

PRODUTO NOTÁVEL: UM RESGATE ÀS ORIGENS DA ÁLGEBRA GEOMÉTRICA NA PRÁTICA DE ENSINO CONTEMPORÂNEA

Giovana de Oliveira Minozzo¹

Delair Bavaresco²

RESUMO: Este trabalho apresenta resultados de um processo investigatório baseado numa atividade de prática de ensino sobre produtos notáveis, realizada com um grupo de 15 alunos de 8º ano de uma escola pública municipal de Bento Gonçalves no ano de 2017. O trabalho apresenta reflexões sobre a experiência realizada em relação ao ensino de produto notável através de oficinas, nas quais os educandos puderam manusear materiais concretos com o objetivo de compreender relações algébricas a partir da geometria. A professora pesquisadora atuou como mediadora em relação aos objetos de aprendizagem, levando em consideração o objetivo previamente definido no planejamento das atividades. O processo investigatório foi baseado em uma avaliação prévia sobre produtos notáveis, seguida de três oficinas de construção de conceitos algébricos a partir de relações de áreas e medidas de formas geométricas. Para a implementação dessas oficinas foram usados o Material Dourado, o Algeplan, cartolina e EVA para construções geométricas relacionadas a propriedades algébricas dos produtos notáveis. A atividade desenvolvida nos mostrou que é possível implementar atividades de ensino de produtos notáveis a partir de relações geométricas, de tal modo que esse tipo de atividade, torne o aprendizado e a discussão de relações algébricas menos abstrato, além de despertar o interesse dos estudantes para o estudo de tópicos abstratos da matemática. Além disso, atividade tornou-se significativa pois, mesmo os alunos tendo dificuldades em assimilar algo com o qual não estão acostumados, puderam se familiarizar com a álgebra relacionada à geometria e perceber que aulas de matemática com essa abordagem proporcionam troca de conhecimentos e experiências que dinamizam e tornam menos massificante o processo.

Palavras-chaves: Algeplan, Material Dourado, Construções Geométricas

1 INTRODUÇÃO.

A temática denominada de Produtos Notáveis abordada em Matemática nas séries finais do Ensino Fundamental tem origem nas generalizações de transformações de áreas de regiões planas nos primórdios do desenvolvimento da Matemática na Grécia antiga (BOYER, 1996). O seu desenvolvimento decorreu por meio de um processo totalmente intuitivo, tanto por experiências de alguns especialistas em medições da época, quanto por estudiosos que, por meio de desenhos e representações, formalizaram diferentes expressões que relacionavam geometria e representações algébricas.

Ocorre que, na contemporaneidade, a forma de ensino dessas relações

¹ Graduada em Licenciatura em Matemática pelo Instituto Federal do Rio Grande do Sul- Campus Bento Gonçalves - gio.eu@hotmail.com

² Professor de Matemática do Instituto Federal do Rio Grande do Sul- Campus Bento Gonçalves – delair.bavaresco@bento.ifrs.edu.br

perdeu sua origem geométrica e tem sido abordada de forma meramente algébrica, sem nenhum sentido intuitivo. Com isso, vem gerando grandes dificuldades por parte dos alunos para a compreensão dos conceitos relacionados ao que passou a denominar-se Produtos Notáveis. Uma vez que os discentes não conseguem perceber relação com observações cotidianas, nem como ferramenta de resolução de problemas. Resulta que a aprendizagem desse conteúdo acaba sendo comprometida.

Outra consequência da perda de sua origem geométrica e a abordagem de forma puramente algébrica são dificuldades de implementação de práticas pedagógicas que despertem interesse e envolvam os alunos, tornando o ensino de produtos notáveis ainda mais difícil.

Nessa conjuntura, o objetivo desse trabalho é implementar uma prática pedagógica (intervenção) com uso de materiais, tais como material dourado, Algeplan e diversas construções com cartolina e EVA, promovendo observações a partir da atividade realizada. O objetivo dessa ação é transcender o ensino de Produtos Notáveis para além de manipulações algébricas abstratas. Com isso, será observado se é possível implementar uma prática pedagógica sobre que torne o aprendizado deste assunto mais envolvente e que desperte o interesse dos estudantes. Além disso, espera-se resgatar a origem do desenvolvimento das relações algébricas numa estreita ligação com as relações geométricas de área de regiões planas. Com esse propósito, a intervenção que permeia a realização dessa escrita visa mostrar aos estudantes que as relações algébricas descritas como produtos notáveis podem ser construídas, deduzidas e entendidas a partir de sua origem.

