

O USO DO ALGEPLAN COMO FERRAMENTA PARA A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS REFERENTES A PRODUTOS NOTÁVEIS

Fernanda Schuck
Faculdades Integradas de Taquara-FACCAT
ninaschuck@gmail.com

Clara Izabel Strottmann
Faculdades Integradas de Taquara-FACCAT
clizst@gmail.com

Franciele Roulim Negreiros
Faculdades Integradas de Taquara-FACCAT
franciiroulim@hotmail.com

Zenar Pedro Schein
Universidade Luterana do Brasil-ULBRA
Faculdades Integradas de Taquara-FACCAT
zenar@faccat.br

Resumo:

A construção, o desenvolvimento e a aplicação de metodologias inovadoras e diferenciadas nas aulas de matemática da educação básica correspondem ao objetivo dos acadêmicos do curso de Licenciatura Plena em Matemática da FACCAT¹ que participam do Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID). Nesse sentido, apresenta-se uma pesquisa de cunho qualitativo relatando a prática matemática desenvolvida em uma turma de 8º ano em uma escola pública estadual no município de Taquara/RS. A escola foi escolhida porque possui baixo IDEB e foi diagnosticada tendo alunos com dificuldades na construção e aplicação dos conceitos de produtos notáveis. Acreditando em uma abordagem diferenciada dentro do ensino da matemática, foram propostas atividades lúdicas partindo da construção dos conceitos matemáticos com o auxílio do jogo Algeplan. Constatou-se a melhora da compreensão conceitual de produtos notáveis por parte dos alunos e da satisfação dos mesmos em compreender esses conceitos utilizando material manipulável.

Palavras-chave: Material Concreto; Algeplan; Lúdico; PIBID; Produtos notáveis.

¹ Faculdades Integradas de Taquara.

1. Introdução

Desenvolver atividades diferenciadas e inovadoras nas aulas de matemática da educação básica para proporcionar ao aluno uma aprendizagem significativa é um dos objetivos dos acadêmicos do curso de Licenciatura Plena em Matemática da FACCAT, pois “[...] ensinar não é transferir conhecimentos [...] (FREIRE, 1997, p.25)”.

Nesse sentido, tem-se o conhecimento de que os alunos do 8º ano da educação básica ainda encontram dificuldades (obstáculos) nas aulas de matemática ao fazer a transição das situações concretas para os conceitos abstratos. Cabe ao professor construir metodologias inovadoras, contrárias ao processo da repetição e da memorização, que vão ao encontro do aluno para auxiliá-lo nas suas organizações mentais e procurar superar esses obstáculos, pois “[...] não é mais possível conceber a aprendizagem como uma atividade apenas de reprodução ou cumulativa (POZO; CRESPO, 2009, p.22)”.

Com o objetivo de colocar em prática metodologias viáveis quanto a sua aplicabilidade, alguns acadêmicos do curso de Matemática da FACCAT participam do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), pois este está proporcionando um ambiente propício para o desenvolvimento de atividades concretas e lúdicas, tanto para os acadêmicos da FACCAT quanto para os alunos da educação básica das escolas participantes. O projeto do PIBID que está em andamento é intitulado “*Laboratório de Matemática*”.

Acredita-se no Laboratório de Matemática aplicado à educação básica porque há possibilidade dos alunos utilizarem-se de materiais manipulativos para terem uma aprendizagem significativa. “[...] uma aula onde os alunos dispõem de materiais para manipular, terá maiores chances de sucesso, tendo em vista as reais possibilidades dos alunos desenvolverem ações que lhes propiciem a construção de um saber consciente e significativo (SARMENTO, 2012, p.2)”.

Dessa forma, apresenta-se a questão de pesquisa: *Quais as reações dos alunos do 8º ano da educação básica ao depararem-se com o conceito de polinômios utilizando materiais manipulativos?*

A investigação aqui apresentada baseou-se no objetivo de ressaltar a importância da utilização do material concreto dentro da sala de aula e a diferença que o seu uso faz para a aprendizagem dos alunos, pois acreditamos que através da utilização deste recurso, os aprendentes conseguem visualizar a sua realidade transformada em problemas de

aplicação, para construir assim, os conceitos matemáticos que, nessa investigação, corresponde aos conceitos de polinômios.

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 (SARMENTO, 2012, p.11).

