

SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO ESTRATÉGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

DIDACTIC SEQUENCE AS A STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF ALGEBRAIC THINKING IN THE 9TH GRADE OF ELEMENTARY SCHOOL

SECUENCIA DIDÁCTICA COMO ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO ALGEBRAICO EN EL 9º GRADO DE ESCUELA SECUNDARIA

Fátima Alessandra Melo da Silva*  

Claudia Lisete Oliveira Groenwald**  

RESUMO

Para o desenvolvimento do pensamento algébrico é essencial utilizar estratégias metodológicas de ensino para desenvolver nos estudantes habilidades algébricas, com vistas a produzir significados aos objetos de conhecimento da álgebra. A pesquisa teve como objetivo investigar atividades organizadas em uma sequência didática que aborde os conceitos de polinômios e suas operações para estudantes do Ensino Fundamental nos anos finais, na perspectiva da Base Nacional Comum Curricular. Esta investigação adotou uma abordagem do tipo qualitativa, com desenho característico de um estudo de caso. As análises das produções realizadas pelos estudantes de uma escola estadual na cidade de Manaus, estado do Amazonas, em conjunto com as observações e registros de imagens durante a aplicação das sequências de atividades, apontaram que a realização de tarefas organizadas em uma sequência didática aliada à metodologia de resolução de problemas e mediada pelo uso de material concreto como recurso didático, despertou o interesse dos alunos pelas atividades e contribuiu para o desenvolvimento de elementos característicos do pensamento algébrico, à medida que permitiu construir gradativamente conceitos matemáticos com significado. Além disso, a organização do trabalho docente em sala de aula contribuiu para o desenvolvimento de aspectos sociais e emocionais nos estudantes.

Palavras-chave: Educação Matemática. Anos Finais do Ensino Fundamental. Pensamento Algébrico. Recursos Didáticos.

ABSTRACT

For the development of algebraic thinking, it is essential to use methodological teaching strategies to develop algebraic skills in students, with a view to produce meanings to the objects of knowledge of algebra. The research aimed to investigate activities organized in a didactic sequence that addresses the concepts of polynomials and their operations for students of the final years of the Elementary School, from the perspective of the National Common Curricular Base. This investigation adopted a qualitative approach, with a characteristic design of a case study. The analyzes of the productions carried out by

* Mestre do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA). Professora da Secretaria de Estado de Educação (SEDUC), Manaus, Amazonas, Brasil. Endereço para correspondência: Tv. Juatuba, nº 153, Coroado 2, Manaus, Amazonas, Brasil, CEP: 69080-321. E-mail: fatimalessandra2007@gmail.com.

** Doutora em Ciências da Educação pela Universidade Pontifícia de Salamanca (UPS), Espanha. Professora titular da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Canoas, RS, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Protásio Alves, 208, Niterói, Canoas, RS, Brasil. CEP 92120-160. E-mail: claudiag@ulbra.br.

the students of a state school in the city of Manaus, state of Amazonas, together with the observations and recordings of images during the application of the sequences of activities pointed out that the accomplishment of tasks organized in a didactic sequence allied to the methodology Problem Solving and mediated by the use of concrete material as a didactic resource aroused the students' interest in the activities and contributed to the development of characteristic elements of algebraic thinking, as it allowed the gradual construction of meaningful mathematical concepts. In addition, the organization of teaching work in the classroom contributed to the development of social and emotional aspects in students.

Keywords: Mathematics Education. Final Years of Elementary School. Algebraic Thinking. Didactic Resources.

RESUMEN

Para el desarrollo del pensamiento algebraico es fundamental utilizar estrategias didácticas metodológicas para desarrollar habilidades algebraicas en los estudiantes, con miras a producir significados a los objetos de conocimiento del algebra. La investigación tuvo como objetivo indagar actividades organizadas en una secuencia didáctica que aborden los conceptos de polinomios y sus operaciones para estudiantes de enseñanza básica en sus últimos años, desde la perspectiva de la Base Curricular Común Nacional. Esta investigación adoptó un enfoque cualitativo, con un diseño característico de estudio de caso. Los análisis de las producciones realizadas por los alumnos de una Escuela Estadual de la ciudad de Manaus, estado de Amazonas, junto con las observaciones y registros de imágenes durante la aplicación de las secuencias de actividades, apuntaron que la realización de tareas organizadas en una secuencia didáctica aliada a la metodología de resolución de problemas y mediada por el uso de material concreto como recurso didáctico despertó el interés de los estudiantes por las actividades y contribuyó al desarrollo de elementos característicos del pensamiento algebraico, pues permitió la construcción gradual y significativa de conceptos matemáticos. Además, la organización del trabajo docente en el aula contribuyó al desarrollo de aspectos sociales y emocionales en los estudiantes.

Palabras clave: Educación matemática. Años finales de la escuela primaria. Pensamiento Algebraico. Recursos didácticos.

1 INTRODUÇÃO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) apresenta a concepção da unidade temática, álgebra no Ensino Fundamental, com a finalidade do desenvolvimento de um tipo especial de pensamento – o pensamento algébrico – essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações e, também, de situações e estruturas matemáticas por meio da resolução de problemas.

Nesse sentido, a investigação realizada teve como tema o uso de recursos didáticos para o desenvolvimento do pensamento algébrico com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola da cidade de Manaus, no estado do Amazonas. A escolha dessa temática de pesquisa está ligada principalmente às experiências vividas como professora em sala de aula, onde é possível conviver constantemente com as dificuldades dos alunos no desenvolvimento

de atividades matemáticas, em especial na aprendizagem dos conceitos algébricos. Outro aspecto importante por essa escolha é que “a Álgebra faz parte do desenvolvimento humano e, como tal, surge inicialmente para resolver necessidades práticas, estando em nosso cotidiano de várias formas. Tornando-se parte essencial no ensino de Matemática” (COELHO; AGUIAR, 2018, p. 171).

Para Groenwald e Becher (2010, p. 86), “cada vez mais o estudo da álgebra tem se tornado importante para a formação dos futuros cidadãos”. Ainda segundo esses autores, é necessário um ensino que oportunize o desenvolvimento das competências e das habilidades algébricas, que permitam a continuidade na formação educacional do estudante e, ao mesmo tempo, capacite-os para o uso desses conhecimentos no seu cotidiano. Nessa direção, acredita-se que é papel da escola e do professor que ensina matemática desenvolver esse tipo de pensamento no aluno.

De acordo com Groenwald e Becher (2010, p. 85):

Considerando os conteúdos algébricos constantes dos programas escolares do Ensino Fundamental, uma abordagem centrada na aplicação de algoritmos e manipulação mecânica dos símbolos revela-se problemática, já que, para avançar na compreensão dos conceitos algébricos, é necessário que o aluno desenvolva um pensamento matemático de alto nível.

Portanto, diante dessa realidade que exige cada vez mais conhecimentos matemáticos que “ênfatize mais a forma de pensar” (COELHO; AGUIAR, 2018), essa unidade temática configura-se como parte essencial no ensino de matemática, tornando-se fundamental desenvolver uma formação nos alunos para além da repetição exaustiva de técnicas, mas para a convivência em sociedade.

Nesse contexto, a problemática do estudo centra-se na seguinte questão norteadora: como desenvolver uma sequência didática envolvendo os conteúdos da álgebra nos anos finais do Ensino Fundamental na perspectiva da Base Nacional Comum Curricular? Desse modo, a pesquisa teve como objetivo compreender atividades organizadas em uma sequência didática com vistas à aprendizagem dos conceitos de polinômios e suas operações para estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental na perspectiva da Base Nacional Comum Curricular – BNCC, e os objetivos específicos de investigar e implementar atividades organizadas em uma sequência didática utilizando como recursos materiais concretos; discutir como o estudo de conceitos algébricos integrados ao uso de materiais concretos pode contribuir para a construção do pensamento algébrico e validar a sequência didática desenvolvida.

Justifica-se a relevância dessa investigação à medida que está inserida no contexto de discussão e reflexão sobre as constantes dificuldades apresentadas pelos alunos no desenvolvimento do pensamento matemático, em geral, e do pensamento algébrico, em particular.

2 O USO DE RECURSOS DIDÁTICOS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Os desafios encontrados pelos profissionais da educação e pelos professores que ensinam matemática, fazem com que cada vez mais educadores busquem metodologias e ferramentas educacionais para que o processo de ensino e aprendizagem aconteça de forma adequada e significativa para os estudantes. Considera-se importante adotar estratégias pedagógicas para melhorar o desempenho dos alunos na Educação Básica, mas de modo especial entre os estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, etapa essencial para a continuidade dos estudos no Ensino Médio.

