



CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA

MAICON CAMARGO FAÉS

**APROXIMAÇÕES ENTRE A GEOMETRIA E O PENSAMENTO
ALGÉBRICO:
perspectivas docentes sobre o uso do Algeplan**

BENTO GONÇALVES

2024

Maicon Camargo Faés

**APROXIMAÇÕES ENTRE A GEOMETRIA E O PENSAMENTO
ALGÉBRICO:
perspectivas docentes sobre o uso do Algeplan**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
junto ao curso de Especialização em Ensino de
Matemática para a Educação Básica do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio
Grande do Sul - *Campus* Bento Gonçalves como
condição para a integralização do Curso.**

Orientadora: Fernanda Zorzi

Bento Gonçalves

2024

*Eu gostaria de, com o meu trabalho,
Não poupar a outrem o esforço de pensar,
Mas antes, na medida do possível,
Incitá-lo a pensar por si.*

Wittgenstein

(Investigações, 1984, Prefácio, p. 26)

RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em Ensino de Matemática para a Educação Básica, do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Sul – *Campus* Bento Gonçalves, teve como objetivo investigar as aproximações entre a geometria e o pensamento algébrico, na perspectiva de três docentes que atuam em turmas de 7º ano em escolas públicas da Serra Gaúcha – RS. O estudo contou com a aplicação de uma sequência didática com foco no ensino de expressões algébricas através do Algeplan, uma ferramenta manipulativa que pode auxiliar na integração entre a geometria o desenvolvimento do pensamento algébrico, neste caso, voltada para o ensino de expressões algébricas. Esta pesquisa, de natureza qualitativa, buscou explorar os elementos que emergem das narrativas docentes acerca dessa temática, a partir da aplicação da sequência didática proposta. A análise se deu na perspectiva de Bardin (2011). O estudo das propostas da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2018) e de autores como Nóvoa (2009), Costa (2015) e Lorenzato (2008) constituíram o *corpus* teórico deste trabalho. Os resultados revelaram que o uso do Algeplan favorece a visualização e a manipulação de conceitos abstratos, como o uso de variáveis em expressões algébricas, tornando-os mais acessíveis para os discentes. No entanto, as docentes participantes manifestaram as dificuldades e desafios dos estudantes na transição entre o uso do material manipulativo e a representação simbólica para outras atividades desenvolvidas, apesar do destaque ao avanço em relação a experiências anteriores, sem o uso do material. As narrativas também destacaram a importância do uso de práticas pedagógicas que promovem a conexão entre diferentes áreas do conhecimento, pois elas podem possibilitar uma compreensão integrada e significativa dos conteúdos matemáticos. Assim, a pesquisa reforçou a relevância do uso de metodologias que utilizem materiais concretos para o ensino de expressões algébricas, uma vez que elas podem evidenciar que a integração entre pensamento algébrico e geométrico pode potencializar o engajamento e o aprendizado dos estudantes. Por fim, o estudo contribuiu para a formação continuada das docentes, possibilitou a reflexão sobre suas práticas pedagógicas na perspectiva do uso de recursos didáticos inovadores. Este movimento de pesquisa contribuiu para a constituição da minha docência e tenho a expectativa de que os resultados obtidos possam ampliar as contribuições para a formação de docentes no contexto da Matemática praticada nas escolas de Educação Básica.

Palavras-chave: Algeplan; pensamento algébrico; pensamento geométrico; ensino de matemática; pesquisa narrativa.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de matemática no 7º ano é um momento importante na formação acadêmica dos discentes, pois é nesse período escolar que diversos conceitos fundamentais de álgebra e geometria são desenvolvidos e formalizados. Já em 1996, D'Ambrósio afirmava que a aprendizagem desses conhecimentos é essencial para a ampliação dos conceitos matemáticos, que são necessários para o sucesso acadêmico posterior. No entanto, o ensino praticado a partir de métodos tradicionais, frequentemente, tem imposto desafios significativos, incluindo a dificuldade de os estudantes visualizarem e compreenderem conceitos abstratos, o que resulta em desmotivação e baixo desempenho acadêmico.

O uso de materiais manipulativos tem sido amplamente defendido na literatura educacional brasileira no sentido de promover a superação das dificuldades acima mencionadas. Nessa direção, Lorenzato (2006) aponta que materiais manipulativos

podem melhorar significativamente a compreensão dos educandos sobre conceitos matemáticos, fornecendo uma maneira concreta de explorar ideias abstratas. Nacarato (2005) reforçou essa visão, argumentando que ferramentas manipulativas - ainda que não sejam a solução para todos os problemas relacionados à aprendizagem de matemática - podem ajudar os estudantes a ampliarem suas trajetórias de aprendizagem em matemática, permitindo melhor internalização e aplicação de conceitos, desde que tais materiais sejam utilizados de forma coerente no ambiente escolar.

O Algeplan, nessa direção, emerge como uma ferramenta adequada para a aproximação do ensino de álgebra e de geometria, pois o seu uso permite que os discentes visualizem e manipulem expressões algébricas de maneira tangível, o que pode facilitar a compreensão e ampliação de conceitos. Estudos específicos sobre o Algeplan, incluindo relatórios de pesquisa e estudos de caso, tais como os estudos de Poletto (2010), Silva (2014), Santos (2018) e Almeida (2021), têm mostrado que essa ferramenta pode melhorar significativamente o desempenho dos estudantes em tópicos de álgebra e de geometria. Infelizmente, há uma carência de literatura específica sobre o impacto do Algeplan, destacando a necessidade de pesquisas nessa área.

Com os resultados desta pesquisa visou contribuir com essas discussões e colaborar com a exploração dos possíveis benefícios do Algeplan no ensino de expressões algébricas, a partir da perspectiva de docentes que atuam em turmas de 7º ano do Ensino Fundamental. Busco, nas narrativas dos docentes, suas percepções sobre a prática pedagógica, na expectativa de contribuir com a melhoria dos processos de ensino e ampliação da aprendizagem das expressões algébricas. Para isso, propus uma sequência didática baseada no uso do Algeplan que possibilitasse a aproximação entre o pensamento algébrico e o pensamento geométrico. Esta investigação não apenas contribui com literatura existente, mas também oferece uma base empírica para a adoção de métodos de ensino que fujam do tradicional quadro e giz, beneficiando diretamente estudantes e educadores.

A importância dessa pesquisa é reforçada pela narrativa dos docentes participantes, cujas vivências e percepções serão essenciais para evidenciar a utilidade prática deste estudo. A experiência dos educadores no uso do Algeplan em sala de aula forneceu uma visão crítica e reflexiva sobre a utilização da ferramenta na

busca pela aproximação entre o pensamento algébrico e o pensamento geométrico, destacando tanto seus benefícios quanto possíveis limitações. Assim, a contribuição dos docentes será fundamental para validar e aprimorar as práticas pedagógicas recomendadas, assegurando que a pesquisa tenha um impacto positivo e significativo no contexto educacional.

2 PERCURSO TEÓRICO

O estudo teórico realizado no contexto desta pesquisa foi organizado, inicialmente, através de três categorias: (1) O que dizem os documentos normativos sobre as aproximações entre a geometria e o desenvolvimento do pensamento algébrico no contexto dos anos finais do Ensino Fundamental, e, mais especificamente, no ensino das expressões algébricas em turmas de 7º Ano?; (2) O que dizem os estudos sobre o desenvolvimento do pensamento algébrico com o auxílio do pensamento geométrico no contexto dos Anos Finais do Ensino Fundamental, e, mais especificamente, no ensino das expressões algébricas em turmas de 7º Ano?; (3) Como os livros didáticos das escolas pesquisadas apresentam os objetos de conhecimento em estudo?.

A seguir, busco discutir sobre essas questões teóricas que estruturam a pesquisa.

2.1 O QUE DIZEM OS DOCUMENTOS NORMATIVOS SOBRE O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO E O PENSAMENTO GEOMÉTRICO NO CONTEXTO DOS ANOS FINAIS?

A Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018) é o documento normativo que organiza e define as competências e habilidades essenciais para a Educação Básica no Brasil. No contexto dos anos finais do Ensino Fundamental, a BNCC direciona o desenvolvimento dos discentes em diversas áreas do conhecimento, incluindo o pensamento algébrico e o pensamento geométrico, fundamentais para o raciocínio matemático.

Dentro da Unidade Temática de Álgebra, para o 7º ano, as habilidades selecionadas enfatizam a compreensão e a manipulação de expressões algébricas, o

que contribui para a construção do pensamento algébrico. Esse processo inclui o desenvolvimento de competências que vão desde o reconhecimento de padrões numéricos até a aplicação de operações com variáveis. Assim, os estudantes são incentivados a formular e resolver expressões, exercitando a capacidade de generalizar e abstrair problemas reais em representações matemáticas. Essas habilidades são essenciais para que o educando compreenda a lógica subjacente aos processos algébricos, como a utilização de variáveis e a interpretação de relações e funções, que servirão de base para estudos matemáticos mais avançados.

Na Unidade Temática de Geometria, as habilidades propostas no 7º ano buscam o desenvolvimento do pensamento geométrico, explorando conceitos de formas, medidas e relações espaciais. Os estudantes são estimulados a observar, descrever e analisar propriedades geométricas, como ângulos, perímetros e áreas de figuras planas. Esse enfoque permite que o discente se familiarize com as noções de espaço e forma, o que contribui para a compreensão da importância da geometria na representação e resolução de problemas cotidianos. Além disso, a BNCC propõe a análise das relações entre diferentes figuras geométricas e suas transformações, o que ajuda os estudantes a visualizar e interagir com objetos de maneira mental, desenvolvendo habilidades espaciais e de raciocínio visual.

Apesar da relevância individual de cada unidade temática, a BNCC não aborda explicitamente uma integração entre o desenvolvimento do pensamento algébrico e geométrico no 7º ano. Tal lacuna levanta questões sobre as oportunidades de se explorar interconexões entre essas áreas, que poderiam enriquecer o aprendizado dos estudantes, favorecendo uma compreensão mais holística da Matemática. A integração entre álgebra e geometria, ao permitir que o educando utilize conceitos de uma área para resolver problemas na outra, potencializa o desenvolvimento de um raciocínio mais complexo e aplicado, essencial para a formação matemática completa.

