

USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS PARA O ENSINO DE PRODUTOS NOTÁVEIS: um relato de experiência de um projeto de intervenção no PIBID

Henrique Oliveira Monteiro ¹
Beatryz Silva Queiroz ²
Marcos Grilo ³

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo discutir aspectos relacionados sobre o uso de materiais manipuláveis no ensino de produtos notáveis a partir das experiências vivenciadas no processo de aplicação de um projeto de intervenção pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). A importância da aplicação do projeto, justifica-se pelas dificuldades enfrentadas por grande parte dos estudantes frente à manipulação de expressões algébricas. O projeto foi realizado em 4 turmas do 9º ano de uma escola pública da rede estadual parceira do PIBID, na cidade de Feira de Santana. Sob a perspectiva da Educação Matemática Crítica, confeccionamos para a utilização o Algeplan e o Dominó, materiais manipuláveis que potencializam o aprendizado de expressões algébricas. Neste relato, nossas reflexões abrangem o processo de construção do conhecimento matemático na escola e os impactos da realização do projeto na formação inicial dos bolsistas do PIBID.

Palavras-chave: Expressões algébricas, Algeplan, Dominó, PIBID.

INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID é uma das ações que compõem a Política Nacional de Formação de Professores a fim de articular a teoria e a prática nos cursos de licenciatura por meio da interação entre escolas da rede pública da Educação Básica e instituições de Ensino Superior (BRASIL, 2020). Este trabalho é um relato das experiências vivenciadas por licenciandos bolsistas do subprojeto de Matemática do PIBID da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) que aplicaram um projeto de intervenção sobre expressões algébricas em uma escola pública parceira da rede estadual. Objetivamos discutir aspectos relacionados ao uso de materiais manipuláveis no ensino de produtos notáveis, sob a perspectiva da Educação Matemática Crítica.

¹ Graduando do Curso de **Licenciatura em Matemática** da Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS, oliveiramonteirohenrique@gmail.com;

² Graduado pelo Curso de **Licenciatura em Matemática** da Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS, bjiaaqueiroz@gmail.com;

³ Professor do Departamento de **Ciências Exatas** da Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS, grilo@uefs.com;

A Álgebra é um dos quatro principais campos da Matemática, juntamente com a Geometria, a Análise e a Teoria dos Números. Desse modo, Ribeiro (2015) ressalta o quão é importante que o desenvolvimento do pensamento algébrico seja estimulado desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. É a partir da Álgebra que um conjunto de processos e pensamentos são desenvolvidos nos alunos a partir de experiências envolvendo números e padrões. O pensamento algébrico deve fazer parte de todo currículo escolar de Matemática da Educação Básica. Os estímulos pedagógicos que os alunos recebem durante a Educação Básica, pode proporcionar o desenvolvimento do pensamento algébrico para a resolução de equações e estudo de estruturas algébricas, estimulando a compreensão de abstrações e generalizações. Dessa forma, para a construção do pensamento algébrico é importante pensar em metodologias que possam sair da tradição da Matemática Escolar, baseado na trilogia definição, exemplos e resolução de exercícios que estimulam a memorização e manipulação de regras, ao invés da construção do conhecimento matemático de forma crítica. Os Cenários de Investigação propostos por Ole Skovsmose surgem como uma alternativa de afastar paradigmas tradicionalistas de ensino, com base em uma proposta aberta às mudanças, que dependem das relações de uma tripla composta pelos alunos, professor e a investigação, sendo imprescindível para a sua existência que os alunos aceitem o convite de participar ativamente do processo.

Sob esse viés, surge como possibilidade de criação de cenários de investigação sobre o conteúdo de produtos notáveis, por meio de materiais manipuláveis. Segundo Santos (2013), a utilização de materiais manipuláveis auxilia o desenvolvimento do raciocínio dos alunos, estimulando o pensamento lógico-matemático na construção de esquemas conceituais que atribuem contornos e significados às ideias. É por meio dessas interações com o ambiente físico e social que os estudantes constroem o seu conhecimento.

Os princípios presentes no Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola parceira colocam o aluno como centro na construção do seu futuro. Desta forma, incentiva-se assim além da autonomia, os conhecimentos prévios dos estudantes, colaborações em grupo e atividades que propiciam ao aluno “aprender a aprender”. A utilização de materiais manipuláveis contempla os princípios pedagógicos estabelecidos no PPP da escola parceira.