Nesse sentido, para o bom andamento das aprendizagens nesse período, a BNCC (BRASIL, 2018) indica para o fortalecimento da autonomia dos adolescentes, oferecer-lhes condições e ferramentas para acessar e interagir criticamente com diferentes conhecimentos e fontes de informação. Assim, torna-se indispensável uma escola que possa propiciar aos alunos desta etapa de ensino um ambiente de aprendizado que seja suficientemente comprometido com a reflexão e com a compreensão do conhecimento como forma de atuar no mundo em diversos contextos.

Segundo o *National Council of Teachers of Mathematics* - NCTM (2015), um currículo de matemática de excelência considera a utilização de recursos didáticos como essencial para a aprendizagem dos estudantes e, que tais recursos possibilitam dar sentido às ideias matemáticas, auxiliando os estudantes a raciocinar matematicamente e a comunicarem seus pensamentos. Nesse cenário, a escola pode contribuir com ferramentas, métodos, técnicas e práticas que melhor se adequem à determinado conteúdo.

Para Kaiber e Groenwald (2022, p. 16), recursos didáticos podem ser entendidos como:

Todo material utilizado como auxiliar no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos, que o professor tem por objetivo trabalhar com seus estudantes. Assim, são considerados recursos didáticos materiais concretos ou manipulativos, jogos, o uso de um software, vídeos, filmes, música, cartazes e o livro didático.

Entende-se que recurso didático é um apoio ou meio do qual o professor lança mão para favorecer e possibilitar a aprendizagem e que também pode resultar em aquisição de informação ou conhecimento pelo aluno. Na visão de Souza (2007, p. 112), é fundamental que os educadores percebam que “utilizar recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem é importante para que o aluno assimile o conteúdo trabalhado, desenvolvendo sua criatividade, coordenação motora e habilidade ao manusear objetos diversos que poderão ser usados pelo professor na aplicação de suas aulas”.

Botas e Moreira (2013, p. 254), indicam que “uma das formas de promover diferentes experiências de aprendizagem matemática enriquecedora é por meio do uso de materiais didáticos, os quais assumem um papel ainda mais determinante por força da característica abstrata da matemática”. Segundo estes autores, é importante “proporcionar diversas oportunidades de contato com materiais para despertar interesse e envolver o aluno em situações de aprendizagem matemática, já que os materiais podem constituir suporte físico através do qual as crianças vão explorar, experimentar, manipular e desenvolver a observação” (BOTAS; MOREIRA, 2013, p. 254).

Kaiber e Groenwald (2022) consideram haver uma grande variedade de recursos que podem ser utilizados no ensino e pontuam os materiais concretos ou manipulativos como exemplo de recursos didáticos. No entanto, apesar da grande variedade de recursos e das vantagens da sua utilização nas aulas de Matemática, essas pesquisadoras pontuam, que “é importante salientar que ao se utilizar recursos didáticos, estejam definidos os objetivos e como utilizá-los integrados a uma metodologia, estabelecendo quando é possível, que os estudantes deixem de utilizar o recurso e passem a utilizar os conceitos de forma generalizada” (KAIBER; GROENWALD, 2022, p. 26).

Acredita-se que a escolha pela utilização de um ou mais recursos como instrumento para organizar o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem em sala de aula deve ser antecedida por momentos de reflexão e discussão da conduta, interação e estratégias docentes adequadas, que serão adotadas na execução das tarefas planejadas. Portanto, a escolha por ferramentas ou tendências para ensinar não exclui a possibilidade da utilização de uma proposta metodológica de forma integrada, pelo contrário, a incorporação e combinação de diferentes estratégias didáticas tende a enriquecer e apoiar o contexto de aprendizagem ao qual o aluno está inserido.

Desse modo, entende-se o uso de material concreto como um componente auxiliar entre o professor, o estudante e o conhecimento, tendo em vista que este recurso didático coloca o aluno em contato com atividades experimentais e investigativas.

2.1 Material concreto – perspectivas e dificuldades

Lorenzato (2006, p. 18), entende material concreto como “objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais com aplicação no dia a dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma ideia”. Mancera e Basurto (2016, p. 14) destacam que “os materiais utilizados em aula são um mediador entre o aluno e o conhecimento matemático, pois o material permite que ele tome consciência de importantes relações que mais tarde constituirão as bases do conteúdo matemático e simbólico que o aluno deve trabalhar”.

A utilização de material concreto pelos alunos “incentiva a busca, o interesse, a curiosidade e o espírito de investigação; instigando-os na elaboração de perguntas, desvelamento de relações, criação de hipóteses e a descoberta das próprias soluções” (NOVELLO et al., 2009, p. 4). Lucena (2017, p.27) acredita que a manipulação tátil de objetos concretos pelo aluno:

Permite realizar construções e deformações de objetos geométricos, cálculos de forma concreta através de jogos (por exemplo), ajudando a perceber conceitos e propriedades de elementos matemáticos, bem como o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, que é determinante na resolução de problemas matemáticos do seu cotidiano.

De acordo com essa autora, essa interação pode enriquecer o ensino de Matemática, pois o uso intencional do material dá contorno físico a entes matemáticos e dessa maneira contribui para a produção de significado em situações do cotidiano.

Nesse sentido, entende-se que a utilização do material concreto pode ser um componente essencial para a organização do processo de ensino e aprendizagem na sala de aula, tendo em vista que estes materiais facilitam a representação e visualização de conceitos matemáticos.

Portanto, para o desenvolvimento de habilidades e competências específicas na área da matemática, como a competência 2: “desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo a conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo” (BRASIL, 2018, p. 267), essa abordagem mais prática

dos conteúdos configura-se em uma alternativa às aulas tradicionais com o uso do livro, quadro e giz.

Para Souza, Lopes e Nascimento (2020, p. 2), apesar das peculiaridades inerentes a essa área do conhecimento, é interessante a utilização de métodos lúdicos associados ao contexto social do aluno para apresentação de conceitos:

Apesar de ser uma ciência que essencialmente trabalha com raciocínios hipotético-dedutivos, com demonstrações apoiadas sobre um conjunto de axiomas, postulados e teoremas, no Ensino Fundamental é importante o tratamento lúdico da disciplina que se utiliza de recursos concretos para que, através de experimentações, os alunos possam tirar conclusões e desenvolver as habilidades necessárias para resolver problemas inerentes ao seu cotidiano. Contudo, nos Anos Finais do Ensino Fundamental, espera-se que seja estimulada a dedução de algumas propriedades e a verificação de conjecturas a partir de outras, pois nessa fase o aluno já tem uma capacidade maior de entender raciocínios abstratos.

Na perspectiva desses pesquisadores, durante as diferentes fases do Ensino Fundamental, é possível a organização e o desenvolvimento do trabalho pedagógico na disciplina de matemática pautado no uso de materiais concretos, mas salientam ser necessário considerar a complexidade curricular exigida em cada etapa dessa modalidade de modo que o aluno tenha a sua maturidade cognitiva respeitada e suas aprendizagens asseguradas.

Dessa maneira, considerando um cenário de manuseio do material concreto, a mediação do professor é indispensável para criar condições de aprendizagem que permitam a compreensão de conceitos por meio da interação e da representação conceitual obtida a partir da manipulação do objeto. Para Novello et al. (2009, p. 5), “utilizar o material concreto por si só, não garante aprendizagem, é fundamental o papel do professor nesse processo, enquanto mediador da ação e articulador das situações experienciadas no material concreto e os conceitos matemáticos, para uma posterior abstração e sistematização”.

O uso de ferramentas como potencializadoras do processo de aprendizagem, é discutido no trabalho de Santos, Luvison e Moreira (2018). Na visão desses autores, artefatos como materiais manipulativos, embora comum nas aulas de matemática, faz-se necessária a compreensão de que os materiais podem ajudar ou não as crianças a construir ideias matemáticas, visto que esses recursos não são efetivamente os conceitos, estes são construídos por meio das relações estabelecidas.

Nesse sentido, acredita-se que o uso dessa ferramenta de forma intencional coloca o aluno no centro do processo de construção do seu conhecimento e o professor como mediador das situações de aprendizagens dos conceitos matemáticos. Mas, para que isso ocorra, é

fundamental que o professor, enquanto mediador da ação e articulador das situações experienciadas na relação entre o material concreto e os conceitos matemáticos, torne claro na elaboração do seu planejamento, as metas, os objetivos a serem alcançados na execução da proposta pedagógica e quais atitudes dos alunos são esperadas.

