matemática e pensamento algébrico no 6º. ano do ensino fundamental**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Universidade Tecnológica do Paraná, Londrina/ PR, 2021. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=11016842](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11016842). Acesso em: 15 jul. 2023.

FLUGSEDER, Roberta Labres. **Resolução de problemas do tipo paradoxo: Possibilidade de Intervenção Pedagógica Inclusiva para o Ensino de Matemática**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, Universidade Federal do Rio Grande, Santo Antônio da Patrulha/ RS, 2021. Disponível em:

<https://sistemas.furg.br/sistemas/sab/arquivos/bdtd/86c2d79a241f1385f8c7264874ec19a.pdf>. Acesso em: 24 set. 2021.

FONTANA, Felipe. Técnicas de pesquisa. *In*: MAZUCATO, Thiago (org.). **Metodologia da pesquisa e do trabalho científico**. Penápolis, SP: FUNEPE, 2018.

FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FRANKE, Rosecleia Claudete. **Uma proposta inclusiva para o ensino de Química Orgânica em turma do 3º. ano do Ensino Médio**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, Universidade Federal do Rio Grande, Santo Antônio da Patrulha/RS, 2021. Disponível em: <https://argo.furg.br/?BDTD13044>. Acesso em: 15 jul. 2023.

GUERRA, Elaine Linhares de Assis. **Manual de Pesquisa Qualitativa**. Belo Horizonte: Grupo Anima Educação, 2014. Disponível em: <https://docente.ifsc.edu.br/luciane.oliveira/MaterialDidatico/P%C3%B3s%20Gest%C3%A3o%20Escolar/Legisla%C3%A7%C3%A3o%20e%20Pol%C3%ADticas%20P%C3%ABlicas/Manual%20de%20Pesquisa%20Qualitativa.pdf>. Acesso em: 02 out. 2021.

HIPÓTESE. *In*: Dicionário Infopédia da Língua Portuguesa [on-line]. Porto: Porto Editora. Disponível em: [https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/hipótese](https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/hip%C3%B3tese). Acesso em: 29 maio 2023.

LACERDA, Sara Miranda de; GIL, Natália. Desenvolvimento do pensamento algébrico e estudo de padrões e regularidades com crianças: perscrutando possibilidades para educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 103, n. 264, p. 486–504, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeped/a/57RWnr4b8pDPHqj3rXhrC7B/#>. Acesso em: 02 jun. 2022.

LANDGRAF, Ariane da Silva. **Pensamento algébrico e a resolução de problemas: contribuições para a formação docente**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Universidade Tecnológica do Paraná, Londrina/ PR, 2021. Disponível em: [https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id\\_trabalho=11350090](https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=11350090). Acesso em: 15 jul. 2023.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia Científica**. 5ª. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LINS, Romulo Campos; GIMENEZ, Joaquim. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. Campinas: Papirus, 1997. Coleção Perspectivas em Educação Matemática. Disponível em: <http://sigma-t.org/permanente/1997a.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2023.

MANTOAN, Maria Tereza Égler. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. **Inclusão: Revista da Educação Especial SEE/MEC**. Brasília, v. 4, n. 1, p. 18-32, jan./jun. 2008. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/revinclusao5.pdf>>. Acesso em: 02 maio 2022.

MANTOAN, Maria Tereza Égler. **Inclusão Escolar: O que é? Por quê? Como fazer?** 2ª. ed. São Paulo: Moderna, 2003. Disponível em: <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/211/o/INCLUS%C3%83O-ESCOLARMaria-Teresa-Egl%C3%A9r-Mantoan-Inclus%C3%A3o-Escolar.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão, diferença e deficiência: sentidos, deslocamentos, proposições**. *Inclusão Social, [S. l.]*, v. 10, n. 2, 2017. Disponível em: <https://revista.ibict.br/inclusao/article/view/4030>. Acesso em: 19 jul. 2023.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius. Educação Matemática e Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva: Educação Matemática Inclusiva? *In: XIII Enem – Encontro Nacional de Educação Matemática*, Cuiabá. **Anais [...]**. Cuiabá/ MT, 14 a 17 de junho de 2019.

OLIVEIRA, Elizângela de Souza *et al.* Inclusão social: professores preparados ou não? **POLÊMICA**, v. 11, n. 2, p. 314-323, maio 2012. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/polemica/article/view/3103/2224>>. Acesso em: 27 maio 2023.

OLIVEIRA, Rita; SZYMANSKI, Luciana. “Crianças anormais” e a invenção da deficiência. **Psicologia da Educação** [on-line], n.52, p. 131-135, 2021. Disponível em: <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-6975202100010013&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-6975202100010013&lng=pt&nrm=iso)>. ISSN 1414-6975. <http://dx.doi.org/10.23925/2175-3520.2021i52p131-135>. Acesso em: 20 fev. 2022.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RAME, Elen Cristine. **História da Matemática na Perspectiva do Presente**. 2015. Artigo (Especialização em Educação Matemática) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos), São Leopoldo/RS, 2015. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/5321>. Acesso em: 22 fev. 2022.

SANTOS, Nadine Silva dos Santos. **A profanação dos discursos inclusivos nas políticas educacionais contemporâneas**. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande/ RS, 2021. Disponível em: <https://argo.furg.br/?BDTD13033>. Acesso em: 15 jul. 2023.

SASSAKI, Romeu Kazumi. Terminologia sobre deficiência na era da inclusão. **Revista Nacional de Reabilitação**, ano 5, n. 24, p. 6-9, jan./fev. 2002. Disponível em: [https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/211/o/TERMINOLOGIA\\_SOBRE\\_DEFICIENCIA\\_NA\\_ERA\\_DA.pdf?1473203540](https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/211/o/TERMINOLOGIA_SOBRE_DEFICIENCIA_NA_ERA_DA.pdf?1473203540). Acesso em: 20 nov. 2022.