A Álgebra ocupa-se de estudar propriedades de estruturas munidas de operações. Propriedades como a comutatividade e a associatividade, eram tidas como leis da Aritmética. A Álgebra surge como um campo que passa a investigar essas propriedades em estruturas mais gerais, exigindo um alto nível de abstração. Desse modo, exigir que os alunos compreendam a álgebra em um primeiro contato é uma atitude que contradiz o desenvolvimento da Matemática. Esperamos que esse projeto, ao trabalhar com os produtos notáveis por meio de materiais

manipuláveis, seja uma alternativa metodológica que desperte o interesse e a motivação de alunos e professores.

METODOLOGIA

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência proporciona aos licenciandos atividades formativas, estimulando renovações pedagógicas curriculares por meio de práticas de formação. Nos Encontros de Formação do PIBID, elaboramos um projeto de intervenção sobre produtos notáveis, ancorado na Educação Matemática Crítica e nos cenários de investigação propostos por Ole Skovsmose.

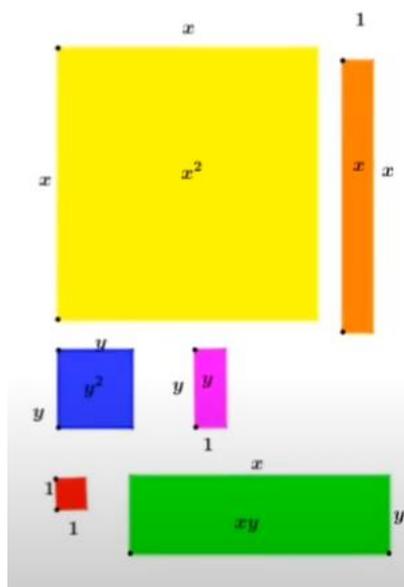
Durante os encontros formativos vinculados ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, são realizadas discussões a respeito da construção da identidade docente e do trabalho realizado na prática pedagógica. Sob essa perspectiva, uma alternativa de construção desta identidade agregada a uma apresentação de atividades que potencializam o processo de ensino-aprendizagem na educação, aparece o projeto de intervenção como uma proposta criativa de consolidar conhecimentos. O projeto de intervenção deste trabalho foi construído a partir das discussões realizadas nos encontros, bem como nas atividades de tutoria realizadas na escola. Ficou evidenciado para os tutores a importância da execução de um projeto voltado para o conteúdo de produtos notáveis, tendo como inspiração os Cenários de Investigação propostos por Ole Skovsmose.

O projeto de intervenção objetivou compreender produtos notáveis a partir do uso de materiais manipuláveis. Como objetivos específicos, estabelecemos: resolver problemas envolvendo produtos notáveis; identificar a aplicação de propriedades no desenvolvimento de produtos notáveis; verificar a relação entre a fatoração e desenvolvimento dos produtos notáveis. Fundamentado na perspectiva da Educação Matemática Crítica, o projeto buscou mais a participação do aluno, no qual os estudantes é um sujeito ativo no seu processo de aprendizagem. Neste sentido, visamos um afastamento de aulas nas prevalecem uma mera memorização de um conjunto de técnicas. Utilizamos dois materiais didáticos para o ensino dos produtos notáveis: ALGEPLAN e dominó de produtos notáveis.

O primeiro material confeccionado foi o Algeplan, trata-se um recurso didático composto por figuras geométricas quadradas e retangulares. Especificamente no Algeplan, temos: quadrados de lado x , com $x > 0$; quadrados de lado y , com $y < x$; retângulos com lados x e y ; retângulos com lados x e 1 ; quadrados de lado 1 e retângulos de lados y e 1 , conforme está ilustrado na Figura 1. As peças são identificadas pelos seus tamanhos, podendo-se utilizar os versos das peças para indicar peças simétricas. Desse modo, este material tem como objetivo

conhecer os produtos notáveis por meio de um material concreto, aproximando o conteúdo dos alunos, por meio da experimentação, observação e interação.