Embora a BNCC (Brasil, 2018) tenha abordado de maneira aprofundada o desenvolvimento isolado dos pensamentos algébrico e geométrico, parece deixar em aberto a possibilidade de uma abordagem mais integradora, que contribua para uma visão mais ampla e conectada dos conhecimentos matemáticos nos Anos Finais do Ensino Fundamental.

2.2 O QUE DIZEM OS ESTUDOS SOBRE O USO DO PENSAMENTO GEOMÉTRICO PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO NO CONTEXTO DOS ANOS FINAIS?

Os estudos de Nóvoa (2009) e Costa (2015) trouxeram inquietações, avanços e perspectivas em relação à formação continuada de professores, em especial sobre a importância de esses profissionais, continuamente, (re)pensarem e (re)planejarem suas práticas pedagógicas. Nóvoa (2009, p. 27) comenta que “o trabalho do professor consiste na construção de práticas docentes que conduzam os alunos à aprendizagem” e, de acordo com o próprio autor, a formação continuada pode possibilitar momentos de reflexão, de conhecimentos teóricos e metodológicos e de elaboração de práticas pedagógicas adequadas para a ampliação da aprendizagem de seus estudantes.

Na mesma perspectiva, Chimentão (2009, p. 3) destaca que “fica mais difícil de o professor mudar seu modo de pensar o fazer pedagógico se ele não tiver a oportunidade de vivenciar novas experiências, novas pesquisas, novas formas de ver e pensar a escola”. Para Camacho (2012, p. 23), a utilização de “materiais concretos estimula o desenvolvimento do raciocínio-lógico matemático, pois, por meio da sua manipulação, exploração e investigação, o aluno aprende a se comunicar, raciocinar e resolver problemas de forma natural e clara”.

Lamentavelmente, o ensino da matemática ainda segue padrões tradicionais para os processos de ensino no contexto escolar. Muitas vezes são utilizadas metodologias que não privilegiam o desenvolvimento do raciocínio-lógico e não encorajam os estudantes para a busca da compreensão das aproximações entre aritmética, álgebra e geometria. Desse modo, os objetos de conhecimento relativos a essas áreas são tidos como distintos e separados, o que promove uma falta de entendimento de sua totalidade.

Nessa perspectiva, a geometria exerce um papel de articulação entre as áreas, pois pode possibilitar ao estudante a visualização de conceitos abstratos, provocando suas habilidades mentais de solução de problemas. É por isso que, na perspectiva de Lorenzato (2008, p.60), o uso do pensamento geométrico pode dar suporte ao desenvolvimento do pensamento algébrico, ou seja, pode ajudar a compreender o que foi observado através da geometria.

2.3 COMO OS LIVROS DIDÁTICOS APRESENTAM OS OBJETOS DE CONHECIMENTO EM ESTUDO?

Durante a investigação, senti a necessidade de observar, como exercício de compreensão, a abordagem do material didático utilizado nas escolas acerca do objeto de conhecimento em questão neste estudo (expressões algébricas no 7º Ano). Para tal, busquei analisar o livro didático, selecionado pela escola de uma das docentes participantes. Meus questionamentos iniciais foram: Como o material didático aborda o ensino das expressões algébricas? Ele promove a aproximação entre o pensamento geométrico e o desenvolvimento do pensamento algébrico para o ensino das expressões algébricas?

Em uma breve análise do material didático proposto para o 7º ano daquela escola (Matemática - Set Brasil, Editora Moderna, 2019) pude perceber que o modo como o objeto de conhecimento em estudo é abordado leva em consideração somente a perspectiva algébrica, com aplicação em alguns exemplos de área e perímetro, mas não de modo a construir o conceito, apenas de forma ilustrativa. Essa constatação ampliou meu interesse em aproximar o pensamento algébrico do pensamento geométrico desde o início do desenvolvimento dessas habilidades no contexto do 7º ano.

Além disso, observei que o livro didático não promove integração entre a álgebra e a geometria na construção dos conceitos matemáticos. A abordagem predominantemente algébrica, com exemplos isolados de área e perímetro, não favorece a compreensão intramatemática desses dois ramos da matemática. Chamo de intramatemática a relação que se pode estabelecer entre os conceitos desenvolvidos entre as unidades Temáticas de Álgebra e de Geometria. A ausência dessa conexão pode dificultar a formação de um entendimento mais concreto e contextualizado nos discentes. Portanto, aproximar o pensamento algébrico do geométrico desde o início do desenvolvimento dessas habilidades, utilizando materiais manipulativos/tecnológicos como o Algeplan, pode ser uma alternativa para superação desse impasse. Essa estratégia poderá possibilitar aos estudantes a visualização e a manipulação de conceitos abstratos de maneira concreta, fortalecendo a ligação entre a álgebra e a geometria e proporcionando a ampliação de suas aprendizagens.

Feitas essas considerações, apresento na próxima seção os percursos metodológicos utilizados no estudo.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa de cunho qualitativo que, pela análise de conteúdo de Bardin (2011), buscará evidenciar as percepções de docentes que atuam no 7º ano do Ensino Fundamental acerca da aproximação entre a geometria e o desenvolvimento do pensamento algébrico para a abordagem de conceitos relativos às expressões algébricas através da aplicação de uma sequência didática com o uso do Algeplan.

O estudo buscou, a partir das narrativas de três docentes de escolas da rede pública da Serra Gaúcha – RS, compreender os movimentos realizados nas práticas pedagógicas no sentido de promover o desenvolvimento do pensamento algébrico através do uso da geometria, a partir da aplicação de uma sequência didática utilizando o Algeplan. Para a escolha das docentes participantes, utilizei a amostragem intencional que, segundo Bolfarine e Bussab (2005), é uma técnica de amostragem não probabilística na qual o pesquisador seleciona os participantes com base em critérios específicos e no seu próprio julgamento. Esse método é frequentemente utilizado quando o objetivo é obter uma amostra que atenda a características particulares relevantes para o estudo.

Com isto, a escolha das docentes se deu primeiramente pelo fato de que elas se licenciaram na mesma instituição de ensino que eu e por terem finalizado sua graduação em épocas distintas (uma delas se formou em 2016, a outra em 2023, e a terceira ainda está em formação). Dessa forma, o tempo de atuação profissional das docentes varia de 1 a 5 anos, o que permitiu percepções diferenciadas acerca da prática docente realizada em sala de aula. Os dados da pesquisa foram produzidos no período de agosto a setembro de 2024 e construídos a partir de narrativas orais reflexivas produzidas pelas participantes.

Em um primeiro encontro presencial com cada uma das docentes participantes, foi apresentada uma sequência didática, voltada para o ensino de Expressões Algébricas, com o uso do Algeplan, organizada por mim. Neste momento, foram discutidas as adaptações necessárias, de acordo com as demandas de cada uma. Ou

seja, as sequências didáticas aplicadas por cada uma das docentes puderam ser adaptadas de acordo com as necessidades, mas partiram da proposta elaborada por mim. Nessa oportunidade, também utilizamos o Algeplan e discutimos a sua aplicação a partir da sequência didática, na perspectiva de gerar uma familiaridade entre o ensino de Expressões Algébricas e o uso do Algeplan. Esse material é um recurso didático, composto por 40 peças, com quadrados de lado x , quadrados de lado y ($x > y$), retângulos com lado x e y , retângulos com lados y e 1 , retângulos com lados x e 1 e quadrados de lado 1 (Pasquetti, 2008, p. 26).

Através do uso das narrativas docentes, nesta pesquisa, busquei elucidar o processo de preparação, aplicação e reflexão sobre a sequência didática. Acerca da pesquisa narrativa, Bueno nos fala que

Esse novo método adotado nas pesquisas em educação coloca em evidência a voz do sujeito participante das investigações, opondo-se a visão dicotômica dos métodos convencionais de pesquisas entre investigador e investigado. Assim, a virada da narrativa foca a experiência do sujeito, abrindo espaço para a expressão de sua subjetividade, pois este foi um aspecto que “aos olhos dos pesquisadores se mostrou esquecido ou mesmo relegado nos tratamentos anteriores, e que por isso passou a se mostrar promissor para realimentar novos desenvolvimentos teóricos na área” (Bueno, 2002, p. 13).

O autor explicita que a narrativa, método que atualmente tem sido mais reconhecida e utilizada para pesquisas realizadas na educação, proporciona uma maior percepção e validação da subjetividade de quem narra ou está sendo narrado, possibilitando novos olhares e discussões na área da educação. Freitas e Ghedin, ao citarem Abrahão, também ressaltam que

A narração se apresenta no contexto de formação [...] com uma natureza tridimensional, em que passado, presente e futuro se imbricam, no sentido de que o caráter temporal da experiência do sujeito, tanto na ordem pessoal quanto social, é articulado pela narrativa. A natureza temporal tridimensional da narrativa consiste em que esta promove a rememoração do passado com olhos e questionamentos do presente e permite prospectar o futuro como possibilidade de transformação e autotransformação do próprio sujeito. Por essa razão, o próprio discurso narrativo não procura necessariamente obedecer a uma lógica linear e sequencial, porque a vida não tem essa natureza (Abrahão, 2006, *apud* Freitas; Ghedin, 2015, pp.121-122).

O ato de narrar um momento, ação ou vivência permite que essa rememoração sirva como ferramenta de reflexão e análise para detectarmos ajustes e mudanças. A narrativa como forma de pesquisa, no curso de pós-graduação, serve como

instrumento de transformação e autotransformação de nossa prática.

O uso de narrativas na pesquisa qualitativa representa uma possibilidade de olhar atentamente para as experiências das docentes. A partir do detalhamento da prática, foi possível estabelecer, entre a narrativa e a experiência, uma relação dialética que requer, segundo Larrosa,

[...] parar para pensar, parar para olhar, parar para escutar, pensar mais devagar, olhar mais devagar, e escutar mais devagar; parar para sentir, sentir mais devagar, demorar-se nos detalhes, suspender a vontade, suspender o automatismo da ação, cultivar a atenção e a delicadeza, abrir os olhos e ouvidos, falar sobre o que nos acontece, aprender a lentidão, escutar aos outros, cultivar a arte do encontro, calar muito, ter paciência e dar-se tempo e espaço (Larrosa, 2002, p. 24).