SILVA, Juliano da. **O Ensino de Álgebra no Ensino Fundamental: dificuldades e desafios**. 2013. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Medianeira, Medianeira/ PR, 2013. Disponível em: [http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2556/1/MD\\_ENSCIE\\_III\\_2012\\_39.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2556/1/MD_ENSCIE_III_2012_39.pdf). Acesso em: 25 set. 2021.

SILVA, Leomario Ribeiro Maciel da; GOMES, Romario de Azeredo; MARINHO, Gabriel de Oliveira; ABREU, Lívia Azelman de Faria. A experimentação como recurso didático no estudo de proporcionalidade entre grandezas. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, v. 7, n. 2, p. e2002, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/5085>. Acesso em: 12 jun. 2023.

SILVA, Rayssa de Moraes da; ALMEIDA, Jadilson Ramos de. Pensamento algébrico mobilizado por alunos do 7º. ano do ensino fundamental na resolução de um problema de generalização de padrões. In: XIII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA (ENEM), 2019, Cuiabá. **Anais [...]**. Cuiabá/ MT: Arena Pantanal, 2019. Disponível em: <https://sbemmatogrosso.com.br/xiiienem/anais.php>. Acesso em: 16 jul. 2023.

SORTISSO, A. F. Considerações iniciais de uma professora em formação sobre o ensino da álgebra. **Revista da Graduação**, [S. l.], v. 4, n. 2, 2011. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/graduacao/article/view/10090>. Acesso em: 20 jul. 2023.

SOUZA, Guiomar de. **A Entredisciplinaridade na Educação Matemática: Entre Ciência, Arte e Filosofia**. 2022. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Santo Antônio da Patrulha/RS, 2022. Disponível em: <https://sistemas.furg.br/sistemas/sab/arquivos/bdtd/e76bc9cd094bae3232e6a43113384dc9.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2022.

VEIGA-NETO, Alfredo. Incluir para saber. Saber para excluir. **Pro-Posições**, v. 12, n. 2-3, p. 22-31, 2016. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8643993>. Acesso em: 20 maio 2022.

VIANA, Marcelo. A Álgebra, ciência das letras. In: Folha de São Paulo. São Paulo, 13 out. 2021. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/colunas/marceloviana/2021/10/a-algebra-ciencia-das-letas.shtml>. Acesso em: 15 out. 2021.

VINCI, Christian Fernando Ribeiro Guimarães. O conceito de experimentação na filosofia de Gilles Deleuze. **Sofia**, Espírito Santo, Brasil, v. 7, n. 2, p. 322–342, 2019. DOI: 10.47456/sofia.v7i2.20467. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/sofia/article/view/20467>. Acesso em: 20 jul. 2022.

## **APÊNDICES**

### **Apêndice A:**

#### **Produto Educacional**

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA, ESTATÍSTICA E FÍSICA  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas

**ESPAÇO DE  
EXPERIMENTAÇÃO  
ALGÉBRICO:  
o ato de conjecturar**

**Daiana Batista  
Suelen Assunção Santos**

## Ficha Catalográfica

B333e Batista, Daiana.

Espaço de experimentação algébrico: o ato de conjecturar  
[Recurso Eletrônico] / Daiana Batista. – Santo Antônio da Patrulha,  
RS: FURG, 2023.  
25 f. : il. color.

Produto Educacional da Dissertação de mestrado do Programa de  
Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, para obtenção do  
título de Mestre em Ensino de Ciências Exatas, sob a orientação da  
Dra. Suelen Assunção Santos.

Disponível em: <https://ppgece.furg.br/>  
<https://educapes.capes.gov.br/>

1. Matemática 2. Álgebra 3. Pensamento algébrico 4. Inclusão  
I. Santos, Suelen Assunção II. Título.

CDU 512:37

Catálogo na Fonte: Bibliotecário José Paulo dos Santos CRB 10/2344

# Apresentação

Caros(as) professores (as)

Este Produto Educacional é resultado da dissertação intitulada "Ensino de Álgebra e o Ato de Conjecturar: Prática Inclusiva nos Anos Finais do Ensino Fundamental", apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, da Universidade Federal do Rio Grande - PPGECE/FURG, sob orientação da Professora Dra. Suelen Assunção Santos.

Por meio deste produto educacional, esperamos contribuir com a prática pedagógica de professores de matemática, tecendo ideias e caminhos que possam tornar mais potente e inclusiva a tarefa de ensinar álgebra.

A proposta apresentada neste produto educacional foi realizada através de um espaço de experimentação para alunos de uma turma de 7º. ano, de uma escola pública do município de Xangri-lá/RS.

# Sumário

**Interlocuções Iniciais**

**4**

**Aula 1**

**7**

**Aula 2**

**9**

**Aula 3**

**10**

**Aula 4**

**14**

**Referências Bibliográficas**

**20**



## Interlocuções Iniciais

A inclusão escolar provoca transformação de perspectiva educacional, “pois não atinge apenas alunos com deficiência e os que apresentam dificuldades de aprender, mas todos os demais, para que obtenham sucesso na corrente educativa geral” (MANTOAN, 2003, p.16). Neste contexto, apesar dos avanços no campo da inclusão, muitas angústias e dúvidas permeiam a atividade dos professores, em sala de aula .

