



## CAPÍTULO 2

# EXPLORANDO ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NA APRENDIZAGEM DE PRODUTO NOTÁVEIS EM UMA TURMA DO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

**Lia Tavares Carneiro**

Universidade do Estado do Amazonas – UEA  
Tefé – Amazonas

**Carlos José Ferreira Soares**

Universidade do Estado do Amazonas – UEA  
Tefé - Amazonas  
<https://orcid.org/0000-0002-0265-8944>

## INTRODUÇÃO

Essa investigação ressalta as percepções e demandas dos estudantes em relação à aprendizagem de produtos notáveis com atividades experimentais. Além disso, reflete sobre a necessidade de contribuir efetivamente para formação desses estudantes como cidadãos críticos e conscientes, sabendo interpretar, analisar e questionar situações-problema apresentadas, em sua vida cotidiana e na futura vida profissional. Soares (2021) enfatiza que atividades experimentais podem tornar o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmicos, incentivando o aluno a se tornar protagonista no seu próprio aprendizado. Desta forma, possibilitando aos alunos elaborem hipóteses e questionamentos que estejam relacionados ao seu dia-a-dia, propiciando a construção de conceitos e compreensões de aprendizagem, no sentido de favorecer aos alunos meios para resolução de problemas do seu cotidiano.

Assim, tratando-se do processo de aprendizagem dos produtos notáveis, é muito comum os alunos apresentarem dificuldades de aplicarem a propriedade distributiva de multiplicação ou regras do tipo o quadrado da soma e o quadrado da diferença. Neste sentido, Stella e Almeida (2015) ressaltam que os produtos notáveis são essenciais no ensino de matemática, pois estimulam o raciocínio algébrico e a habilidade de generalizar. Ao trabalhar com essas identidades, o aluno consegue entender a álgebra de forma mais profunda e organizada.

Deste modo, a pesquisa buscou analisar as descobertas dos alunos de uma turma do 8º ano do ensino fundamental acerca dos produtos notáveis ao trabalharem com atividades experimentais, identificar as dificuldades de aprendizagem durante o desenvolvimento dos experimentos matemáticos, destacar as evidências emergidas sobre produtos notáveis, e consequentemente, contribuir com a aprendizagem dos alunos e também com o ensino em sala de aula como uma alternativa metodológica.

A pesquisa em questão foi desenvolvida por meio de uma abordagem qualitativa, em que a produção de dados se deu diretamente com as pessoas pesquisadas, onde os sujeitos da pesquisa foram os alunos, os dados foram coletados por meio de uma atividade experimental. Para analisar os dados produzidos utilizamos a análise descritiva qualitativa, tomando como base Soares (2022).

Além disso, acreditamos que as investigações matemáticas são uma alternativa metodológica que potencializa a construção de conhecimentos matemáticos. Malheiros e Fernandes (2015) acrescentam que o recurso ao trabalho experimental investigativo tem o objetivo de resolver um problema real, constituindo uma estratégia pedagógica com potencial inovador, porquanto possibilita o trabalho em grupo, a pesquisa e a construção de novos conhecimentos e, por isso também, potenciadora de aprendizagens mais amplas e significativas para os alunos. Segundo Bizzo (1998) as atividades experimentais devem estar sempre presentes nas ações e reflexões das práticas pedagógicas, fazendo com que o ensino de matemática tenha um contexto investigativo.

Desta forma, possibilitando aos alunos elaborem hipóteses e questionamentos que estejam relacionados ao seu dia-a-dia, e propiciando a construção de conceitos e compreensões de aprendizagem, no sentido de favorecer aos alunos meios para resolução de problemas do seu cotidiano.

Deste modo o presente artigo foi norteado pelo seguinte problema de pesquisa: quais os indícios de aprendizagem de uma turma do 8º ano do ensino fundamental ao trabalharem produtos notáveis por meio de atividades experimentais? Os resultados da pesquisa explorando atividades experimentais na aprendizagem de produto notáveis apresenta as descobertas dos alunos que foram, as relações matemáticas, os cálculos da área dos quadrados, dos retângulos, porque a figura é composta por figuras geométricas e potenciação que se resulta por essas figuras.

## O ENSINO E APRENDIZAGEM DE PRODUTOS NOTÁVEIS

Os produtos notáveis são importantes em Matemática devido sua exploração em diversos outros objetos de conhecimento como, por exemplo, o Teorema de Pitágoras. Além disso, eles permitem simplificar expressões algébricas complexas e são essenciais para o desenvolvimento de habilidades matemáticas avançadas, aparecendo com mais frequência em cálculos algébricos, facilitando as resoluções e reduzindo o tempo. São utilizados principalmente para a fatoração de polinômios e para evitar erros com sinais (Melo, 2014).

Os produtos notáveis são multiplicações em que os fatores são polinômios, usados para facilitar cálculos e agilizar procedimentos matemáticos. A familiaridade com as formas de resolução de cada um dos produtos notáveis facilita a resolução de situações-problema que envolvem polinômios, bastante comuns na geometria e em outras áreas da Matemática. Acredita-se que as dificuldades que os alunos apresentam em compreender alguns conceitos matemáticos mais complexos, estão relacionados com a Álgebra, então, os produtos notáveis se destacam como sendo uma parte da Álgebra que os alunos têm mais dificuldades em apreender ou relacionar com a geometria para visualizar áreas e perímetros.