Para a elaboração desse trabalho foi realizada uma pesquisa na Biblioteca Digital de teses e dissertações. Foram encontrados 175 trabalhos com as palavras-chaves “álgebra geométrica” entre os anos de 1987 e 2016, e selecionados entre eles a dissertação de Mestrado nomeada “Introdução ao estudo da álgebra no ensino fundamental”, do ano de 2013 e a dissertação de Pós-graduação nomeada “Tarefas exploratório-investigativas para o ensino de álgebra na 6ª série do Ensino Fundamental: indícios de formação e desenvolvimento da linguagem e do pensamento algébrico”, do ano de 2008.

No trabalho de Pinheiro (2013), a autora mostra uma série de atividades utilizando metodologias diferenciadas para a introdução da álgebra. Em seus

estudos, a autora conclui que para uma parte da turma a atividade proposta foi significativa, mas para outra parte não, em função da falta de comprometimento, indisciplina e não realizarem tarefas em casa.

Já Déchen (2008), verificou em seu estudo que as tarefas propostas fizeram com que os alunos começassem a perceber a necessidade de fazer generalizações e sua linguagem. No entanto, por terem o raciocínio na aritmética, faziam diversas tentativas para encontrar a resposta correta e não davam a devida importância à álgebra.

O desenvolvimento do trabalho contempla uma breve contextualização da História da Álgebra, relacionada com os Parâmetros Curriculares Nacionais e a Base Nacional Comum Curricular sobre o tema Produtos Notáveis nas séries finais do Ensino Fundamental. Em seguida descreve-se a intervenção realizada em uma escola da rede pública de Bento Gonçalves, através de oficinas de construções geométricas associadas às relações algébricas dos produtos notáveis.

2 UMA BREVE CONTEXTUALIZAÇÃO DA HISTÓRIA DA ÁLGEBRA GEOMÉTRICA

A origem da matemática está presente na humanidade desde os primórdios das civilizações. Antes mesmo de registros escritos, estudos mostram que já se faziam registros referentes à contagem e representações de formas, o que, posteriormente, foi denominado de Aritmética e Geometria (BOYER, 1996).

A álgebra foi introduzida por Euclides e sofreu uma grande transformação na época de Platão. Segundo Boyer (1996, p.34), ao descrever os tratados de Euclides, remete-se ao matemático da Grécia Antiga, cujo entendimento era de que “uma ‘álgebra geométrica’ tomara o lugar da antiga ‘álgebra aritmética’, e nessa nova álgebra não podia haver somas de segmentos com áreas ou de áreas com volumes”. Pitágoras, que acreditava e afirmava que “todas as coisas são números”, é outro estudioso de extrema importância na história da matemática, pois através da Escola Pitagórica houve a primeira demonstração do que até hoje conhecemos como Teorema de Pitágoras. Também por meio da álgebra geométrica, Pitágoras chegou aos incomensuráveis números que hoje são definidos como irracionais.

Outro nome significativo na história da Matemática em relação ao tema em estudo foi Al-Karagi, que viveu e trabalhou em Bagdá e atuou entre a álgebra e a

aritmética, tornando o cálculo algébrico não dependente da geometria. Segundo Boyer (1996, p.69) “Trabalhou com a álgebra de polinômios e produziu regras para somar, subtrair, multiplicar polinômios e dividir polinômios por monômios.”

Fernandes, Lavor e Oliveira Neto (2017), publicaram recentemente um livro intitulado *Álgebra Geométrica e Aplicações*, que contempla um amplo aprofundamento teórico sobre fundamentos de álgebra geométrica, modelos de geometria, aplicações e implementações do assunto álgebra geométrica. Na definição dos autores, “Álgebra Geométrica é uma área da matemática aplicada que busca representações algébricas para conceitos geométricos” (p. 17). Os autores destacam que essa área do conhecimento passou a ser reconhecida pela comunidade dos físicos como ferramenta de grande importância e vem ganhando espaço em outras áreas, como engenharia, computação visual e robótica. Em suas palavras,

A beleza e o poder da Álgebra Geométrica estão relacionados à sua capacidade de unificação, simplificação e generalização de vários objetos da matemática que envolvem conceitos geométricos. Pode servir, também, como uma linguagem única para físicos, engenheiros e cientistas da computação, facilitando a definição e a compreensão de problemas que aparecem nessas áreas. (FERNANDES, LAVOR E OLIVEIRA NETO 2017, p.17)

Sob a ótica da aplicação, Álgebra Geométrica é uma alternativa para resolver grande parte desses problemas, oferecendo uma linguagem matemática poderosa e que, atualmente, pode ser traduzida diretamente em implementações computacionais.

