

EXPLORANDO O CONCEITO DE QUADRILÁTEROS POR MEIO DE UMA TAREFA INVESTIGATIVA

Vanildo dos Santos Silva¹
Colégio Estadual Monteiro Lobato
vanildo68@hotmail.com

Wagner Ribeiro Aguiar²
Universidade Federal da Bahia
waguarmat@yahoo.com.br

Ana Luiza Sampaio Garcia³
Universidade Federal da Bahia
analuizagarcia@terra.com.br

Resumo:

O ensino da Geometria por meio da valorização de fórmulas, de conceitos e propriedades sem demonstrações é uma das questões que vem sendo contestadas no campo da Educação Matemática. Nesse contexto, o estudo dos conceitos e propriedades dos quadriláteros requer uma atenção especial, levando em consideração as dificuldades apresentadas pelos alunos na aprendizagem desse conteúdo. O presente relato apresenta e discute a implementação de uma tarefa de geometria elaborada por um grupo que reúne professores da educação básica do estado da Bahia, alunos da graduação e pós-graduação e formadores de duas instituições públicas do estado da Bahia. Este trabalho foi desenvolvido levando-se em consideração a necessidade de que o ensino de quadriláteros seja desenvolvido de maneira problematizada e investigativa. Os resultados desse trabalho apontam a relevância do ambiente investigativo e colaborativo no ensino de quadriláteros.

Palavras-chave: Ensino de Geometria; Quadriláteros; Tarefas.

1. Introdução

A geometria pode ser concebida como um ramo da Matemática que permite uma interação entre a sociedade e seu contexto social (LIMA; CARVALHO, 2011). Nesse sentido, a aprendizagem da geometria é indispensável ao desenvolvimento do aprendiz ante as variadas conjunturas do cotidiano escolar, que exigem percepção espacial, tanto em

¹ Professor da Educação Básica do Estado da Bahia, do município de Salvador e membro do Observatório da Educação Matemática (OEM-Ba).

² Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia (UFBA) e Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Membro do Observatório da Educação Matemática (OEM-Ba).

³ Graduanda em matemática na Universidade Federal da Bahia. Membro e bolsista do Projeto Observatório da Educação Matemática (OEM-Ba).

matemática como nas demais disciplinas, bem como no seu contexto social. No entanto, pesquisas continuam apontando para o fato de que o ensino da Geometria ainda é bastante insatisfatória nas salas de aula, principalmente no Ensino Fundamental (LOBO; BAYER, 2004; PROENÇA; PIROLA, 2009; SILVA, 2008).

Na tentativa de reverter esse quadro estudos tem procurado identificar as principais dificuldades enfrentadas pelos alunos na aula de geometria e desenvolver ferramentas e materiais que possam apoiar os professores a desenvolver um ensino de geometria satisfatório (LOBO; BAYER, 2004).

Nessa direção, a formação de projetos de pesquisa que visam discutir questões relacionadas à aprendizagem da Geometria e desenvolver tarefas para o seu ensino pode se constituir um caminho frutífero que busque uma melhor formação para os estudantes. Ademais, quando os professores da educação básica estão envolvidos como participantes ativos na construção de tarefas para o ensino, eles tendem a refletir sobre a prática pedagógica e suas implicações para o ensino. Desenvolver tarefas para o ensino da Geometria e envolver professores da educação básica é uma das intenções de um projeto maior que vem sendo desenvolvido no âmbito do Observatório da Educação Matemática na Bahia (OEM-Bahia).

O OEM- Bahia é um projeto de pesquisa e desenvolvimento, no âmbito do Programa Observatório da Educação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), com o propósito de desenvolver materiais curriculares educativos⁴ sobre tópicos de matemática para os anos finais do ensino fundamental e investigar as repercussões destes materiais no saber-fazer de professores que tomam contato com eles. A equipe do projeto é composta por estudantes da graduação e pós-graduação, pesquisadores e professores que ensinam matemática na educação básica, totalizando 30 pessoas.

Assim, o objetivo desse relato é apresentar e discutir uma tarefa que aborda tópicos de Geometria e foi desenvolvida no âmbito deste projeto. A seguir apresentaremos resultados da literatura que apoiaram a elaboração e o desenvolvimento da tarefa.