Assim, o uso de narrativas faladas e escritas por docentes permitem dar voz e visibilidade a eles/as como atores e autores de sua prática profissional, pois as narrativas podem provocar “mudanças na forma como as professoras compreendem a si próprias e aos outros e, por esse motivo, são, também, importantes estratégias formadoras de consciência numa perspectiva emancipatória” (Cunha, 1997, p. 01).

As narrativas das educadoras foram gravadas, a partir de um encontro que realizei com cada docente. Neste encontro, fiz alguns questionamentos (Apêndice B) sobre suas vivências em sala de aula e sobre a aplicação da sequência proposta, e degravadas. Estas foram lidas, relacionadas com as falas e se constituíram parte dos dados para análise. Primeiramente, realizei uma pré-análise, depois foi feita a exploração do material e, ao final, o tratamento dos resultados, da inferência e da interpretação. Segundo Bardin (2011), a pré-análise é a fase de organização dos dados e sistematização das ideias iniciais. Assim, primeiramente, selecionei excertos das narrativas; a partir disso, pude formular hipóteses e as relatei com o problema de pesquisa e com os objetivos; e, então, elaborei categorias que fundamentaram a interpretação final, segundo o referencial teórico adotado.

Como nos orienta Bardin (2011), para a compreensão dos elementos que emergem das narrativas docentes, foram selecionados trechos das narrativas das docentes, como unidades de significação, visando categorizar os dados a partir dos elementos que surgiram. Assim, serão elencadas categorias a partir das falas e do discurso das educadoras, o que implicará constantes idas e voltas – do material de análise à teoria.

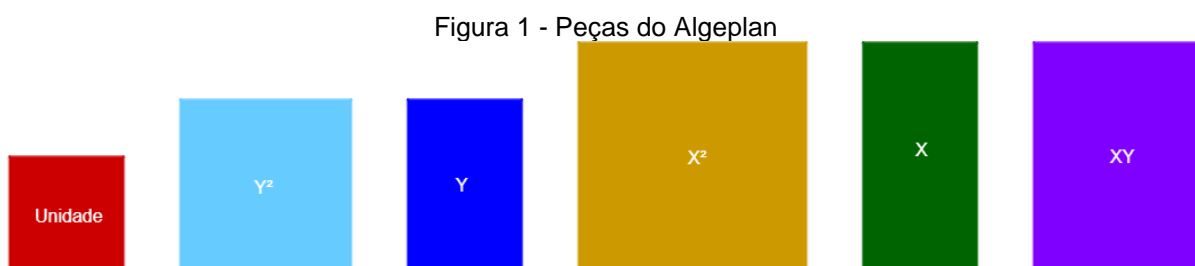
No próximo tópico apresento o Algeplan e a sequência didática inicialmente proposta aos docentes participantes.

3.1 SOBRE O ALGEPLAN

O Algeplan é um material pedagógico manipulativo criado com o objetivo de facilitar a compreensão de conceitos fundamentais de álgebra e geometria por meio de uma abordagem visual e prática. Desenvolvido a partir da necessidade de tornar o aprendizado algébrico mais acessível, o Algeplan oferece uma maneira de explorar representações físicas de expressões algébricas, beneficiando estudantes que estão construindo suas bases de pensamento algébrico, com o auxílio do pensamento geométrico, a partir do estudo de expressões algébricas partindo da área de figuras planas.

O material do Algeplan é composto por um conjunto de peças geométricas variadas, geralmente com 40 peças, com formas como quadrados e retângulos, em diferentes tamanhos e cores. Cada peça representa um elemento específico de uma expressão algébrica. O Algeplan utilizado neste trabalho é composto por 40 peças, sendo elas (FIGURA 1):

- Doze quadrados de lado 1 chamados de Unidades.
- Quatro quadrados de lados com medida y (sendo $y > 1$), que é representado pelo termo algébrico y^2 .
- Quatro quadrados de lados com medida x (sendo $x > 1$), que é representado pelo termo algébrico x^2 .
- Oito retângulos de lados x e 1, representados pelo termo algébrico x .
- Oito retângulos de lados y e 1, representados pelo termo algébrico y .
- Quatro retângulos de lados x e y , que são representados pelo termo algébrico xy .



Fonte: Arquivo pessoal, 2024

As peças do Algeplan também podem ser utilizadas para a visualização de valores negativos¹, representados pelo lado inverso de cada peça. Essa diferenciação permite que os educandos trabalhem com a ideia de termos positivos e negativos visualmente, ajudando-os a compreender a simplificação de termos semelhantes e a visualizar o conceito de inverso aditivo.

O Algeplan é utilizado em sala de aula para introduzir e praticar conceitos algébricos e geométricos por meio da manipulação concreta das peças, oferecendo aos discentes uma maneira de “montar” visualmente expressões algébricas. Desse modo, elas deixam de ser algo somente abstrato.

Ou seja, esse material pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento algébrico, ao proporcionar uma experiência prática com elementos que, normalmente, são abstratos e difíceis de visualizar. Além disso, ao permitir a associação entre álgebra e geometria, o Algeplan facilita a compreensão integrada de conceitos que, de outra forma, poderiam ser vistos como separados. Esse material manipulativo se mostrou adequado para o desenvolvimento da prática pedagógica com educandos do ensino fundamental e médio, pois oferece uma ponte concreta para ideias abstratas, preparando-os para desafios mais avançados na matemática.

3.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

O material que foi utilizado pelas docentes para essa etapa está detalhado no apêndice A.

3.2.1 APLICAÇÃO E ADAPTAÇÕES DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

As três docentes que participaram da aplicação da sequência didática desenvolveram o trabalho em contextos distintos, o que levou a algumas adaptações. Duas delas, uma educadora que já possui cinco anos de experiência em sala de aula, e outra, em seu primeiro ano de atuação docente, fizeram uso da sequência didática original, fazendo adaptações de acordo com as necessidades da turma, ao longo das aulas.

¹ Embora essa seja a convenção adotada, por conta das peças do Algeplan serem denominadas de acordo com suas áreas, é importante ressaltar que não existe área de regiões com medidas negativas.

No caso da terceira participante, que estava no período de estágio supervisionado da graduação, cuja experiência docente se dá em uma escola preparatória para o ingresso no Ensino Médio, os ajustes foram previamente realizados, pois, ao assumir a turma, os estudantes já haviam estudado expressões algébricas e estavam trabalhando com equações. A docente, no entanto, decidiu aplicar a sequência didática adaptada como uma revisão para aprofundar os conceitos, utilizando uma abordagem concreta para reforçar aspectos abstratos já trabalhados.

Posteriormente, essa mesma educadora recorreu ao Algeplan como uma ferramenta para a visualização e montagem de equações, especialmente ao lidar com situações-problema. Essa prática permitiu que os discentes tivessem um suporte visual que facilitasse a transição do pensamento abstrato para o concreto, dando continuidade à utilização do Algeplan como ferramenta para o desenvolvimento do pensamento algébrico através do pensamento geométrico.

4 ANÁLISE DAS NARRATIVAS

Como anunciado anteriormente, esta pesquisa contou com a participação de três docentes que atuam em turmas de 7º ano do Ensino Fundamental, em três escolas públicas na Serra Gaúcha, doravante identificadas como D1, D2 e D3, cuja atuação docente corresponde a, respectivamente, 5 anos, 1 ano, e as práticas de estágio. A expectativa desta pesquisa foi que as narrativas produzidas pelas docentes pudessem revelar elementos de reflexão sobre formação docente, na direção da tomada de consciência de sua própria prática, possibilitando a reflexão, a avaliação e o aprimoramento do seu fazer pedagógico.

As narrativas docentes foram analisadas com o objetivo de compreender suas percepções e experiências sobre a aproximação entre o ensino de álgebra e geometria, e sobre as suas vivências ao aplicarem a sequência didática. A partir dessa análise, emergiram seis categorias principais que sintetizam os temas centrais abordados nas entrevistas: os desafios enfrentados no ensino; a conexão entre os pensamentos algébrico e geométrico; o impacto do material didático; as diferenças individuais entre os discentes; as reflexões das docentes sobre sua prática; e os fatores externos que influenciam o contexto escolar. Nesta seção, busco trazer as

reflexões realizadas a partir das narrativas das professoras participantes. Os excertos retirados das narrativas docentes estarão em caixas, entre aspas e em itálico, acompanhados pela identificação da referida participante.

4.1 DESAFIOS NO ENSINO DE ÁLGEBRA E GEOMETRIA

Esta seção aborda as dificuldades enfrentadas pelos discentes no entendimento das noções que envolvem álgebra e geometria, especialmente no que diz respeito à abstração e ao uso de variáveis. Tanto D1 quanto D2 comentam sobre a dificuldade dos estudantes em compreender esses conceitos.

"A falta de maturidade, a falta de capacidade de abstração [...] Eu percebo que eles têm essa dificuldade muito grande [...] no 7º ano, conseguir abstrair o nível que precisa ser feito, assim, de pensamento algébrico" (D1).

A abstração foi elencada por D2 como a principal fonte das dificuldades apresentadas pelos discentes na compreensão das expressões algébricas.

"Eles têm muita dificuldade de entender o que que é esse x [...] quando vou passar pro outro lado tem que somar, mas se tem o vezes?"(D2).

O excerto que segue mostra a importância da aproximação entre os conceitos algébricos e geométricos, para, também, compreender a linguagem matemática:

"E eu acho que isso na matemática também confunde, porque tipo, x^2 e x , eles não são termos semelhantes, porque não são iguais. Então a palavra semelhante, tipo assim, ah, são parecidos, os dois têm x . Então acho que até isso atrapalha, tipo, o termo semelhante, porque ah, eles são parecidinhos, então pode. Claro que tem uns que juntam x com y , aí já não justifica. Mas também é difícil para eles" (D3).

