



UMA ATIVIDADE COM DOBRADURAS PARA O ENSINO DE GEOMETRIA

Cássia Cristina de Souza
Instituto Federal do Sul de Minas Gerais – IFSULDEMINAS, campus Passos
cassia.souza@alunos.ifsuldeminas.edu.br

Layane dos Santos Pereira
Instituto Federal do Sul de Minas Gerais – IFSULDEMINAS, campus Passos
layane.27santos@gmail.com

Cíntia da Silva
Instituto Federal do Sul de Minas Gerais – IFSULDEMINAS, campus Passos
cintia.dasilva@ifsuldeminas.edu.br

Resumo: Este trabalho relata uma prática pedagógica desenvolvida em 20189 em uma escola da rede estadual de Minas Gerais e que teve como objetivo favorecer a aprendizagem de conteúdos de Geometria pelos alunos. A atividade relatada consiste na confecção de dobraduras, com o objetivo de ajudar os alunos a compreender conceitos geométricos, como a área do trapézio, por exemplo. Consideramos que esta atividade, por não caracterizar uma aula tradicional expositiva, facilitou a aprendizagem devido à interação com o material manipulativo e à visualização dos objetos matemáticos.

Palavras-chave: Dobraduras. Educação Matemática. Geometria.

UM BREVE HISTÓRICO SOBRE O ENSINO DE GEOMETRIA NO BRASIL

Não é possível compreender Geometria sem antes estudar sobre sua história e sobre os processos e mudanças que pelas quais seu ensino passou. Pavanello (1989) comenta sobre o uso da Geometria em algumas práticas antigas desenvolvidas pelos povos da Mesopotâmia e do Egito. Uma delas, a agricultura, por exemplo, exigia a noção de construções geométricas para a execução de obras por meio das obras realizadas, e o uso de funções, muitas vezes utilizadas para a resolução de problemas práticos.

Estes povos se alimentavam de seu próprio plantio e para uma boa colheita precisavam de planejamento, ou seja, de indicações para a melhor época do ano a se plantar cada tipo de alimento. A partir disso surgiram os calendários solar e lunar, que levaram ao desenvolvimento da Astronomia (PAVANELLO, 1989). Isso levou ao aprimoramento de mapas, que ajudaram

também na orientação de navegantes, por meio de uma forma geométrica de expressar direção e sentido.

Dos tempos de seus primeiros usos até o seu ensino há um grande espaço de tempo. Lobo e Bayer (2004) afirmam que a Geometria é ensinada desde o século XVIII, tendo no final deste século dois tipos de abordagens no Brasil: o clássico-literário, praticado pelas escolas religiosas, e o militar, que era mais voltado para a formação de profissionais, com matérias mais específicas.

Estes mesmos autores argumentam que, no final de 1920, adotava-se no Brasil livros franceses para o ensino de Matemática, o que trazia complicações para a aprendizagem. Nesse contexto, em 1930, Francisco Luís da Silva Campos¹ assume o Ministério da Educação e propõe, no ano seguinte, a “Reforma Francisco Campos”, que tratava da modernização do ensino.

Esta proposta de modernização do ensino objetivava que os conteúdos estudados em Matemática não fossem separados, mas que pudessem ser abordados como dependentes um do outro, que se relacionassem. Esta ideia estava presente no livro de Euclides Roxo², “Curso de Mathemática Elementar”, lançado em 1929. No entanto, pouco depois, em 1942, acontece a Reforma Gustavo Capanema³, contrariando as propostas da Reforma Francisco Campos e de Euclides Roxo, pois tinha o intuito de separar os conteúdos.

Com o fim da 2ª Guerra Mundial em 1945 o ensino de Matemática avançou, pois a tecnologia começa a exigir mais do que as quatro operações básicas que se utilizavam naquela época, além de estabelecer relações com outras áreas do conhecimento (PAVANELLO, 1989). Foram criados nos Estados Unidos grupos dedicados a Matemática e, a partir daí, começaram a surgir outros grupos voltados para a criação de novos currículos de matemática.

Até então, a matemática utilizada era a mesma do século XVIII, mas a necessidade exigia uma matemática que contemplasse conteúdos voltados para a Álgebra, Lógica e outras. Esse movimento inicial da chamada “Matemática Moderna”, reduzia o estudo da Geometria, justificando pela sua suposta distância Aritmética, Física, Química, Biologia, bem como do âmbito cultural.

¹ Francisco Campo nasceu em Dores do Indaiá (MG), de (1891-1968), formado em advocacia pela faculdade Livre de Direitos de Belo Horizonte, entrou na política em 1926 e em 1930 assumiu o Ministério da Educação e Saúde. No ano seguinte propôs a “Reforma Francisco Campos”.