Sobre o conceito de produtos notáveis, Villarinho (2009, p. 74) afirma que “são identidades algébricas que se destacam por suas formas padronizadas e pela facilidade com que permitem simplificar expressões algébricas”. Exemplos incluem  $(a+b)^2$ ,  $(a-b)^2$  e  $(a+b) \cdot (a-b)$ . Desta forma, os produtos notáveis são identidades algébricas que resultam de multiplicações específicas, como o quadrado da soma, o quadrado da diferença e o produto da soma pela diferença. Essas identidades ajudam a resolver expressões de maneira mais eficiente e a compreender padrões algébricos.

Tratando-se do processo de aprendizagem dos produtos notáveis, é muito comum os alunos apresentarem dificuldades de aplicarem a propriedade distributiva de multiplicação ou as regras como no quadrado da soma (o quadrado do primeiro termo, mais duas vezes o primeiro pelo segundo, mais o quadrado do segundo termo) e no quadrado da diferença (o quadrado do primeiro termo, menos duas vezes o primeiro pelo segundo, mais o quadrado do segundo termo). Lorenzato (2006, p.9) ressalta o fato de que “os materiais devem visar mais diretamente à ampliação de conceitos, à descoberta de propriedades, à percepção da necessidade do emprego de termos ou símbolos, à compreensão de algoritmos, enfim, aos objetivos matemáticos”.

Acredita-se que a exploração dos produtos notáveis por meio de práticas dinâmicas, por exemplo, atividades experimentais, pode contribuir para a aprendizagem dos alunos, uma vez que a utilização de experimentos matemáticos na sala de aula é

uma atividade dinâmica e instiga os alunos a construírem a conhecimentos (Soares, 2024). Além disso, Sarmento (2012, p. 11) corrobora com essa temática de utilizar as atividades experimentais para explorar os produtos notáveis, explicando que:

O modelo de ensino que leva em conta o caráter experimental da matemática torna-se mais significativo uma vez que leva ao estudante desta disciplina associar este conhecimento à sua vida cotidiana ao tempo em que funciona como uma ponte para a transição do pensamento concreto para o abstrato, contribuindo com a organização do pensamento matemático e com o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Nesse sentido, é importante que estimule os alunos a criar seus próprios métodos de descobertas e utilização, para compreender os caminhos que estão trilhando para chegar em sua resposta, pois assim terá vários jeitos de manipular as expressões tornando o estudo de álgebra dinâmico e reflexivo.

Iezzi, et al (2007, p. 56) ao abordarem sobre a importância dos produtos notáveis na aprendizagem, explicam que “a utilização dos produtos notáveis em álgebra possibilita a resolução mais rápida de problemas e a simplificação de expressões complexas, sendo uma ferramenta essencial no aprendizado matemático”.

Analisando a abordagem citada, a importância dos produtos notáveis vai além da simplificação de expressões algébricas, pois são fundamentais ao desenvolvimento do raciocínio lógico e a capacidade de generalização dos estudantes. A prática constante desses produtos contribui para a construção de uma base sólida em álgebra, facilitando a aprendizagem de tópicos mais complexos no futuro. Stella e Almeida (2015, p. 113) também contribuem afirmando que “os produtos notáveis são fundamentais na educação matemática, pois ajudam a desenvolver o pensamento algébrico e a capacidade de generalização. A prática dessas identidades promove uma compreensão mais profunda e estruturada da álgebra”.

Stewart (2015, p.89) também corrobora afirmando que, “os produtos notáveis são frequentemente utilizados em cálculos de áreas e volumes na geometria, bem como em séries e polinômios no cálculo. Sua aplicabilidade prática os torna indispensáveis em várias disciplinas científicas”.

Os produtos notáveis também promovem o desenvolvimento de habilidades matemáticas, tais como realização de cálculos e resoluções de equações do 2º grau, pois, ao fatorar um polinômio do 2º grau o transformamos em um produto, facilitando assim encontrar as raízes da equação. Além disso, também são explorados para a compreensão de situações envolvendo formas geométricas. Para Eves (1997, p. 142) “a familiaridade com os produtos notáveis é crucial para a compreensão da álgebra e suas aplicações. Eles servem como blocos de construção para muitos conceitos matemáticos mais avançados”.

Portanto, os produtos notáveis são essenciais no currículo da Matemática, tanto no ensino fundamental quanto no médio. Assim a aprendizagem e aplicação dos alunos se desenvolvem por meios de habilidades científicas para a resolução de problemas e a compreensão de conceitos avançados em matemática.

## ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

As atividades experimentais são práticas que permitem que os alunos explorem conceitos científicos por meio de observação, manipulação e análise direta de materiais e equipamentos. De acordo com Maldaner (2003, p.105) consiste em [...] aproximar os objetos concretos das descrições teóricas criadas, produzindo idealizações e, com isso, originando sempre mais conhecimentos sobre esses objetos e, dialeticamente, produzindo melhor matéria-prima, melhores meios de produção teórica, novas relações produtivas e novos contextos sociais e legais da atividade produtiva intelectual.

Segundo Bizzo (1998) as atividades experimentais devem estar sempre presentes nas ações e reflexões das práticas pedagógicas, fazendo com que o ensino de matemática tenha um contexto investigativo, possibilitando aos alunos elaborem hipóteses e questionamentos que estejam relacionados ao seu dia-a-dia, e propiciando a construção de conceitos e compreensões de aprendizagem, no sentido de favorecer aos alunos meios para resolução de problemas do seu cotidiano.