Nessa etapa da educação básica e do ensino da Matemática, os estudantes enfrentam uma transição significativa, movendo-se de conceitos aritméticos familiares para o mundo da álgebra. Durante o ano letivo, eles são expostos a novos conceitos, como números negativos, variáveis e incógnitas, que representam um ponto de

ruptura em relação à matemática que estavam acostumados a estudar. Como Gil descreve em sua pesquisa,

Além da tradução da linguagem corrente para a linguagem algébrica, a resolução de um problema vai exigir que o aluno utilize os conhecimentos que fazem parte dos procedimentos algébricos. O estudo algébrico, que tem início na 6ª série [7º ano] do Ensino Fundamental, e aprofunda-se na 7ª série [8º ano], constitui uma nova fase na aprendizagem do aluno. É nesse momento que o educando se depara com um cenário totalmente novo e algumas vezes contraditório aos procedimentos aritméticos aos quais estava acostumado (Gil, 2008, p. 106).

A introdução de variáveis e incógnitas apresenta um desafio particular para os estudantes, pois exige uma capacidade de abstração que muitos ainda estão desenvolvendo. Eles não apenas precisam entender que uma letra pode representar um valor desconhecido, mas também compreender como manipular essas representações dentro de procedimentos algébricos, o que se revela uma tarefa complexa. As docentes entrevistadas destacaram essa dificuldade, observando que muitos estudantes apresentam resistência em aceitar que "x" ou "y" não são números fixos, mas representações que podem variar conforme o contexto do problema.

Além disso, essa transição para a álgebra exige que os educandos reconheçam e utilizem os chamados "termos semelhantes", ou seja, elementos que podem ser agrupados ou simplificados dentro de uma expressão algébrica. Para muitos, esse é um conceito desafiador, pois diverge da lógica da aritmética que estudavam até então. Assim, o processo de aprendizagem algébrica envolve não apenas a compreensão de novos símbolos, mas uma reestruturação na forma de pensar matematicamente, algo que é perceptivelmente desafiante para a maioria dos estudantes nesse estágio do desenvolvimento.

Essa complexidade na introdução da álgebra, aliada à necessidade de desenvolver uma nova linguagem matemática, torna essa fase especialmente desafiadora para os estudantes, como ressaltado nas narrativas das docentes.

4.2 CONEXÃO ENTRE OS PENSAMENTOS ALGÉBRICO E GEOMÉTRICO

Destaco, nesta seção, as percepções das docentes sobre a importância de conectar álgebra e geometria para facilitar a compreensão dos discentes, assim como a das educadoras, além das dificuldades que eles encontram nessa integração.

Nessa direção, D1 argumenta sobre a importância da articulação entre os conceitos de álgebra e geometria:

"Se a gente associasse a geometria desde os anos iniciais com as operações, ficaria mais fácil deles chegarem no sétimo e entenderem o x e o y [...] Eles têm muita dificuldade de associar graficamente o que é a multiplicação, por exemplo. Que a multiplicação, a gente sempre pode associar uma multiplicação com um retângulo, né? Qualquer multiplicação é a área do retângulo de lado dos produtos que a gente está fazendo. Claro, multiplicação de dois fatores, né? Mas eles não conseguem fazer essa associação" (D1).

A fala de D1 revela uma lacuna na formação dos educandos, que chegam ao 7º ano sem uma compreensão consolidada sobre como operações numéricas podem ser visualizadas geometricamente, a exemplo da multiplicação. Essa dificuldade pode ser atribuída à falta de integração entre álgebra e geometria desde os primeiros anos escolares. Ao associar a multiplicação à área de um retângulo, por exemplo, os discentes poderiam desenvolver uma compreensão mais concreta das operações, o que facilitaria a transição para conceitos mais abstratos, como o uso de variáveis.

Complementando com esta percepção, D2 ressalta os aspectos positivos ao refletir sobre sua própria prática pedagógica, observando que:

"Eu via isso bem separado. [...] Estamos vendo a área e já estamos fazendo a simplificação, então eu mesma comecei a identificar mais a matemática como um todo" (D2).

Esse excerto da narrativa de D2 demonstra como a integração entre álgebra e geometria pode não só beneficiar os discentes, mas também aprimorar a visão dos próprios educadores em relação ao ensino de matemática, ao perceber que os conteúdos podem ser construídos de forma interligada. Ela relata uma transformação em sua prática, enfatizando que essa abordagem contribui para uma visão mais holística da matemática. Isso sugere que, quando a articulação entre essas duas áreas é intencionalmente explorada, pode favorecer tanto o desenvolvimento da abstração quanto a retenção de conceitos pelos educandos.

Ambas as docentes supramencionadas nesta seção, ao relatarem suas experiências, reforçam que a articulação entre os objetos de conhecimento definidos pela BNCC (Brasil, 2018) nas Unidades Temáticas de Álgebra e Geometria é essencial para o desenvolvimento da capacidade de abstração e pensamento crítico dos estudantes. Essa integração permite que conceitos aparentemente isolados se

conectem, possibilitando que os discentes construam significados articulados e possíveis de integração a outras áreas da matemática.

Essas percepções estão alinhadas com as ideias de Melo, Santos e Kripka (2020), que afirmam que

[...] percebe-se que a interação entre conteúdos matemáticos pode estimular e favorecer a compreensão de diversos conceitos. [...] verifica-se que, ao estimular o trânsito entre diferentes registros semióticos, é possível acionar conceitos prévios existentes nas estruturas cognitivas dos estudantes, de modo a propiciar a construção de novos conceitos, o que possibilita a ocorrência da almejada aprendizagem significativa em matemática (Melo, Santos E Kripka, 2020, 17).

Ao promover a “interação entre diferentes registros semióticos”, como sugerido pelos autores, é possível transformar os conceitos de forma que os educandos passem a reconhecer as relações entre operações algébricas e representações geométricas, como exemplificado pelas docentes. A utilização de múltiplas formas de representação — seja através de gráficos, figuras geométricas ou expressões algébricas — contribui para que os estudantes desenvolvam uma compreensão mais robusta e integrada dos conceitos matemáticos.

Portanto, a integração entre álgebra e geometria, conforme sugerido tanto pelas narrativas docentes quanto pela literatura acadêmica, não só enriquece a experiência de aprendizado dos educandos como também fortalece a prática pedagógica, tornando o ensino mais dinâmico e significativo. Ao explorar as múltiplas conexões possíveis entre diferentes áreas da matemática, os educadores podem propiciar um ensino mais reflexivo, preparando os discentes para desafios mais complexos no futuro.

4.3 IMPACTO DO MATERIAL DIDÁTICO

O Algeplan pode desempenhar um papel fundamental como recurso didático ao tornar conceitos abstratos mais acessíveis para os estudantes, promovendo tanto o engajamento quanto a visualização das relações entre álgebra e geometria. Para as docentes, o material teve um impacto imediato, ajudando os estudantes a explorar e entender melhor operações e simplificações algébricas.

A narrativa da D1 observa que, ao utilizar o Algeplan, os educandos compreendiam as relações entre as variáveis durante a atividade, mas tinham dificuldade em transferir esse entendimento para o caderno:

"Eu percebi que eles foram entendendo como funcionava e foram conseguindo aplicar, inclusive o valor, que inclusive de juntar e tal. O que eu percebo de triste é que quando está ali com as peças, beleza. Só que quando vai para o x mais x escrito lá no caderno, eles não lembram" (D1).

Esse excerto sugere que, embora o Algeplan facilitasse a compreensão durante o uso, os educandos ainda enfrentam desafios ao transferir o conhecimento para contextos puramente simbólicos. Por outro lado, D2 também menciona o papel positivo do Algeplan no desenvolvimento da habilidade de simplificação dos estudantes:

"Achei que eles conseguiram relacionar os conceitos bem usando o jogo [...] eles conseguiam fazer relações com outras figuras [...] teve bastante evolução. No dia, sim, eu tive bastante expectativas boas deles. Então acho que sim, houve sim ali uma evolução. Não assim uau, mas houve" (D2).

D2 relata que o material ajudou os discentes a reconhecerem termos semelhantes, e que na avaliação que propôs, pôde referenciar a atividade com o Algeplan para auxiliar na compreensão da simplificação, mas também percebe que, ao trabalharem com questões algébricas, sem o uso do material, a evolução já não se mostrou tão expressiva.

O uso do Algeplan se destaca como uma ferramenta que facilita o desenvolvimento do pensamento algébrico ao conectar conceitos matemáticos abstratos com representações concretas e manipulativas. Esse recurso permite que os estudantes explorem a relação entre termos semelhantes e simplifiquem expressões de forma mais intuitiva, o que contribui para a construção de um entendimento mais sólido das operações algébricas. Os possíveis benefícios do uso de materiais manipulativos, sendo o Algeplan nessa pesquisa, no entanto, não reside apenas no seu uso isolado, mas sim em sua integração com outras metodologias que incentivam um processo de aprendizagem progressivo e contínuo, permitindo que os estudantes avancem gradualmente em sua compreensão dos conceitos (Nacarato, 2005).

Essa abordagem se alinha aos pressupostos teóricos de Piaget, que enfatizam a importância da manipulação e da experimentação na construção do conhecimento. Essas ações são essenciais para pensar os processos escolares de ensino e de aprendizagem na perspectiva utilizada nessa pesquisa. Compartilhar com as professoras, e elas com seus educandos, horas de trabalho com o ensino e aprendizagem da matemática significou um momento único de relacionamento entre a teoria e a prática, indo além da denúncia dos erros cometidos ou da elaboração de uma fórmula única de funcionamento para a matemática. Foi contemplada a práxis em construção, de modo a permitir a antecipação dos efeitos das ações, formular hipóteses sobre a aprendizagem individual de cada discente, prever e avaliar as intervenções do professor diante das respostas dos educandos, imaginar argumentações possíveis às situações que se apresentaram em sala de aula, delinear formas para orientar as discussões dos estudantes e, acima de tudo, uma oportunidade de refletir e fazer uma crítica sobre os próprios erros e acertos da caminhada acadêmica e docente.

Os discentes têm oportunidade de dizer o que pensam, são incentivados a ter opiniões próprias e defender os seus pontos de vista. O tipo de atividade proposta e a postura das professoras em sala de aula permitem a participação do aluno e a exploração de sua ação. Citando Piaget (1973, p.98-99):

[...] todo estudante normal é capaz de um bom raciocínio matemático se sua atenção está concentrada sobre os assuntos de seu interesse, e se por esse método as inibições emocionais, que com frequência fazem-no sentir-se inferior nessa área, são removidas. Na maioria das aulas de matemática, toda a diferença está no fato de que se pede ao estudante para aceitar uma disciplina intelectual já totalmente organizada fora dele mesmo, ao passo que, no contexto de uma atividade autônoma, ele é chamado a descobrir as relações e ideias por si mesmo, a recriá-las até que chegue o momento de ser ensinado e guiado.