Desse modo, quando bem utilizado, o material concreto apresenta-se como uma forma diferenciada de demonstrar os conceitos matemáticos, “podendo ser um excelente catalisador para o aluno construir o seu saber matemático” (LORENZATO, 2006, p. 21). Segundo Sarmiento (2010, p. 4), a utilização dos materiais manipulativos pode trazer vantagens para a aprendizagem dos alunos, como, por exemplo:

a) Propicia um ambiente favorável à aprendizagem, pois desperta a curiosidade das crianças e aproveita seu potencial lúdico; b) Possibilita o desenvolvimento da percepção dos alunos por meio das interações realizadas com os colegas e com o professor; c) Contribui com a descoberta (redescoberta) das relações matemáticas subjacentes em cada material; d) É motivador, pois dá um sentido para o ensino da Matemática. O conteúdo passa a ter um significado especial; e) Facilita a internalização das relações percebidas.

É nesse cenário que a escolha de materiais alinhada à BNCC (BRASIL, 2018) podem se configurar como perspectiva de ferramenta para apoiar as atividades de ensino e aprendizagem do currículo escolar de matemática.

3 PENSAMENTO ALGÉBRICO

A álgebra constitui um dos grandes ramos da matemática (PONTE; BRANCO; MATOS, 2005). Segundo Groenwald e Becher (2010, p. 84):

A Álgebra faz parte do processo de Educação Matemática vivenciado pelos estudantes desde as séries iniciais do Ensino Fundamental, embora, nos primeiros anos de escolarização não seja de modo formalizado. Já nos primeiros anos do Ensino Fundamental, quando o aluno aprende a calcular o valor desconhecido, em problemas de Matemática, mesmo sem atribuir a esse um valor ou símbolo que o represente, já está sendo introduzido o Pensamento Algébrico. A partir da 5ª série inicia-se, na escola, o ensino da Álgebra formal, caracterizado pela representação dos valores desconhecidos, por símbolos e o uso de fórmulas, na 6ª série introduzem-se as equações do 1º grau e sua resolução.

A BNCC (BRASIL, 2018) apresenta as aprendizagens essenciais e as aptidões em torno das quais considera que se deve organizar o trabalho a realizar com os alunos desse nível de

ensino, de modo a criar condições favoráveis à aprendizagem da álgebra, explicitando que a unidade temática, álgebra, tem como finalidade o desenvolvimento do pensamento algébrico.

Portanto, assume-se nesta pesquisa que o estudo da álgebra é importante para a formação dos futuros cidadãos, pois esse conhecimento auxilia a viver no mundo moderno e sem ele, as pessoas terão dificuldades de atuarem com autonomia.

Kaput (1999, p. 134), descreve a álgebra como algo que “[...] envolve generalizar e expressar essa generalização usando linguagens cada vez mais formais, onde a generalização se inicia na Aritmética, em situações de modelagem, em Geometria e virtualmente em toda a Matemática que pode ou deve aparecer nas séries elementares”.

De acordo com a BNCC (BRASIL, 2018, p. 270), documento de referência nacional para a construção dos currículos, para o desenvolvimento do pensamento algébrico, é adequado que os alunos sejam capazes de:

Identificar 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, com compreensão dos procedimentos utilizados.

Neste contexto, compreende-se que aprender álgebra vai muito além da manipulação de letras e símbolos, envolve o desenvolvimento de um pensamento amplo e complexo que se aprofunda ao longo dos anos de escolaridade. Para Kaput (2005) são cinco elementos que caracterizam o desenvolvimento do pensamento algébrico nos alunos: generalização e formalização de padrões e restrições, a manipulação de formalismos guiada sistematicamente, o estudo de estruturas abstratas a partir de cálculos e relações, e a utilização de múltiplas linguagens na modelação matemática e no controle de fenômenos.

Segundo Ponte, Branco e Matos (2009, p. 10):

Aprender Álgebra implica ser capaz de pensar algebricamente numa diversidade de situações, envolvendo relações, regularidades, variação e modelação. Resumir a atividade algébrica à manipulação simbólica, equivale a reduzir a riqueza da Álgebra a apenas a uma das suas facetas.

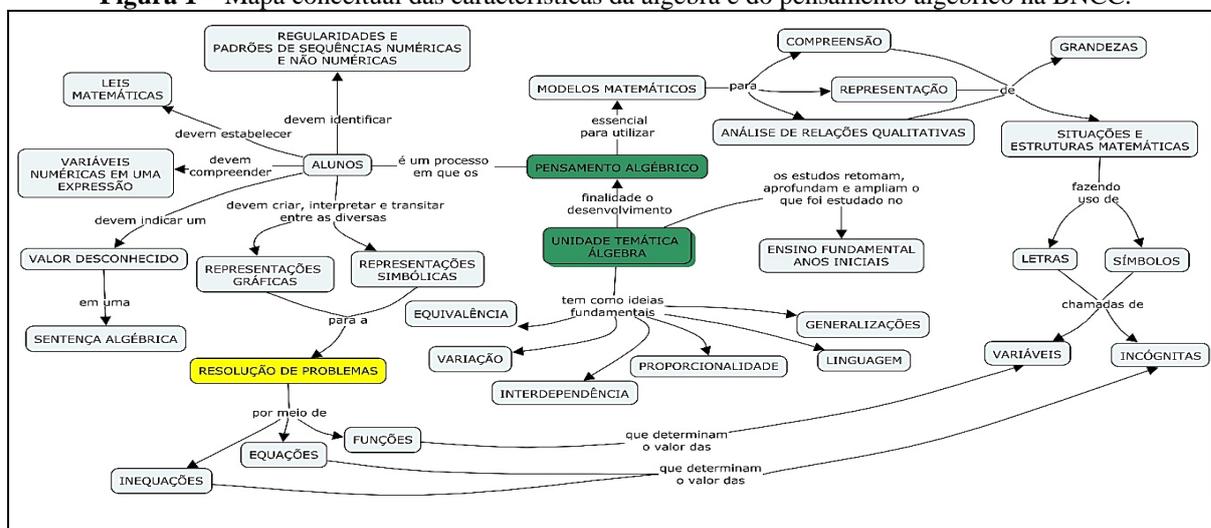
Para Godino e Font (2003, p.774), o professor deve ter compreensão da importância que a álgebra e o pensamento algébrico têm no estudo da matemática:

O raciocínio algébrico implica em representar, generalizar e formalizar padrões e regularidades em qualquer aspecto da Matemática. E à medida que se desenvolve esse

raciocínio, se vai evoluindo no uso da linguagem e seu simbolismo, necessário para apoiar e comunicar o Pensamento Algébrico, especialmente nas equações, nas variáveis e nas funções. Esse tipo de pensamento está no coração da Matemática concebida como a ciência dos padrões e da ordem, já que é difícil encontrar em outra área da Matemática em que formalizar e generalizar não seja um aspecto central. Em consequência, os professores em formação têm que construir essa visão do papel das ideias algébricas nas atividades matemáticas, e sobre como desenvolver o Pensamento Algébrico durante todos os níveis de ensino.

Percebe-se uma convergência nos estudos em educação matemática sobre a perspectiva da necessidade de aprofundar e ampliar o estudo dos objetos de conhecimento da álgebra com a finalidade de desenvolver elementos específicos para a construção de um pensamento mais elaborado. Nessa direção, buscou-se sintetizar por meio de um mapa conceitual, apresentado na Figura 1, as ideias matemáticas fundamentais vinculadas à unidade temática álgebra e o desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos finais do Ensino Fundamental, na perspectiva da BNCC (BRASIL, 2018).

Figura 1 – Mapa conceitual das características da álgebra e do pensamento algébrico na BNCC.



Fonte: A pesquisa (2023).

Analisando o mapa conceitual, percebe-se que o pensamento algébrico é um processo em que os alunos devem ser orientados para criar, interpretar e transitar entre as diversas representações para a resolução de problemas, em detrimento da memorização e da prática repetitiva de exercícios algébricos tão comuns nas salas de aula.

Nessa situação, é importante que o professor seja capaz de orientar o processo de ensino e aprendizagem da álgebra para não se limitar a procedimentos algoritmos, mas para a mediação de atividades por meio de estratégias e metodologias para o desenvolvimento do pensamento algébrico como um todo.

Portanto, torna-se desafiador para a escola e para o professor, propiciar experiências e ambientes de aprendizagens adequados que promovam compreensão contínua de conteúdos na perspectiva de desenvolver habilidades para a construção do pensamento algébrico entre os estudantes.