3 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS E BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

Os livros didáticos de 7^o série ou 8^o ano, na sua totalidade, apresentam Produto Notável como conteúdo a ser ensinado, conforme nos mostra o quarto ciclo dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's). Isso nos leva a pensar sobre a complexidade que caracteriza os procedimentos e conceitos algébricos e o quanto deve-se intensificar essa abordagem nessa fase escolar.

No livros didáticos, raramente se encontra presente alguma colocação sobre a história da matemática e muito menos sobre a sua relação com a geometria, contrariando o que nos mostram os PCN's.

“Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no Ensino Fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive.” (PCN, 1998, p. 39)

No entanto, devido à quantidade excessiva de conteúdo a serem “vencidos”, ensina-se de maneira puramente algébrica. Segundo Pinheiro (2013,p. 16-17), “O tempo dedicado ao ensino dessa regras e ‘receitas’ em álgebra acaba por prejudicar outras áreas não menos importantes, pois não há tempo suficiente para aprofundar-se nelas, como a Geometria, por exemplo”.

“O estabelecimento de relações é fundamental para que o aluno compreenda efetivamente os conteúdos matemáticos, pois, abordados de forma isolada, eles não se tornam uma ferramenta eficaz para resolver problemas e para a aprendizagem/construção de novos conceitos.” (PCN, 1998, p. 29)

Em paralelo, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), ainda em fase de consolidação no sistema educacional brasileiro, traz novas discussões sobre a abordagem da álgebra e geometria. A BNCC é um conjunto de normativas no qual serão fixados conteúdos mínimos para o Ensino fundamental, em que será assegurada uma formação básica comum nacional e regional, a qual teve sua resolução publicada em 22 de dezembro de 2017. É organizada por competências e habilidades, no Ensino Fundamental Séries Finais e enfatiza seus objetivos:

O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas (BNCC, 2017, p.262).

Essa diretriz está organizada em Áreas do Conhecimento, sendo dividida em: unidades temáticas, objetos do conhecimento e habilidades, sendo uma das competências na área da Matemática, a álgebra. Sobre essa área, a BNCC enfatiza “compreender as relações entre os conceitos e procedimentos de diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) ...”. Em relação aos objetos do conhecimento o conteúdo de "Expressões algébricas: fatoração e produtos notáveis. No 9º ano, resolução de equações polinomiais do 2º grau por meio de fatorações", enfatizando o desenvolvimento da habilidade

“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” (EF09MA09).

Em relação às habilidades elas possuem uma sigla como a anteriormente citadas (EF09MA09), que tem o seguinte significado: o primeiro par indica a etapa do Ensino Fundamental; na sequência, o primeiro par de números está relacionado ao grupo por faixa etária, nesse caso o 9º ano; o segundo par de letras indica o campo de experiências, nesse caso a Matemática; e o último par de números indica a posição da habilidade na numeração sequencial do campo de experiências para cada grupo/faixa etária.

Os estudos de Álgebra retomam, ampliam e aprofundam o que deve ser abordado nos anos iniciais do Ensino Fundamental além do que pode desenvolver o pensamento computacional dos alunos, traduzindo situações em diversas linguagens e realizando a leitura e interpretação de dados.

Desse modo, fica claro que o tema produtos notáveis é um tema que precisa ser abordado nas séries finais do Ensino Fundamental com aplicações voltadas à resolução de problemas e contextualizadas com a geometria.

4 INTERVENÇÃO

4.1 Sobre metodologias

O método de investigação científica utilizada nesse trabalho refere-se a uma pesquisa qualitativa, caracterizada por estudar experiências individuais e particularidades, tendo como objetivo que os participantes estejam livres para dar sua opinião e pontos de vista sobre o assunto relacionado ao objeto de estudo.

Apesar de ser difícil encontrar uma definição única para essa metodologia, Flick (2009, p.8) defende uma metodologia que visa abordar o mundo externo de diferentes maneiras, entre elas “analisando experiências de indivíduos ou grupo [...],examinando interações e comunicações que estejam se desenvolvendo”. Normalmente, o número de participantes é pequeno, pois o objetivo não é contabilizar quantidades, mas compreender o comportamento do grupo observado e trabalhado.