A participante D3 complementa a visão das colegas, destacando como o Algeplan tornou os conceitos menos abstratos, reforçando o entendimento e promovendo a visualização dos termos algébricos:

“Creio que ficou menos abstrato, porque daí eles entendiam que x era uma coisa e x^2 era outra coisa [...] Eu instiguei muito eles a utilizar o material, a desenharem no caderno as pecinhas, a entenderem, a simplificar, a juntar os semelhantes e explicar por quê são semelhantes.” (D3).

Essa fala enfatiza o valor do material para a construção de sentido e a aplicação prática do conteúdo. Assim, o Algeplan se mostra uma ferramenta, que pode ser melhor explorada, para o ensino de álgebra, facilitando o entendimento de conceitos fundamentais e auxiliando na transição de uma abordagem visual para uma simbólica, ainda que as docentes reconheçam a necessidade de maior prática para que os discentes integrem plenamente esses conhecimentos.

4.4 DIFERENÇAS INDIVIDUAIS E ESTILOS DE APRENDIZAGEM

As docentes participantes observam diferenças notáveis no envolvimento e nas habilidades dos discentes, o que afeta diretamente as estratégias de ensino adotadas em sala de aula. Enquanto alguns estudantes demonstram flexibilidade e curiosidade, outros mostram dificuldades em acompanhar o conteúdo, impactando o andamento das atividades e exigindo adaptações na abordagem pedagógica.

Destaco a fala de D1 que narra sobre certos estudantes que são expostos a uma variedade de estímulos e interesses, conseguem realizar conexões com mais facilidade, inclusive entre álgebra e geometria:

"Porque eu percebo que os alunos que têm mais, é, flexibilidade de pensamento têm mais facilidade também, sabe? Os alunos que conseguem pensar diferente, que têm ideias diferentes e que, inclusive, falam sobre assuntos diferentes, que têm meio que, eu não sei, eu vejo muito conectado isso, sabe? O aluno que tem acesso a outras informações, estímulos diferentes, estímulos, porque acesso eles têm, mas que eles têm interesse e tal por coisas diferentes e que conseguem conversar sobre outros temas, eles conseguem ir além, né? Conseguem fazer conexões, conseguem, às vezes, conectar a geometria e a álgebra mais facilmente" (D1).

Essa observação indica que o interesse e a exposição a diferentes informações são fatores que contribuem para uma compreensão mais ampla e integrada dos conceitos matemáticos.

Enquanto a D2 acrescenta outra perspectiva, comentando sobre o engajamento dos educandos em um contexto específico:

"E assim, eles se empenharam bastante, principalmente no primeiro dia, [...] quem estava realmente se puxou pra caramba e tentou fazer. No segundo dia também, vou te dizer que teve alunos que não são nada interessados na aula, naquela aula eles me deram resposta e eu fiquei muito feliz. Porém, tem alunos que estão ali só existindo [...] e outros que acabam prejudicando o andamento da atividade, às vezes até nos incentivando a desistir" (D2).

Essas diferenças nos estilos de aprendizagem e níveis de engajamento refletem a diversidade entre os estudantes e evidenciam a necessidade de estratégias variadas. Podemos dizer que as docentes participantes reconhecem que, embora o material didático e a metodologia possam motivar alguns educandos, outros exigem abordagens ainda mais diferenciadas para garantir um ambiente de aprendizado produtivo e inclusivo.

O conhecimento é com frequência entendido como o produto das sensações ou da percepção. Na teoria de Piaget (1973), no entanto, o conhecimento é concebido como uma construção. Pode-se destacar três categorias fundamentais da epistemologia genética piagetiana que podem trazer a compreensão ao processo de ensino e de aprendizagem da matemática: a teórica, a ética e a pedagógica. Teórica, na medida em que representa o esforço de compreender o conhecimento como produto das interações do sujeito com o meio físico, social e histórico-cultural, mediante trocas simbólicas. Ética, porque prima pela constituição de operações com base na autonomia do sujeito e não na sua heteronomia ou anomia. E pedagógica, pois a epistemologia genética, não como instância única, e exclusiva, é capaz de ressignificar e carregar de significado o fazer educacional pois explica a gênese e o desenvolvimento do conhecimento pela interação, rejeitando as relações pedagógicas convencionais (Becker; Franco, 1998).

Um aspecto muito significativo dessa teoria é a importância dada à ação como um elemento mediador decisivo nos processos de ensino e de aprendizagem porque tem força de gênese. Essa valorização da ação tem importantes implicações para o ensino da matemática porque, para Piaget (1973), o homem se faz matemático não apenas na medida em que constrói a matemática como conteúdo, mas, sobretudo, como estrutura. A ação constitui, assim, um aspecto fundamental a ser valorizado na aprendizagem da matemática.

4.5 REFLEXÕES SOBRE PRÁTICA DOCENTE E FORMAÇÃO CONTINUADA

As reflexões das docentes sobre a integração entre álgebra e geometria e o uso de materiais didáticos como o Algeplan destacam o valor da formação continuada na prática docente, trazendo novos olhares e estratégias para o ensino da matemática. A experiência com a conexão entre álgebra e geometria é vista como um fator

enriquecedor, que amplia as possibilidades de ensino e permite explorar maneiras inovadoras de abordar os conteúdos.

Por exemplo, D1 relata que a prática despertou nela o interesse em estabelecer mais relações entre esses dois campos da matemática, algo que ela não costumava fazer antes:

"Então, eu não costumava fazer essa relação entre geometria e álgebra, tá? [...] E acho que vem enriquecer as minhas aulas. Me traz mais possibilidades para explicar os conteúdos" (D1).

Ao refletir sobre o uso do Algeplan e sobre a integração de conceitos, ela reconhece que isso preenche lacunas deixadas em sua formação inicial, ilustrando como a formação continuada pode oferecer ferramentas e recursos que ampliam as estratégias de ensino. Ela destaca que essa prática agora oferece uma nova gama de recursos e potencializa sua abordagem de temas como fatoração e trinômio quadrado perfeito, inclusive para os estudantes do nono ano.

Nessa mesma direção, D2 também reflete sobre o valor da prática ao expressar o desejo de utilizar essa abordagem de forma recorrente:

"Foi uma coisa nova tanto para eles como pra mim [...] agora eu quero aplicar sempre" (D2).

Esse excerto revela o impacto positivo de estratégias que associam álgebra e geometria em sua prática pedagógica, incentivando-a a aplicá-las também em outros anos, como 8º e 9º anos, mostrando que a experiência é relevante para além do conteúdo imediato. Essa disposição para adotar a integração em outras turmas indica uma visão de ensino mais ampla e menos fragmentada.

Em consonância, D3 ressalta como a prática incentivou uma visão menos compartimentada dos conteúdos, permitindo que ela se distanciasse de um modelo de ensino baseado em "caixinhas" isoladas:

"Contribuiu no sentido de abrir os horizontes, sabe? Não só ir no foco, frente, olhar para os lados, olhar para cima, olhar para baixo. Possibilidades diferentes de ensino, sabe? Como ensinar diferente, o que ensinar diferente, como juntar os conteúdos. Não, tipo, caixinha. A caixinha da álgebra, agora eu dei álgebra. Agora, esquece essa caixinha, agora a gente vai estudar geometria. Sendo que elas se correlacionam muito. Então, me fez abrir muitos horizontes e pensar em formas diferentes. O que fazer de diferente? Como pensar diferente? Como preparar uma aula diferente? Eu sei que é cansativo, e estressante, mas o aluno ganha tanto com isso" (D3).

Essa perspectiva reflete um desejo de construir um ensino mais integrado e flexível, em que os conteúdos se relacionam e se complementam de maneira dinâmica. Ao experimentar novas formas de abordar o conteúdo, ela sente que os horizontes de sua prática se ampliaram, possibilitando que ela questione como ensinar de forma mais criativa e significativa, apesar dos desafios. A docente acredita que essa abordagem gera benefícios valiosos para os estudantes, mesmo que exijam mais planejamento e adaptação.

Essas reflexões ilustram o papel da formação continuada na prática pedagógica das docentes, enfatizando que a busca por novas abordagens e pela integração de conteúdos não apenas enriquece a experiência dos discentes, mas também contribui para o desenvolvimento profissional e pessoal das educadoras, que se veem motivadas a explorar metodologias e recursos didáticos mais dinâmicos e interconectados.

Masschelein e Simons (2014, pp.108-109) defendem que as ciências pedagógicas precisam ser retomadas, no sentido de buscar “respaldar e reinventar ou redesenhar a forma pedagógica da escola”. Esses autores destacam que as operações da escola precisam ser redesenhadas à luz dos desafios contemporâneos. Um movimento que me parece importante diz respeito ao planejamento escolar como um exercício de pensamento, tanto do ponto de vista docente, quanto discente, através da organização de práticas voltadas para a experimentação, ou seja, pensar nas práticas de sala de aula, a partir de uma postura de investigação e permeada de questionamentos. Desse modo, a sala de aula é um laboratório, “*habitat* ou espaço (incluindo equipamentos, aparelhos, produtos, formas de vida ou trabalho, etc.) que oferece as condições para o desenvolvimento de um *ethos* filosófico atento e experimental, e, em certo sentido, para a captura do que está acontecendo hoje” (Masschelein; Simons, 2017, p. 22).

Se considerarmos as condições acerca do “ser professor” no tempo atual, marcado pelo curto prazo, pela instabilidade e pela meritocracia, tal como o caracteriza Richard Sennett (2011) e na perspectiva proposta por Masschelein e Maarten (2017, p. 109), quando afirmam sobre a necessidade de “buscar que a pedagogia se redesenhe à luz dos desafios contemporâneos”, me arrisco afirmar que o processo de formação docente precisa encontrar caminhos que aproximem as

discussões teóricas realizadas nos ambientes acadêmicos e as práticas pedagógicas realizadas no contexto escolar. Minha experiência nessa pesquisa mostra que o diálogo entre os professores é promissor e possibilita a ampliação de experiências e aprendizagens para todos os participantes dos processos, inclusive para os estudantes envolvidos.