Catelan e Rinaldi (2018) enfatizam que as atividades experimentais podem ser uma forma eficaz de promover a aprendizagem significativa, pois permitem que os alunos explorem conceitos e ideias de forma prática e ativa. Assim, podendo ajudá-los a construir os conhecimentos, promovendo a aprendizagem cooperativa, compartilhando suas ideias para resolver os problemas. Ao utilizar as atividades experimentais os alunos serão os protagonistas de sua aprendizagem, tendo em vista que, durante a realização terá o contato ativo com os materiais concretos, manipulando como será realizado os experimentos e compartilhando as ideias com os demais colegas. Lorenzato (2010) ressalta que, essas ações assume o sentido de pôr a prova, ensaiar, verificar um determinado fenômeno, investigar. Na escola, a experimentação é um processo que permite o aluno se envolver com o conteúdo em estudo, levantar hipóteses, procurar alternativas, avaliar resultados, bem como participar das descobertas e socializações com seus pares.

As atividades experimentais desenvolvidas no ambiente escolar devem ser de tal modo que promovam uma participação ativa e curiosa por parte dos alunos, desempenhando uma postura crítica e ampliando sua capacidade de análise da realidade em que vive e produzi um processo investigativo.

Malacarne e Strieder (2009, p.3) afirmam que “[...] a experimentação tem o potencial de motivar os alunos, incentivando a reflexão sobre os temas propostos, estimulando a sua participação ativa no desenvolvimento da aula e contribuindo para a possibilidade efetiva de aprendizagem”.

Nesta perspectiva, a utilização de atividades experimentais é um ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos, levando o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva para uma participação ativa nas atividades realizadas em sala de aula. Isto, faz com que seja estimulado a procurar, explorar e investigar o que está sendo estudado, resultando em um processo investigativo em busca de situações-propostas.

Soares (2022) enfatiza que a realização de experimentos tem como relevância ajudar os alunos a serem os protagonistas do ato de aprender o conteúdo ministrado, tornando a aprendizagem cooperativa e significativa por meio do compartilhamento de ideias durante a realização dos experimentos em sala de aula. Também vale ressaltar que as atividades experimentais no contexto da Educação Matemática, configuram-se como uma alternativa metodológica para o desenvolvimento das habilidades matemáticas, ou seja, auxiliam na promoção da aprendizagem. Tanto o professor quanto os alunos são personagens fundamentais, visto que, o papel do professor como mediador do processo e do aluno como observador e investigador favorece a construção de conhecimentos.

Desse modo, tomando como base Suart e Marcondes (2008, p. 3) a atividade experimental deve surgir em virtude da problematização de um conteúdo, pois se uma aula for organizada de forma a colocar o discente diante de um problema, “poderá contribuir para o aluno raciocinar logicamente sobre a situação e apresentar argumentos na tentativa de analisar os dados e apresentar uma conclusão plausível”.

No âmbito da Matemática a realização de experimentos é uma oportunidade para os alunos discutirem a presença das definições e propriedades matemáticas dos conteúdos explorados. A esse respeito, Santos (2014, p. 10) afirma que “a função do ensino experimental está diretamente relacionada com a consciência da necessidade de adoção, pelo professor, de uma postura diferenciada sobre como ensinar e aprender Matemática”.

Partindo desta reflexão, a utilização dos experimentos nas aulas de matemática pode contribuir para o desenvolvimento eficaz da aprendizagem e promover a construção do conhecimento. Cervo, Bervian e Silva (2007) também contribuem afirmando que a atividade de “[...] experimentação consiste no conjunto de processos utilizados para verificar as hipóteses [...]” através da exploração de atividades práticas que possibilitam a investigação da validade ou refutação das conjecturas formuladas. Desta forma, o professor é um agente fundamental no processo de

ensino aprendizagem, e durante as aplicações de atividades nas aulas de Matemática envolvendo os experimentos, ele deve ser um mediador que estimule os alunos a serem protagonistas de suas aprendizagens e personagens construtores do saber aprender a fazer matemática.

Segundo Sá (2020), as atividades experimentais são processos didáticos que se realizam por meio de tarefas, utilizando materiais concretos ou até mesmo ideias que o professor elabora com intuito do aluno conciliar a prática com um determinado conteúdo, a partir da realização da tarefa, levando o aluno a uma análise e reflexão do resultado encontrado. Neste sentido, a exploração de atividades experimentais na Matemática é uma abordagem pedagógica instigadora que poderá despertar no professor a motivação de refletir sobre as possibilidades dinâmicas que podem proporcionar ao processo de aprendizagem dos alunos durante as aulas, assim analisando os desenvolvimentos e habilidades dos mesmos.

Além disso, acreditamos que é uma alternativa metodológica que potencializa a construção de conhecimentos matemáticos. Malheiro e Fernandes (2015) acrescentam que o recurso ao trabalho experimental investigativo tem o objetivo de resolver um problema real, constituindo uma estratégia pedagógica com “potencial inovador, por quanto possibilita o trabalho em grupo, a pesquisa e a construção de novos conhecimentos e, por isso também, potenciadora de aprendizagens mais amplas e significativas para os alunos”.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa em questão foi desenvolvida por meio de uma abordagem qualitativa, uma vez que a mesma é capaz de fornecer dados descritivos por meio do contato direto do pesquisador com a situação estudada, dando valorização a perspectiva dos participantes. Segundo Fiorentini (2013), esse tipo de abordagem é caracterizado por seus objetivos que estão relacionados com a compreensão de alguns aspectos da vida social e seus métodos que, geralmente, podem ser descritos em palavras relacionadas a vida social e seus métodos. É baseada na interpretação do pesquisador, em vez de números como dados para análise.