A inclusão gera muitas dúvidas, tanto na escola, que diz não estar preparada para receber a todos, sem exceção, como também nas salas de aula, por parte dos professores, que, em muitos casos, alegam não terem tido formação que contemplasse a inclusão e, ao depararem com as diferenças, sentem-se despreparados, angustiados e sozinhos na tarefa de ensinar.

Os desafios enfrentados pelos professores ganham proporções ainda maiores quando se trata de ensinar matemática, principalmente conteúdos mais complexos, como a álgebra, vista como um conteúdo de difícil compreensão por parte dos alunos.

Buscando respostas para essas inquietações dos professores, estão sendo realizadas pesquisas em diversas áreas. Dentre esses pesquisadores, destacam-se aqueles da área da Educação Matemática e uma das razões para isso pode ser a dificuldade de se ensinar esta disciplina para todos os alunos, ou seja, já existe uma cultura estabelecida no que se refere a pesquisar sobre dificuldades de se ensinar e aprender Matemática. (NOGUEIRA, 2019, p.1).

Além destes fatores, a matemática carrega consigo o estigma de ser uma disciplina difícil e de não ser compreendida por grande parte dos alunos. Nogueira (2019) salienta que “o ensino de Matemática apresentava (e ainda apresenta) dificuldades, tanto para quem ensina quanto para quem aprende” (NOGUEIRA, 2019, p. 9).

A escola da atualidade, conforme prevê a inclusão, é uma escola para todos, o que resulta em uma sala de aula composta por diferentes sujeitos, cada um deles com suas peculiaridades, dificuldades e habilidades diferentes. Nesse sentido, é preciso pensar em um planejamento que considere essas diferenças.

Ao longo dos últimos anos, a escola mudou, os alunos mudaram, e as maneiras de ensinar e aprender são outras. E “nestas mutações, ora drásticas ora nem tanto, vamos também nos envolvendo e convivendo com o novo, mesmo que não nos apercebamos disso”. (MANTOAN, 2003, p. 11).

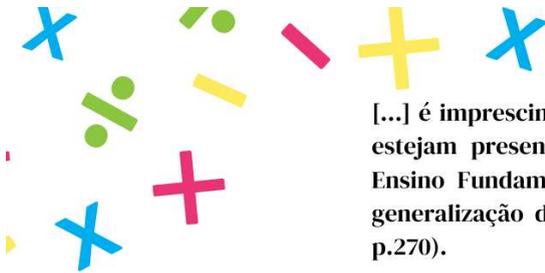
Diante do cenário atual, este produto educacional pode contribuir, não apenas com prática docente desta pesquisadora, mas também com a de outros professores de matemática, que buscam, diariamente, alternativas e estratégias que possam tornar o conteúdo de álgebra inclusivo, levando em conta os diferentes sujeitos inseridos em sala de aula.

Dessa forma, para que, nos anos finais, os alunos estejam preparados para compreenderem a álgebra, é interessante que se construa uma bagagem de conhecimentos. Assim, é importante que, desde os anos iniciais, sejam proporcionadas a eles experiências envolvendo noções de álgebra, mesmo que de maneira informal e articulada com a aritmética. Ou seja, “é preciso começar mais cedo o trabalho com a álgebra, e de modo que esta e a aritmética desenvolvam-se juntas, uma implicada no desenvolvimento da outra” (Lins; Gimenez, 1997, p.10).

Neste sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) citam que:

Os adolescentes desenvolvem de forma bastante significativa a habilidade de pensar abstratamente, se lhes forem proporcionadas experiências variadas envolvendo noções algébricas, a partir dos ciclos iniciais, de modo informal, em um trabalho articulado com a Aritmética. Assim, os alunos adquirem base para uma aprendizagem de Álgebra mais sólida e rica em significados. (BRASIL, 1998, p. 117).

Corroborando com os PCN, tem-se, hoje, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que apresenta a unidade temática Álgebra e também indica que seja trabalhada desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, ressaltando:



6

[...] é imprescindível que algumas dimensões do trabalho com a álgebra estejam presentes nos processos de ensino e aprendizagem desde o Ensino Fundamental – Anos Iniciais, como as ideias de regularidade, generalização de padrões e propriedades da igualdade. (BRASIL, 2018, p.270).

**É importante ressaltar que a finalidade da unidade temática álgebra na BNCC é que se desenvolva um tipo especial de pensamento, o pensamento algébrico. Esse pensamento:**

[...] é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos (BRASIL, 2018, p. 270).

**O pensamento algébrico pode ser definido como:**

“um processo no qual os alunos generalizam ideias matemáticas de um conjunto particular de exemplos, estabelecem generalizações por meio do discurso de argumentação, e expressam-nas, cada vez mais, em caminhos formais e apropriados à sua idade”. (BLANTON; KAPUT, 2005, p.423 apud COELHO; AGUIAR, 2018, p.178).

**Neste contexto, apresentaremos, neste produto educacional, propostas de atividades e sugestões envolvendo conjecturas, hipóteses e problemas matemáticos ainda não solucionados até o momento, essas atividades se configuram como questões abertas, que não possuem uma solução definitiva, sendo assim, são sugestões de atividades inclusivas, pois serão necessários o diálogo e a ajuda mútua para tentar resolver os problemas. Ressaltamos que atividades deste tipo oferecem aos alunos possibilidades de produzir e encontrar diferentes maneiras de chegar a uma solução, sendo que, as respostas não precisam ser necessariamente em forma de algoritmo, podendo ocorrer de diversas maneiras, como por exemplo, oralmente ou através de desenhos, contribuindo para um ensino de álgebra mais potente e inclusivo, visando ao desenvolvimento do pensamento algébrico.**

**As atividades estão divididas em 4 aulas, que foram aplicadas com alunos do 7º. ano. Por serem sugestões, os professores podem adaptar e modificar as atividades conforme seu planejamento, podendo também contemplar outros anos escolares do Ensino Fundamental.**



7

### **Atividade 1**

Com o propósito de verificar o conhecimento prévio dos alunos sobre o que será abordado durante as próximas aulas, entregar, a cada um, uma folha com cinco perguntas que eles devem responder e devolver à professora.

