



## Classificando os Quadriláteros: uma Situação Didática envolvendo leitura

Luciano Soares **Gabriel**  
Universidade Cruzeiro do Sul  
Brasil  
[lussoga@hotmail.com](mailto:lussoga@hotmail.com)

Cidimar **Andreatta**  
Universidade Cruzeiro do Sul  
Brasil  
[cidimarc@gmail.com](mailto:cidimarc@gmail.com)

### Resumo

O presente trabalho refere-se a um recorte de uma pesquisa de Mestrado concluída junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Cruzeiro do Sul. Tem como objetivo principal compreender como uma situação didática, apoiada na teoria das situações didáticas, pode contribuir para o ensino de Geometria – Quadriláteros – no Ensino Fundamental II. A elaboração da situação didática baseou-se em noções da Teoria das Situações Didáticas, de Guy Brousseau. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, realizada com estudantes do sétimo ano, na qual foram analisados os diálogos dos alunos, as resoluções escritas e seus comportamentos frente à atividade proposta. Considerando o que se mostrou nos dados da pesquisa, foi possível verificar que a interação dos alunos com as atividades realizadas estimulou o desenvolvimento do pensamento matemático e geométrico através da resolução de problemas que estimularam a utilização das habilidades de observação, formulação, comunicação, argumentação e validação.

*Palavras chave:* Educação Matemática, Educação Básica, Ensino de Geometria, Situação Didática, Quadriláteros.

### Introdução

Como professor de Matemática do Ensino Básico na rede privada de ensino, há 14 anos, e vice-diretor de uma escola estadual, há 10 anos, tenho presenciado a dificuldade dos alunos em aprender Matemática, sobretudo no que se refere a conteúdos geométricos. Seja pelo despreparo de alguns professores para ensinar tais conteúdos, seja pela falta de materiais didáticos pedagógicos de apoio ou pela não familiaridade de alguns docentes com recursos tecnológicos, a Geometria torna-se de difícil compreensão e, até mesmo, sem significado para muitos estudantes.

*XV CIAEM Medellín, Colombia, 2019*

Diante disso, decidimos trabalhar com esse tema em nossa pesquisa de mestrado (GABRIEL, 2017). Para isso, debruçamo-nos em leituras e estudos sobre o processo histórico de como ocorreu e ainda ocorre o ensino da Geometria no Brasil. Percebemos que, depois de uma época de abandono que se configurou após o Movimento da Matemática Moderna, hoje seus conteúdos estão presentes nas escolas brasileiras e as práticas pedagógicas para seu ensino estão recebendo atenção de professores e pesquisadores. Contudo, concluímos que é um ramo da Matemática que ainda carece de mais cuidado no que diz respeito à aprendizagem dos alunos, ao material didático e à formação de professores.

Verificamos os apontamentos relativos à Geometria destacados nos documentos brasileiros de orientações curriculares e consideramos as orientações atuais acerca das possíveis abordagens para seu ensino. Segundo PCN (BRASIL, 1998), o estudo da Geometria deve ter como ponto de partida a análise de figuras através de observações, manuseios e construções, que permitam elaborar conjecturas e identificar propriedades, ou seja, o documento recomenda estimular o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças e identificar regularidades.

Por isso, elegemos o conteúdo Quadriláteros para criar uma sequência didática, pois, dentre as inúmeras figuras geométricas, os quadriláteros possuem propriedades envolvendo os seus elementos (lados, ângulos, diagonais, área, perímetro, etc.) que, quando trabalhados adequadamente, permitem os alunos raciocinar indutiva e dedutivamente, formulando e testando conjecturas e generalizações, desenvolvendo, assim, o pensamento geométrico. Notamos, portanto, que o estudo com os Quadriláteros vai ao encontro das recomendações dos PCN (BRASIL, 1998).

Outro motivo que nos impulsionou para o trabalho com Quadriláteros foi o fato de encontrarmos nos objetivos indicados na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017) sobre o ensino de Geometria, um específico relativo a esse conteúdo: “Identificar características dos quadriláteros, classificá-los em relação a lados e a ângulos e reconhecer a inclusão de classes entre eles” (BRASIL, 2017, p. 259).

Ao adotarmos, como objeto de investigação, analisar as contribuições de uma sequência didática para o ensino e aprendizagem do conteúdo Quadriláteros, buscamos aporte teórico na Teoria das Situações Didáticas, de Guy Brousseau (2008), para elaboração das atividades que comporiam a sequência. Algumas dessas atividades serão relatadas na presente comunicação.