Aplicar metodologias diferenciadas nas aulas de matemática é uma das formas de mostrar ao aluno que o ensino pode mobilizar uma pluralidade de habilidades e competências que visam a construção de conceitos matemáticos.

2. Aprendizagem significativa

Ensinar é muito mais do que fazer o aluno memorizar conceitos arbitrários, é proporcionar-lhe condições que oportunizem algum conflito cognitivo e possibilitem a construção de um novo conhecimento.

Uma das formas é tornar a aprendizagem “[...] muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio (PELIZZARI *et. al.*, 2002, p.38).”

Ao propor um trabalho cujo objetivo seja uma aprendizagem significativa, faz-se necessário abordar a importância do conhecimento prévio do aluno, pois “Sabemos que a aprendizagem significativa caracteriza-se pela interação cognitiva entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio (MOREIRA, 2010, p. 4).”

Dessa forma, afirmamos que o conhecimento prévio do aluno deve ser considerado pelo professor no momento em que está desenvolvendo sua aula, pois “No puede pues plantearse la enseñanza como si el alumno partiera de cero, sin tener en cuenta sus representaciones, [...] (ASTOLFI, 1978 apud PEREZ, 1983, p. 27).”

Sendo assim, a aprendizagem significativa tem seu ponto forte não apenas na consideração do conhecimento prévio do aluno, mas também quando se leva em consideração a cultura desse aluno e sua criticidade.

[...] aquela que permitirá ao sujeito fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela, manejar a informação, criticamente, sem sentir-se impotente frente a ela; usufruir a tecnologia sem idolatrá-la; mudar sem ser dominado pela mudança; viver em uma economia de mercado sem deixar que este resolva sua vida; aceitar a globalização sem aceitar suas perversidades; conviver com a incerteza, a relatividade, a causalidade múltipla, a construção metafórica do conhecimento, a probabilidade das coisas, a não dicotomização das diferenças, a recursividade das representações mentais; rejeitar as verdades fixas, as certezas, as definições absolutas, as entidades isoladas (MOREIRA, 2010, p. 20).

Nesse sentido, tornar a aprendizagem significativa nas aulas de matemática faz com que o aluno consiga compreender os conceitos matemáticos e possibilita a ele saber onde aplicá-los.

3. A importância do material manipulativo nas aulas de matemática

Proporcionar ao educando aulas de matemática utilizando material manipulativo abre espaço para ele estabelecer comparações e fazer relações que uma aula com ensino tradicional² não seria possível. “O aluno precisa ser capaz de estabelecer semelhanças e diferenças, perceber regularidades e singularidades, estabelecer relações com outros conhecimentos e com a vida cotidiana e compreender as representações simbólicas da matemática (SARMENTO, 2012, p.2-3).”

Essas relações são advindas do resultado de situações propostas pelo professor que objetiva a aplicabilidade de uma metodologia de sala de aula voltada ao manuseio de materiais concretos, porque “O manuseio de materiais concretos, por um lado, permite aos alunos experiências físicas à medida que este tem contato direto com os materiais, ora realizando medições, ora descrevendo, ou comparando com outros de mesma natureza (SARMENTO, 2012, p.3).”

Mas também é importante propor ao aluno que ele faça a construção do material que irá manipular, independente ao tipo de aula que for realizada. “Na abordagem que conduz a atividades de produção, ao construírem o material experimental, os alunos explicitam com maior facilidade as suas próprias dificuldades (SCHEIN, 2004, p.59).”

A partir da utilização do material didático manipulativo, é possível que os educandos tenham uma melhor abstração dos conteúdos teóricos e conseqüentemente nos

² Nesse modelo, o professor é um mero *provedor* de conhecimentos já elaborados, prontos para o consumo (Poza, 1996a), e o aluno, no melhor dos casos, é o *consumidor* desses conhecimentos acabados, que são apresentados quase como *fatós*, algo dado e aceito por todos aqueles que se incomodaram em pensar sobre o tema, não deixando ao aluno outra opção a não ser aceitar também esses conhecimentos como algo que faz parte de uma realidade imperceptível. (POZO; CRESPO, 2009, p.247, grifos dos autores).

cálculos algébricos. “A utilização dos materiais manipuláveis é uma possibilidade muito rica de contextualizar os conteúdos matemáticos, relacionando com situações mais concretas e promovendo uma aprendizagem sem os transtornos comuns nesse ensino (SARMENTO, 2012, p.11).”

