



PRODUTOS NOTÁVEIS: UMA ABORDAGEM GEOMÉTRICA COM ÊNFASE NAS INTERAÇÕES PROFESSOR, ALUNO E CONHECIMENTO

Amanda do Nascimento Rosa

Universidade Federal de Pernambuco

amandarosaceepa@hotmail.com

Wagner Wilson Pereira de Carvalho

Universidade Federal de Pernambuco

wwpcster@gmail.com

Resumo

O presente relato de experiência tem como objetivo socializar uma experiência de ensino e de aprendizagem no que concerne ao conteúdo de produtos notáveis a partir de uma abordagem geométrica. A supracitada experiência consistiu numa intervenção realizada com 32 alunos dentre os quais, 22 eram do Ensino Médio e 10 do Ensino Fundamental em uma escola estadual na cidade de Caruaru-PE. A atividade proposta foi ancorada na teoria de Brousseau (apud POMMER, 2008) e Orumbia (2004), respectivamente, no que se refere a situações didáticas e ensino centrado na interação professor, aluno e saber. Ao final da intervenção foi possível concluir que a atividade foi mais satisfatória com os alunos do oitavo ano, por estes ainda não terem tido contato com produtos notáveis e portanto não apresentaram desmotivação e desinteresse pelo conteúdo, em relação aos alunos do Ensino Médio que já haviam tido contato com este tema. Além disso, o fato de apresentar ao grupo um assunto já estudado, levou-nos a concluir que as atividades não foram suficientes para a promoção do desequilíbrio cognitivo necessário para suscitar o interesse pelo assunto.

Palavras-chave: Produtos notáveis; ensino de Matemática; situações didáticas.

1. Introdução

Observa-se que tem se tornado comum em muitas escolas da Educação Básica depoimentos de alunos afirmando que a Matemática é difícil e que não conseguem aprende-



la. Neste contexto é função do professor tentar reverter essa situação que em contrapartida necessita de intervenções maiores para o incremento da capacidade de compreensão e atuação autônoma do aluno. Tal função é para muitos docentes um desafio.

Sendo bolsistas do Programa Institucional de Iniciação à docência — PIBID e estando os autores desenvolvendo trabalhos no Laboratório de Ensino de Matemática — LEM numa escola da rede estadual, ambiente propício à experimentação de metodologias, busca-se neste local, à partir de materiais manipuláveis propiciar maior interação entre professor, aluno e conhecimento, bem como melhorias nos processos de ensino e de aprendizagem. Objetiva-se neste relato socializar uma experiência vivenciada na cidade de Caruaru-PE. Na experiência vivenciada pelos autores, no campo específico da Álgebra, no estudo dos produtos notáveis, optou-se pela utilização de materiais manipuláveis para construção de significados do conteúdo supracitado. A experiência foi realizada com 32 alunos dentre os quais 22 eram do Ensino Médio e 10 do Ensino Fundamental, com idades compreendidas entre 12 a 17 anos. Inicialmente almejava-se a intervenção apenas com alunos do Ensino Médio, objetivando propiciar a estes a compreensão do conceito de produtos notáveis por nova abordagem, esta a partir de figuras geométricas planas, possibilitando a ampliação dos conhecimentos supracitados, porém constatou-se, uma desmotivação por parte dos alunos talvez por já terem visto este conteúdo em uma série anterior. Esta apatia refletiu-se na atitude da maioria dos alunos de não se dispor a engajar-se nas atividades propostas, parecendo às mesmas não ser suficientes para promoção do desequilíbrio cognitivo necessário para suscitar o processo de aprendizagem.

Diante desta reação por parte dos alunos do Ensino médio, evidenciou-se a necessidade de comparar os resultados com alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental da mesma escola.

No contexto supracitado, ancorados nas teorias de Brousseau (apud POMMER, 2008) e Orumbia (2004) almejava-se fazer uma análise sobre a receptividade, desenvolvimento e resultados dos alunos na atividade proposta, já que esta ainda não havia sido trabalhada com os mesmos. A situação proposta consistia em propiciar maior interação



entre professor, aluno e saber, para que os alunos pudessem se sentir parte da construção do conhecimento; em sintonia com Lorenzato (2006) que considera o LEM o lugar da escola onde há a promoção de ensino de Matemática, com professores empenhados em tornar esta mais compreensível aos alunos.