Responda às questões abaixo com base em seus estudos e aprendizagens até o dia de hoje:

- 1) O que é número primo?
- 2) Quantos números primos existem?
- 3) O que é número par?
- 4) Você sabe o que é uma hipótese?
- 5) Você sabe o que é uma conjectura?

### **Atividade 2**

Retomar as questões respondidas pelos alunos. Sugere-se fazer uma breve explanação sobre cada uma das questões, proporcionando um momento de debate. As questões podem ser apresentadas em slides, e, conforme forem sendo passadas, os alunos devem ser instigados ao debate.

9- HIPÓTESE É UMA ALTERNATIVA QUE PODE OU NÃO  
A RESPOSTA CORRETA.

EXISTEM INFINITOS NÚMEROS PRIMOS.

1) SÃO AQUELES QUE SÃO DIVISÍVEIS POR 1, OU ELE MESMO

Os números primos são infinitos

1) O QUE É NÚMERO PRIMO? NÚMEROS PRIMOS SÃO AQUELES DIVISÍVEIS POR 1 E POR ELE MESMO.

4) R. Nunca estudei, hipótese, mas parece ser um conjunto que sempre da e impernicável.

2- O total de números primos é infinito.

3- Números pares são aqueles que terminam com 0, 2, 4, 6, 8, 10...

4- não sei mas já soui falar: em hipótese alguma.

4- Você sabe o que é uma hipótese? hipótese é uma ideia ou uma alternativa.

1- A quantidade de números primos existe e é infinita porque não importa o maior número primo sempre vai ter outro mais para frente porque sempre tem outros números primos infinitos.



## Atividade

Realizar uma atividade de exploração sobre hipótese a partir da seguinte questão:

O que precisa acontecer para que os estudantes tenham interesse em estudar?

## Sugestão



Levantar algumas hipóteses dos alunos e anotá-las no quadro.



Testar as hipóteses levantadas com todos os alunos da turma presentes à aula. O intuito da atividade é promover a compreensão de que, para provar se uma hipótese é verdadeira, é preciso testá-la com muitas e muitas pessoas.



## Mas o que é hipótese?

Segundo o Dicionário Infopédia (2023), hipótese é “explicação possível, mas que ainda não se provou, suposição, conjetura, teoria”. O Infopédia ainda afirma que, em matemática, hipótese é “proposição ou conjunto de proposições aceitas como ponto de partida para deduzir delas consequências lógicas”.



## Aula 3

### Atividade 1

Apresentam-se aos alunos alguns exemplos de problemas em aberto na matemática, ainda não provados, não resolvidos, ou seja, algumas conjecturas.

Para esta aula,  
sugere-se a seguinte  
conjectura:



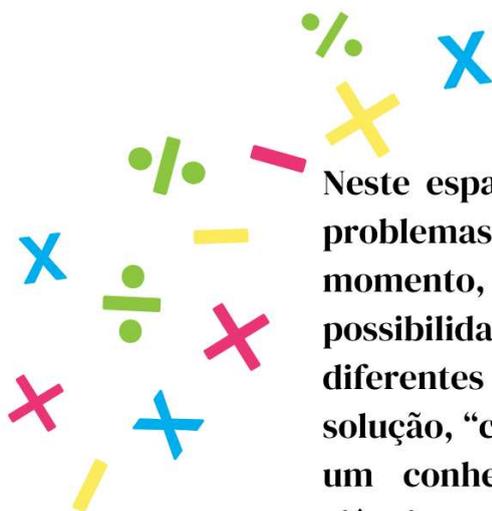
### Conjectura dos primos gêmeos

Esta conjectura diz que existem infinitos números primos gêmeos, porém, até hoje, essa afirmação não foi provada e nem refutada.

Mas, afinal de contas, o que são primos gêmeos?

São pares de números primos ímpares consecutivos, ou seja, cuja diferença é igual a 2.

(3, 5), (5, 7)



Neste espaço de experimentação, propõem-se problemas matemáticos não solucionados até o momento, pois oferecem aos alunos possibilidades de produzir e encontrar diferentes maneiras de se chegar a uma solução, “considerando que a Matemática não é um conhecimento acabado, mas sim uma ciência que pode inovar e abrir espaço para os alunos, em sala de aula, produzirem questionamentos e saberes relacionados” (RAME, 2015, p.1).

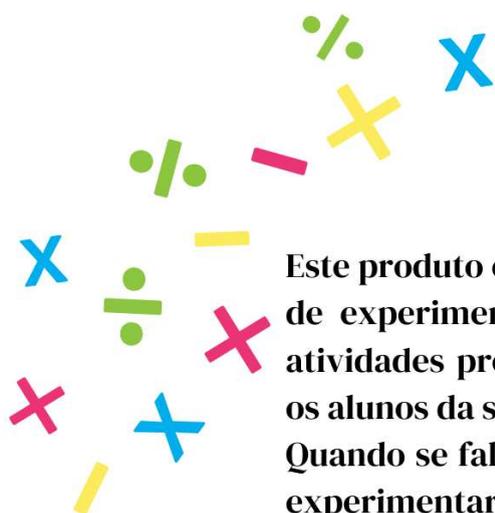
## Experimentação

Considera-se a experimentação uma maneira de alguém apropriar-se de um novo saber, de um novo conhecimento, podendo “explorar o limite sem deixar ser capturado pelas fronteiras existentes”(SOUZA, 2022, p.71), em que o aluno tenha a possibilidade de experimentar e construir o seu conhecimento por meio de atividades que lhe permitam o pensar, o testar, o refletir, pois:

[...] na escola, a experimentação é um processo que permite o aluno se envolver com o conteúdo em estudo, levantar hipóteses, procurar alternativas, avaliar resultados, bem como participar das descobertas e socializações com seus pares.