Ao utilizar materiais manipulativos os docentes podem tornar as aulas de matemática mais interessantes, buscando também a melhora da relação entre o ensino e a aprendizagem.

4. Metodologia

A pesquisa aqui apresentada é de cunho qualitativo e foi desenvolvida no mês de setembro de 2012 em uma escola pública estadual do município de Taquara/RS, envolvendo uma professora de matemática do 8º ano do Ensino Fundamental e seus 30 alunos.

A investigação foi realizada em duas etapas: na primeira etapa foi feito um levantamento das maiores dificuldades dos alunos nas aulas de matemática. Esse levantamento ocorreu entre os acadêmicos e a professora de matemática do referido ano.

Na segunda etapa, durante a aplicação do projeto Laboratório de Matemática do PIBID, os alunos participaram de uma oficina sobre polinômios. A aplicação da oficina foi realizada pelo grupo de professores que são os autores dessa pesquisa. Foi proposta a atividade de construção dos conceitos referentes aos polinômios através de material concreto e, para isso, foi possível o uso do Algeplan³.

O Algeplan teve como objetivo conhecer os produtos notáveis de uma forma concreta ativando suas percepções táteis, desenvolver a atenção dos alunos para a aprendizagem matemática e aprimorar o desempenho dos aprendentes em sala de aula.

Deste modo têm-se as aulas como um ambiente de aprendizagem, para que os aprendizes possam construir e abstrair o conhecimento para a formação de um cidadão crítico e responsável dentro da sociedade em que está inserido.

Apresentamos a seguir as atividades que foram desenvolvidas com os alunos.

Momento 1: Trazer um cartaz previamente confeccionado pelos professores/pesquisadores com a representação de uma quadra em um bairro qualquer em papel cartoplex e folhas de ofício coloridas.

³ O jogo Algeplan consiste em 40 peças/figuras geométricas que são identificadas pelas suas áreas.

Questionamento: Vocês sabem o que é isso?

Momento 2: Explicação do Jogo Algeplan com a visualização de um jogo principal em um TNT no quadro da sala. O jogo é formado por 40 figuras geométricas:

Quadrados: Quatro quadrados grandes de lados x , $x > 0$ (onde um valor para x é fixado), de área x^2 , quatro quadrados médios de lados y (com $y < x$), representando cada um deles um elemento/expressão do tipo y^2 , e doze pequenos de lados 1, a unidade (representando o elemento/expressão do tipo $1=12$). Total de quadrados: 20.

Retângulos: Quatro retângulos de lados x e y (representando cada um o elemento/expressão do tipo xy), oito retângulos de lados x e 1 (representando cada um o elemento/expressão do tipo $x = x.1$) e oito de lados y e 1 (representando cada um o elemento $y = y.1$). Total de retângulos: 20.

As peças são identificadas pelos seus tamanhos e para indicar os “simétricos/opostos” usa-se os versos das peças.

Regra: “Elementos positivos e negativos de mesmo tipo se anulam/cancelam”.

Os alunos manusearam as peças para familiarizarem-se com elas e depois os pesquisadores propuseram a construção da seguinte equação: $2x^2 + y^2 + 2xy + x + 3$.

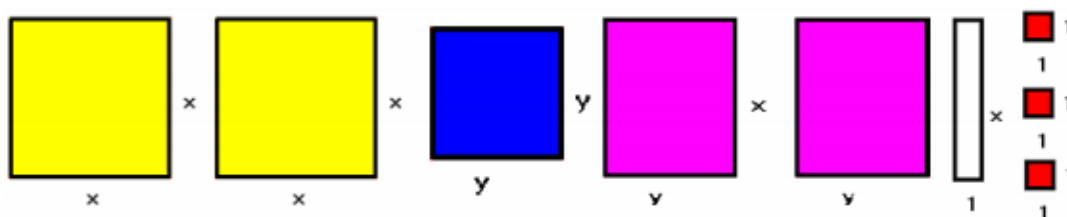


Figura 1: Ilustração da equação $2x^2 + y^2 + 2xy + x + 3$ utilizando peças do Algeplan

Fonte: Fanti (2008)

Momento 3: Aplicação por meio de uma gincana. Organizou-se a turma em 8 grupos e cada grupo teve a sua disposição um Algeplan.