4 METODOLOGIA

A pesquisa é de natureza qualitativa, pois se acredita que o pesquisador busca compreender a natureza subjetiva e o contexto do estudo. Para Creswell (2010, p.43), a abordagem qualitativa é: “um meio para explorar e para entender o significado que os indivíduos ou grupos atribuem a um problema social, ou humano”. A pesquisa obedece a um desenho característico de um estudo de caso que permitiu estudar o objeto no seu contexto real. De acordo com Denzin e Lincoln (2001, p. 436), pode-se dizer que os estudos de caso têm algumas características em comum:

São descrições complexas e holísticas de uma realidade, que envolvem um grande conjunto de dados; os dados são obtidos basicamente por observação pessoal; o estilo de relato é informal, narrativo, e traz ilustrações, alusões e metáforas; as comparações feitas são mais implícitas do que explícitas; os temas e hipóteses são importantes, mas são subordinados à compreensão do caso.

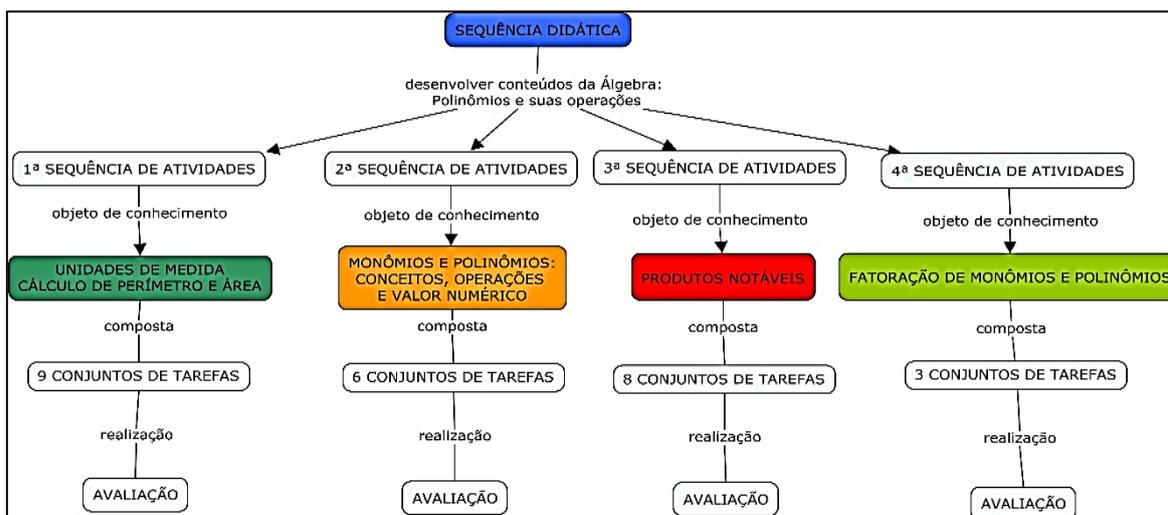
No caso desta investigação foi possível analisar o desempenho de 40 estudantes de uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental, de uma escola estadual do município de Manaus no estado do Amazonas ao desenvolverem uma sequência didática. A análise dos dados foi em uma perspectiva da busca em identificar os equívocos cometidos, as facilidades e as dificuldades que os alunos enfrentaram ao participarem do experimento, com foco no desenvolvimento de habilidades algébricas previstas na BNCC (BRASIL, 2018) e de aspectos do pensamento algébrico, segundo estudos de autores como Kaput (2005).

4.1 Instrumentos de Coleta de dados

Metodologicamente, no processo de constituição dos dados da pesquisa para a busca de respostas ao problema de pesquisa, foram adotadas três etapas: questionário para determinar o perfil dos estudantes, registro das respostas dos estudantes quando realizam as tarefas propostas nas quatro sequências de atividades pertencentes à sequência didática e observações, fotos,

filmagens, durante a realização do experimento. A Figura 2 ilustra o mapeamento da sequência didática aplicada no experimento.

Figura 2 – Detalhamento da sequência didática aplicada no experimento.



Fonte: A pesquisa (2023).

A sequência didática foi constituída por 4 sequências de atividades, cada uma composta por um conjunto de tarefas, com seu respectivo objeto de conhecimento a ser estudado. A organização do trabalho pedagógico foi planejada considerando: relações interativas, organização dos alunos, encadeamento das atividades, recursos didáticos, tempo e espaço e avaliação (ZABALA, 1998).

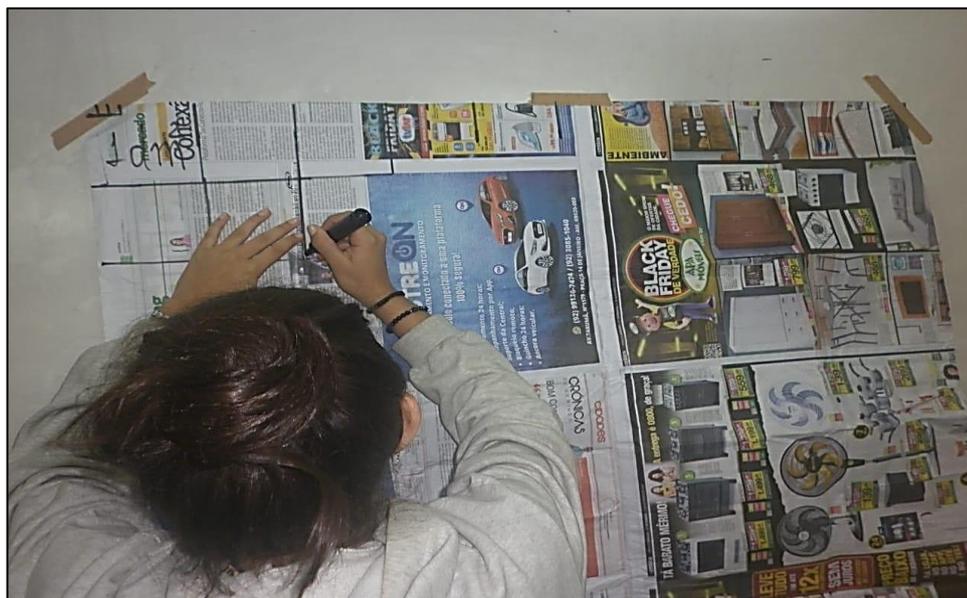
Ressalta-se, que o projeto de pesquisa foi submetido e aprovado por Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos com CAAE nº 46427021.4.0000.5349 com o número do Parecer 4.739.834.

5 ANÁLISE E RESULTADOS

Com o apoio do material concreto, o objetivo da tarefa apresentada na Figura 3 foi desenvolver a noção de relações de medidas e cálculo de área. Para tanto, foi solicitado que os alunos desenhassem no m^2 de jornal $1 dm^2$ e em seguida se dividisse em cm^2 .

O m^2 construído em jornal foi a base para identificar, construir e estabelecer unidades de área menores. Os alunos perceberam que a unidade de área é uma superfície e que para saber a área de determinada superfície deve-se contar quantas vezes essa unidade cabe dentro dela.

Figura 3 – Material concreto para subdivisão de unidades e conceito de área.



Fonte: A pesquisa (2023).

Outra tarefa pedia para os alunos calcularem as áreas do terreno, da casa e do pátio. O cálculo de área é uma estratégia que favorece a linguagem simbólica, um dos elementos que caracterizam o pensamento algébrico. Para Ponte, Branco e Matos (2009, p. 27), “uma situação apropriada para a iniciação a esta linguagem é o estudo das áreas e perímetros”.

Figura 4 – Registro escrito para estudo do conceito de área.

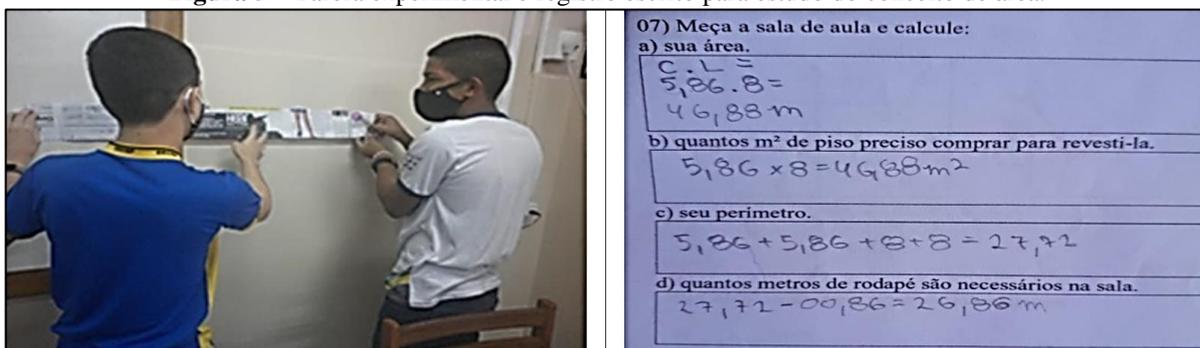
11) Tenho um terreno de 12m por 30m e foi construída uma casa de 9m por 10m. Pergunta-se:	
a) Qual é a área do terreno?	
$\begin{array}{r} 30 \\ \times 12 \\ \hline 60 \\ + 300 \\ \hline 360 \end{array}$	$A = L \cdot C$ $A = 30 \cdot 12$ $A = 360 \text{ m}^2$
b) Qual é a área da casa?	
$\begin{array}{r} 10 \\ \times 9 \\ \hline 90 \end{array}$	$A = L \cdot C$ $A = 10 \cdot 9$ $A = 90 \text{ m}^2$
c) Quantos m ² sobraram de pátio?	
$\begin{array}{r} 360 \\ - 90 \\ \hline 270 \end{array} \text{ m}^2$	

Fonte: A pesquisa (2023).