2. O conceito de quadriláteros: alguns resultados de estudos

⁴Segundo Davis e Krajcik (2005) materiais curriculares educativos são materiais que se destinam a promover a aprendizagem dos professores. Para os autores a palavra “educativos” se refere a professores como aprendizes.

Para a construção das tarefas, algumas etapas foram delineadas pela equipe do OEM. A primeira foi a escolha de um dos descritores da Prova Brasil, o qual serve de ponto de partida para o estudo e idealização das tarefas. Neste relato, a tarefa construída teve como referência o descritor 4. De acordo as orientações do MEC (BRASIL, 1998) para a Prova Brasil, o descritor 4 tem como objetivo: Identificar as relações entre quadriláteros por meio de suas propriedades.

Alguns estudos têm apontado as principais dificuldades encontradas pelos alunos no ensino de conceitos relacionados aos quadriláteros. Nessa direção, o estudo realizado por Silva e Silva (2010) sugere que uma das dificuldades observadas é que os alunos consideram todos os quadriláteros como quadrados. Nesse estudo os autores observaram o comportamento de alunos do 6º ano do ensino fundamental ao se depararem com quadriláteros durante uma aula de Geometria mediada pelo software Régua e Compasso. Os resultados da investigação indicam o software como uma alternativa positiva para superação dessa dificuldade, pois permite ao aluno testar suas conjecturas e tentar validá-las, convencendo-o do erro e possibilitando o acerto.

Ainda sobre as dificuldades relacionadas à aprendizagem de quadriláteros, Proença e Pirola (2009) argumentam que os alunos tem desempenho insatisfatório no que se refere às propriedades dos quadriláteros e a identificação de exemplos e não exemplos de polígonos, dificuldades em reconhecer um quadrado em outras posições, denominando-o muitas de vezes de losango e dificuldades para reconhecer as propriedades nas representações das figuras geométricas.

Para Pavanello (2004), um dos motivos para tais incompreensões está na exploração inadequada dos conteúdos de Geometria por meio da ênfase nos cálculos algébricos. Nesse sentido, aulas de Geometria mediadas por um ambiente de investigação matemática podem se constituir um poderoso meio de aprendizagem para o aluno.

A investigação é uma atitude que leva o aluno a pensar aquilo que ele desconhece. Na matemática, investigar é descobrir propriedades, formular conceitos, estabelecer relações entre objetos matemáticos conhecidos ou desconhecidos. Numa investigação matemática, o objetivo é explorar todos os caminhos que surgem como interessantes a partir de uma dada situação. É um processo divergente. Sabe-se qual é o ponto de partida, mas não se sabe qual será o ponto de chegada.(PONTE; BROCADO; OLIVEIRA; 2009)

A seguir apresentaremos o contexto de construção e implementação da tarefa.

3. O contexto de construção e implementação da tarefa

Para a elaboração e implementação das tarefas, os membros do OEM foram divididos em subgrupos compostos por um professor da educação básica, um pós-graduando e um aluno da graduação. Cada subgrupo era responsável por idealizar uma tarefa a partir de um descritor da Prova Brasil. Como mencionamos anteriormente, a tarefa construída pelos autores desse relato foi construída a partir do descritor 4.

Posteriormente, a tarefa idealizada pelo subgrupo é apresentada para toda a equipe do OEM, os quais discutem a tarefa, e realizam o refinamento da mesma. Em seguida, a tarefa é implementada pelo professor em uma de suas turmas de educação básica e documentada através de vídeos e registros dos alunos. Tais documentos, posteriormente servirão para discussão com toda a equipe do OEM sobre a implementação e para a construção dos materiais curriculares educativos.

A tarefa aqui relatada foi implementada em uma turma do 7º ano, do turno matutino, no Colégio Estadual Monteiro Lobato, situado no Subúrbio Ferroviário de Coutos. Na turma havia 36 alunos matriculados, entre 12 e 16 anos, sendo que 20 alunos tinham frequência regular, entretanto apenas 14 alunos participaram.

A tarefa consistiu num trabalho de investigação envolvendo revistas e figuras geométricas colocadas em um envelope. A turma foi dividida em grupos onde cada grupo deveria recortar imagens da revista que remetessem a alguma semelhança às figuras do envelope e após o recorte, os grupos deveriam confeccionar um cartaz com essas imagens. O objetivo da tarefa foi explorar o conceito e classificar os quadriláteros, a partir das discussões realizadas no momento da exposição dos cartazes e na resolução da folha da tarefa.