Fez-se necessário, o cuidado de acompanhar as atividades desenvolvidas pelos alunos e de inserir, sempre que possível a intervenção do(a) professor(a) almejando a promoção da capacidade de compreensão e atuação autônoma do aluno. Tal atitude é considerada por Orumbia (2004) uma ajuda ajustada, imprescindível no processo de ensino e de aprendizagem. Conduziu-se, sempre que possível, os alunos a situações didáticas, que Brousseau (apud POMMER, 2008) denomina como sendo o conjunto de relações estabelecidas explicitamente e/ou implicitamente entre um aluno ou grupo de alunos no contexto de um sistema educativo com um(a) professor(a) conduzindo-os à promoção de um conhecimento ancorado por situações didáticas, as quais também são realçadas em (MACÊDO; LAUTERT; FILHO, 2011).

2. Caracterização da escola e dos participantes

A intervenção foi realizada em na Escola Estadual Nicanor Souto Maior, na cidade de Caruaru, no agreste pernambucano, envolvendo inicialmente 22 alunos do Ensino Médio. Entretanto, fez-se necessário após desinteresse de vários destes, comparar os resultados da intervenção com 10 alunos do Ensino Fundamental, totalizando assim 32 alunos com idades compreendidas entre 12 a 17 anos. A instituição atende ao município de Caruaru e cidades adjacentes oferecendo a formação do 6º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio. Em 2011, apresentou o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica — IDEB¹ de 3,3. Diante deste contexto, hoje vem sendo desenvolvido trabalhos de intervenção, almejando a promoção de melhores resultados no desenvolvimento cognitivo bem como psicossocial na formação dos discentes da referida instituição.

¹ O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica — IDEB, foi criado em 2007 com objetivo de medir a qualidade das escolas e de cada instituição de ensino.



3. Aspecto Metodológico da ação

A intervenção consistiu inicialmente em dividir os estudantes em grupos na tentativa de promover a cooperação entre eles, bem como uma maior participação e entrosamento no decorrer da atividade, com exceção dos alunos do oitavo ano que realizaram a atividade individualmente para análise mais detalhada. Em seguida cada grupo recebeu papéis necessários para a atividade de produtos notáveis a partir de uma abordagem geométrica na qual se faz uso de figuras geométricas planas como: quadrado, retângulo e trapézio. Com tais figuras foram trabalhados o quadrado da soma, da diferença e o produto da soma pela diferença, com exceção do oitavo ano que se trabalhou apenas o quadrado da soma e da diferença.

Dessa forma, tendo como referência DANTE (2004), aplicaram-se exercícios sobre o conteúdo abordado com todos os discentes envolvidos na intervenção, objetivando a partir dos resultados compreendermos e listarmos quais as dúvidas mais frequentes dos estudantes. Criou-se nas turmas de Ensino Médio, uma situação didática que fazia uma retrospectiva sobre produtos notáveis a partir de sistema de flechas. A associação com o nome sistema de flechas que é utilizado para facilitar muitas vezes a memorização dos estudantes, é proveniente das propriedades da multiplicação e adição, especificamente a distributividade. Validando as seguintes identidades:

$$(a + b)^2 = (a + b) \cdot (a + b) = a^2 + ab + ba + b^2 = a^2 + 2ab + b^2 \quad (1)$$

$$(a - b)^2 = (a - b) \cdot (a - b) = a^2 - ab - ba + b^2 = a^2 - 2ab + b^2 \quad \dots(2)$$

$$(a + b) \cdot (a - b) = a^2 - ab + ba - b^2 = a^2 - b^2 \quad (3)$$

Na última igualdade é utilizada também a propriedade comutativa do produto. No contexto supracitado, as flechas são muitas vezes utilizadas como um recurso didático possibilitando uma representação semiótica da propriedade. No que concerne a este, o estudante tem uma ferramenta além da memorização de cada produto, que é realizar a multiplicação e conferir o resultado, que segue ilustrado no quadrado da soma (1).



$$(a + b) \cdot (a + b) \quad (1)$$

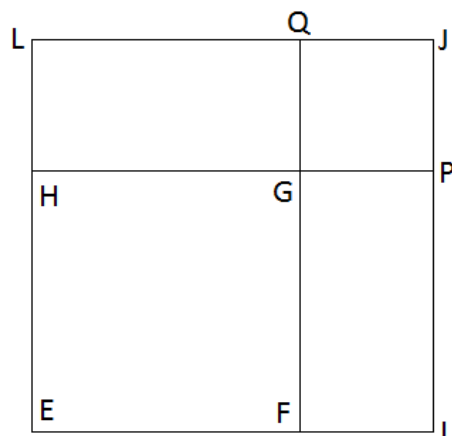
O método designado de sistemas de flechas permite revisar propriedades importantes da multiplicação e adição, além do ensino do conteúdo, desta forma conduzindo os autores a realização da atividade a partir de associações com estas que são explícitas em seguida.