Percebe-se que na resolução representada na Figura 4, os alunos escreveram a área do retângulo como $A = L \times C$, utilizando a linguagem simbólica para descrever a relação entre a medida do comprimento do retângulo e da sua largura, contribuindo para a habilidade (EF07MA31): “estabelecer expressões de cálculo de área de triângulos e de quadriláteros” (BRASIL, 2018, p. 311).

Na tarefa apresentada na Figura 5, foi utilizada a fita de jornal de um metro de comprimento.

Figura 5 – Tarefa experimental e registro escrito para estudo do conceito de área.

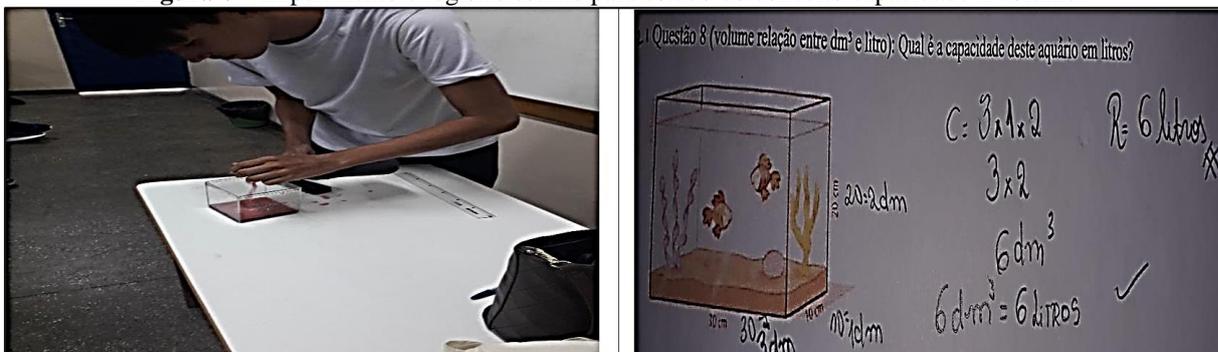


Fonte: A pesquisa (2023).

No caso dessa atividade, os alunos mediram as paredes da sala de aula, representaram as medidas em escala e calcularam a quantidade de rodapé e de piso, necessários para revesti-la. Na resolução desta situação, os alunos mostraram-se atentos quando desprezaram o tamanho referente a largura da porta da sala ao calcular a quantidade de rodapé, conforme registro mostrado na Figura 5, à direita. Observou-se que nas atividades em que os alunos usavam o material concreto associado a resolução de problemas ligados ao seu dia a dia traziam maior empenho e participação.

Na tarefa da Figura 6, os alunos trabalharam a relação entre dm^3 e o litro. Com um decímetro cúbico construído em acrílico e um litro de água com um corante. Percebe-se que os alunos conseguiram estabelecer a relação de $1 \text{ dm} = 10 \text{ cm}$ e ainda entre o dm^3 e o litro.

Figura 6 – Experimento e registro escrito para estudo do conceito capacidade x volume.



Fonte: A pesquisa (2023).

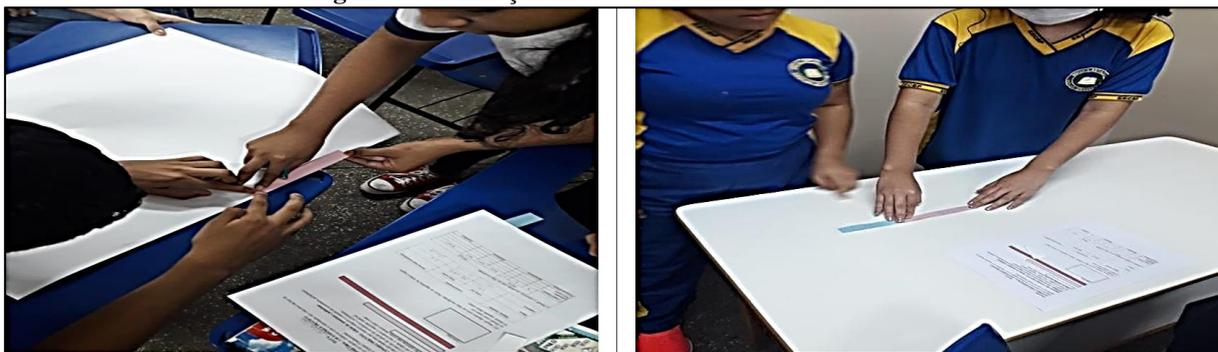
Os alunos realizaram a tarefa, conforme previsto na habilidade (EF08MA20): “reconhecer a relação entre um litro e um decímetro cúbico e a relação entre litro e metro

cúbico, para resolver problemas de cálculo de capacidade de recipientes” (BRASIL, 2018, p. 315).

As tarefas que compõem a segunda sequência visavam trabalhar os conceitos de monômios e polinômios, suas operações e valor numérico de expressões algébricas.

Os registros apresentados na Figura 7 mostram os alunos realizando medições de objetos (cartolina, mesa, caderno) na sala de aula com as fitas recebidas de 5 cm, 10 cm e 15 cm nas cores branco, azul e rosa, usando como unidade de medida.

Figura 7 – Utilização de fitas como unidade de medida.



Fonte: A pesquisa (2023).

Foi possível observar que os alunos se envolveram com a atividade na busca pela melhor estratégia ao presenciar as discussões sobre quantas fitas de cada cor usar para medir os objetos selecionados na sala de aula. Nesse momento, foi interessante perceber o quanto o uso do material concreto foi significativo, pois os alunos conseguiram escrever matematicamente as medidas dos objetos por meio de expressões algébricas.

Na Figura 8, a seguir, apresenta-se o registro escrito das expressões algébricas referentes às medidas de comprimento, largura e perímetro de uma cartolina. Observa-se que os alunos identificaram que fitas da mesma cor, deveriam ser adicionadas, reconhecendo as expressões algébricas nas formas reduzidas.

Figura 8 – Registro escrito para o conceito de expressões algébricas.

c) Medir a cartolina recebida com as fitas recebidas

	FITA			FITAS			
	b	a	r	bea	aer	ber	b,aer
Comprimento	12b	6A	4R	4b+4A	3A+2R	3b+3R	2b+2A+2R
Largura	9b	4A+2R	3R	3b+3A	4A+2R	3b+2A	2b+2A+1R
Perímetro	42b	20A	14R	12b+14A	9A+5R	12b+10R	8b+8A+6R
Nomenclatura	Monômios			Binômios		Trinômio	

Fonte: A pesquisa (2023).

No registro, percebe-se a presença da escrita algébrica para representar um problema. Segundo a BNCC (BRASIL, 2018, p. 307) o aluno dos anos finais do Ensino Fundamental deve desenvolver a habilidade (EF07MA13): “compreender a ideia de variável, representada por letra ou símbolo, para expressar relação entre duas grandezas, diferenciando-a da ideia de incógnita”.

Na continuação da tarefa, alunos mediram as fitas com a régua, substituíram os valores correspondentes a cada tamanho das fitas nas expressões obtidas anteriormente e realizaram as operações. Analisando essa produção da Figura 9, inferiu-se que os eles entenderam o significado da variável, pois utilizaram uma unidade de medida conhecida para estabelecer o valor da incógnita e realizaram as operações necessárias para encontrar o valor numérico das expressões.

Figura 9 – Registro escrito para o conceito de valor numérico de uma expressão.

	FITA			FITAS			
	b	a	r	bea	aer	ber	b,aer
Comprimento	12b 12.5 60	6A 6.10 60	4R 4.15 60	4b+4A 4.5+4.10 20+40 60	3A+2R 3.10+2.15 30+30 60	3b+3R 3.5+3.15 15+45 60	2b+2A+2R 2.5+2.10+2.15 70+20+30 60

Fonte: A pesquisa (2023).