A referida pesquisa teve como modalidade a pesquisa de campo, pois envolve a produção de dados diretamente com as pessoas pesquisadas. Marconi e Lakatos (2017) salientam que ela tem objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles. Consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na produção de dados a eles referentes e no registro de variáveis que se presume relevantes, para analisá-los. Sendo assim, a pesquisa de campo possibilitou, nesta investigação, a produção de dados no ambiente em que a pesquisa foi realizada.

A técnica e instrumentos que foram utilizados para a produção de dados desta pesquisa foram os cadernos de anotações do pesquisador e dos participantes da pesquisa e um questionário, respectivamente. Os cadernos de anotações foram importantes para os registros das observações realizadas pelo pesquisador e das respostas dos alunos durante a atividade. O questionário foi importante para a coleta das percepções e descobertas dos alunos durante a realização da atividade experimental. Andrade (2009), ressalta que o questionário é um instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador.

Para analisar os dados produzidos foi utilizada a técnica análise descritiva qualitativa. Optamos pela escolha desta técnica de análise porque esse processo foi focado em descrever detalhadamente as produções dos resultados da pesquisa imbricadas com o referencial teórico, enfatizando durante todo o processo de análise a compreensão e interpretação dos dados. Sobre essa técnica de análise de dados, Soares (2022) destaca que ela possibilita o tratamento dos dados de forma minuciosa, descrevendo as evidências embasadas no referencial teórico da pesquisa.

Os sujeitos da pesquisa em questão foram os alunos de uma turma do 8ºano do ensino fundamental de uma escola pública do município de Tefé-AM. A referida escolha se deu devido a experiência da pesquisadora durante atuação como professora e observou que os alunos apresentaram dificuldades de aprendizagem em relação aos Produtos Notáveis, principalmente, no que se refere aos conceitos e propriedades, que foi um dos focos de exploração desta pesquisa.

Para a dar início na atividade no primeiro encontro, apresentei a proposta da pesquisa a turma e relatei os materiais que seria utilizado entre eles a cartolina, a tesoura, e a régua, e em seguida entreguei o termo de assentimento, pois como os alunos são menores de idade precisa da autorização dos mesmo para utilizar os dados. E no segundo encontro que teve duração de três horas aulas, expliquei como se faria o quadrado na cartolina e já dei aos grupos duas expressões que foi  $(a+b)^2$  e  $(a-b)^2$ , e depois fazer outro quadrado menor dentro desse quadrado maior e logo a partir disso surgiu os dois retângulos e assim foram percebendo o porquê realmente da expressão exposta no início da atividade.

Foi realizada uma atividade experimental explorando Produtos Notáveis com o objetivo de coletar as descobertas dos alunos durante a realização do experimento. Para tal, a turma foi dividida em pequenos grupos e desenvolvidos 3 encontros, conforme destaca o Quadro 1.

Quadro 1: Resumo dos encontros

Encontros	Atividade
1º	Teve duração de uma hora aula e foi destinado para apresentar a proposta à turma, destacando os materiais que serão necessários para a realização do experimento. Os materiais utilizados foram cartolinhas ou papel cartão, régua, pincel e lápis. Também cada aluno recebeu o Termo de Consentimento Livre Esclarecido de Crianças e Adolescentes – TCLE/CA e serão orientados a entregarem aos seus pais ou responsáveis assinarem, concordando com a sua participação voluntária nas atividades desta pesquisa.
2º	Com duração de 3 horas aula foi aplicada uma atividade experimental explorando Produtos Notáveis. Nesse momento a realização das atividades e o pesquisador desempenhou o papel de mediador, auxiliando durante todo o processo os alunos e registrando os acontecimentos. Ainda neste encontro, cada grupo apresentou para a turma suas descobertas sobre os produtos notáveis. E em seguida foi aplicado um questionário para coletar as percepções dos alunos referentes as participações deles na atividade.

Fonte: Organizado pelos autores, 2024.

Desta forma, a partir da aplicação da atividade experimental explorando Produtos Notáveis, foram realizadas as descobertas dos alunos que contemplou os seguintes objetivos: descrever as descobertas dos alunos; destacar como ocorreu o envolvimento deles durante a realização da atividade experimental; e identificar as dificuldades apresentadas ao trabalharem com a atividade experimental explorada acerca de Produtos Notáveis.

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A atividade experimental explorando os Produtos Notáveis foi realizada em cinco aulas com duração de 48 minutos cada uma. A primeira aula, corresponderam a apresentação e explicação dos procedimentos como estão descritos na metodologia. Da segunda a quinta aula os alunos em grupos confeccionaram e testaram a validade do experimento para a representação geométrica do Quadrado da Soma e Quadrado da Diferença. E no final da quinta aula, os alunos relataram como confeccionaram e o que eles perceberam durante o desenvolvimento do experimento.

Durante as aulas 2, 3, 4 e 5 os alunos demonstraram bastante empenho e entusiasmo na confecção dos materiais e a pesquisadora acompanhou todo o processo de construção e interagiu constantemente. De acordo com Soares (2021) a motivação dos alunos durante o trabalho com atividades experimentais torna as aulas mais prazerosas e dinâmica, motivando a participação de todos envolvidos.