4.6 FATORES EXTERNOS E CONTEXTO ESCOLAR

Esta categoria explora como o ambiente escolar e fatores externos, como a infraestrutura e o contexto social dos discentes, influenciam diretamente a prática pedagógica e o sucesso de metodologias inovadoras. As docentes enfrentam dificuldades ao implementar atividades diferenciadas devido à limitação de recursos e ao repertório restrito dos educandos, elementos que afetam a motivação e o engajamento necessários para o aprendizado.

A professora D1 observa que muitos estudantes têm um repertório cultural limitado, o que se reflete na falta de estímulos para envolverem-se em atividades que exigem maior interação com o mundo ao redor. Ela comenta:

"Eles não têm muito repertório [...] só TikTok e futebol. [...] Eu pedi pra eles trazerem embalagens para uma atividade e tem alunos que ainda não trouxeram, mesmo meses depois" (D1).

Esta observação revela que os estudantes, ao se restringirem a um número limitado de referências culturais e de experiências fora do ambiente escolar, encontram dificuldades para conectar os conteúdos curriculares com suas vivências cotidianas.

Essa limitação no repertório cultural pode ser vista como um reflexo das desigualdades sociais e educacionais. Charlot (2000) aponta que o saber escolar não é neutro, mas sempre é mediado pelo contexto social mais amplo dos estudantes. A falta de referências culturais que se alinhem com o conteúdo escolar torna a aprendizagem um processo mais árduo para aqueles que não têm acesso frequente a experiências educativas em casa ou na comunidade. A interação dos educandos com o conteúdo escolar, portanto, é profundamente influenciada por suas experiências pessoais e sociais, o que exige um olhar atento do educador para superar essas barreiras.

Por outro lado, D2 destaca as limitações da própria infraestrutura escolar como um desafio constante, que afeta o alcance das metodologias. Ela menciona:

"Na escola a gente não tem materiais [...] não tem nem projetor [...] Então quando eu levei a caixa com o Algeplan, eles ficaram mega emocionados" (D2).

O excerto acima evidencia a escassez de recursos e de tecnologia, que limita as possibilidades de diversificar as aulas. Quando a docente introduziu o Algeplan, um material concreto e diferenciado, percebeu a surpresa e o entusiasmo dos estudantes, que não estão acostumados a recursos diferentes devido à falta de material adequado, corroborando com a pesquisa desenvolvida por Vasconcelos, *et al*

Foi possível perceber a relação significativa entre os investimentos públicos em Educação e a infraestrutura escolar nos municípios brasileiros, bem como a importância dessas duas variáveis no desempenho escolar. Portanto, o desempenho do aluno não depende somente de seu próprio esforço. Cabe ao poder público fornecer meios para que as escolas disponham de insumos básicos para exercer suas atividades com qualidade e para que todos os alunos tenham acesso a um ambiente favorável à aprendizagem, reduzindo, assim, as desigualdades no Ensino. Contudo, a infraestrutura escolar tem maior importância sobre o desempenho escolar do que os investimentos públicos em Educação (Vasconcelos et. al.,2021, p. 892).

A falta de recursos adequados compromete a criação de um ambiente de aprendizagem estimulante e acessível, e reflete uma desigualdade estrutural no sistema educacional. O desempenho do estudante não depende exclusivamente de seu esforço individual, ou do docente, mas também das ferramentas, estruturas e equipamentos que o poder público disponibiliza para garantir que as escolas possuam condições mínimas para o ensino de qualidade.

Essas narrativas evidenciam como as limitações externas, tanto no repertório cultural dos estudantes quanto na infraestrutura escolar, afetam a implementação de práticas pedagógicas diferenciadas. As docentes reconhecem que, embora as dificuldades sejam consideráveis, é fundamental buscar maneiras de superar essas limitações para proporcionar aos estudantes uma educação mais diversificada. Isso implica não apenas adaptar metodologias inovadoras, mas também criar estratégias que possibilitem aos discentes conectar o conteúdo escolar com suas realidades, ampliando suas perspectivas e interesses.

Como destacado por Vasconcelos et al. (2021), é essencial que o poder público invista em uma infraestrutura escolar adequada para que todos os educandos tenham acesso a um ambiente favorável à aprendizagem. Além disso, é necessário que as escolas promovam a inclusão de diferentes repertórios culturais e busquem formas de incentivar os estudantes a se engajarem com o saber escolar de maneira mais participativa e contextualizada.

5 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Esta pesquisa teve como objetivo analisar narrativas docentes sobre as aproximações entre o desenvolvimento do pensamento algébrico através do pensamento geométrico a partir do uso do Algeplan no ensino de expressões algébricas em turmas de 7º ano. Ao longo do estudo, foi possível observar que a integração entre essas duas áreas matemáticas contribuiu para a compreensão dos conceitos, promovendo uma aprendizagem mais significativa e conectada.

A escolha da pesquisa narrativa como metodologia foi fundamental para capturar a subjetividade e as vivências das docentes envolvidas. Ao dar voz às educadoras, foi possível não apenas compreender os efeitos da aplicação da sequência didática com o Algeplan, mas também revelar percepções críticas sobre os desafios e as possibilidades do ensino integrado de álgebra e geometria. A narrativa, nesse contexto, permitiu que as experiências pessoais das docentes emergissem como elementos centrais na análise, proporcionando um olhar mais profundo sobre suas práticas pedagógicas e sobre como elas reinterpretem e aprimoram suas abordagens de ensino a partir dessa experiência.

Os relatos das docentes destacaram como o uso do Algeplan favoreceu a visualização e manipulação de conceitos abstratos, como variáveis e incógnitas, tornando-os mais acessíveis para os discentes. No entanto, também foram evidenciados desafios, principalmente na transição do uso concreto do material para a representação simbólica em atividades de caderno. Esse aspecto indica a necessidade de práticas pedagógicas que incentivem os educandos a transferirem o conhecimento adquirido com o material manipulativo para outras formas de representação.

A aplicação da sequência didática proposta permitiu as docentes reconhecerem a importância de aproximar álgebra e geometria, especialmente na introdução de variáveis e no desenvolvimento do pensamento algébrico. A abordagem adotada ajudou os discentes a ampliarem seus conhecimentos ao utilizar conceitos geométricos como suporte para a compreensão algébrica, o que, segundo as participantes, resultou em maior engajamento e interesse por parte dos estudantes.

Para além da compreensão das expressões algébricas, propostas neste estudo, as narrativas das participantes destacaram a ampliação do uso do Algeplan para: (1) resolução de equações, pois permite resolver equações de primeiro grau com uma ou mais variáveis, o que possibilita a compreensão do processo de simplificação e cálculo do valor desconhecido; (2) compreensão da área de figuras geométricas, uma vez que o uso do material permite associar a multiplicação de dois valores ao conceito de área de quadriláteros; e outra percepção (3) entender geometricamente os valores negativos, bem como a realização de operações com esses números.

Contudo, foram identificadas limitações, como a carência de recursos nas escolas e as dificuldades dos educandos em manter o foco sem o uso de materiais concretos. Além disso, o contexto escolar e a infraestrutura ainda representam obstáculos para a implementação de práticas inovadoras. A pesquisa também revelou a necessidade de inclusão de discussões que promovam a aproximação entre as Unidades Temáticas na formação continuada de professores, uma vez que isso favorece a reflexão crítica sobre a prática docente e amplia as possibilidades de ensino, promovendo uma integração mais efetiva entre os conteúdos matemáticos.

Assim, esta pesquisa reafirma a relevância de metodologias que utilizem recursos manipulativos, como o Algeplan, no ensino de matemática, além de destacar o valor da pesquisa narrativa como um meio de compreender e valorizar a experiência dos educadores. A utilização desses recursos pode não apenas enriquecer a prática pedagógica, mas também proporcionar aos discentes experiências de aprendizagem mais profundas e significativas. Recomendo, portanto, a continuidade de estudos que explorem outras possibilidades de integração entre diferentes áreas da matemática, contribuindo para uma formação mais completa dos educandos.

A realização dessa pesquisa não trouxe apenas novas perspectivas para o ensino da matemática, mas também proporcionou um processo profundo de

autodescoberta enquanto educador. Ao explorar a integração entre o pensamento algébrico e o pensamento geométrico por meio do uso do Algeplan, pude repensar e aprimorar minha prática pedagógica, reconhecendo a importância de metodologias que envolvam materiais manipulativos para tornar o aprendizado mais participativo.

Durante a aplicação da sequência didática, pude observar como o uso de recursos concretos auxilia na compreensão de conceitos abstratos pelos estudantes. Esse processo confirmou que a articulação entre diferentes áreas da matemática, como álgebra e geometria, pode potencializar o engajamento dos discentes e contribuir para uma compreensão mais integrada dos conteúdos. Isso reforçou em mim a ideia de que o ensino de matemática deve ir além de fórmulas e algoritmos, promovendo conexões que tornam o aprendizado mais contextualizado e relevante para os estudantes.

Essa experiência também impactou minha visão sobre o desenvolvimento profissional contínuo. A pesquisa possibilitou uma reflexão crítica sobre a prática docente, o que me incentiva a buscar novas possibilidades de ensino, as quais envolvam a exploração de materiais concretos, como o Algeplan, em outros contextos e anos escolares. Penso que a continuidade desse trabalho, seja por meio de novas pesquisas ou pela ampliação do uso de metodologias diferenciadas, poderá enriquecer ainda mais minha atuação em sala de aula e contribuir para a formação crítica dos educandos.