A pesquisa qualitativa é a metodologia escolhida quando o propósito é

compreender o porquê e como os alunos aprendem determinado conteúdo. Em relação aos procedimentos, o método utilizado foi a pesquisa-ação, no qual o pesquisador e os participantes estão envolvidos, participando de modo ativo da resolução do problema proposto. O pesquisador, quando participa na ação, traz consigo seus conhecimentos que serão a base para a realização da sua reflexão sobre a realidade e os elementos que a integram. Segundo Tripp (2005, p.445), “a pesquisa-ação educacional é principalmente uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino”.

Nesse contexto, a intervenção que permeia a realização dessa escrita visa construir uma reflexão acerca de que as relações algébricas dos produtos notáveis podem ser construídas e entendidas a partir de sua origem.

4.2 Sobre a atividade de pesquisa

A atividade que teve como propósito a produção de material para essa pesquisa, aqui denominada de intervenção, foi realizada numa escola da rede municipal da cidade de Bento Gonçalves, que atende alunos do Jardim A até o 9º ano do Ensino Fundamental. Essa intervenção fez parte da atuação da autora como professora de Matemática desde setembro de 2016, em uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental.

A intervenção foi desenvolvida através de 4 oficinas de construção geométrica com duração de duas horas cada. Antecedendo a intervenção com observações de aspectos que comporão o material de pesquisa, no primeiro momento foi feito convite aos alunos do 8º ano para participarem de oficinas, esclarecendo que as mesmas ocorreriam no horário das aulas, sendo que, desse modo, participaram em torno de 15 alunos.

No primeiro encontro foi realizada uma avaliação prévia, em grupos de 3 ou 4 alunos, contendo perguntas descritivas e teóricas sobre produto notável. Dentre elas estavam:

1) *Qual o seu entendimento com relação a elevar um número ao quadrado, por exemplo, 3^2 ? Com o que você associa essa representação?*

2) *Quando você se depara com uma expressão do tipo $(a+b)^2$, o que você pensa? Com o que você associa?*

3) Qual o significado da operação de potência 2, tipo $(x)^2$, para você?

Em seguida, foi iniciada a parte prática das oficinas, construindo áreas utilizando material dourado e papel quadriculado. Nesse processo foi solicitado que os estudantes construíssem geometricamente quadrados cujas laterais tivessem 6, 10 e 11 cm quadrados, como nos mostram as figuras 1 e 2 a seguir.

Em seguida, foi solicitado para que calculassem a área do quadrado resultante, procurando observar o resultado da área, os tamanhos dos lados, e tentassem achar uma relação que fornecesse a área em função desses números: 2 e 4, 7 e 3, 5 e 6, conforme figura 3 a seguir.



Figura 1: exploração de material dourado



Figura 2: construção de quadrados com uso do material dourado

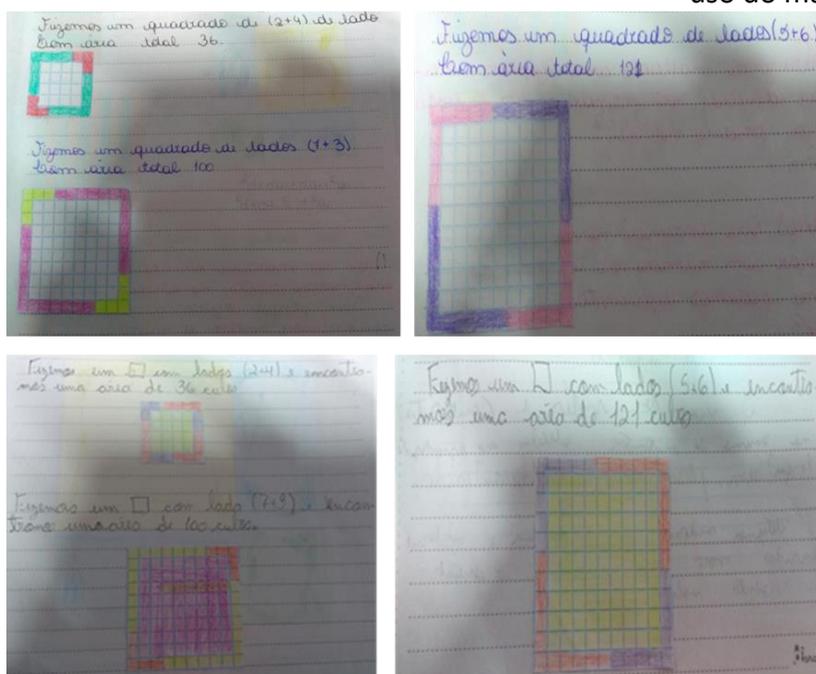


Figura 3: Determinação da área utilizando papel quadriculado

No segundo encontro, foi realizada uma atividade utilizando papéis coloridos com o objetivo de generalizar o produto notável $(a + b)^2$, descrito como o quadrado da soma de dois termos, que resulta na expressão $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$. A figura 4, a seguir, mostra a imagem de uma construção dessa relação.