A interação do professor durante a realização de experimentos matemáticos é fundamental. A esse respeito Cervo, Bervian e Silva (2007) enfatizam que o professor desempenha um papel essencial no processo de ensino-aprendizagem. Durante as aulas de Matemática, especialmente nas atividades práticas, ele deve atuar como um mediador, incentivando os alunos a se tornarem protagonistas de suas próprias aprendizagens. É importante que os estudantes se vejam como construtores do conhecimento, descobrindo e aprendendo a fazer Matemática de maneira ativa e envolvente.

Figura 1 - Construções dos alunos durante a atividade

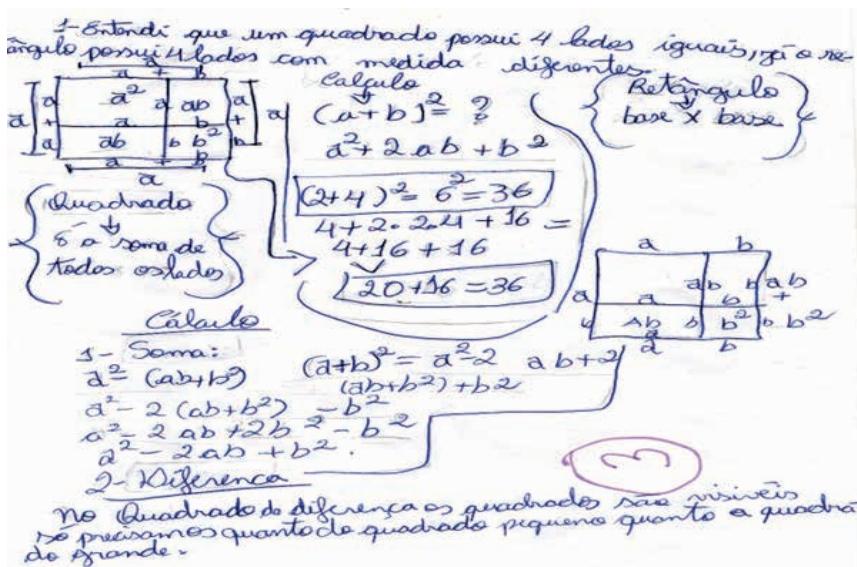


Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

A atividade foi realizada através de divisão de grupos composto por cinco alunos em cada, e foi entregue a eles a expressão  $(a+b)^2$  e  $(a-b)^2$ , e já ao corta os quadrados notaram as características que elas tinham com a figura, como demonstra a Figura 1.

A Figura 1 ilustra os experimentos realizados pelos grupos 1, 3, 4 e 5. Exploraram os Produtos Notáveis com experimentos do quadrado da soma e do quadrado da diferença, utilizando cartolina, régua e tesoura. A esse respeito, Soares (2022) enfatiza que o aluno participando ativamente do processo de construção das atividades experimentais pode ajudá-lo no desenvolvimento do ensino e da aprendizagem de forma dinâmica, sendo protagonista do seu aprendizado com mais relevância. Nesse processo ele é estimulado a procurar, explorar e investigar de como fazer a representação geométrica do quadrado da soma e do quadrado da diferença para descobrir por meio da demonstração o porquê das expressões  $(a+b)^2$  e  $(a-b)^2$  a partir da exploração de experimentos matemáticos em sala de aula. A próxima figura ilustra as anotações do grupo 3.

Figura 2- Anotações dos participantes do grupo 3



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

A Figura 2 destaca as anotações do grupo 3 durante a atividade experimental realizada. Onde está todas anotações que eles entenderam durante a atividade, primeiramente o grupo teve a preocupação em escrever o relato de como identificaram as figuras geométricas no experimento e como se calcula a área das mesmas e ao fazer a figura na cartolina, em seguida transcreveram para o papel de anotação o que realmente tinham feito ao recortar as figuras e também fizeram a demonstração de como chegaram a resolução algébrica das expressões propostas. E registraram o que compreenderam durante a realização do experimento e descobriram relações matemáticas presente na demonstração. Enfatizaram presença da propriedade distributiva, o cálculo das áreas dos quadrados e dos retângulos. E também utilizaram alguns exemplos com números depois da demonstração geométrica, conforme ilustra a Figura 3. Nesta perspectiva, Lorenzato (2006) enfatiza que a exploração de experimento é relevante pois visa a ampliação de conceitos, descobrir propriedades, entender a importância de usar termos e símbolos, e compreender algoritmos.

Figura 3 – Anotações dos participantes do grupo 1

$\Delta$  - Teorema

Calcular a área do quadrado, multiplicando os lados.

É a soma da  $A^2$ .

Para isso que é produto  $AB$  é  $B^2$  matemáticos.

Calcular o retângulo é base  $\times$  altura.