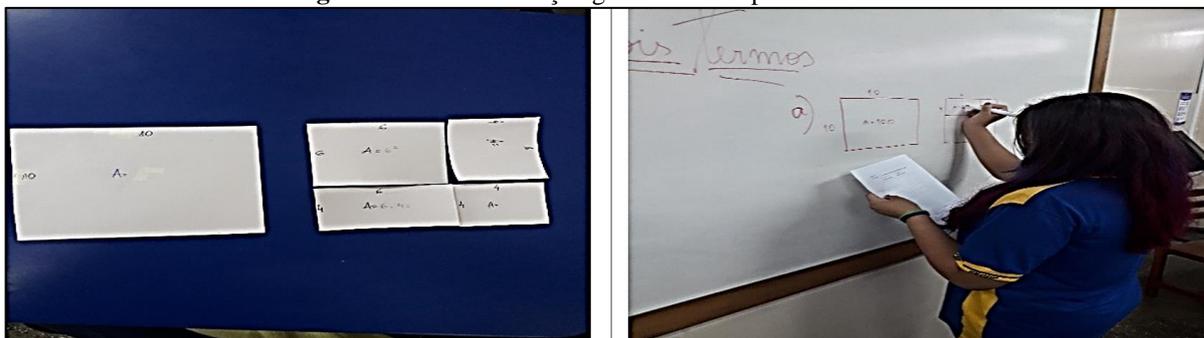
Portanto, há indícios de que a habilidade (EF08MA06): “resolver e elaborar problemas que envolvam cálculo do valor numérico de expressões algébricas, utilizando as propriedades

das operações”, requerida pela BNCC (BRASIL, 2018, p. 313) para o objeto de conhecimento valor numérico de uma expressão algébrica.

A terceira sequência de atividades foi composta por tarefas para o estudo do objeto do conhecimento, produtos notáveis. O objetivo desta sequência era levar o aluno a generalizar o modelo matemático dos produtos notáveis, utilizando materiais concretos e relacionando a álgebra com a geometria.

No primeiro momento utilizou-se a representação geométrica, onde os alunos foram estimulados a calcular a área de cada forma geométrica, desenhar e escrever matematicamente a igualdade formada por um quadrado de lado 10 cm e dois quadrados de lados 6 cm e 4 cm e dois retângulos de lados 4 por 6 cm .

Figura 10 – Demonstração geométrica do produto notável.



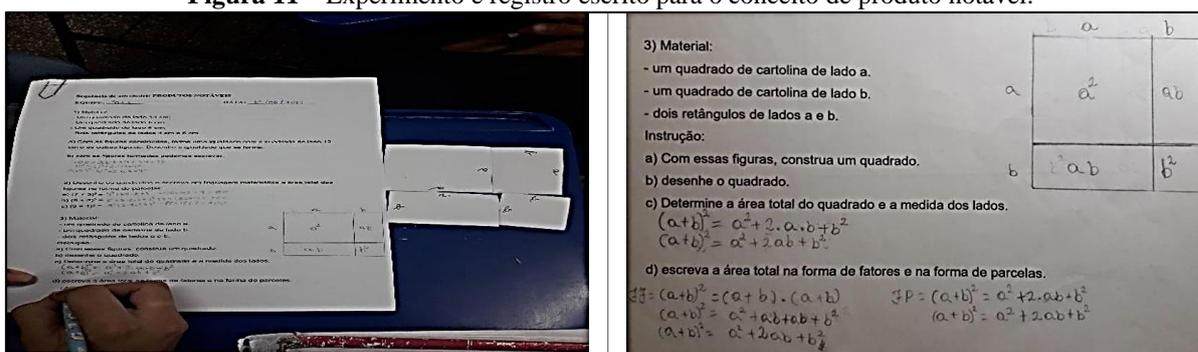
Fonte: A pesquisa (2023).

Acredita-se que a “interpretação geométrica, a partir da determinação da área do quadrado na sua totalidade ou a partir de uma dada decomposição, pode ajudar a promover a compreensão da equivalência entre as duas expressões” (PONTE; BRANCO; MATOS, 2009, p. 81).

Em outro momento, se propôs a demonstração do conceito o quadrado da soma de dois termos por meio da utilização de figuras cujos lados eram dados por letras. Os alunos precisavam representar a área do quadrado de lado $a + b$ usando um polinômio na forma de fatores e na forma de parcelas.

Diante das generalizações observadas nos registros escritos, como o apresentado na Figura 11, percebeu-se que os alunos atingiram o objetivo da sequência de tarefas. Conseguiram utilizar estratégias e testar conjecturas explorando a situação problema proposta.

Figura 11 – Experimento e registro escrito para o conceito de produto notável.



Fonte: A pesquisa (2023).

Além disso, construíram a representação do conceito por meio da manipulação dos materiais e descreveram matematicamente o modelo, conforme previsto no desenvolvimento da habilidade (EF09MA09): “compreender os processos de fatoração de expressões algébricas com base em suas relações com os produtos notáveis, para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais do 2º grau” (BRASIL, 2018, p. 317).

Com a visualização de cada termo algébrico representado por uma figura geométrica, infere-se que foi possível para o aluno identificar a medida dos lados $(a + b)$, desenhar o quadrado formado pela composição de quadriláteros menores e ainda usar a linguagem matemática e escrever o cálculo da área na forma de fatores e na forma de parcelas, de modo a chegar na generalização $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$. “No pensamento algébrico dá-se atenção não só aos objetos, mas principalmente às relações existentes entre eles, representando e raciocinando sobre essas relações tanto quanto possível de modo geral e abstrato” (PONTE; BRANCO; MATOS, 2009, p. 10).

Portanto, as tarefas propostas, relacionadas entre si, coincidem com o que sugere Ponte, Branco e Matos (2009, p. 81) sobre o ensino desse produto notável:

A equivalência de $(x + a)^2 = x^2 + 2xa + a^2$ (quadrado de um binômio) deve ser mostrada tanto algébrica como geometricamente. No entanto, antes de poderem compreender uma justificção geral, os alunos devem trabalhar com casos simples. No caso de os alunos terem muita dificuldade em seguir estes passos, o professor pode reverter para um exemplo puramente numérico.

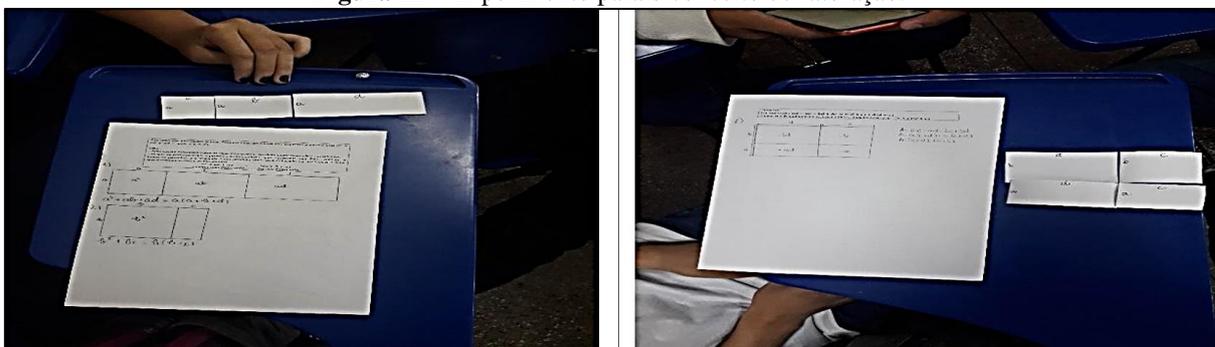
Percebeu-se, que o estudo do produto notável pelo cálculo da área do quadrado representado geometricamente com o uso de material concreto e manipulável, ajudou a melhorar a compreensão do aluno sobre a origem e o significado de cada termo do polinômio resultante. Os alunos foram capazes de resolver problemas, desenvolvendo com mais

compreensão as principais fórmulas para cálculo de produtos notáveis. Nesse sentido, a busca por padrões, regularidades e generalização, foram construções realizadas pelos alunos participantes do experimento e são elementos característicos do desenvolvimento do pensamento algébrico em todo o Ensino Fundamental.

O quarto conjunto de tarefas foi organizado com foco na aprendizagem do objeto de conhecimento: resolução de equações polinomiais do 2º grau por meio de fatorações. A finalidade está em apresentar a fatoração por meio de representações geométricas com o foco no desenvolvimento das habilidades de fatorar por fator comum e por agrupamento.