No processo de abordagem geométrica foi utilizado o conceito de área para permitir uma verificação dos produtos notáveis

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 \quad (1)$$

Primeiro associou-se um quadrado de lado a , definido pelos pontos E, F, G e H, onde se prolonga a largura e a altura de uma medida b , traçando-se um novo quadrado de lado $(a + b)$, definido na figura pelos pontos E, I, J, L, ver figura (1). Fez-se necessário também a utilização dos pontos auxiliares P e Q, completando assim a figura com segmentos ligando os pontos G e P, e também G e Q.

Figura 1- Quadrado da soma



O quadrado EFGH de lado a tem área a^2 , onde os segmentos FI e HL medem b , então o quadrado EIJL tem área $(a + b)^2$. Percebendo que o quadrado GPJQ tem lado b ,

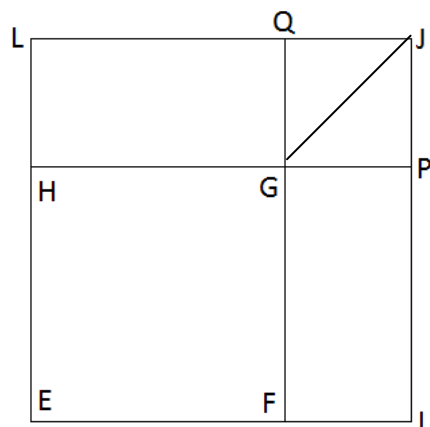


pois os segmentos GQ e PJ são congruentes a HL, e os segmentos GP e QJ são congruentes a FI e que FI e HL foram construídos com medida b , resultando em um quadrado de área b^2 . Tem-se também os retângulos HGQL e FIPG, que de maneira análoga tem áreas ab e ba respectivamente. Observou-se que a abordagem permite ao estudante relacionar esta área com a soma das áreas das partes. Obteve-se, portanto em um quadrado de área a^2 , um quadrado menor de área b^2 no quadrado GPJQ, dois retângulos FIPG e HGQL com área ab , percebendo-se a validade da igualdade:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 \quad (1)$$

Analogamente, se obteve com os alunos, o quadrado da diferença, a partir da construção de um quadrado de lado a e subtraindo uma medida b de sua largura e altura, se obtendo um quadrado central com lado $(a - b)$. Em seguida trabalhou-se o produto da soma pela diferença associando um quadrado de lado a , definido pelos pontos E, I, J e L, reduzindo-se a largura e a altura de uma medida b , e se traçando um novo quadrado de lado b , definido na figura (2) pelos pontos E, F, G, H, onde se utilizou os pontos auxiliares P e Q, completando a figura supracitada com segmentos ligando os pontos G e P e também os G e Q, ver figura (2).

Figura 2- Quadrado da diferença

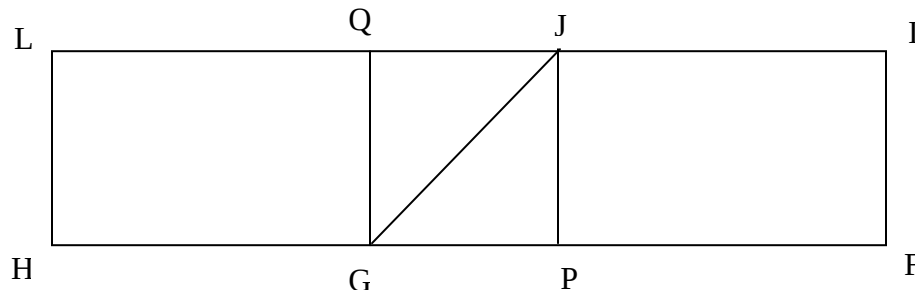


Em seguida se trabalhou o produto da soma pela diferença. Mostrando um quadrado EFGH de lado b que tem área b^2 , onde os segmentos FI, GP, QJ, HL, GQ e PJ medem



$(a - b)$ e os segmentos IJ e JL medem a , pois são lados do quadrado EIJL, mostrando-se, portanto que os segmentos FG e GH medem b (lados do quadrado EFGH). Portanto conforme explicitado foi possível perceber na figura (2) a existência de dois trapézios: HGJL e FIJG, que organizando a posição destes, obtemos a seguinte figura (3):