(ALMEIDA; MALHEIRO, 2019, p.392).

O termo experimentação nasce a partir dos estudos de Francis Bacon, que segundo Chalmers (1993), foi um dos primeiros pensadores que se dedicou a estruturar o que é o método da ciência moderna, e usar esse termo, considerado como uma forma de comprovar experimentalmente um grupo de teorias, de maneira a reprová-las ou legitimá-las. (FLUGSEDER, 2021, p.63).



Este produto educacional visa proporcionar momentos de experimentação na disciplina de matemática. As atividades propostas têm o propósito de incluir todos os alunos da sala de aula.

Quando se fala em experimentação, logo vem à mente experimentar uma comida nova, uma roupa, um perfume, provar algo diferente, algo inédito, ideia de experimentação faz parte do que é chamado de senso comum. De acordo com Vinci:

Diferentemente do campo das ciências, ainda, ela pode ocorrer ao acaso, de maneira desinteressada. Alguém pode estar empreendendo uma experimentação, no limiar da descoberta de algo novo, sem consciência desse fato. Em comum a ambos os estratos, tanto o senso comum quanto o campo científico acreditam que o seu resultado é sempre algo da ordem do inédito (VINCI, 2018, p.324-325).

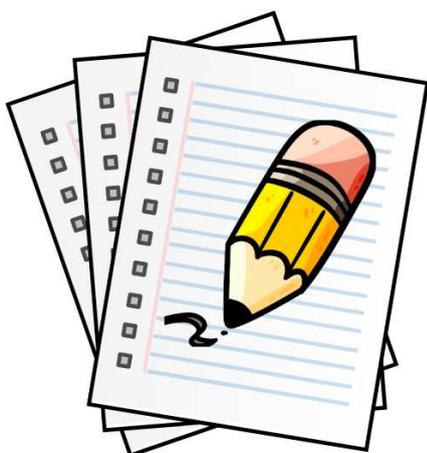
## Atividade 2

Exploração da conjectura dos primos gêmeos :  
Quais são os outros que temos?

★ Proporcionar um tempo para que os alunos pensem e respondam se conseguem encontrar, se existem outros pares.

★ **Generalização:** Um par de primos é chamado de primos gêmeos se eles são dois números primos  $p, q$  tais que:

$$q - p = 2$$
$$p < q$$



### Sugestão

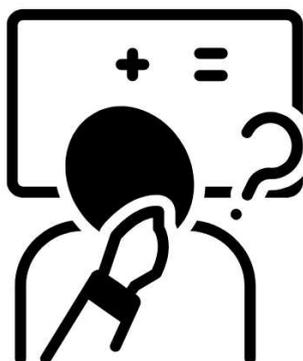
Pode-se pedir que os alunos façam os registros das suas descobertas e entreguem ao final da aula.



## Aula 4

### Atividade 1

Apresentar a questão : **Vamos tentar descobrir a conjectura de Goldbach a partir da exploração de alguns números?**



→ A conjectura de Goldbach, proposta pelo matemático prussiano Christian Goldbach em 1742, é um dos problemas mais antigos não resolvidos da matemática, mais precisamente, da teoria dos números.

### Sugestão

Apresentar alguns exemplos e perguntar aos alunos: o que eles têm em comum?

$$4 = 2+2$$

$$6 = 3+3$$

$$8 = 3+5$$

$$10 = 3+7 = 5+5$$



## Conjectura de Goldbach

A Conjectura de Goldbach diz que todo número par maior que 2 pode ser representado pela soma de dois números primos. É um problema intrigante e ainda sem solução no campo da matemática. Dessa forma, propicia “a participação ativa na construção de um conhecimento e a releitura de objetos que antes eram vistos como prontos e acabados”. (RAME, 2015, p. 16).

A falta de solução deste problema está atrelada à falta de generalização, pois ainda não se conseguiu provar que a Conjectura de Goldbach, que é válida para uma determinada quantidade de números pares, seja realmente válida para todos os números pares maiores que 2.

A Conjectura de Goldbach diz que todo número par maior que 2 pode ser representado pela soma de dois números primos:

$$2n = p + q$$

Selecionou-se tal problema com vistas a propiciar que os alunos questionassem, buscassem e analisassem possíveis resultados, além de propor a eles a participação em um debate. Atividades desse tipo, abertas, que não tenham uma solução definitiva em forma de algoritmo, são inclusivas, pois serão necessários o diálogo e a ajuda mútua para tentar resolver os problemas.

Ainda, por não haver uma resposta única e correta, há possibilidade de os alunos expressarem-se livremente e de diferentes maneiras, em uma proposta de experimentação.

**A conjectura de Goldbach diz que todo número par maior que 2 pode ser representado pela soma de dois números primos.**

$$2n = p + q$$

### **Sugestão**

**Proporcionar tempo para que os alunos tentem descobrir se a conjectura de Goldbach funciona com mais números e registrem o que forem descobrindo.**



## Mas o que significa conjectura?

Segundo o Dicionário Online de Português, conjectura significa :

- ★ Opinião que resulta de palpites ou interferências; suposição;
- ★ Ato ou efeito de deduzir ou fazer interferências, baseando-se em palpites, intuições, provas inconclusas ou suposições;
- ★ Hipótese admitida como verdadeira sem que haja comprovação formal.