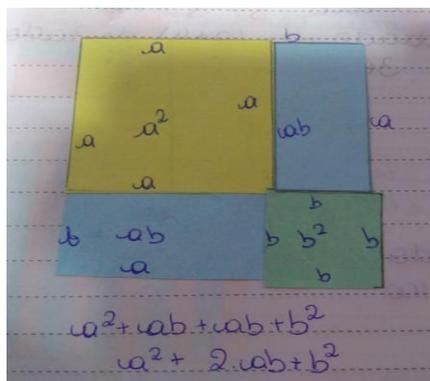


Figura 4: generalização do produto notável - quadrado da soma de dois termos

Na continuidade do processo, começamos a manusear as peças do Jogo Algeplan. A figura 5, mostra as peças do material.

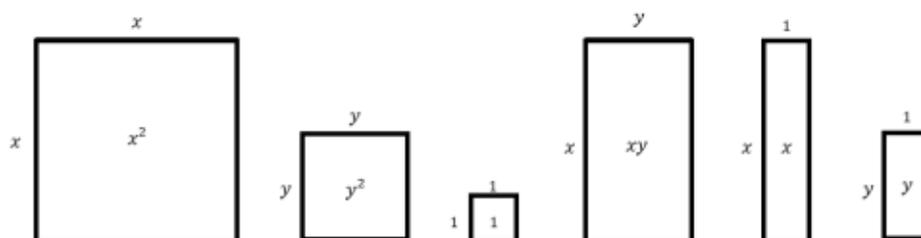


Figura 5: peças do Algeplan

A figura 6, mostra os alunos explorando as peças e verificando o “valor” de cada peça.

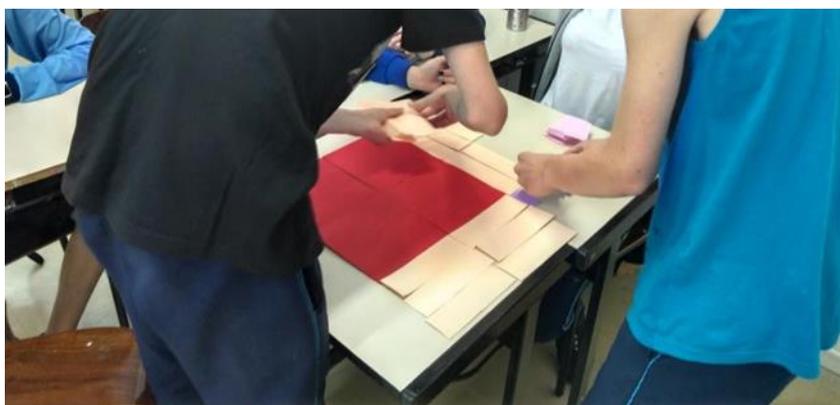


Figura 6 - Alunos explorando as peças

No terceiro encontro foi resolvido um exemplo de soma utilizando o Algeplan e, em seguida, os alunos resolveram alguns exercícios utilizando as peças. A seguir é mostrado o exemplo resolvido coletivamente e em seguida, a figura 7, mostra imagens de exploração das peças na resolução dos exercícios.

Exemplo: Obtenha um retângulo de lados com medida $2y$ e $y + x$. Então qual a área desse retângulo?

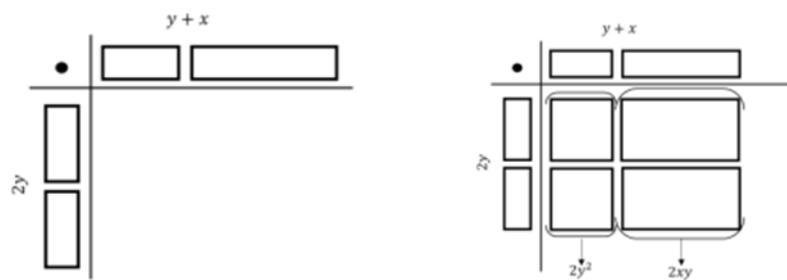


Figura 7- Representação da atividade no Algeplan

Por fim, somam-se as peças iguais, resultando na expressão $2y^2 + 2xy$. Alguns exercícios resolvidos utilizando o Algeplan foram:

- a) $(2x+3)^2$ b) $(x+5)^2$

A figura 9, a seguir, mostra os estudantes realizando as atividades.