A seguir descrevemos a implementação. A partir daqui usaremos o tom de primeira pessoa, já que o relato dos fatos ocorridos durante a implementação foi realizado pelo professor da turma.

4. A implementação

Iniciei os trabalhos organizando a turma em quatro grupos, os quais foram denominados de Grupo 1, 2, 3 e 4. No decorrer deste relato utilizarei algumas falas e comentários dos alunos, os quais receberam pseudônimos para identificá-los. Logo após a formação dos grupos

apresentei a tarefa: *Hoje, nossa aula, será sobre geometria! Alguém conhece algo sobre geometria? Sabe qual o significado da palavra geometria?*

Jão⁵ – “Geo” de geografia e “metria” de matemática.

José – Medição.

O segundo momento do trabalho ocorreu com a apresentação do material com os quais iríamos desenvolver nossa tarefa: revistas, kits (um conjunto de formas geométricas entregue aos alunos em envelopes), tesouras, cartolinas e cola.

Após a distribuição dos kits, e ao perceber os primeiros contatos dos alunos com o material, fiz o seguinte questionamento: *O que é que esse material tem a ver com a geometria? Tem alguma “coisa” aí que vocês já viram em algum lugar? Tem alguma coisa no kit que lembra outras coisas?*

Naquele momento tive o cuidado de não nomear as peças do kit, mas observar como os alunos denominariam cada peça do envelope. Esta preocupação me fez chamar as peças do kit de coisa, figura, “isso aí”.

A partir de minha pergunta, os alunos começaram a relacionar as figuras à alguns objetos, como podemos observar nas falas seguintes:

Pedro: Professor, essa peça me lembra o escudo do “Spartacus Soccer Club”.(o aluno se referia a peça em forma de losango)

João: Professor, essa aqui parece uma piscina. (o aluno se referia a peça retangular)

Tiago: Essa lembra uma pipa. (o aluno se referia a peça em formato de losango)

Sara: E essa daqui parece a televisão da minha casa. (o aluno se referia a peça quadrangular).

Maria: Essa tem a forma de minha casa. (se referindo a um trapézio isósceles)

Lucas: Essa aqui lembra um banheiro. (mostrado me uma figura de forma quadrada)

A partir das falas dos alunos foi possível explorar a presença da geometria em seu cotidiano. Assim, este momento, serviu-me como estratégia para apresentar a dinâmica da tarefa: buscar imagens nas revistas que lembrassem às figuras entregues no kit.

O próximo passo foi a entrega das revistas e tesouras para a confecção dos cartazes. Pedi aos alunos que recortassem figuras contidas nas revistas que fossem semelhantes aquelas entregues no kit e confeccionassem um cartaz com as mesmas. Enquanto os alunos confeccionavam os cartazes, circulei pelos grupos, às vezes chamando a atenção daqueles que se dispersavam ou não estavam colaborando com os colegas, por vezes tirando dúvidas e

⁵ Os nomes dos alunos são pseudônimos.

questionando os alunos sobre suas escolhas. Neste momento, observei algumas formas utilizadas quanto a maneira que os alunos organizaram o material e como a estratégia escolhida poderia otimizar os trabalhos (Figura1):



Figura 1: Materiais dispostos pelos alunos

Diante da estratégia do Grupo 1 e observando os componentes do Grupo 3 que folheava as revistas sem nenhum critério, lancei algumas perguntas ao grupo de Sara:

– *Arrumando as figuras daquela forma, ajuda na procura das imagens? Vocês conseguiram gravar quais figuras vocês vão trabalhar? Em que a estratégia do Grupo 1 pode dinamizar a procura pelas imagens nas revistas?* Após ter feito essa intervenção, o Grupo 2 resolveu adotar a mesma estratégia, de arrumar as figuras do *kit* sobre uma cadeira.

Logo após, em outro grupo, Pedro mostrou-me a imagem de um edifício fotografado numa perspectiva oblíqua (a imagem estava de quina – figura 2) e perguntou-me: *Professor, essa imagem pode relacionar com essa outra?* (referindo-se à peça de formato retangular).