## As conjecturas na matemática

De acordo com a Editora Conceitos.com (2016), algumas ideias matemáticas, apresentadas como problemas inicialmente não resolvidos, são também chamadas de conjecturas. Assim, as conjecturas matemáticas se tornam enigmas cuja resolução parece inatingível. Em outras palavras, trata-se de afirmações matemáticas que aparentemente são certas, mas que ainda não tem uma demonstração rigorosa .

## Apresentar uma conjectura já solucionada

**Conjectura de Kepler:** Em 1611, Johannes Kepler queria descobrir qual o melhor método para empacotar esferas num espaço cúbico. Ele queria saber qual o melhor jeito de colocar laranjas numa caixa, de forma que coubesse o máximo de laranjas possíveis. Segundo Kepler, um arranjo piramidal das esferas é o melhor método, pois teria a maior densidade, ou seja, aquele que manteria as esferas (ou laranjas) mais próximas umas das outras. Essa conjectura só foi resolvida 403 anos depois.

### Atividade 2

Realizar um debate com os alunos e pedir que eles registrem o que entenderam sobre conjecturas. Dividir a turma em duplas e oferecer um tempo para testarem a conjectura de Goldbach, podendo, assim pensar, criar estratégias, encontrar soluções e fazer novas descobertas a respeito dessa conjectura.



Propor que os alunos tentem demonstrar a conjectura.



Solicitar que registrem a atividade.

### Sugestão

Promover um debate de fechamento sobre as atividades realizadas ao longo das aulas.

CONJECTURA É ALGO QUE NÃO FOI PROVADO QUE EXISTE

1- Uma conjectura é algo que ainda não foi provado (ou) algo que ainda não foi confirmado!

1- O que você entende por conjectura?

Eu entendi que conjectura é uma forma que pode ser comprovada ou não

1- O que eu entendi sobre a conjectura é que ela é uma coisa que pode ser comprovada ou não.

conjectura é uma possibilidade que ainda não foi provada.

É uma ideia matemática não provada

1- Uma ~~conjectura~~ é algo que ainda não foi provado e testado.

o que você entende por conjectura?

Eu entendi que a conjectura é uma coisa que não foi provada tipo a conjectura de Goldbach.

Uma coisa que não foi testado ainda.

## Referências Bibliográficas

ALMEIDA, Willa Nayana Corrêa; MALHEIRO, João Manoel da Silva. A experimentação investigativa como possibilidade didática no ensino de matemática: o problema das formas em um clube de ciências. *Experiências em Ensino de Ciências*, v.14, n.1, 2019. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/42>. Acesso em: 20 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf). Acesso em: 20 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília, DF: Secretaria de Educação Fundamental, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em: 02 out. 2021.

COELHO, Flávio Ulhoa; AGUIAR, Marcia. A história da álgebra e o pensamento algébrico: correlações com o ensino. *Estudos Avançados*, v. 32, n. 94, p. 171–187, set. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/6KryLd3HngCnBwJtWFHxSHj/?lang=pt#>. Acesso em: 02 out. 2021.

**DICIO. Dicionário Online de Português. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/conjectura/>. Acesso em: 20 de jun. 2023.**

**Editora Conceitos. com (ago., 2016). Conceito de Conjectura. São Paulo, Brasil. Disponível em: <https://conceitos.com/conjectura/>. Acesso em: 20 de jun. 2023.**

**FLUGSEDER, Roberta Labres. Resolução de problemas do tipo paradoxo: Possibilidade de Intervenção Pedagógica Inclusiva para o Ensino de Matemática. 2021. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, Universidade Federal do Rio Grande, Santo Antônio da Patrulha/ RS, 2021. Disponível em: <https://sistemas.furg.br/sistemas/sab/arquivos/bdtd/86c2d79a241f1385f8c7264874ecc19a.pdf>. Acesso em: 24 set. 2021.**

**HIPÓTESE. In: Dicionário Infopédia da Língua Portuguesa [on-line]. Porto: Porto Editora. Disponível em: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/hipótese>. Acesso em: 29 maio 2023.**

**Lins, Romulo Campos; GIMENEZ, Joaquim. Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI. Campinas, SP : Papyrus, 1997.- (Coleção Perspectivas em Educação Matemática). Disponível em: <http://sigma-t.org/permanente/1997a.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2023.**

MANTOAN, Maria Tereza Égler. **Inclusão Escolar: O que é? Por quê? Como fazer?** 2ª. ed. São Paulo: Moderna, 2003. Disponível em: <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/211/o/INCLUS%C3%83O-ESCOLARMaria-Teresa-Egl%C3%A9r-Mantoan-Inclus%C3%A3o-Escolar.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.

NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius. **Educação Matemática e Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva: Educação Matemática Inclusiva?** In: XIII Enem – Encontro Nacional de Educação Matemática, Cuiabá. Anais [...]. Cuiabá/ MT, 14 a 17 de junho de 2019.

RAME, Elen Cristine. **História da Matemática na Perspectiva do Presente.** 2015. Artigo (Especialização em Educação Matemática) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos), São Leopoldo/RS, 2015. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/5321>. Acesso em: 22 fev. 2022.