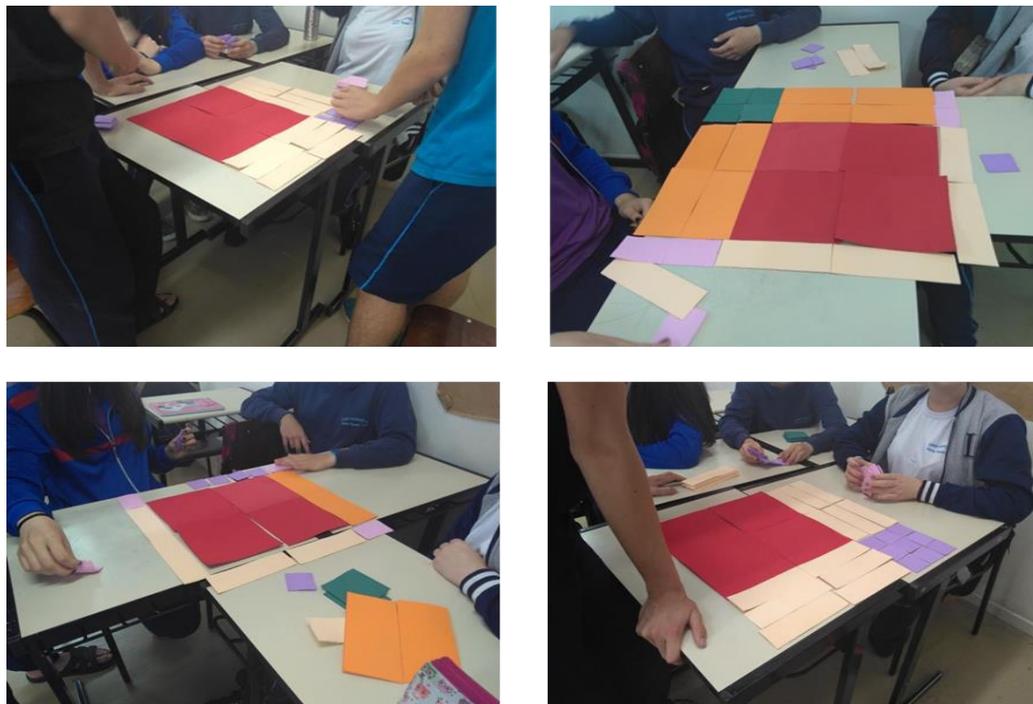


Figura 9- Alunos explorando as peças do Algeplan

No quarto encontro conversou-se sobre as atividades que haviam realizado e foi feita uma avaliação final no mesmo estilo da avaliação prévia. Nela constavam as seguintes perguntas:

1) *O uso de materiais concretos no ensino de matemática auxilia no aprendizado? Por quê?*

2) *Utilizando materiais como Algeplan e material dourado você entende melhor o conteúdo de produto notável?*

3) *Qual seu entendimento em relação a elevar um número ao quadrado? Como podemos representar geometricamente?*

5 RESULTADOS

A primeira etapa da intervenção voltada para a realização da pesquisa foi composta de conversa com os estudantes sobre a realização das atividades. Nesse processo, quando os alunos foram convidados percebeu-se que ficaram inquietos, entre a curiosidade e a aflição sobre o que iria acontecer nessas oficinas. Mas todos aceitaram participar de forma mais consciente quando lhes foi falado que iriam trabalhar com materiais e não da forma tradicional como faz-se cotidianamente.

No primeiro encontro, quando foi entregue a avaliação prévia, alguns educandos fizeram sem vontade, mesmo tendo sido informados de que seria importante para o trabalho a ser realizado. Apesar disso as respostas foram coerentes com as observações realizadas anteriormente.

Com relação ao questionamento dado por: “Qual o seu entendimento com relação a elevar um número ao quadrado, por exemplo, 3^2 ? Com o que você associa essa representação?”, destacam-se algumas respostas, entre elas:

“Multiplicar o número por ele mesmo.”