Figura 3- Quadrado da soma pela diferença



Logo após, mostrou-se que os segmentos HL, GQ, PJ e FI que medem $(a - b)$ e os segmentos HF e LI que medem $(a + b)$, tornando possível a análise do processo de construção da identidade (3) obtida a partir da figura 2 e consequentemente a área deste do retângulo HFIL, formados por dois trapézios, cujo $(a + b).(a - b)$ produto lhes foi mostrado. Comparou-se com a figura anterior e se observou que a área resultante da diferença entre as áreas do quadrado maior EIJL de área a^2 pelo quadrado menor EFGH de área b^2 se obtém a seguinte identidade (3).

Após estas, foi apresentado aos alunos uma lista de questões referentes a resolução de produtos notáveis, sendo 10 questões para alunos do Ensino Fundamental e 13 para alunos do Ensino Médio. Estes últimos mostraram-se pouco interessados e não participaram das atividades conforme os autores esperavam. Foi observado nestes, que a maioria (72,7%) dos discentes não realizou as atividades com êxito.

4. Análise dos resultados

Baseados na análise, os autores sentiram a necessidade de realizar a atividade com os alunos do Ensino Fundamental, porém com estes acrescentou-se um questionário perguntando como desejariam que seu professor abordasse o conteúdo de produtos



notáveis. Dessa forma foi possível intuir que (50%) destes, mesmo tendo sido apresentados a abordagem geométrica pela primeira vez com os autores, obtiveram (30% a 60%) de êxito nas atividades realizadas.

No que se refere às perguntas semiestruturadas sobre a atuação do educador nas aulas referentes ao assunto supracitado, observou-se que (70%) dos estudantes consideravam conveniente o ensino de produtos notáveis a partir da abordagem geométrica em conjunto ao sistema de flechas. Constatou-se também que apenas (30%) dos discentes avaliaram a abordagem geométrica difícil e mesmo assim a consideravam relevante no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo. Diversamente, os discentes do Ensino Médio se apresentaram com desinteresse e falta de motivação, parecendo que a abordagem geométrica não fosse suficiente para provocar o desequilíbrio cognitivo, parte integrante do processo de ensino e aprendizagem.

Observou-se que as dificuldades apresentadas nas resoluções das questões foram às mesmas nas séries citadas. Estas estavam mais relacionadas a cálculos algébricos e não ao processo de resolução de produtos notáveis. As perguntas mais frequentes dos alunos foram: cálculos com frações; se $(a+b)^2$ é diferente de $(m+n)^2$ e cálculos envolvendo potência.

5. Conclusões

Constatou-se na intervenção, que a abordagem geométrica com os alunos do ensino médio não conseguiu motivá-los, talvez por já terem visto o conteúdo em uma série anterior, fazendo-se necessária a realização da atividade com alunos que ainda não tivessem estudado o conteúdo citado, a fim de possibilitar aos autores melhor compreensão no que concerne ao comportamento dos alunos do Ensino Médio.

Ressalta-se que mesmo com as dificuldades apresentadas por alguns alunos das referidas séries, foi possível perceber que estas estavam concomitantemente relacionadas a déficits de séries anteriores, o que conduz os autores a intuir que são necessárias mais



intervenções nas práticas pedagógicas cuja inserção deve propiciar melhores significações dos conteúdos matemáticos na transição da aritmética para álgebra.

Evidencia-se também que nestas é interessante inserir práticas no LEM, ambiente que nesta intervenção propiciou maior interação entre os supracitados na atividade, quando estes se mostravam motivados e interessados na abordagem no que se refere aos alunos do Ensino Fundamental.

Referências Bibliográficas

DANTE, L. R. *Tudo é Matemática*. São Paulo: Ática, 2004. Cap. 7, p. 165-167.

LORENZATO, S. (Org.). *O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. Campinas: Autores Associados, 2006.

MACÊDO, L. N.; LAUTERT, S. L.; CASTRO, J. A. *Sequência didática para desenvolver conceitos algébricos: um estudo de intervenção*. XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática, 2011.

ONRUBIA, J. *Ensinar: criar zonas de desenvolvimento proximal e nelas intervir*. In: COLL, C. et al (Orgs). *O construtivismo na sala de aula*. São Paulo: Ática, 2004.

POMMER, W. M. *Brousseau e a ideia de situação didática*. Seminário de Ensino de Matemática, 2008.