$(A+B)^2 = ?$   
 $A^2 + 2AB + B^2$

$(2+4)^2 = 6^2 =$   
 $4 + 2 \cdot 2 \cdot 4 + 16 = 36$   
 $4 + 8 + 16 = 36$   
 $20 + 36$   
 $= 36$

$A^2 - B^2 = ?$

$A^2 - B^2 = (A+B)(A-B)$

$A^2 - (AB+B^2) = (AB+B^2) + B^2$   
 $A^2 - 2(AB+B^2) = B^2$   
 $A^2 - 2AB - B^2 = B^2$   
 $2 - 2 = 0$

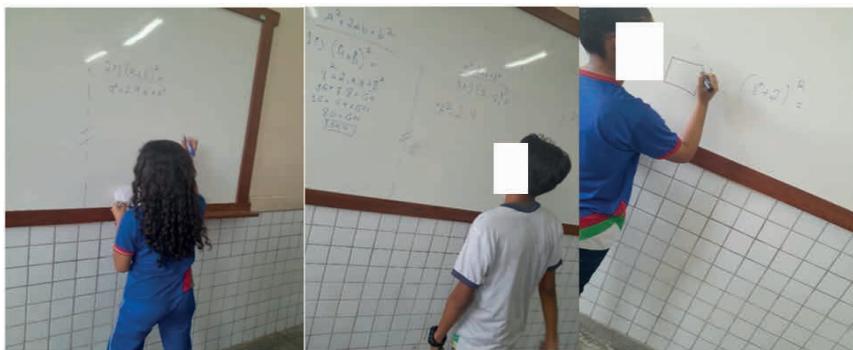
As figuras são as mesmas, temos que sair o resultado de  $A^2$ . Os quadrados pequenos são inviáveis. A diferença é o termo.

$1 - (4+8)^2 =$   
 $2 - (9+6)^2 =$   
 $3 - (7-2)^2 =$

Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Os alunos do grupo 1 perceberam que havia dois quadrados de medidas diferentes e dois retângulos de medidas iguais, enfatizaram que se tratavam de quadrados os com medidas das iguais e para calcular a área deve multiplicar as medidas de A por A e B por B. E os retângulos não têm todos os lados iguais e para calcular sua área exploraram a multiplicação das medidas da base com a altura. Andrade (2009) considera que é importante o desenvolvimento de atividades práticas porque coloca o aluno em contato direto com o material do experimento, proporcionando a experiência de participação direta na ação desenvolvida. O grupo também teve um equívoco em relação ao quadrado da diferença, pois ao fazer a demonstração da expressão  $(a-b)^2$  tiveram alguns erros em relação a regra do sinal no momento da multiplicação dos termos. De acordo com Melo (2014) os produtos notáveis ajudam a simplificar expressões algébricas mais complexas, tornando as resoluções mais rápidas e precisas, além de reduzirem o risco de erros com sinais. A Figura 4 mostra o registro dos alunos fazendo os exemplos:  $(4+8)^2$ ,  $(9+6)^2$ ,  $(7-2)^2$ .

Figura 4 - Os alunos fazendo alguns exemplos de Produtos Notáveis



Fonte: Dados da pesquisa, 2024.

Logo em seguida, das demonstrações geométricas do quadrado da soma e do quadrado da diferença, observaram que realmente as expressões  $(a+b)^2$  e  $(a-b)^2$ , era compatível com as figuras feitas pelos alunos durante o experimento analisada na elaboração da atividade. Então, foram apresentados alguns exemplos com números no lugar das incógnitas, e com essa prática, eles se sentiram mais confiantes para responder os exemplos proposto, pois já sabiam como resolver o produto notável. Stella e Almeida (2015) ressaltam que os produtos notáveis são de suma relevância no ensino de matemática, contribuindo no desenvolvimento do pensamento algébrico.

Ao final da atividade em grupo, os alunos foram questionados sobre sua experiência e relataram que seria ótimo ter mais aulas desse tipo, porque são mais atraentes e dinâmicas. Destacaram que a interação entre os integrantes facilitou a compreensão do conceito de produtos notáveis por meio do experimento realizado. Segundo Ribeiro (2012) estudar em grupo é uma ótima maneira de juntar os talentos de cada um, tornando o aprendizado mais rápido e profundo, pois, trabalhar em equipe é fundamental para a formação profissional e ao bom desempenho no trabalho. Essa dinâmica possibilita o compartilhamento de responsabilidades, favorece o diálogo, estimula o monitoramento em relação a atenção aos prazos e também promove a reflexão crítica a partir de diversos pontos de vista. Nesse contexto, o trabalho em grupo promove questionamentos, debates e a troca de ideias, contribuindo com o desenvolvimento do pensamento matemático.

Em seguida, destaca-se as afirmações de alguns grupos apresentadas durante a socialização dos grupos feito na atividade para discutir suas percepções da atividade:

Grupo 4 - Gostamos bastante dessa atividade porque ela é dinâmica. Todos os membros do grupo participaram ativamente da construção da demonstração, onde identificamos as figuras que a compõem. Observamos que dentro do quadrado grande existem dois quadrados um pequeno e um médio, além de dois retângulos que têm as mesmas medidas.

Grupo 1 – Na verdade quando começamos a fazer nosso experimento, não entendemos como seria possível provar o quadrado da soma e da diferença com apenas uma cartolina, régua e tesoura. Mas quando a professora nos orientou e depois que desenhamos o quadrado e depois mandou fazer outro quadrado menor dentro do mesmo, e começamos a perceber que realmente é verdade, pois, foi formado 2 quadrados de medidas diferentes e 2 retângulos de mesma medida.

Grupo 5 – Nossas aulas foram bem legal porque foram divertidas. Todos participaram, interagiram e realmente entendermos o que é o Produtos Notáveis através da atividade.

Grupo 2 – Quando a gente mesmo confecciona o material conseguimos perceber na prática o significado do conteúdo e com isso, fomos percebendo o que já sabíamos, por meio da demonstração geométrica dos produtos notáveis.