“Que são duas vezes o número, ou seja, multiplicar por ele mesmo.” “Um cálculo de multiplicação 3×3 . “

“Entendo que é 3×3 . “

Já com relação ao questionamento dado por: “Quando você se depara com uma expressão do tipo $(a+b)^2$, o que você pensa? Com o que você associa?”, destacam-se:

“(a+b)x(a+b)”

“Penso que são duas vezes os números, associo com que ele se multiplique

entre ele. “

“Associo a elevar ao quadrado a letra A e a B. “Uma expressão de adição e multiplicação. “

Também, com relação ao questionamento: “Qual o significado da operação de potência 2, tipo $(x)^2$, para você?”, destacamos:

“Multiplicar duas vezes. “

“Multiplicar o número por ele mesmo, quantas vezes precisar. “Que ele será multiplicado duas vezes, ele é elevado ao quadrado. “

As respostas dos alunos destacadas levam ao entendimento de que é muito difícil atribuir significado ao processo de operações algébricas puramente abstrato. De modo geral, os alunos apresentaram dificuldade de entender o processo algébrico, ou seja, sabiam o que era uma potência, porém não conseguiam compreender da mesma forma quando viam letras e números, muito menos conseguiram relacionar com grandezas. Isso decorre, em muitos casos, da ampla carência de compreensão dos conceitos abstratos de temas tais como monômios e polinômios do 8º ano e, conseqüentemente, de produtos notáveis e fatoração.

Logo que se introduziu o material dourado para realizar as atividades, foi percebido um maior entusiasmo por parte dos alunos: ao mesmo tempo que realizavam as atividades propostas, faziam novas explorações com as peças e interagiam com os outros grupos para verificar valores e resultados.

Com a continuidade das oficinas oferecendo materiais interativos, identificou-se que, mesmo os alunos que frequentemente tinham resistência em realizar atividades em sala de aula cumpriram as atividades nas oficinas e interagiram com os colegas. Ao chegar no final das oficina, foi possível ouvir expressões do tipo: “Nossa, como passou rápido! Nem vi o tempo passar!”. Porém, o objetivo das oficinas não era somente a exploração desses objetos, mas sim relacionar com o conteúdo algébrico e geométrico. Conforme foram sendo realizadas atividades com materiais alternativos, os estudantes conseguiram associar de forma mais clara a operação de potência e a sua relação com monômios e polinômios, mas não conseguiram transcender para associarem com as relações geométricas.

Conforme as oficinas foram acontecendo, foi possível notar um maior envolvimento da turma, de tal modo que a atenção foi atingida por completo. Todos interagiam e comentavam que gostavam mais de aulas com materiais, que são mais válidas do que aulas expositivas com exercícios para realizar no caderno, mas

sabem que esse tipo de aula também é necessário. Um único aluno disse que não gosta de aula com materiais e que prefere o quadro e caderno, pois tem facilidade em aprender e para ele esse tipo de atividade é uma perda de tempo.

Ao finalizarem as oficinas e realizada a avaliação final, foi possível perceber que mesmo os alunos tendo feito várias novas explorações com as peças e interagirem com os outros grupos para verificar valores e resultados, a relação entre álgebra e geometria não foi compreendida por completo pelos estudantes que participaram das atividades. Dentre as respostas da avaliação final, destacam-se algumas.

Com relação ao questionário dado por: “O uso de materiais concretos no ensino de matemática auxilia no aprendizado? Por quê?”, destacam-se:

“ Sim, porque ajuda a entender e compreender melhor a matéria. “

“Sim, porque usa mais a mente. ”

“Sim, pois é uma coisa descontraída. “

“Porque o aluno consegue visualizar melhor o processo do cálculo. “

Já com relação ao questionário dado por: “Utilizando materiais como Algeplan e material dourado você entende melhor o conteúdo de produto notável?”, destacam-se:

“Sim, aprende todos os processos do cálculo e de onde ele veio. ”

“Sim. “

Por fim, com relação ao questionário dado por: “Qual seu entendimento em relação a elevar um número ao quadrado? Como podemos representar geometricamente?”, destacam-se:

“ Multiplicar o número, representar por figura facilita o entendimento. “

“Multiplicar por dois, por ele mesmo. “

“O número é multiplicado duas vezes, por ele mesmo. Ex: $2^2 = 2 \times 2 = 4$. “

Nessa segunda etapa de questionamentos, esperava-se que houvessem manifestações nas quais os estudantes associassem as relações algébricas com as características das construções geométricas, ou seja, que expressões do tipo x^2 pudessem representar a área de um quadrado de lado x , ou que $(a+b) \times c$ pudesse representar a área de um retângulo de lados $a+b$ e c . Isso levou ao entendimento de que, mesmo após a realização de todas essas atividades, não foi possível chegar ao entendimento que as simbologias usadas nas relações algébricas tais como a , b , x ,

y, etc, pudessem representar grandezas ou medidas de comprimento e área. O objetivo da ação fora o de desenvolver uma prática que fizesse com que os estudantes associassem as relações algébricas dos produtos notáveis com as relações de área. No entanto, isso não apareceu nas respostas. Além disso, para que os estudantes consigam compreender significativamente quando aprendem de outra maneira diferente do convencional quadro e giz, precisam de maior tempo de interação para fazer a associação.