Portanto, essa pesquisa não apenas ampliou meu repertório pedagógico, mas também abriu novos horizontes para a implementação de práticas que valorizem a autonomia e a participação ativa dos estudantes nos processos de ensino e de aprendizagem. A partir desse ponto, percebo a possibilidade de continuar investigando estratégias que favoreçam a interseção entre diferentes áreas do conhecimento, promovendo um ensino de matemática mais conectado com a realidade dos alunos e, conseqüentemente, mais engajador e transformador.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Virllane Dantas de. **Algeplan como recurso didático nas aulas do 8º ano do ensino fundamental**. Orientador: Isnaldo Isaac Barbosa. 2021. 29 f. TCC (Graduação em Licenciatura em Matemática) - Universidade Federal de Alagoas, 2021. Disponível em: <<https://www.repositorio.ufal.br/jspui/bitstream/123456789/9237/3/Algeplan%20como%20recurso%20did%C3%A1tico%20nas%20aulas%20do%208%C2%BA%20ano%20do%20ensino%20fundamental.pdf>> Acesso em: 22 mai. 2024.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Traduzido por Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011. Tradução de: L'Analyse de Contenu.
- BECKER, Fernando; FRANCO, Sérgio R. K. (Org.). **Revisitando Piaget**. Porto Alegre: Mediação, 1998.
- BOLFARINE, Heleno; BUSSAB, Wilton de Oliveira. **Elementos de amostragem**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BUENO, B. O. O método autobiográfico e os estudos com histórias de vida de professores: a questão da subjetividade . **Educação e Pesquisa**, [S. l.], v. 28, n. 1, p. 11-30, 2002. DOI: 10.1590/S1517-97022002000100002. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ep/article/view/27873>. Acesso em: 14 dez. 2023.
- CAMACHO, M. S. F. P. **Materiais manipuláveis no processo ensino/aprendizagem da matemática**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade da Madeira, Portugal, 2012.
- CHARLOT, Bernard. **Da relação com o saber**: elementos para uma teoria. Tradução Bruno Magne. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000. 96 p.
- CHIMETÃO, L. K. **O significado da formação continuada docente**. Congresso Norte paranaense de Educação Física Escolar. 2009. Disponível em <http://www.uel.br/eventos/conpef/conpef4/trabalhos/comunic>. Acesso em 08 de julho de 2024.
- COSTA, L. **Vivências autoformativas no ensino de matemática**: vida e formação em escolas ribeirinhas. Tese. Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas, Instituto de Educação Matemática e Científica da UFPA Belém PA, 2015
- CUNHA, Maria Isabel da. Conta-me agora!: as narrativas como alternativas pedagógicas na pesquisa e no ensino. **Revista da Faculdade de Educação**. 1997, v. 23, n. 1-2, pp. 185-195. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-25551997000100010>>. Acesso em: 25 out. 2024.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Papirus Editora, 1996.

FREITAS, Lilliane Miranda; GHEDIN, Evandro Luiz. NARRATIVAS DE FORMAÇÃO: origens, significados e usos na pesquisa-formação de professores. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 10, n. 19, p. 111-131, 2015. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/rce/article/view/1929/1966>. Acesso em: 12 dez. 2023.

GIL, Kátia. **Reflexões sobre as dificuldades dos alunos na aprendizagem de Álgebra**. Porto Alegre, 2008

LARROSA, Jorge. **Notas sobre a experiência e o sabor de experiência**. Revista Brasileira de Educação, n. 19, p. 20-29, jan./fev./mar./abr. 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/Ycc5QDzZKcYVspCNspZVDxC/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 31 out. 2024.

LORENZATO, Sergio. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, S. (Orgs.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. São Paulo: Autores Associados, 2006. p. 3-38.

LORENZATO, Sergio. **Para aprender matemática**. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

MASSCHELEIN, Jean. MAARTEN Simons. **A pedagogia, a democracia, a escola**. Belo horizonte: Autêntica, 2014.

MASSCHELEIN, Jean. MAARTEN Simons. **Em defesa da escola: uma questão pública**. Tradução Cristina Antunes. Belo horizonte: Autêntica, 2017.

MELO, Indianara Scarpari de.; SANTOS, Dirceu Lima dos; KRIPKA, Rosana Maria Luvezute. Aproximações entre Álgebra e Geometria: uso do conceito de progressão aritmética na divisão de segmentos de retas em pontos equidistantes. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 13, n. 31, p. 1-17, mai. 2020.

NACARATO, A. M. **Eu trabalho Primeiro no concreto**. Revista de Educação Matemática, ano 9, n. 9-10. 2004/2005. p. 7-12. Disponível em: <https://pactuando.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/08/eu-trabalho-primeiro-no-concreto.pdf>. Acesso em 05 jul. 2024.

NÓVOA, A. **Professores: imagens do futuro presente**. Portugal, Lisboa: Educa, 2009.

PASQUETTI, C. **Propostas de aprendizagens de polinômios através de materiais concretos**. Trabalho de Conclusão de Curso. URI / ERECHIM, 2008.

PIAGET, Jean. **Biologia e conhecimento**. Petrópolis: Vozes, 1973.

POLLETO, Camilla da Silva. **Algeplan, álgebra e geometria: entendendo práticas matemáticas como jogos de linguagem**. Orientador: Samuel Edmundo Lopez Bello. 2010. 57 f. TCC (Graduação em Licenciatura em Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010. Disponível em:

<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/29205/000775979.pdf?...1>> Acesso em: 10 jun. 2024.

SANTOS, Maria Gisabelle Bezerra dos. **O uso do Algeplan como recurso didático na aprendizagem da álgebra no ensino fundamental: potencialidades e fragilidades**. 2018. TCC (Graduação em Licenciatura em Matemática) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/45953/1/SANTOS%2c%20Maria%20Gisabelle%20Bezerra%20dos.pdf>> Acesso em: 21 jun. 2024.

SENNETT, Richard. *Juntos*. Rio de Janeiro: Record, 2011.

SILVA, Regina Coelly Mendes de. **Utilizando o algeplan como recurso didático para a compreensão de expressões algébricas**. Orientadora: Cristiane Fernandes de Souza. 2014. 93 f. TCC (Graduação em Licenciatura em Matemática) - Universidade Federal da Paraíba, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/14442/1/RCMS12052014.pdf>> Acesso em: 11 jun. 2024.

VASCONCELOS, Joyciane Coelho, et al. Infraestrutura escolar e investimentos públicos em Educação no Brasil: a importância para o desempenho educacional. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v. 29, n. 113, p. 874–898, out./dez. 2021. <<https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002802245>> Acesso em: 28 out. 2024.

WITTGENSTEIN, Ludwig. **Investigações filosóficas**. Coleção “Os Pensadores”. Trad. José Carlos Bruni. 3. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1984.

APÊNDICE A

Tema: Uso do Algeplan como ferramenta para o estudo de expressões algébricas.

Objetivo: Compreender a ideia de variável, representada por letra ou símbolo, para expressar relação entre duas grandezas, diferenciando-a da ideia de incógnita (EF07MA13).

Conteúdos:

- Representação algébrica e geométrica das expressões algébricas;
- Simplificação de termos semelhantes nas expressões algébricas;
- Valor numérico de uma expressão algébrica.

Ano: 7º ano

Desenvolvimento

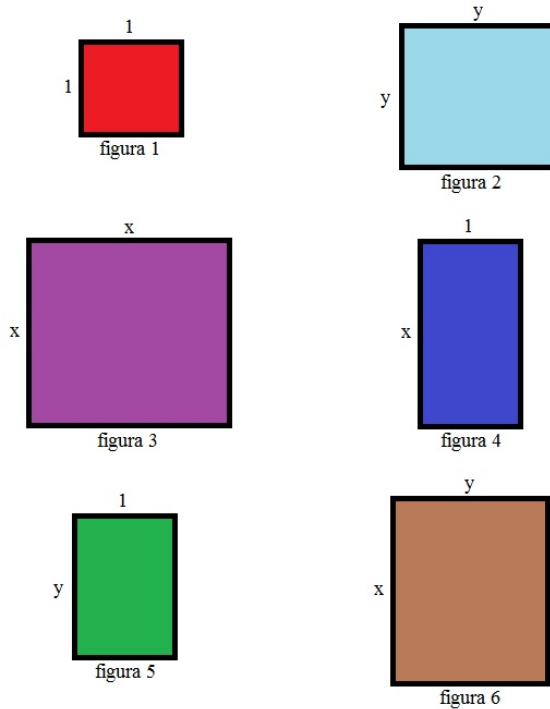
1º Momento

O primeiro movimento a ser realizado com os estudantes é o de apresentar o Algeplan. Este consiste em um material didático manipulativo composto por quarenta peças², em que todas possuem medidas “desconhecidas”, representadas na Imagem 1. Trata-se das seguintes peças:

- Doze quadrados de lado representados pelo termo numérico 1 (Figura 1);
- Quatro quadrados de lados com medida y (sendo $y > 1$), que são representados pelo termo algébrico y^2 (Figura 2);
- Quatro quadrados de lados com medida x (sendo $x > 1$), que são representados pelo termo algébrico³ x^2 (Figura 3);
- Oito retângulos de lado x e 1, representados pelo termo algébrico x (Figura 4);
- Oito retângulos de lado y e 1, representados pelo termo algébrico y (Figura 5);
- Quatro retângulos de lados x e y , que são representados pelo termo algébrico xy (Figura 6).

² Todas são figuras geométricas planas.

³ Nesse caso, a representação algébrica das peças do Algeplan refere-se a área dessas figuras.



O principal objetivo do material Algeplan é, partindo da ideia da área das figuras planas, estudar as operações algébricas. Como visto, cada peça representa um termo algébrico - exceto a peça de área 1, que chamamos de Unidade.

Para a utilização do material, é necessário adotarmos a seguinte regra: para representarmos os termos algébricos com sinais negativos, utilizamos a peça invertida⁴ (lado sem cor).

Prática 1: Deixar os estudantes manipularem o material. Após, juntamente com eles, identificar a área de cada figura.

Para isto, iniciamos com a menor peça, a qual informamos para eles que chamamos de UNIDADE. E questionamos:

- a) **Se chamamos esta peça de unidade, então, qual será a área dela?** Espera-se que os estudantes relacionem a palavra unidade com o valor 1.
- b) **Se a área desta figura é 1, quais deverão ser as medidas de cada lado para que o resultado do cálculo da área seja 1?** (Relembrar como calcula área do retângulo/quadrado)

⁴ Embora essa seja a convenção adotada, por conta das peças do Algeplan serem denominadas de acordo com suas áreas, é importante ressaltar que não existe área de regiões com medidas negativas.

Depois vamos para as peças retangulares, que possuem a medida de um dos lados iguais a 1, podendo começar pela menor ou a maior. Com isso questionamos:

a) A medida de algum dos lados desta figura é semelhante à medida do lado da UNIDADE?

b) Então, já sabemos que um dos lados do retângulo mede 1, porém, conhecemos a medida do outro lado?