Tomando como base as considerações dos grupos supracitadas, os alunos mostraram que entenderam o significado e a importância dos Produtos Notáveis. Eles ressaltaram que realizar experimentos e criar materiais para explorar esses conceitos matemáticos torna as aulas mais dinâmicas. Essa abordagem permite que a aprendizagem seja mais plausível, já que os alunos têm a oportunidade de fazer demonstrações, testar e validar suas descobertas. Segundo Catelan e Rinaldi (2018) as atividades experimentais são uma maneira muito eficaz de promover um aprendizado significativo, já que oferecem aos alunos a oportunidade de explorar conceitos e ideias de forma prática e ativa. Portanto, A prática desenvolvida estimulou a aprendizagem dos alunos que atuaram durante a realização da atividade como protagonista, porque construíram conhecimentos matemáticos.

Para compreender as dificuldades que os alunos em estudo enfrentaram, no final da atividade foi aplicado um questionário com cinco questões, respondida individualmente para registrar as concepções deles a partir da seguinte registrada abaixo.

Quadro 2: Respostas do questionário aplicado

Questões	Respostas dos alunos
Você já trabalhou em algum outro momento com atividade experimental em Matemática na sala de aula?	A5: Sim. Participei ano anterior e foi muito legal. A7: Sim. E além de ter feito experimento na matemática fizemos também em outras disciplinas, pois é muito importante as aulas com os experimentos. A4: Não. Foi minha primeira vez, mas gostei muito pois as aulas com atividades experimentais são mais dinâmicas e atraentes.
O que você achou de explorar os Produtos Notáveis através dessa atividade experimental? Justifique sua resposta.	A15: Foi ótimo. Pois estava sendo bem dinâmico estudar sobre produtos notáveis e pude discutir algumas questões que tinha dificuldade com os colegas do meu grupo. A12: Foi muito bom. Porque o que eu já tinha estudado era somente o básico de produtos notáveis e com essa atividade experimental pude perceber como se chega nas expressões através da demonstração geométrica. A2: Achei muito bom, porque essa atividade nós ajudamos de forma mais rápida e fácil como resolver os produtos notáveis.
Na sua opinião essa aula com atividade experimental ela foi mais dinâmica? Justifique sua resposta.	A25: Sim. Pois ajudou ampliar mais o nosso conhecimento. A29: Sim. Porque trabalhamos essa atividade é bem legal ainda mais em grupo a aula fica bem interessante a interação com os colegas. A11: Ela foi bem dinâmica, pois fazer experimento faz com que nós tenhamos um contato direto com o material que vai ser estudado despertando mais interesse.
Na sua opinião trabalhar com atividade experimental em aulas de Matemática pode contribuir com a aprendizagem?	A10: Sim e muito, pois através do experimento ajuda nós compreender mais um determinado conteúdo tornando mais interessante de se estudar. A19: Sim contribui porque fortalece nosso aprendizado sobre a matemática assim aprimorando o conhecimento já adquirido e novos que se adquiri no decorrer da atividade experimental. A1: Sim porque com atividades experimentais ocorre muita interação entre nós alunos e o professor assim despertando o interesse de se aprofundar no conteúdo estudado.
Essa atividade experimental envolvendo Produto Notável contribuiu para sua aprendizagem? Justifique sua resposta.	A17: Sim, pois eu não sabia produtos notáveis e com a atividade com experimento a aula ficou dinâmica e aprendi mais rápido e fácil os cálculos. A5: Sim, pois mim traz experiência em um assunto que é difícil, assim facilitando a compreensão do mesmo e até em outros que foram estudados anterior que tinha dificuldade mais agora com a atividade foi tudo fácil. A26: Sim, ela ajudou bastante a entender com mais praticidade, pois a interação no experimento tive como esclarecer algumas dúvidas que tinha.

Fonte: Organizado pelos autores, 2024.

Em relação as questões 1, 3 e 4 os alunos falam sobre a dinamização do aprendizado por meio da interação direta com o material, despertando o interesse dos alunos e tornam o estudo mais significativo e atrativo. Soares (2022) também destaca que essa abordagem ajuda os alunos a compreender melhor o conteúdo e torna o aprendizado mais interessante, como mencionado pelos alunos. Já as

questões 2 e 5, os comentários dos alunos corroboram as ideias de Stella e Almeida (2015) sobre a eficácia das atividades experimentais no ensino de produtos notáveis e metodologias ativas e colaborativas promovem um aprendizado dinâmico, eficiente e mais acessível, ajudando os alunos a superar dificuldades, entender conceitos de forma mais intuitiva e aprofundar seu conhecimento de maneira prática e interessante.

Diante das respostas dos alunos citadas, percebeu-se que a aula com atividade experimental foi de suma importância, pois puderam analisar que aulas como essa desperta o interesse por se dinâmico, assim dando importância. Neste sentido Soares (2022) enfatiza que a realização de experimentos desempenha um papel crucial ao colocar os alunos como protagonistas no processo de aprendizagem, tornando o estudo mais cooperativo e significativo. Isso acontece porque, ao compartilhar ideias durante a execução das atividades experimentais, os alunos constroem o conhecimento de maneira mais ativa e colaborativa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como foco explorar produtos notáveis por meio de atividades práticas, com o objetivo de provocar os alunos a investigarem e descobrirem relações matemáticas relacionadas com conceitos algébricos. A dinâmica que proporcionou a aplicação dessa metodologia foi observada durante a realização da atividade. Desta forma, tomando como base os registros das descobertas dos alunos, infere-se que trabalho com experimentos matemáticos em sala de aula pode contribuir com o processo de ensino e aprendizagem. E um dos apontamentos é que o professor consegue envolver os alunos de maneira ativa. Além disso, os alunos demonstraram autonomia e criatividade que ao serem desafiados a explorar e aplicar os produtos notáveis em situações concretas.