² Euclides de Medeiros Guimarães Roxo, nasceu em 1890 na cidade de Aracaju, professor formado pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro e participante de Associação Brasileira de Educação em 1929.

³ Gustavo Capanema (1900-1985), formado em Direito na Faculdade de Direito de Minas Gerais, abscesso em Pitangui, responsável por assumir o cargo do Ministério da Educação e Saúde Pública em 1930.

A partir da década de 1950 o ensino de Matemática tinha uma preocupação maior com o cálculo algébrico, passando o ensino de Geometria a ter uma abordagem dedutiva. Mas, a partir desta mesma década, começaram a surgir novas propostas de ensino de Matemática (DUARTE; SILVA, 2006, LOBO; BAYER, 2004). A partir dos anos 1960, o Brasil sofreu influência do Movimento da Matemática Moderna (MMM), que tinha o objetivo de implementar na Matemática das escolas básicas a Matemática que os pesquisadores estudavam.

Ubiratan D'Ambrósio sugere para o ensino secundário a introdução do estudo de propriedades de diferentes conjuntos numéricos e de estruturas algébricas de operações, assim como das estruturas que podem ser observadas nas transformações geométricas (DUARTE; SILVA, 2006, p.89-90).

Nesse sentido, D'Ambrosio defendia uma proposta para o ensino secundário⁴ que corroborava com as ideias do MMM: considerava que estudar Geometria e suas transformações (mudanças de formas, orientações e tamanho) poderia unir novamente a Matemática. Porém, apesar disso, houve o abandono da Geometria, pois os professores já estavam acostumados com o modo tradicional de ensino adotado até então.

O trecho a seguir ilustra algumas das ideias defendidas pelo MMM:

[...] se nós estamos fazendo um movimento em que tudo tinha que nascer da teoria dos conjuntos e da ideia de estrutura, que era um princípio geral [...] a única coisa que a gente podia dizer em geometria é que o plano é um conjunto de pontos, a reta é um sub-conjunto do plano, mas depois como é que eu vou dizer, axioma, teoremas, tudo o mais? [...] Então o processo foi sair uma geometria também por meio de uma estrutura algébrica. Daí fizeram o estudo de geometria já no ginásio por meio de espaços vetoriais, que é uma estrutura algébrica. [...] E outro caminho foi pelos grupos de transformações... (DUARTE; SILVA, 2006, p. 90, apud BURIGO, 1989, p.170-171).

Já na década de 1970 surge uma proposta de modernização da Matemática, (LOBO; BAYER, 2004), discutida por vários anos e que culmina, em 1998, com a criação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998). Este documento sugeria que o ensino de Geometria deveria partir de construções associadas a outros conteúdos de Matemática. Esta preocupação em “resgatar” a Geometria levou professores e pesquisadores a procurar estratégias que pudessem minimizar dificuldades de ensino e de aprendizagem em Geometria, pois até então tais estratégias eram desconhecidas. O fato de não terem acesso a estas estratégias levava alguns professores a não cumprir todo o plano de ensino, deixando a

⁴ Ensino secundário é o mesmo que Ensino Médio nos dias atuais (1º, 2º e 3º ano).

Geometria de lado. Nesta época, conforme Lobo e Bayer (2004), alguns professores consideravam mais importante ensinar Álgebra do que Geometria.

De acordo com Duarte e Silva (2006), o conteúdo de Geometria naquela época ainda era deixado por último nos livros didáticos. No entanto, Pais (2003) afirma que um avanço grande ocorreu no ensino de Geometria, pois teve início a utilização de materiais que facilitam a visualização geométrica e espacial dos alunos, bem como passaram a ser produzidos livros com estratégias que valorizam o ensino diferenciado. Segundo ele, os livros didáticos são considerados um dos instrumentos fundamentais aos professores e nos últimos anos vem sendo considerados uma fonte de dados para pesquisas.

O LIVRO DIDÁTICO E OUTROS MATERIAIS E ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO DE GEOMETRIA

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), criado para auxiliar os professores em suas práticas pedagógicas, oferece alguns métodos que podem ser usados em sala de aula. Como explica Pais (2003), hoje os livros didáticos trazem resenhas e informações que ajudam os professores a saberem que propostas de ensino são abordadas por determinado livro. Segundo ele, as avaliações feitas pelo PNLD ajudam na formação de professores e na tomada de decisões sobre o método de ensino e orientações pedagógicas. Ressalta ainda que a escolha de como dar aula, bem como dos recursos a serem utilizados são de total responsabilidade do professor, pois o livro didático, apesar de influenciar as aulas, é apenas um instrumento de apoio.

Pais (2003) expressa que os professores de Matemática preferem livros didáticos que possuem textos explicativos para ajudar no desenvolvimento do ensino, e acabam esquecendo que o livro não é o único instrumento de auxílio, pois existem diversos outros, como os livros para-didáticos, os programas educativos, apostilas etc. Ele comenta que os conteúdos de Geometria das últimas décadas não foram modificados. O que mudou foi a abordagem adotada pelos autores dos livros. Por exemplo, alguns trazem a proposta de curvas e outros de Geometria das transformações.