Neste momento, supõe-se que os educandos responderão que não, então faremos a relação com a variável, pois ela é um valor desconhecido. Se estiver trabalhando com o retângulo menor, o lado desconhecido é y , e, do retângulo maior, será x .

c) Agora que já sabemos o valor de ambos os lados do retângulo, então, qual será a área dele?

Representar a multiplicação dos lados como sendo, por exemplo $1 \cdot y = 1y = y$ ou $1 \cdot x = 1x = x$.

Após identificar a Unidade e a peça X ou Y, identificamos os quadrados, sendo o menor de lados y e o maior de lados x .

a) O quadrado possui medidas laterais iguais a alguma outra figura que já conhecemos?

Espera-se que os discentes identifiquem que ambos os lados serão iguais a x ou a y .

b) Então, se sabemos as medidas laterais do quadrado, qual será a área dele?

Podemos representar como sendo a multiplicação da base pela altura, que neste caso é o mesmo valor, então recordamos a potenciação. Por exemplo: $x \cdot x = xx = x^2$ ou $y \cdot y = yy = y^2$.

Por último, identificamos o retângulo que não possui um dos lados de mesma medida que a unidade.

a) Este retângulo tem as medidas laterais iguais às medidas laterais de qual figura?

Neste momento, os estudantes irão identificar que um dos lados mede x e o outro y .

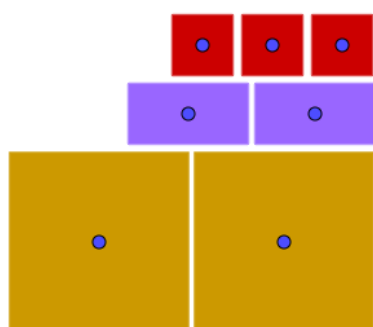
b) Então, sabendo que um dos lados mede x e o outro y , qual será a área desta figura?

De mesmo modo, representamos a multiplicação dos lados $x \cdot y = xy$. E podemos questionar se é correto colocar um ao quadrado ou não.

Prática 2: Neste momento, o educador irá mostrar algumas peças para a turma, e a turma terá que separar essas peças, para posteriormente fazer a representação algébrica das peças mostradas.

Ex.

a)



$$R) x^2 x^2 y y 1 1 1$$

Os estudantes ainda não compreendem que estamos representando uma adição de áreas, então, utilizaremos o mesmo exemplo de antes, porém, com valores definidos para cada peça, e mostraremos que, para encontrarmos a área total das peças juntas, é necessário que façamos a adição entre elas.

Ex. b) Considerando que a medida de lado $x = 5$ e a medida de lado $y = 3$, vamos calcular a área total das peças representadas anteriormente.

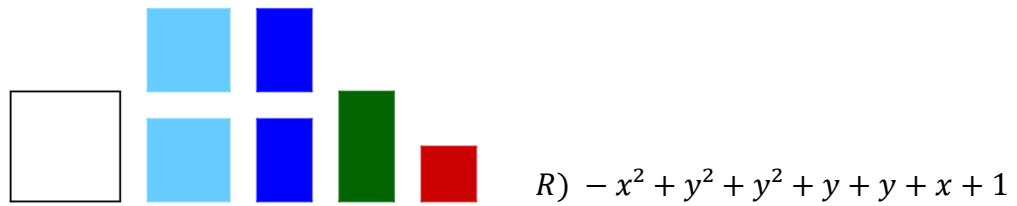
- Podemos questionar como os educandos pensam em fazer isso. Após os estudantes chegarem ao resultado de 59, voltamos para o exemplo algébrico e representamos a expressão como uma adição de termos.

$$x^2 + x^2 + y + y + 1 + 1 + 1$$

- Caso alguns discentes já representem estas respostas como $2x^2 + 2y + 3$, peça para explicarem como chegaram nessa conclusão.

O educador pode apresentar outras dessas expressões algébricas a partir das peças do Algeplan, antes de incluir valores negativos, que serão representados pelo inverso das peças.

Ex.



Posteriormente, convide alguns educandos a criar suas próprias expressões e a apresentar as peças à turma, para que todos possam verificar se compreenderam plenamente a proposta da atividade.

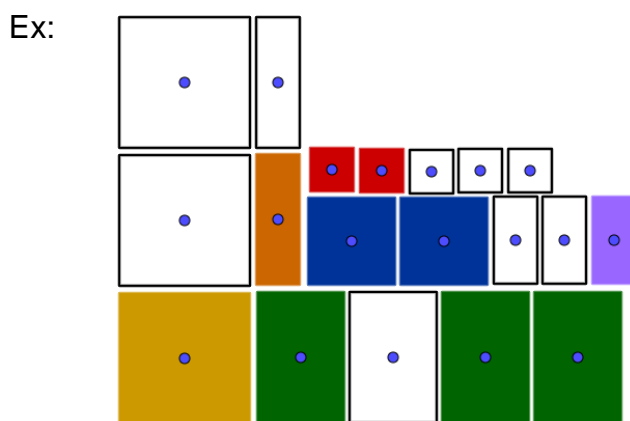
Outro movimento que pode ser feito é apresentar a expressão algébrica para os estudantes e solicitar que eles representem a expressão utilizando o Algeplan.

Ex. Representem com as figuras geométricas a expressão algébrica

- a) $x^2 + 3xy + 2x + y + 6$
- b) $-x^2 + 3y - 2xy + 2x^2 - 3$

Prática 3: Simplificação de Expressões Algébricas

Para trabalhar com a simplificação de expressões algébricas, represente uma expressão com diversos termos.



Representando algebricamente esta expressão, agrupando as figuras iguais, temos:

$$-x^2 - x^2 + x^2 - x + x + xy - xy + xy + xy + y^2 + y^2 - y - y + y + 1 + 1 - 1 - 1 - 1$$

Então, a partir disso, perguntar para os estudantes quantas peças de cada temos, trabalhando a questão dos termos semelhantes.

- a) Quantos termos temos do x^2 ? - Temos 3, dois negativos e um positivo, então, se x^2 e $-x^2$ são valores opostos, quando somamos eles, o resultado será 0. Portanto teremos somente $-x^2$.
- b) Quantas peças x temos? - Duas, uma positiva e uma negativa. Então, se cancelarmos elas, quantas irão sobrar? Nenhuma.

E assim sucessivamente, até chegarmos na simplificação da expressão algébrica que será $-x^2 + 2xy + 2y^2 - y - 1$.

Atividades:

- a) $2x - 3x + x =$
- b) $4y + 2x - 3y + 6x =$
- c) $2x^2 - 3x + 2 - x^2 + 2x - 3 + 2y =$

Prática 4: Valor Numérico de uma Expressão Algébrica

Para trabalharmos com o valor numérico de uma expressão algébrica, começamos definindo valores quaisquer para o x e o y , e solicitamos que os estudantes calculem o valor numérico de todas as áreas das peças do Algeplan.

Por exemplo:

a) $x = 3$ e $y = 2$

$$\text{Unidade} = 1, X = 3, Y = 2, XY = 6, X^2 = 9 \text{ e } Y^2 = 4$$

b) $x = -5$ e $y = 4$

$$\text{Unidade} = 1, X = -5, Y = 4, XY = -20, X^2 = 25 \text{ e } Y^2 = 16$$

Após, entregamos uma sequência para os estudantes, a partir das figuras do Algeplan, e solicitamos que eles encontrem o valor numérico da expressão com valores definidos pelo educador.

Posteriormente, solicitamos que os estudantes criem expressões algébricas e definam valores para as variáveis, além de resolvê-las, para que eles passem para os colegas resolverem o cálculo elaborado por eles.

APÊNDICE B

Estrutura da Entrevista Gravada

Abertura da Entrevista

- **Apresentação do entrevistado:** Nome (não será utilizado no trabalho, somente para organização pessoal), função e tempo de atuação docente.
- **Introduzir à pesquisa:** Relembrar brevemente o objetivo da pesquisa e a importância da narrativa reflexiva na análise da aplicação da sequência pedagógica.
- **Confirmação da permissão para gravação.**

Experiência com o Ensino de Expressões Algébricas

1. Como você avalia a importância do desenvolvimento do pensamento algébrico no 7º ano?
2. Quais são, em sua experiência, os maiores desafios ao ensinar expressões algébricas para os alunos dessa faixa etária?
3. Como o uso de conceitos geométricos pode contribuir para a compreensão dos alunos sobre expressões algébricas?

Descrição da Aplicação da Proposta Pedagógica

1. Como foi o processo de preparação e planejamento para aplicar a sequência didática utilizando o Algeplan?
2. Quais foram as primeiras reações dos alunos ao material?
3. Quais foram as primeiras reações dos alunos à abordagem com o uso da geometria?
4. Houve algum momento em que a proposta precisou ser adaptada? Se sim, quais mudanças foram feitas e por quê?

Reflexão sobre o Desenvolvimento do Pensamento Algébrico e Geométrico

1. Durante a aplicação, você notou algum avanço na forma como os alunos pensam sobre expressões algébricas, comparado ao início?
2. Como a integração entre álgebra e geometria influenciou a resolução de problemas pelos alunos?
3. Que tipo de desafios ou dificuldades, na sua percepção, os alunos enfrentam ao tentar conectar conceitos geométricos e algébricos?

Análise Pessoal e Profissional

1. Quais foram suas principais aprendizagens ao aplicar essa sequência didática?
2. Como essa experiência influenciou a maneira como você enxerga o ensino de álgebra e geometria de forma integrada?
3. De que forma essa proposta pedagógica contribuiu para a sua própria prática docente e para a sua formação contínua?
4. Houve momentos de "insights" pedagógicos ao longo da aplicação? Se sim, pode descrever algum deles?

Fechamento da Entrevista

1. Há algum aspecto da sequência didática ou da experiência que você gostaria de destacar e que não foi abordado nas perguntas anteriores?
2. Você acredita que propostas como essa podem ser replicadas em outras escolas ou turmas? O que poderia ser ajustado para melhorar?
3. Comentários ou reflexões finais.

Conclusão

- Agradecimento pela participação.
- Reforçar o próximo passo, como a devolutiva da pesquisa ou a análise das narrativas.