Ainda levando em consideração o objetivo dessa ação, foi possível perceber que os alunos demonstraram-se mais envolvidos perante o assunto através da prática utilizada. Porém, relataram através das respostas que pouco conseguiram assimilar sobre a origem das relações algébricas e conseqüentemente sobre a construção dos produtos notáveis.

Além disso, o que foi possível identificar nesse processo é que existe uma grande resistência em transcender o que é aprendido desde o início de sua fase escolar sobre operações algébricas puramente abstrata. Quando algum tópico lhes é ensinado e depois reensinado de modo diferente, requer uma atenção maior e, para os alunos, isso “dá muito trabalho”, o que faz com que aprendam de “qualquer modo” para ser mais fácil, como eles comentam. Percebe-se que muitos alunos possuem uma espécie de “preguiça” em estudar o que faz com que se acomodem com o que conseguem assimilar.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mesmo estando explícito nas diretrizes legais que regem a educação brasileira, a história da matemática e o ensino de produtos notáveis através da geometria não constituem uma realidade nos processos de ensino em sala de aula, especialmente quando se trata do material didático utilizado por muitas escolas, sobretudo da rede pública.

A atividade de pesquisa realizada por meio de oficinas de construções geométricas a partir de relações algébricas de produtos notáveis mostrou que é possível desenvolver prática de ensino com maior dinamismo, de modo a gerar maior envolvimento por parte dos alunos para o aprendizado de conceitos abstratos da Matemática nas séries finais do Ensino Fundamental. A utilização de materiais manipuláveis permite promover uma descontinuidade na maneira abstrata e

puramente algébrica como costumeiramente se ensina produtos notáveis. No entanto, demanda maiores esforços para sua implementação e precisa de uma desconstrução de conceitos que parecem estar fortemente enraizados no cotidiano dos estudantes. Isso ficou claro na atividade realizada quando, mesmo após três oficinas de construções geométricas a partir de relações algébricas, não ficou evidente o entendimento de que símbolos cotidianamente utilizados na matemática, tais como a , b , x e y podem representar medidas de comprimento e área em construções geométricas.

A atividade planejada e implementada permitiu novas reflexões sobre o modo de ensinar, não só esse conteúdo de produto notável, mas o modo de “dar aula” de modo geral. Isso por reiterar o fato de que os alunos precisam manusear materiais concretos para uma aprendizagem significativa, além de que precisamos ensinar aos estudantes a origem dos assuntos estudados e sua relação com atividades práticas. Essas considerações podem parecer triviais sob o ponto de vista de muitas discussões teóricas observadas em diversas pesquisas e relatos contemporâneos, no entanto, quando se reflete sobre a realidade do cotidiano de sala de aula do sistema público de ensino, essas ações são positivamente diferenciadas diante das condições de que se dispõe.

7 REFERÊNCIAS

BOYER, Carl B. História da Matemática, São Paulo: Blucher, 1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998. 148 p.

_____. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular – BNCC, 2ª versão. Brasília, DF, 2016.

DÉCHEN, Tatiane. Tarefas exploratório-investigativas para o ensino de álgebra na 6ª série do ensino fundamental: indícios de formação e desenvolvimento da linguagem e do pensamento algébrico. 2008. 127f. Dissertação da Pós-graduação, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2008.

FERNANDES, Leandro A. F.; LAVOR, Carlile e OLIVEIRA NETO, Manuel M. de. Álgebra Geométrica e Aplicações. São Carlos, SP: SBMAC, 2017, 139 p., 21.5 cm - (Notas em Matemática Aplicada; v. 85)

FLICK, Uwe. Qualidade na pesquisa qualitativa. Porto Alegre: Bookman, 2009b.

PINHEIRO, Patrícia. A. Introdução ao estudo de álgebra no ensino fundamental. 2013. 68f. Dissertação do Mestrado Profissional –PROFMAT, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2013.

ROQUE, Tatiana. História da Matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2012.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. Educação & Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.