Figura 1 - ALGEPLAN



Fonte: Grupo colaborativo gciem, Geogebra

O segundo material didático confeccionado foi o dominó de produtos notáveis. Assemelhando-se ao dominó tradicional, que é composto por 28 peças das quais uma ponta da peça se relaciona com a ponta de outra desde que tenham números iguais. É possível jogar o dominó tradicional com até 4 jogadores. No caso do dominó de produtos notáveis, a única diferença estava na representação da ponta de cada peça por expressões algébricas. No dominó de produtos notáveis, uma ponta de suas peças contém um produto notável enquanto na outra ponta, uma expressão algébrica desenvolvida. A ideia é que uma peça pode ser encaixada com outras, nesse caso, tem-se duas expressões algébricas iguais, conforme está ilustrado na Figura 2.

Figura 2 - Dominó de Produtos Notáveis

$x^2 - 2x + 1$
$(x - y)(x + y)$

Fonte: Autoria Própria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Projeto foi aplicado em 4 turmas do 9º ano de uma escola da rede estadual em Feira de Santana, parceira do PIBID, identificadas neste trabalho como AV, BV, CV e DV.

A priori foi realizada a familiarização da turma com o Algeplan e com o dominó de produtos notáveis, preocupando-se em não expor o conteúdo apenas com a explicação do uso dos materiais, mas também em ambientar e promover interação entre os campos da matemática para o pensamento algébrico. Estimulamos a investigação juntamente com os alunos durante a aplicação dos materiais, a relação das medidas dos lados e área das figuras geométricas com a representação polinomial e das variáveis.

Dessa forma apresentamos as regras do dominó. Em um primeiro momento, foi percebida uma certa estranheza dos alunos em relação aos materiais manipuláveis, com comentários acerca de não estarem compreendendo muito bem a execução. Essa estranheza aconteceu nas 4 turmas.

Diante da dificuldade de compreensão da turma no primeiro momento, repetimos a explicação reforçando alguns pontos importantes, preocupando-se também em utilizar outras formas de explicação que evidenciassem relações com algum objeto da vivência dos alunos. Por exemplo, em relação ao material do dominó, foi realizado um contraponto de explicação utilizando o próprio dominó com regras e composições usuais, que os próprios estudantes em maioria afirmaram que conheciam. A turma obteve melhores compreensões da atividade a ser

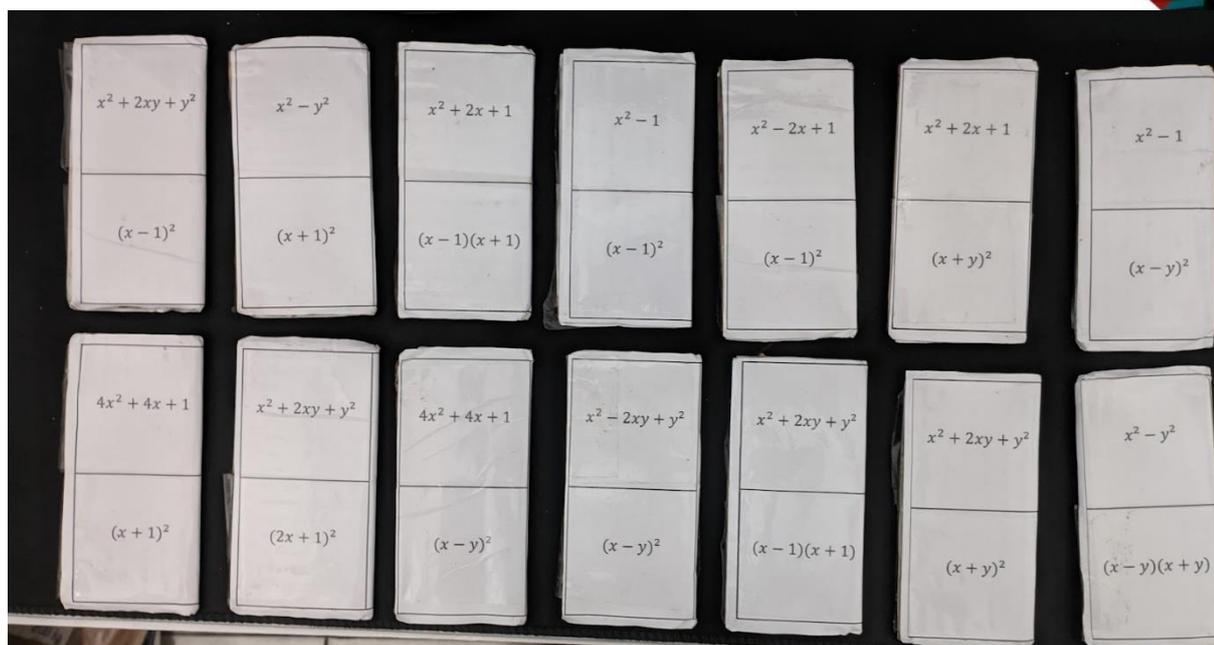
executada quando tiveram acesso aos materiais manipuláveis. A turma CV revelou uma maior resistência de entendimento da atividade. Em seguida, as turmas foram divididas em grupos de 4 a 6 componentes. Para uma melhor organização da atividade, foi distribuído materiais entre os grupos de modo que enquanto alguns manipulavam o Algeplan (Figura 3), outros manipulavam o dominó (Figura 4). Durante essa etapa havia 4 bolsistas do PIBID, dos quais 2 eram os autores do projeto de intervenção e os demais estavam auxiliando no processo. Dessa maneira, os bolsistas fizeram papel de monitores circulando pelos grupos, verificando o envolvimento com a atividade e orientando quando necessário. Cada turma revelou um desenvolvimento diferente durante o processo de aplicação.