Apresentou-se aos aprendizes um cartaz com as questões de 1 a 10 que foram fixadas no quadro. Cada grupo de alunos nomeou um representante que era o único a buscar as tarefas no quadro e levá-las de volta ao professor. Assim que os professores deram o sinal o representante buscou a tarefa. O primeiro que a resolveu e trouxe ao professor ganhou 8 pontos, o segundo 7 e assim sucessivamente. Quando todos encerraram a tarefa foi dado um novo sinal para buscar a próxima. Quando algum grupo demonstrou dificuldade em resolver a questão, este recebeu o auxílio do professor, porém continuou a pontuar apenas um ponto ao achar sua resolução.

Atividades da gincana:

- 1) Represente com as peças como ficará um quadrado de lado “y”, se aumentarmos 3 unidades de cada lado?
- 2) Quantas unidades cabem em “y”? E quantos “y” cabem em “x”? E ainda, quantas unidades cabem em “x”?
- 3) Represente a expressão $2x^2 + 8x + 6$.
- 4) Calcule a área da figura:

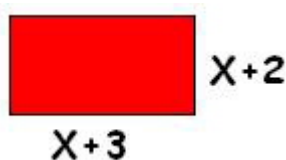


Figura 2: $(x+2)(x+3)$

Fonte: Os autores da pesquisa (2012).

- 5) Represente com as peças como ficará um quadrado de lado y, se aumentarmos 3 unidades de cada lado?
- 6) Temos um tapete de lado x. Se dona Alicia aumentar 4cm de cada lado do tapete qual será a nova área obtida?
- 7) João comprou um pastel pequeno de tamanho xy. Quantas unidades de medida faltam para formar o pastel grande que tem o tamanho x^2 ?

Momento 4: Avaliação. Os professores acompanharam os grupos durante o desenvolvimento das atividades. Logo após entregaram um pequeno pedaço de papel no qual os alunos tiveram a oportunidade de escrever suas reações durante a aula, o que acharam dela e sugestões para melhorar a atividade.

5. Análise e discussão dos dados

Na primeira etapa da pesquisa foi realizada uma conversa com a professora de matemática da série investigada. Por meio dessa conversa descobrimos que a dificuldade dos alunos é em relação ao conteúdo de produtos notáveis.

Na segunda etapa houve a aplicação com os alunos. Inicialmente eles chegaram à sala, um pouco tímidos e ansiosos com o que iria acontecer, pois nunca haviam tido contato com o grupo de professores. Os professores se apresentaram e, de acordo com as combinações anteriores, apenas um conduziu as atividades. Estas iniciaram com a visualização de um cartaz, previamente construído pelos professores, sobre as quadras de uma cidade fictícia. As distâncias desconhecidas foram relacionadas com variáveis “x” e “y”, escolhidas pelo grupo de estudantes, comumente usadas na linguagem matemática.

Dessa forma os professores possibilitaram aos alunos trazerem seus conhecimentos prévios sobre o assunto, pois “É preciso levar em consideração as concepções das crianças, dos adolescentes e até dos adultos engajados num processo de apropriação de conhecimentos (GIORDAN; VECCHI, 1996, p.137)” para que ocorra a evolução conceitual a que se objetiva.

Depois foi apresentado e fornecido para cada grupo o jogo Algeplan, confeccionado pelos professores, pois segundo Vasconcellos (1993) é importante possibilitar ao aluno que exista um confronto entre ele e o objeto para elaborar o conhecimento.

O jogo Algeplan é constituído de 40 peças de diferentes formas geométricas distribuído em quadrados e retângulos de tamanhos variados que são diferenciados pela sua área: x^2, y^2, x, y, xy e unidade. Para a referência aos simétricos/opostos utilizamos o lado inverso da figura.

Em grupo foram construídas as definições e nomeadas as peças para convencionar o jogo entre todos os grupos participantes. O jogo do professor existia em uma escala maior para a melhor visualização do mesmo. Neste momento, à medida que o conceito ia sendo construído, os alunos iam fazendo relação e identificando com o seu jogo disponível.

Para exercitar o domínio do jogo foram propostas equações que deveriam ser representadas com material concreto e os grupos que ainda tinham dúvidas podiam pedir auxílio aos professores.

Neste momento os alunos estavam bastante interessados e participativos desenvolvendo os exemplos propostos com facilidade, pois segundo Brasil (1998) a matemática deve ser trabalhada para a resolução de problemas das atividades humanas e do cotidiano da vida social.