Durante a realização do experimento, os alunos demonstraram grande interesse e perceberem que os produtos notáveis se conectam com diferentes contextos matemáticos, o que despertou seu entusiasmo em resolver problemas e validar suas descobertas.

No entanto, também foi possível identificar algumas dificuldades, como a necessidade de maior compreensão das relações entre os produtos notáveis e a resolução de expressões algébricas mais complexas. Essas dificuldades são naturais em qualquer processo de aprendizado, mas reforçam a importância de atividades que estimulem a reflexão e a prática contínua dos conceitos estudados.

Dessa forma, a exploração dos produtos notáveis por meio de atividades experimentais se mostrou uma metodologia que auxiliar os alunos aprender com autonomia de forma mais prazerosa e interativa. Aliás, o envolvimento colaborativo demonstrado durante a realização do experimento favoreceu a demonstração do quadrado da soma e do quadrado da diferença.

Portanto, a utilização de atividades experimentais é uma alternativa valiosa para estimular a compreensão dos produtos notáveis, promovendo uma aprendizagem mais dinâmica e autônoma. Essa abordagem pode, sem dúvida, ser uma alternativa útil para os professores, proporcionando novas possibilidades para o ensino da matemática de forma mais abrangente e focada na construção de conhecimentos matemáticos.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. **Introdução à metodologia do trabalho científico.** 9 ed. São Paulo. Atlas, 2009.
- BIZZO, N. **Metodologia e prática de ensino de ciências:** A aproximação do estudante de magistério das aulas de ciências no 1º grau. Disponível. Ed. Ática, São Paulo, SP, 1998.
- CATELAN, S.; RINALDI, C. **A atividade experimental no ensino de ciências naturais: contribuições e contrapontos.** Experiências em Ensino de Ciências v.13, n.1, abr. 2018.
- CERVO, A. BERVIAN, P. SILVA, R. **Metodologia científica.** 6ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- EVES, H. **Uma introdução à história da matemática.** Filadélfia. 1997.
- FIORENTINI, D. **Pesquisa qualitativa em educação matemática.** São Paulo: Autentica, 2013.
- IEZZI, G. et al. **Fundamentos da Matemática Elementar - Volume 5: Matemática Moderna.** São Paulo: Atual Editora. 2007.
- LORENZATO, S. **Para aprender matemática.** Campinas-SP: Autores associados. 2010.
- LORENZATO, S. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores.** Campinas, SP. Autores Associados, 2006.
- LORENZATO, S. **Para aprender Matemática.** Campinas, SP: Autores Associados, 2006. (Coleção: Formação de Professores). ISBN 85-7496-154-X
- MARCONI, M. LAKATOS, E. **Fundamentos de metodologia científica.** 8 ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- MALACARNE, V. TRIEDER, D. **O Desvelar da Ciência nos anos Iniciais do Ensino Fundamental:** Um olhar pelo viés da experimentação -. Vivências. Vol.5, N.7: p.75-85, mai. 2009.

MALHEIRO, J. FERNANDES, P. **O recurso ao trabalho experimental e investigativo: Percepções de professores de ciências.** *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 20 (1), p. 79-96, 2015.

MALDANER, O. A. **Fundamentos e propostas de Ensino de Química para Educação Básica no Brasil.** Paraná: ed. Unijuí, 2003.

MELO, P. **Produtos Notáveis.** Disponível em: [www.estudopratico.com.br/produtos-notaveis](http://www.estudopratico.com.br/produtos-notaveis) definição-tipo-de-produtos-e-exemplos. Acesso em 20 jun. 2014.

RIBEIRO, M. A. de P. **Técnicas de aprender:** conteúdos e habilidades. Petrópolis: Vozes, 2021.

SANTOS, K. **A importância de experimentos para ensinar ciências no ensino fundamental.** 2014. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização)-Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

SÁ, P. As atividades experimentais no ensino de matemática. **Rematec**, Belém, v.15 n. 35, jan/fev. 2020, p.143-162.

SARMENTO, A. A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de matemática. Encontro de pesquisa em educação. Teresina, **Anais**, 2012.

STEWART, J. Cálculo: **Transcedentais Iniciais.** Boston: Cengage Learning, 2015.

STELLA, C. ALMEIDA, M. **Educação Matemática:** Teoria e Prática. São Paulo: Saraiva.2015.

SOARES, C. J. F. **Análise descritiva qualitativa.** Curitiba: CRV, 2022.

SOARES, C. J. F. **Tarefas investigativas no ensino e aprendizagem de aplicações de derivadas.** Curitiba: CRV, 2021.

SOARES, C.J.F. Possibilidades para o ensino e a aprendizagem de matemática. Ponta grossa-PR. **Atena.** 2024.

SUART, R.; MARCONDES, M. Atividades experimentais investigativas: habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio. Encontro nacional de ensino em ciências. Curitiba, **Anais.** 2008.

VILLARINHO, M. **Álgebra para matemáticos.** Rio de Janeiro: LTC,2009.