Na tarefa prática, com o uso de figuras recortadas em cartolina, foi solicitado aos alunos montar e desenhar um retângulo com as figuras planas selecionadas. Após, determinar a medida dos lados e a área do retângulo formado. Como se pode observar na execução da tarefa pelos alunos, conforme Figura 12.

Figura 12 – Experimento para o conceito de fatoração.



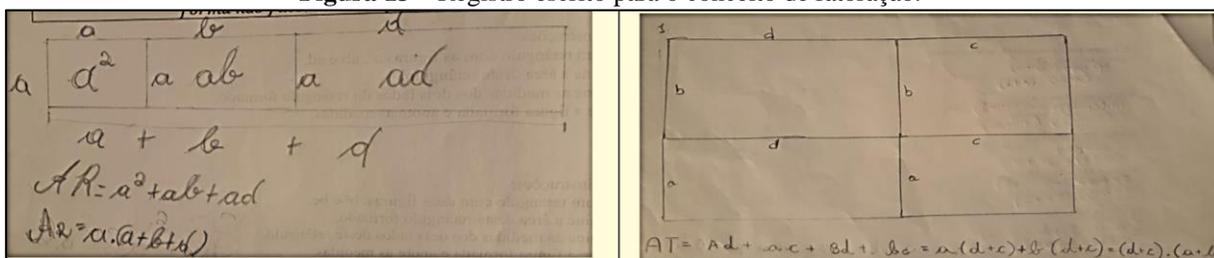
Fonte: A pesquisa (2023).

Para escrever algebricamente a representação geométrica da área do retângulo formado pelas figuras, os alunos perceberam que poderiam calcular de duas maneiras, conforme Figura 13. Evidenciou-se, que os alunos adotaram procedimentos adequados na realização dessas tarefas com o apoio do material concreto, escrevendo a área como uma adição, percebendo que se tratava de monômios não semelhantes, portanto, não adicionando as parcelas. Dessa forma representaram a forma não fatorada do retângulo formado, ou seja, $a^2 + ad + ab$. Por outro lado, os alunos identificaram o fator comum a todas as parcelas, colocando-o em evidência. Na expressão $a^2 + ad + ab$, o fator a é comum aos três termos, chegando corretamente à igualdade $a^2 + ad + ab = a(a + d + b)$.

Na Figura 13, à direita, percebe-se que se chegou à forma não fatorada da área total - $ad + ac + bd + bc$ - com o cálculo das áreas formadas pela composição das figuras que

formaram o retângulo, usando as multiplicações de polinômios de forma correta. A partir da mediação os alunos desenvolveram procedimentos adequados chegando a seguinte igualdade entre as expressões: $ad + ac + bd + bc = (a + b)(d + c)$. Assim na expressão $ad + ac$, colocou-se o fator a comum aos dois termos, escrevendo $a(d + c)$ e na expressão $bd + bc$, notou-se o fator b comum, $b(d + c)$. Finalmente, perceberam que $(d + c)$ era o fator comum e a e b multiplicam o mesmo fator, então, $(a + b)(d + c)$.

Figura 13 – Registro escrito para o conceito de fatoração.



Fonte: A pesquisa (2023).

Analisando de maneira geral os registros escritos, percebeu-se que os alunos apresentaram melhor compreensão sobre a representação geométrica, escreveram matematicamente as expressões para representar lados de polígonos e quando necessário utilizaram parênteses e realizaram operações monomiais e polinomiais com maior assertividade. No mais, pelas justificativas, o sinal de igual fez sentido para os alunos, pois pelos registros houve a percepção de que a igualdade representava a equivalência entre as três expressões $ad + ac + bd + bc = a(d + c) + b(d + c) = (d + c)(a + b)$.

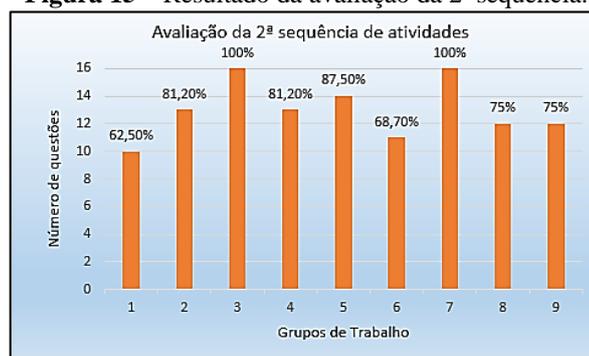
Ao observar os gráficos das Figuras 14, 15, 16 e 17, que trata do resultado alcançados nas avaliações das aprendizagens pela perspectiva do percentual de acertos por grupo, percebe-se evolução no desempenho desses alunos no desenvolvimento das quatro sequências de atividades.

Figura 14 – Resultado da avaliação da 1ª sequência.



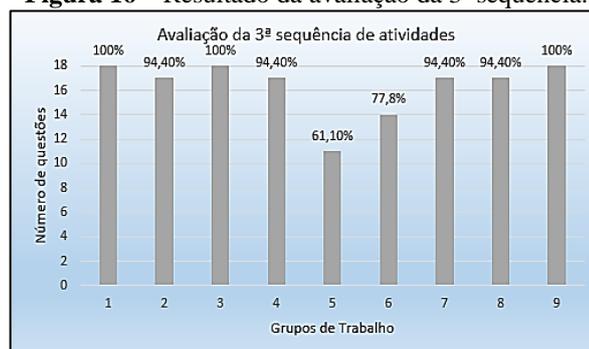
Fonte: A pesquisa (2023).

Figura 15 – Resultado da avaliação da 2ª sequência.



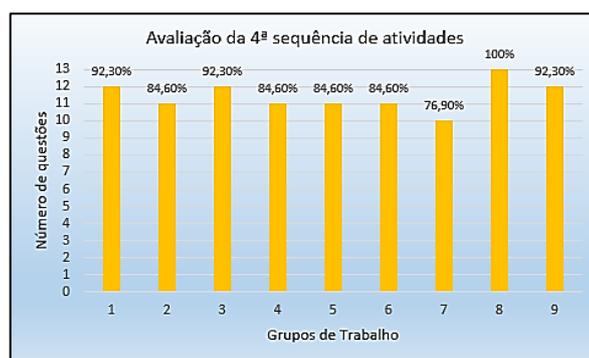
Fonte: A pesquisa (2023).

Figura 16 – Resultado da avaliação da 3ª sequência.



Fonte: A pesquisa (2023).

Figura 17 – Resultado da avaliação da 4ª sequência.



Fonte: A pesquisa (2023).

Pode-se inferir que a partir da segunda sequência de atividades todos os nove grupos acertaram mais de 60% das questões. Entende-se que, à medida que o conhecimento foi sendo ampliado no desenvolvimento da sequência didática, os alunos também avançaram nas suas aprendizagens. Portanto, há fortes indícios que as representações conceituais por meio da utilização dos materiais concretos alinhadas às ações didáticas da professora/pesquisadora contribuíram para o desenvolvimento da compreensão conceitual matemática dos alunos, pois

posteriormente, mobilizaram significativamente conhecimentos necessários para estudar novos conceitos.

Ressalta-se que o raciocínio esperado para um aluno de 9º ano era de um pensamento que já se apresentava consolidado, aspectos mínimos do pensamento algébrico. No entanto, no início da aplicação do experimento, muitas vezes ficou evidente o uso apenas da linguagem materna. Percebeu-se que gradativamente os alunos conseguiram interpretar problemas, falar matematicamente sobre eles e explicitar uma solução. Nessa mesma direção, os trabalhos em grupos levaram-nos para momentos de compartilhamento de ideias, socialização de argumentos e ajuda mútua, características consideradas importantes para a formação do aluno no século XXI e para o exercício da cidadania.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo demonstrou que no desenvolvimento de uma sequência didática há que se considerar a integração, quando possível, entre as diferentes unidades temáticas, a conexão entre as tarefas pelas quais os objetos de conhecimentos são apresentados, as habilidades a serem desenvolvidas nos alunos, os objetivos a serem alcançados, a metodologia a ser utilizada e quais os recursos didáticos que servirão de suporte para o desenvolvimento das tarefas em sala de aula.

Percebeu-se que a utilização de materiais concretos como ferramenta de apoio no processo de ensino e aprendizagem contribuiu na percepção, na visualização e na construção de conceitos matemáticos pelos alunos.

Notou-se que as atividades organizadas em uma sequência didática, aliada à metodologia de resolução de problemas, partindo de tarefas mais simples para as mais complexas, articulando a álgebra com a geometria, contribuíram para o desenvolvimento de habilidades, pois permitiram ao aluno construir gradativamente e com significado conceitos matemáticos como generalizar e reconhecer padrões, elementos considerados característicos do pensamento algébrico.