Figura 2: Professor interagindo com os alunos

Então sugeri: *Por que ao invés de você me perguntar, você não discute com a Marta? Hein Marta? Você concorda com o Pedro?*

Ao pedir a colaboração de Marta, ela afirmou que não havia nenhuma semelhança entre a peça e a imagem da revista: *Não combina, não bate!*

Assim, parece-me importante transitar pelos grupos, pois alguns alunos precisam de incentivo para desenvolver um trabalho colaborativo.

O próximo passo deu-se com a confecção do cartaz, no entanto, foi preciso recolher as revistas para que pudéssemos focar a tarefa na construção dos cartazes, antes, fiz algumas perguntas aos grupos: *Qual foi a forma que vocês mais encontraram?* (a resposta foi unânime “a do quadrado”). *Vocês acharam alguma imagem que lembrou esta figura?* (segurei algumas figuras enquanto repetia a mesma pergunta). Primeiro mostrei um trapézio escaleno, depois um paralelogramo, depois um trapézio isósceles, logo após um losango, depois um trapézio retângulo. Todos diziam não ter encontrado nenhuma imagem associado àquelas figuras. Por fim, quando apresentei um retângulo, todos disseram que tinham encontrado imagens associado àquela figura. Assim, considero este um momento propício para abordar a classificação dos quadriláteros quanto aos seus elementos.

Após confeccionarem os cartazes (Figura 3), orientei os alunos, que sentados em suas equipes, discutissem as questões propostas na folha tarefa. Assim, fui solicitando que um aluno em cada grupo fizesse a leitura da questão, e depois fui convidando os demais grupos a apresentarem também as suas conclusões.



Figura 3: Cartazes confeccionados pelos alunos

Abaixo, temos as perguntas contidas na folha tarefa:

1ª questão: Justifique a escolha de cada figura da revista, apontando suas semelhanças com as figuras presentes no envelope.

2ª questão: Quais os critérios que o grupo utilizou para organizar as figuras no cartaz?

3ª questão: Quais características são comuns a todas as figuras? Como podemos caracterizá-las? Como podemos nomeá-las?

4ª questão: Se giramos essas figuras, o que ocorre com a sua forma?

Durante a apresentação das soluções percebi que os alunos apresentaram dificuldade em entender o sentido de algumas palavras das questões, tais como: “semelhança”, “comum” e “justificar.” Sendo assim, um ponto importante que merece um cuidado especial refere-se ao tipo de linguagem usada, quando esta não faz parte da vivência dos alunos. Outras dificuldades apresentadas pelos alunos e que merecem especial atenção do professor, são: o fato de não conseguirem distinguir entre o desenho plano e o espacial, e ainda, entender que a rotação dos quadriláteros não implicava na mudança do formato da figura.

Por exemplo, os alunos apresentaram divergências na questão: “Se giramos essas figuras, o que ocorre com a sua forma?” Para que os alunos compreendessem a questão proposta, solicitei que eles rotacionassem as figuras do kit como na figura 4.



Figura 4: Professor rotacionado o quadrilátero

Assim, com essa estratégia foi possível oportunizar que os alunos confrontassem suas opiniões e chegassem a novas conclusões a respeito da rotação de quadriláteros.

Quanto ao término da tarefa, percebi que era preciso ainda uma discussão com a turma acerca das respostas dadas às questões e sobre o conceito dos quadriláteros, pois o tempo tinha se esgotado, assim foi necessário reservar mais uma aula. Dessa forma, na aula seguinte, apresentei elementos de figuras planas, tais quais: ponto, vértices, ângulos, reta, segmento de retas, etc. relacionando com as respostas apresentadas pelos alunos na aula anterior.

Um dos aspectos importantes da execução dessa tarefa é que a mesma possibilitou que os alunos pudessem adquirir novos conhecimentos matemáticos a partir do trabalho colaborativo e da apresentação de diferentes pontos de vista. Além disso, ao possibilitar que os alunos apresentassem suas ideias em um ambiente investigativo, no qual eles foram motivados a expor suas ideias, foi possível identificar as dificuldades na compreensão do conteúdo abordado.