SOUZA, Guiomar de. **A Entredisciplinaridade na Educação Matemática: Entre Ciência, Arte e Filosofia.** 2022. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Santo Antônio da Patrulha/RS, 2022. Disponível em: <https://sistemas.furg.br/sistemas/sab/arquivos/bdtd/e76bc9cd094bae3232e6a43113384dc9.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2022.

VINCI, Christian Fernando Ribeiro Guimarães. **O conceito de experimentação na filosofia de Gilles Deleuze.** *Sofia*, Espírito Santo, Brasil, v. 7, n. 2, p. 322–342, 2019. DOI: 10.47456/sofia.v7i2.20467. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/sofia/article/view/20467>. Acesso em: 20 jul. 2022.

## Pares de Números Primos gêmeos

(3,5) (5,7) (11,13) (17,19) (29,31) (41,43) (59,61) (71,73)

(3,5)  
(5,7)  
(11,13)  
(17,19)  
(29,31)  
(41,43)  
(59,61)  
(71,73)

$$12 = 5 + 7$$

$$14 = 7 + 7$$

$$4 = 2 + 2$$

$$6 = 3 + 3$$

$$8 = 3 + 5$$

11, 13

17, 19

31, 29

41, 43

59, 61

71, 73

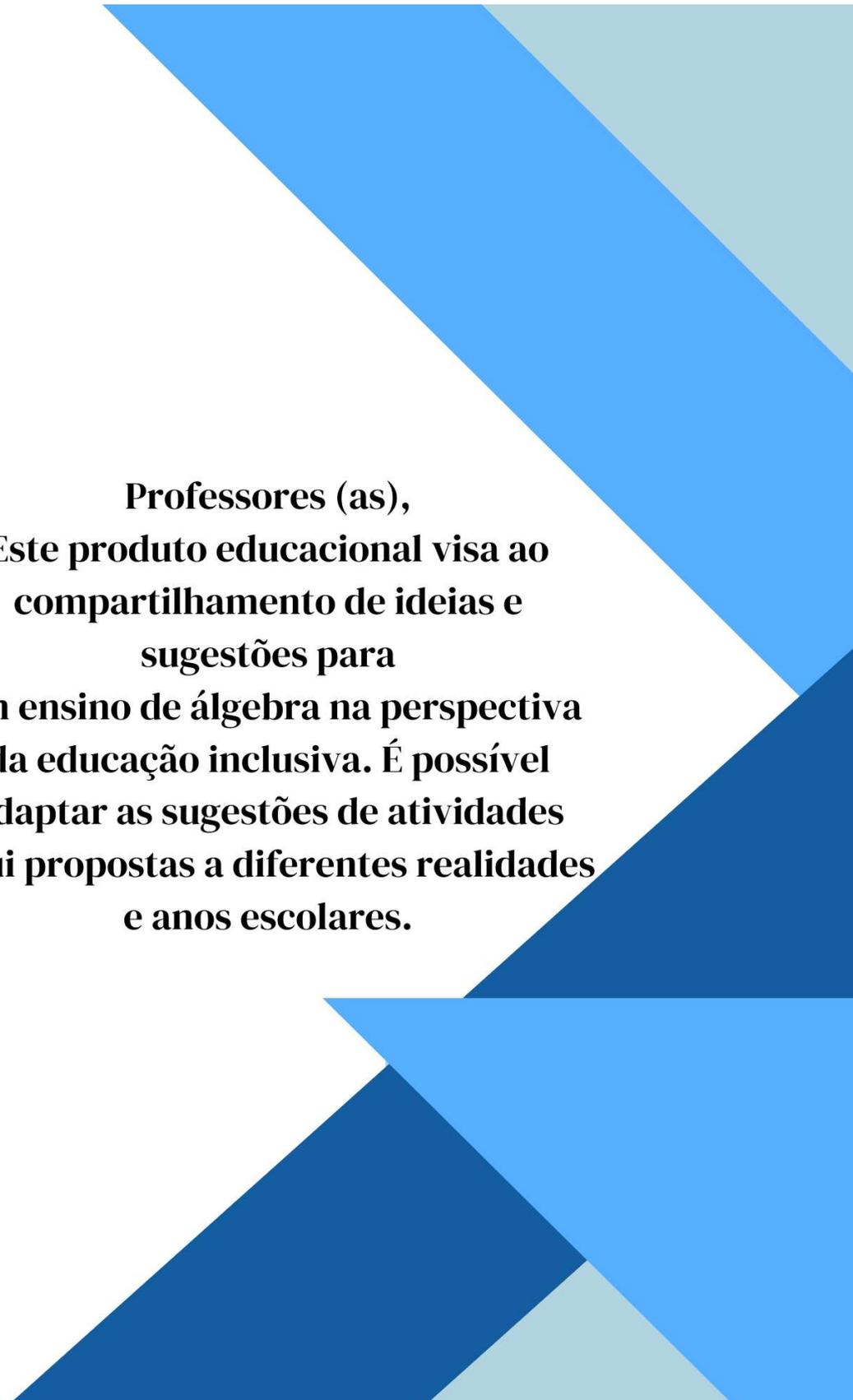
$$12 = 5 + 7$$

$$14 = 7 + 7$$

3 - É conjunto que vai sendo contado em dois em dois.

pares de números primos gêmeos

(3,5), (5,7), (11,13), (17,19), (29,31), (41,43), (59,61), (71,73),  
(89,97)



**Professores (as),  
Este produto educacional visa ao  
compartilhamento de ideias e  
sugestões para  
um ensino de álgebra na perspectiva  
da educação inclusiva. É possível  
adaptar as sugestões de atividades  
aqui propostas a diferentes realidades  
e anos escolares.**