Figura 3 – Peças do Algeplan utilizada pelos alunos.



Fonte: Autoria própria.

Figura 4 - Algumas peças de dominó utilizadas pelos alunos.



Fonte: Autoria Própria.

Durante a utilização do material do dominó, estimulamos os grupos que estavam com o material sobre a existência de algum padrão nas respostas das peças. Por exemplo, instigamos a comparação entre as respostas do desenvolvimento de $(x + 1)^2$ e $(x + y)^2$, com o intuito de provocar neles a percepção do processo de desenvolvimento algébrico. Assim, os grupos perceberam que as respostas dos desenvolvimentos eram parecidas. Contudo, havia uma mudança decorrente do segundo termo ser 1 ou y. Dessa forma, foi trabalhado produtos notáveis e a diferença entre eles por conta dos termos serem construídos de forma contínua baseada na dialogicidade e aprendizagem.

Durante a utilização do material do Algeplan, estimulamos nos grupos a manipulação das peças juntamente com a resolução de produtos entre expressões previamente elaboradoras. Instigamos a manipulação da representação geométrica das expressões algébricas, sempre priorizando a autonomia dos alunos, evitando apresentar respostas ou interferir de maneira incisiva no processo investigativo e de manipulação do material. Buscamos seguir o Cenário para Investigação (2) - referências a Matemática Pura - por meio diversas possibilidades de abordagem e resolução.

Quando questionados sobre o que mais chamou atenção, uma resposta que se repetiu com frequência foi: "os jogos". Para os alunos, os materiais manipuláveis foram vistos como jogos. O fato da recorrência nas respostas pode ser justificado segundo Borin (1996), pela possibilidade que a introdução de materiais manipuláveis nas aulas de Matemática tem de diminuir bloqueios apresentados por alunos que temem de algum modo a matemática e sentem-

se incapacitados para aprendê-la, os jogos quando utilizados como ferramenta de conhecimento são acima de tudo auxiliares no processo do ensino-aprendizagem.

Durante a execução do projeto, percebemos o envolvimento dos alunos durante o processo de construção do conceito de produtos notáveis. As discussões que foram estabelecidas durante a aplicação do projeto promoveram o exercício da autonomia, com elaboração de estratégias para a solução dos desafios propostos.

Santos (2013) afirmou que o uso de materiais auxiliam no desenvolvimento do raciocínio do aluno e estimula o pensamento lógico. Dessa maneira, a abordagem utilizando materiais manipuláveis para o ensino da matemática pode de fato contribuir para o conhecimento significativo e motivar a participação dos alunos.