5. Considerações Finais

A atividade apresentada nesse estudo tinha por objetivo explorar o conceito de quadriláteros e classificar quadriláteros por meio da utilização de materiais concretos (kit com quadriláteros e revistas). Ao elaborarmos esta atividade priorizamos um ensino que favorecesse a investigação, pois acreditamos que ao levar o aluno a buscar aquilo que ele desconhece por meio de caminhos próprios, a aprendizagem torna-se mais efetiva.

Durante a implementação da atividade foi possível notar que alguns alunos apresentaram no início da aula dificuldades com relação a alguns conceitos de geometria, e em função disso, percebemos algumas incompreensões destes alunos, como por exemplo: classificar todo quadrilátero com quadrado, identificar figuras espaciais como figuras planas, deduzir que ao rotacionar o quadrilátero haveria uma mudança no formato da figura, entre outros. Essas incompreensões corroboram os resultados de pesquisas realizadas que tem como foco o ensino da Geometria, em especial, o ensino de quadriláteros.

Durante a realização das atividades propostas pela tarefa percebemos que os alunos foram se apropriando corretamente de conceitos sobre quadriláteros ao manipular as figuras do kit, ao comparar as figuras contidas nas revistas com o kit, nas discussões em grupo e nas intervenções feitas pelo professor. As incompreensões apresentadas pelos alunos no início da aula, na sua maioria, foram discutidas durante a aula e ressignificadas pelos mesmos. Dessa forma, nosso estudo concluiu que a aplicação da tarefa nesta sala de aula específica potencializou a aprendizagem dos alunos.

Reiteramos também a importância de desenvolver atividades em grupo que incentivem os alunos a agirem colaborativamente e destacamos também o papel do professor no sentido de mediar às discussões entre os alunos/grupos.

6. Nota

Este trabalho foi escrito como parte da nossa participação no Observatório da Educação Matemática na Bahia (OEM-Bahia). Agradecemos aos demais membros pela oportunidade de trabalharmos em conjunto: Jonei Cerqueira Barbosa, Andréia Maria Pereira de Oliveira, Airam da Silva Prado, Cecília Gilene T. de Almeida Carames, Fabiana Carvalho Barbosa Santos, Flávia Cristina de Macêdo Santana, Gabriel Silva de Amorim Ferraz, Geisa da Costa Cury, Giovanna Mascarenhas Carneiro, Jamerson dos Santos Pereira, Jamille Vilas Boas de Souza, Joaby de Oliveira Silva, Helen Nogueira Messeder,

Helionete Santos da Boa Morte, Lilian Aragão da Silva, Lúcia Fátima C. Ferreira Lessa, Maiana Santana Silva, Maria Rachel P.P.P. de Queiroz, Mércia Cleide Barbosa Mota, Priscila Carmo Leite, Raimundo Nonato Alves Silva Jr., Roberta D Angela Menduni Bortoloti, Sofia Marinho Natividade, Thaine Souza Santana, Thiago Viana de Lucena e Wedseson Oliveira Costa.

7. Referências

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília, 1998.

DAVIS, E.A.; KRAJCIK, J.S. Designing Educative Curriculum Materials to Promote Teacher Learning. *Educational Researcher*, v.34, n.3, p. 3 – 14, 2005.

LIMA, P.F.; CARVALHO, J.B.P. Explorando o ensino. Geometria. In: Brasília: Ministério da Educação. **Explorando o ensino**. 2011.p 135 – 166.

LOBO, J. S. ; BAYER, A. . O Ensino de Geometria no Ensino Fundamental. *Acta Scientiae (ULBRA)*, v. 6, p. 19-26, 2004.

PAVANELLO, R. M. Por que ensinar /aprender geometria? In: VII Encontro Paulista de Educação Matemática, 2004, São Paulo.

PONTE, J. P. ; BROCADO, J. ; OLIVEIRA, H. Investigações matemáticas na sala de aula. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2009

PROENÇA, M. C ; PIROLA, N. A. . Relações de Inclusão entre Quadriláteros: Conhecimento e Desempenho de Alunos do Ensino Médio. In: IV Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática - IV SIPEM, 2009, Tabatinga = DF. Anais do IV SIPEM, 2009.

SILVA, J. ; SILVA, L. B. L.; Diferenciação entre quadriláteros : métodos aplicados a partir do software Régua e Compasso. In: VI Encontro Paraibano de Educação Matemática - EPEM, 2010, Campina Grande - PB.