## Apêndice B

**Dissertações encontradas no Catálogo de Teses e dissertações da CAPES a partir das palavras-chave “álgebra” e “inclusão”, mas que não contêm no resumo e nem nas palavras-chave as expressões procuradas.**

Tipo	Título	Palavras-chave
Mestrado PPGEDMAT UFOP	Coeducação, gênero e educação matemática: um caminho para o respeito à diversidade. ( <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11006024">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11006024</a> ).	Aparecem
Mestrado PPGEDMAT UFOP	Aprendendo a ensinar funções na educação básica: um estudo sobre a própria prática. ( <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11006018">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11006018</a> ).	Não aparecem
Mestrado PPGEDMAT UFOP	Insubordinando criativamente a indisciplina na perspectiva da etnomatemática: um estudo qualitativo com professores de matemática. ( <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=10977012">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=10977012</a> ).	Não aparecem
Mestrado PPGEM UFJF	Saberes para ensinar Matemática: manuais de Didática Geral e Didática da Matemática em tempos de Matemática Moderna. ( <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=10958089">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=10958089</a> ).	Não aparecem
Mestrado PROFMAT UFJF	Semelhança com manipulações homotéticas. ( <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=10674915">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=10674915</a> ).	Não aparecem

Mestrado PPGEDUMAT UFMS	Expandindo telas e contando experiências em educação matemática com o geogebra: da sensibilidade do toque à produção de conceitos de integrais múltiplas com o smartphone. ( <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=10412728">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=10412728</a> ).	Não aparecem
Mestrado PPGMAT UTFPR	Modelagem matemática e pensamento algébrico no 6º. ano do ensino fundamental. ( <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11016842">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11016842</a> ).	Aparecem
Mestrado PPGEDMAT UFOP	O ensino remoto de matemática no ensino médio em uma escola mineira: percursos e percalços. ( <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=10976596">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=10976596</a> ).	Não aparecem
Mestrado PPGEDMAT UFOP	Explorando a perspectiva de pesquisadores e participantes de trilhas de matemática sobre a (re)descoberta do conhecimento matemático fora da escola: um estudo qualitativo em etnomodelagem. ( <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=10976994">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=10976994</a> ).	Não aparecem
Mestrado PPGEDMAT UFOP	Análise de estratégias de resolução mobilizadas por alunos do 9º. ano frente a atividades envolvendo raciocínio combinatório. ( <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=10976600">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=10976600</a> ).	Não aparecem
Mestrado PPGMAT UTFPR	Tensões em um curso de formação de professores de uma escola do campo. ( <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11016840">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11016840</a> ).	Não aparecem

Mestrado PPGMAT UTFPR	Análise das contribuições de um curso de formação de professores para o ensino do conteúdo de divisão a partir dos sete processos mentais básicos. ( <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11016849">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11016849</a> ).	Não aparecem
Mestrado PPGMAT UTFPR	Conhecimento matemático para o ensino mobilizado por uma professora no contexto do estudo de aula. ( <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11016845">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11016845</a> ).	Não aparecem
Mestrado PPGMAT UTFPR	Um estudo qualitativo para entender a ação pedagógica da etnomodelagem com alunos de comunidades rurais e urbanas. ( <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=10976576">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=10976576</a> ).	Não aparecem
Mestrado PPGMAT UTFPR	<i>Mobile learning</i> como instrumento para o processo de ensino de estatística nos anos finais do ensino fundamental. ( <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11016848">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11016848</a> ).	Não aparecem
Mestrado PPG-EMAT UFRGS	Primeiros passos em estatística com alunos do 6º. ano dos anos finais do ensino fundamental como contribuição para formação de cidadãos críticos. ( <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=10989706">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=10989706</a> ).	Não aparecem
Mestrado PPGMAT UTFPR	Utilização do jogo “Divisão em Trilha” na aprendizagem de conceitos de divisão: um estudo. ( <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11016841">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11016841</a> ).	Não aparecem

Mestrado PPGMAT UTFPR	Análise de um processo avaliativo alinhado a um ambiente de ensino e de aprendizagem de cálculo pautado em episódios de resolução de tarefas. ( <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11016846">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11016846</a> ).	Não aparecem
Mestrado PPG-EMAT UFRGS	Programando com <i>scratch</i> no ensino fundamental: uma possibilidade para a construção de conceitos matemáticos. ( <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=10989672">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=10989672</a> ).	Não aparecem
Mestrado PPGMAT UTFPR	Uma análise semiótica da comunicação em atividades de modelagem matemática com experimentação. ( <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11016858">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11016858</a> ).	Não aparecem
Mestrado PPGMAT UTFPR	Competências em atividades de modelagem matemática na educação infantil. ( <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11016847">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11016847</a> ).	Não aparecem
Mestrado PPGMAT UTFPR	A comunicação em investigação matemática. ( <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11016814">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11016814</a> ).	Não aparecem
Mestrado PPGMAT UTFPR	Ensino de pirâmides no ensino médio: uma sequência didática apoiada na teoria de registro de representação semiótica. ( <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11019039">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11019039</a> ).	Não aparecem
Mestrado PPGMAT UTFPR	Aspectos de colaboração entre professores que ensinam matemática durante o planejamento de uma aula. ( <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11016844">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11016844</a> ).	Não aparecem

Mestrado PPGMAT UTFPR	Modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: um olhar para os registros de representação semiótica. ( <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11016855">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11016855</a> ).	Não aparecem
Mestrado PPG-EMAT UFRGS	Visualização espacial no ensino fundamental: rotações no geogebra. ( <a href="https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11075897">https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&amp;id_trabalho=11075897</a> ).	Não aparecem