Na validação dos dados colhidos durante a experimentação, pela observação da professora/pesquisadora, e após, na análise das produções dos alunos feitas em classe, incluindo as avaliações das aprendizagens, há indícios de que houve compreensão da relação entre o material manipulável e o conceito trabalhado, pois, posteriormente, sem o apoio do material, os grupos mobilizaram conhecimentos para a resolução de novos problemas matemáticos.

Dessa maneira, o desenvolvimento do experimento contribuiu para um olhar crítico da professora/pesquisadora sobre sua própria prática. Percebeu-se que a escolha intencional das tarefas, dos recursos didáticos e das práticas pedagógicas interferem fortemente no aprendizado do aluno. Ficou claro que a construção do conhecimento perpassa pela mediação do professor, mas principalmente pelas atitudes e interesse dos alunos na busca por melhores estratégias, ideias e procedimentos na resolução das tarefas, colocando o aluno no centro do processo, contudo, sem diminuir a importância da presença docente.

Por outro lado, apresentam-se alguns pontos que merecem atenção e que servem como alerta para pesquisas futuras. No desenvolvimento do experimento em grupo, alguns alunos não se envolveram de modo satisfatório na realização das atividades propostas. Se o professor optar em confeccionar o próprio material manipulativo, há que disponibilizar tempo para esse trabalho. É importante estudar o material que será aplicado, pois a dúvida quanto ao seu uso pode implicar em fracasso do objetivo traçado anteriormente para aquela tarefa. Há que considerar no planejamento a possibilidade de alteração do tempo previsto para a realização das atividades, tendo em vista que nem sempre os alunos trazem o conhecimento prévio necessário para o desenvolvimento da atividade, tornando-se necessário, o professor dedicar tempo para sanar tais dificuldades.

REFERÊNCIAS

BOTAS, D.; MOREIRA, D. A utilização dos materiais didáticos nas aulas de Matemática – Um estudo no 1º Ciclo. **Revista Portuguesa de Educação**, 2013, 26(1), p. 253-286 © 2013, CIED - Universidade do Minho.

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

COELHO, F. U.; AGUIAR, M. A história da Álgebra e o Pensamento Algébrico: correlações com o ensino. *Estudos Avançados* [online]. 2018, v. 32, n. 94 [Acessado 22 Novembro 2022], p. 171-187. <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0013>

CRESWELL, J. W. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

CRESWELL, J. W. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

GODINO, J. D.; FONT, V. **Razonamiento Algebraico y su Didáctica para Maestros**. Granada, Espanha: Universidade de Granada, 2003. Disponível em: <http://www.ugr.es/local/jgodino/edumat-maestros/> . Acesso em: 03 de fev. 2023.

GROENWALD, C. L. O.; BECHER, E. L. Características do Pensamento Algébrico de estudantes do Ensino médio com equações do 1º grau. **Acta Scientiae**. v. 12, n.1, p. 83-94, 2010. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/8/0>. Acesso em: 06 jun. 2023.

KAIBER, C.; GROENWALD, C. L. O. Pesquisa e prática nos Anos Finais do Ensino Fundamental: um olhar a partir dos trabalhos apresentados no XIII ENEM no eixo recursos didáticos. In: PANOSSIAN, M. L; GALVÃO, M. E. E. L. **Recursos didáticos em aulas de Matemática**. Brasília, DF: SBEM Nacional, 2022.

KAPUT, J. J. Teaching and learning a new algebra. In: FENNEMA, E.; ROMBERG, T. (Eds.), **Mathematics classrooms that promote understanding Mahwah**, NJ: Erlbaum, p. 133-155, 1999.

KAPUT, J. **Teaching and learning a new algebra with understanding**. Documento retirado de <http://www.simcalc.umassd.edu/downloads/KaputAlgUnd.pdf> em 21 de Outubro de 2005.

LORENZATO, S. (org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. 1ª. Ed. Campinas, SP: Autores Associados, p. 3-37, 2006 (Coleção Formação de Professores).

LUCENA, R. S. **Laboratório de Ensino de Matemática**. Fortaleza: UAB/IFCE, p. 94, 2017. MANCERA, E.; BASURTO, E. **Matebloquemática – La forma de aprender matemáticas haciéndose la vida de cuadritos**. **Colección Formación de Docentes de Matemáticas**. Sirve. México, 2016.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS – NCTM. **De los principios a la acción** – para garantizar el éxito matemático de todos. Trad. por CIAEM. México, D. F., 2015.

NOVELLO, T. P.; SILVEIRA, D. S.; LAURINO D. P. **O uso de materiais concretos no ensino da Matemática nas primeiras etapas de escolarização**. Rio grande do norte, p. 19-22, 2009.

PONTE, J. P.; BRANCO, N.; MATOS, A. **Álgebra no Ensino Básico**. MEC/Direção geral de inovação e desenvolvimento curricular. Portugal, 2009.

SANTOS; C. C. S.; LUVISON, C. C.; MOREIRA, K. G. A construção do Pensamento Algébrico no Ensino Fundamental I: Possíveis trabalhos para a percepção de regularidades e de generalizações. In: NACARATO, A. M.; CUSTÓDIO, I. A. **O Desenvolvimento do Pensamento Algébrico na educação básica: compartilhando propostas de sala de aula com o professor que ensina (ensinará) Matemática**. Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2018.

SARMENTO, A. K. C. **A Utilização dos Materiais Manipulativos nas aulas de Matemática**. Universidade Federal do Piauí, 2010.

SOUZA, M. L. V.; LOPES, S. A. A.; NASCIMENTO, K. G. Álgebra: **proposta da unidade temática na BNCC e desafios por sua trajetória ao longo dos nove anos do Ensino Fundamental**. ANPMat. Rio de Janeiro, 2020.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: **I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: “Infância e Práticas Educativas”**. Arq Mudi. 2007.

STAKE, R. E. **The case study method in social inquiry**. In DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna S. The American tradition in qualitative research. Vol. II. Thousand Oaks, California: Sage Publications, 2001.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICE 1 – INFORMAÇÕES SOBRE O MANUSCRITO

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq pela bolsa Produtividade, nível 2, da segunda autora.

FINANCIAMENTO

CNPq pela bolsa de Produtividade da segunda autora.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Fátima Alessandra Melo da Silva

Introdução: Fátima Alessandra Melo da Silva

Referencial teórico: Fátima Alessandra Melo da Silva

Análise de dados: Fátima Alessandra Melo da Silva

Discussão dos resultados: Fátima Alessandra Melo da Silva

Conclusão e considerações finais: Fátima Alessandra Melo da Silva

Referências: Fátima Alessandra Melo da Silva

Revisão do manuscrito: Claudia Lisete Oliveira Groenwald

Aprovação da versão final publicada: Claudia Lisete Oliveira Groenwald

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmico, político e financeiro referente a este manuscrito.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

O conjunto de dados que embasam o artigo são provenientes de pesquisa feita para dissertação de mestrado, sendo estes autorizados pelo autor e pela instituição para serem publicados na revista.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Os autores declaram possuir o termo de autorização para uso de imagens dos participantes da pesquisa.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Projeto de pesquisa foi submetido e aprovado por Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos com CAAE nº 46427021.4.0000.5349 sob Parecer número 4.739.834.

COMO CITAR - ABNT

SILVA, Fátima Alessandra Melo da; GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira. Sequência Didática como estratégia para o desenvolvimento do Pensamento Algébrico no 9º ano do Ensino Fundamental.. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 11, n. 1, e23036, jan./dez., 2023. <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.15042>

COMO CITAR - APA

Silva, F. A. M.; Groenwald, C. L. O. (2023). Sequência Didática como estratégia para o desenvolvimento do Pensamento Algébrico no 9º ano do Ensino Fundamental. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 11(1), e23036. <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.15042>

LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença Creative Commons [Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicado neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de realizar ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

POLÍTICA DE RETRATAÇÃO - CROSSMARK/CROSSREF



Os autores e os editores assumem a responsabilidade e o compromisso com os termos da Política de Retratação da Revista REAMEC. Esta política é registrada na Crossref com o DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.retratacao>

PUBLISHER

Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no [Portal de Periódicos UFMT](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.

EDITOR

Dailson Evangelista Costa  

AVALIADORES

Dois avaliadores *ad hoc* avaliaram este manuscrito. A divulgação dos nomes dos avaliadores não foi autorizada.

HISTÓRICO

Submetido: 24 de fevereiro de 2023.

Aprovado: 23 de abril de 2023.

Publicado: 23 de junho de 2023.