Os professores chamaram a atenção dos alunos para a possibilidade de resolver problemas referentes aos produtos notáveis utilizando deste material concreto visando a aprendizagem significativa, pois segundo Vasconcellos (1993) é através desta interação que acontece a construção do conhecimento. Para isso, seria necessária a utilização de um plano intitulado “calculadora” onde seriam posicionadas as peças para a resolução das equações.

No lado superior do plano foram posicionadas as peças referentes à primeira parte da equação e na lateral esquerda a segunda parte: $(x+1)^2 = (x+1) \cdot (x+1)$. Eram comparadas as medidas entre as figuras que se cruzavam para a obtenção da área do resultado da figura levando em conta a operação com oposto-simétricos quando estes apareciam.

Foi dado seguimento com uma gincana, onde os alunos estavam eufóricos com a perspectiva de concluir as tarefas. Notou-se que os alunos tiveram muitas dificuldades no momento da interpretação, não entendendo o que a atividade solicitava, pois demandava muito raciocínio lógico necessitando assim do auxílio dos professores. Passado este primeiro momento os alunos demonstraram domínio do que foi explicado quanto ao conteúdo e a manipulação do jogo Algeplan, concluindo a atividade sem grandes problemas.

Das atividades planejadas a turma concluiu 60% delas, mas os professores estavam cientes de que não seriam aplicadas todas devido ao pouco tempo de aula e a forte participação dos alunos no início desta, questionando e trazendo conhecimentos prévios.

Os alunos colaboraram com as atividades desenvolvidas e demonstraram não estarem habituados com os materiais manipulativos.

Na avaliação da aula feita pela turma os alunos apontaram como pontos positivos a dinâmica ocorrida em sala de aula como interessante, divertida e facilitadora da aprendizagem. Para eles, esses três fatores promoveram uma melhor aprendizagem, pois tiveram a possibilidade de compreender conceitos de produtos notáveis que antes eram apenas números impressos em papéis.

6. Considerações Finais

A complexidade da construção dos conceitos de produtos notáveis é vastamente encontrada dentro da sala de aula. Através da prática desenvolvida foi possibilitada a experiência de modelar situações problemas de forma a transformar o conteúdo programático em algo acessível para o aluno do 8º ano da educação básica nas aulas de matemática.

Durante a aplicação da atividade, os alunos pesquisados depararam-se com conceitos de polinômios e, através de sua ludicidade, reagiram através de suas expressões nas formas de raciocínio lógico justificando ações ao resolver os problemas propostos.

A realização de aulas com material manipulativo demonstrou auxiliar o entendimento e a construção dos conceitos referentes a produtos notáveis, despertando o desejo de aprender dos alunos e facilitando a compreensão do conteúdo estudado por eles.

7. Referências

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** terceiro e quartos ciclos do Ensino fundamental: Matemática. Brasília, MEC, 1998.

FANTI, Ermínia de Lourdes Campello *et al.* **A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de matemática.** Livro Eletrônico dos Núcleos de Ensino da Unesp. SP: Cultura Acadêmica, 2008, p. 170-184.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

GIORDAN, André; VECCHI, Gerard de. **As Origens do Saber:** das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos. Tradução Bruno Charles Magne. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem significativa crítica.** 2. ed. 2010. Disponível em <moreira.if.ufrgs.br/apsigcritport.pdf> Acesso em: 24 dez. 2012.

PELIZZARI, Adriana *et. al.* Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PEC,** Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul.2002.

PEREZ, Daniel Gil. Três Paradigmas Básicos em la Enseñanza de las Ciencias. **Enseñanza de las Ciencias,** Barcelona, v. 1, n. 1, p. 26-33, 1983.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências:** do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SARMENTO, Alan Kardec Carvalho. **A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de matemática.** Disponível em:
<ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT_02_18_2010.pdf>.
Acesso em 28 dez. 2012.

SCHEIN, Zenar Pedro. Estudo didático de um experimento centrado em atividades de produção e aplicação de um objeto técnico: a balança analítica. **Dissertação de Mestrado.** Faculdade de Química da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2004.

VASCONCELLOS, Celso do S. **Construção do conhecimento em sala de aula.** São Paulo: Libertad, 1993, Cadernos Pedagógicos do Libertad; 2.