Com isso os livros foram classificados em quatro classes por Pais (2003): 1ª classe, apresenta a Geometria na última parte do livro; 2ª classe, apresenta a Geometria na primeira parte do livro; 3ª classe, apresenta a Geometria na primeira e segunda parte do livro e 4ª classe, apresenta a Geometria em todo o decorrer do livro.

Pais (2003) também trata sobre a diversificação de estratégias para o ensino de Geometria. Segundo ele, a estratégia lógico-dedutiva dá explicações dedutivas com gráficos e depois exercícios; a estratégia indutivo-dedutiva prioriza atividades experimentais,

demonstrações e exercícios, e a estratégia da resolução de problemas busca apresentar situações-problema, sugestões motivadoras e por fim o conteúdo.

Mesmo com algumas estratégias apresentadas em livros didáticos para o ensino de Geometria, alguns professores ainda têm dificuldades para abordar esses conteúdos, além de apresentarem falta de interesse pelo conteúdo. Almouloud *et al.* (2004) afirmam que, como os professores do Ensino Fundamental tiveram dificuldades em aprender Geometria em sua graduação, conseqüentemente encontram barreiras para produzir um ensino de qualidade para os alunos. Estes autores alertam os professores sobre suas práticas pedagógicas e a distribuição de aulas, propondo que adotem um ensino de Geometria diferenciado por meio do uso de materiais manipuláveis para melhor visualização dos alunos, acrescentando que o papel do professor deve ser de mediador do conhecimento, de forma que os alunos sejam ativos durante todo o processo, ou seja, as atividades devem contemplar o conteúdo a ser ensinado e os alunos devem apresentar suas resoluções e resultados finais na conclusão da atividade.

De acordo com Almouloud *et al.* (2004), alguns fatores que podem originar as dificuldades dos professores são o sistema educativo, que deixa sob a responsabilidade da escola escolher o que é melhor ensinar, o que pode deixar a Geometria “esquecida”; a formação de professores, quando não valoriza a Geometria quanto ao seu ensino e aprendizagem, e os livros didáticos, pois alguns não dão importância para as representações das figuras para melhor visualização.

Reservamos a expressão práticas docentes ao conjunto das atividades do professor que norteiam suas práticas pedagógicas em sala de aula. As práticas em classe designam tudo o que o professor fala e faz em classe, levando em consideração sua preparação, suas concepções e conhecimentos em Matemática, e suas decisões instantâneas, se elas são conscientes (ALMOLOUD *et al.*, 2004, p.100, apud idem, p.66).

As atitudes dos professores em sala de aula dizem mais do que seu simples domínio pela matéria, sua prática docente é o conjunto de ações e conhecimento. Como relatam Almouloud *et al.* (2004), o professor se comporta conforme seus professores agiam: conseguem ensinar aquilo que dominam e que aprenderam significativamente e a troca de conhecimentos os ajuda a analisarem onde devem fazer suas intervenções.

Como uma proposta de ensino diferenciada para Geometria, Leivas (2012) apresenta uma pesquisa realizada em alguns cursos de Licenciatura em Matemática do estado do Rio Grande do Sul (RS). O autor verificou que todos os cursos que investigou possuem as disciplinas de Geometria Plana e Espacial lecionadas separadamente, cada uma em um semestre. Há também dois projetos que atendem a Geometrias Não Euclidianas voltadas para a

Geometria Fractal, pouco conhecida por uma grande parte de professores que atuam. Em outros cursos, são utilizados recursos tecnológicos para o ensino de Geometria, mas apenas de cunho computacional.

Ao fazer uma dobradura em um papel, Leivas (2012) argumenta que crianças e jovens podem fazer pesquisas relacionadas a dobradura já construídas anteriormente e que esta ação pode render bons frutos e um ganho de conhecimentos em relação a Geometria, tornando-se assim um recurso didático para ser utilizado em diversas atividades. A partir deste incentivo, o autor sugere novas possibilidades de pesquisas para a Geometria.

Barros, Ferreira e Santos (2011) explicam que existem objetos ostensivos, que são aqueles concretos, em que é possível ser tocar ou manipular, e há também os objetos não ostensivos, que são as teorias, algo mais abstrato. Segundo Bosh (2000) os objetos não ostensivos surgem com a ajuda da manipulação dos objetos ostensivos, porém para manusear estes objetos precisa-se de um conhecimento não ostensivo, ou seja, para se manipular um objeto e chegar a um determinado conceito precisa minimamente ter um conhecimento prévio sobre o que se está fazendo. A esta relação Barros, Ferreira e Santos (2011) associam a Teoria Antropológica do Didático, presente em atividades como dobraduras, por exemplo.