A turma se mostrou bastante receptiva e entusiasmada ao descobrirem que a aula não seria ministrada apenas com moldes tradicionalistas, o que ainda pôde ser observado após a conclusão das atividades. A turma mostrou-se disposta a participar de uma nova atividade. Dessa maneira, evidenciou-se que as turmas avaliaram a atividade dinâmica e divertida, por conta de ter havido um distanciamento de uma aula pautada na tradição da matemática escolar.

Torna-se evidente que a utilização de materiais concretos auxilia no desenvolvimento do raciocínio dos alunos, estimulando o pensamento lógico-matemático na construção de esquemas conceituais que atribuem contornos e significados às ideias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante a experiência vivenciada em sala de aula na aplicação do projeto e as observações encontradas a partir dos resultados da aplicação dos materiais manipuláveis, foi observado que o uso de novas metodologias como uso de materiais manipuláveis, promove e motiva o processo de ensino-aprendizado melhorando a relação entre teoria e prática por parte dos alunos.

O uso do Algeplan concomitantemente com o dominó dos produtos notáveis mostraram-se promissores no processo de ensino-aprendizagem. Os alunos puderam escolher o material que mais tiveram afinidade a fim de trabalhar processos algébricos contribuindo bastante na conceituação de produtos notáveis.

Como uma alternativa de se afastar de paradigmas tradicionalistas de ensino, conforme abordado por Ole Skovsmose, torna-se evidente que a manipulação concreta de materiais pode tornar não só atrativo para os alunos, mas uma ferramenta para aprimorar conhecimentos matemáticos, desprendendo-se de técnicas de memorização para a resolução de exercícios utilizando regras, desenvolvendo sobretudo o pensamento algébrico.

Destarte, a implementação em conjunto de dois materiais que a princípio não possuíam relação entre si, mostrou-se interessante em relação ao objetivo de compreender produtos notáveis, sendo muito bem recebida e avaliada pelos alunos.

AGRADECIMENTOS

Ressaltamos a importância da CAPES para execução do projeto através do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, imprescindível para nossa capacitação enquanto futuros docentes, articulando a teoria e a prática de caráter inovador para melhoria de qualidade na educação básica.

REFERÊNCIAS

BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática.**

In: Utilizando Curiosidades e Jogos Matemáticos em Sala de Aula. GROENWALD, C.L.O; TIMM. U. T. Disponível em: <<http://www.pedagogia.com.br/artigos/jogoscuriosidades/index.php?pagina=0.>>. Acesso em: 21 ago. 2023

BRASIL. Ministério da Educação. **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior 2020.** Disponível em: <<https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/educacao-basica/pibid/pibid>>. Acesso em: 19 ago. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular Comum.** Brasília, [2018?]. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2023.

CENTRO INTEGRADO DE EDUCAÇÃO ASSIS CHATEAUBRIAND. **Projeto Político Pedagógico.** Feira de Santana, 2022. Acesso em: 21 ago. 2023.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática.** Papirus Editora, 1996. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=NkGnY25OShcC&oi=fnd&pg=PA7&ots=WACT9gphNr&sig=sJozALECMRwWMGI_jTGtGGmGF3k#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 21 ago. 2023.

PIBID, eeop matemática. **Oficina "Dominó da Distributividade".** pibidmatufop, 2015. Disponível em: <http://pibidmatufop.blogspot.com/2015/05/oficina-domino-da-distributividade_27.html>. Acesso em: 03 maio 2023.

RIBEIRO, J, A; CURY, N, H. **Álgebra para a formação do professor.** Autêntica, 2021.

SANTOS, A. O.; OLIVEIRA, C. R.; OLIVEIRA, G. S. de. **Material Concreto: Uma Estratégia Pedagógica para Trabalhar Conceitos Matemáticos nas Séries Iniciais do**

Ensino Fundamental. Itinerarius Reflectionis, Goiânia, v. 9, n. 1, 2013. DOI:
10.5216/rir.v1i14.24344. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/rir/article/view/24344>>.
Acesso em: 14 abr. 2023.

SKOVSMOSE, Ole. **A Educação Matemática Crítica: A questão da democracia.** Papyrus,
São Paulo, 2001. Disponível em:
<http://www1.rc.unesp.br/gpimem/downloads/artigos/borba/borba_e_skovsmose_2001.pdf>.
Acesso em: 20 ago. 2023.