Segundo Leivas (2012), os licenciandos em Matemática, quando iniciam seus estágios supervisionados nas escolas, desconhecem grande parte dos PCNs (BRASIL, 1998) em relação ao que deve ser abordado parte do ano letivo. “A situação- problema é o ponto de partida da atividade matemática e não a definição” (BRASIL, 1998, p. 40). Assim, ao introduzir a Geometria, seja ela em séries iniciais ou até mesmo em cursos de Licenciatura em Matemática, pode-se utilizar problemas investigativos, trazendo uma forma diferente de enxergá-la e desenvolvê-la.

Em relação a Geometria, os PCNs (BRASIL, 1998) a dividem em Grandezas e Medidas com tipos diferentes de grandezas como comprimento, tempo, massa, velocidade etc, e Espaço e Forma com representação de objetos e aplicações de propriedades em figuras.

O DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE

A atividade de dobradura para o ensino de geometria foi desenvolvida em uma escola estadual, com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, pelas duas primeiras autoras deste trabalho, alunas de um curso de Licenciatura em Matemática.

Inicialmente, os alunos foram lembrados da definição de trapézio e, em seguida, receberam folhas de papel A4, bem como foram instruídos a seguir as orientações:

1. Faça um ponto A qualquer na folha, considerando que folha representa um plano α .
2. Dobre duas vezes o papel, obtendo a representação de duas retas (r e s), concorrentes em A.
3. Dobre uma vez uma reta paralela (b' – base maior) ao ponto dado.
4. Dobre uma reta paralela a b' , com a notação de b (base menor).
5. Trace todas as retas obtidas com as dobraduras.
6. Observe que a figura obtida tem as características de um trapézio.
7. Pinte a região delimitada pelas retas (trapézio).
8. Dobre uma reta h (altura), com origem em um dos vértices do trapézio e perpendicular a reta b' (base maior).

A seguir, discorreremos sobre os elementos do trapézio e como proceder o cálculo de sua área. Ressaltamos que, caso não tivessem a medida da altura, poderiam calcular utilizando o Teorema de Pitágoras.

CONSIDERAÇÕES E DISCUSSÕES

Durante o desenvolvimento da atividade, percebemos o despertar do interesse e atenção dos alunos. Afirmamos isso pelo fato de que se mostraram motivados em construir a figura com as dobraduras, pois estavam manipulando o material sozinhos.

Consideramos que, apesar de o material utilizado ser de baixo custo, pode ser muito rico quando bem explorado com objetivos previamente definidos. Na atividade que relatamos neste trabalho, não esgotamos todas as possibilidades além da construção do trapézio e do cálculo da sua área. Pode-se também utilizar dobraduras em folha de papel para apresentar ou retomar conceitos básicos, como os de geometria de posição (posições entre planos, posições relativas entre duas retas, entre outros). Apesar da simplicidade, a atividade e o material oportunizam trabalhar, além da área do trapézio, a retomada de conceitos básicos como planos e sua notação, retas concorrentes, retas paralelas, perpendiculares, vértices, bem como a notação de ponto e reta.

Os alunos demonstraram certo gosto pela execução da atividade e manifestaram também a aquisição de conhecimentos. Ressaltamos que o desenvolvimento desta atividade é ainda a parte inicial de um trabalho de conclusão de curso, para o qual pretendemos realizar outras análises.

REFERÊNCIAS

ALMOULOU, S. A.; MANRIQUE, A. L.; SILVA, M. J. F. da; CAMPOS, T. M. M. **A geometria no ensino fundamental**: reflexões sobre uma experiência de formação envolvendo professores e alunos. Revista Brasileira de Educação, 2004.

DUARTE, A. R. S. e LEME DA SILVA, M. C. Abaixo Euclides e acima quem? Uma análise do ensino de geometria nas teses e dissertações sobre o Movimento da Matemática Moderna no Brasil. In: **Revista Práxis Educativa**. Ponta Grossa, PR, Vol 1, nº1, p.89- 95,2006.

LEIVAS, J. C. P.. **Educação Geométrica**: Reflexões sobre ensino e aprendizagem em Geometria. 2012. Disponível em:
http://sbemrs.org/revista/index.php/2011_1/article/view/43/49>. Acesso em: 10 abr. 2019.

LOBO, J. S.; BAYER, A. **O Ensino de Geometria no Ensino Fundamental**. 2004. Disponível em:
<http://www.fc.unesp.br/~hsilvestrini/O%20ensino%20de%20Geometria.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

PAVANELLO, R. M. **O abandono do ensino de Geometria**: Uma visão histórica. Dissertação (mestrado em metodologia do ensino). Faculdade de Educação de Campinas, UNICAMP, 1989.