### **A Teoria das Situações Didáticas**

Brousseau (2008) expõe como ideia básica, em sua Teoria das Situações Didáticas, aproximar o trabalho do aluno do modo como é produzida a atividade científica verdadeira, ou seja, o aluno se torna um pesquisador, testando conjecturas; formulando hipóteses; provando resultados; construindo modelos, conceitos e teorias, e socializando os resultados diante da resolução de um problema. Ainda segundo o autor, o aluno deve ser sempre estimulado a esforçar-se para superar seus limites e, com esforço próprio, construir novos conhecimentos. Para isso, sugere que o estudante passe por cinco etapas diante da resolução de um problema: • Etapa de devolução: ato pelo qual o professor cede ao aluno uma parte da responsabilidade pela aprendizagem.

- Etapa de ação: é aquela na qual o aluno, que se encontra ativamente empenhado na procura da solução de problema, realiza determinadas ações mais imediatas. Caracteriza-se pelo predomínio do aspecto experimental e operacional.
- Etapa de formulação: o aluno já utiliza na solução do problema estudado, alguns modelos ou esquemas teóricos explícitos, além de mostrar um evidente trabalho com informações teóricas de uma forma bem mais elaborada.
- Etapa de validação: os alunos tentam convencer os interlocutores da veracidade das afirmações que fizeram, utilizando uma linguagem matemática apropriada (demonstrações).
- Etapa de institucionalização: o professor retoma parte da responsabilidade cedida aos alunos e institucionaliza o saber construído, estabelecendo um caráter mais objetivo e universal para o conhecimento.

Assim, ao elaborarmos a sequência didática proposta neste trabalho, selecionamos e criamos atividades que oferecessem aos estudantes a oportunidade de vivenciar as cinco etapas sugeridas por Brousseau (2008) na resolução de um problema.

Entretanto, é necessário observar que essas etapas não têm um início e um fim especificamente delimitado, mas se entrelaçam fortemente durante o seu desenvolvimento. O reconhecimento das etapas, por parte do professor, é fundamental para o êxito, tanto na elaboração, quanto na aplicação de uma situação didática, pois desse reconhecimento depende o grau de mediação do docente.

### **Metodologia de Pesquisa**

Para que pudéssemos coletar informações sobre as potencialidades da atividade que aplicamos em contribuir para o ensino e aprendizagem sobre os Quadriláteros, realizamos uma pesquisa de natureza qualitativa, na qual foram analisados os diálogos dos alunos, as resoluções escritas e seus comportamentos frente à atividade. Escolhemos atuar diretamente no ambiente de investigação – uma sala de aula regular do 7º ano do ensino fundamental, com 33 alunos de uma escola pública do interior do estado de São Paulo, durante o segundo semestre letivo do ano de 2016 –, envolvendo-nos com a situação por meio de uma pesquisa naturalista ou de campo, que, de acordo com Fiorentini e Lorenzato (2009, p. 106) “[...] é aquela modalidade de investigação na qual a coleta de dados é realizada diretamente no local em que o problema ou fenômeno acontece [...]”. A aplicação da atividade foi conduzida pelo próprio pesquisador, que assumiu as aulas de Matemática durante esse período.

As atividades desenvolvidas com os estudantes da pesquisa foram realizadas em aulas duplas, ora individualmente, ora com grupos de três estudantes. Os grupos foram formados de forma aleatória e se mantiveram os mesmos do início ao fim da pesquisa.

O registro das informações fez-se por meio de fotos, gravações de áudio entre os diálogos ocorridos nas aulas, anotações (diário de campo) e documentos elaborados pelos alunos (resoluções escritas que os alunos fizeram para as atividades que compõem a sequência didática). A observação cuidadosa das aulas foi fundamental para que pudéssemos ter maior segurança na coleta dos dados, no intuito de não deixarmos passar despercebidas informações relevantes para a pesquisa.

A análise e a interpretação dos dados iniciaram-se juntamente com a coleta e foram tomando forma à medida que eram redigidas as anotações. Para interpretarmos os dados das atividades desenvolvidas, foram analisadas as anotações das observações do diário de campo, as fotos e áudios dos alunos durante as aulas e, principalmente, o material produzido por eles ao realizarem os registros das resoluções das atividades propostas.

Através dos resultados obtidos por meio dos registros e da análise documental, confrontamos as informações obtidas com a posição dos autores que deram sustentação teórica para o desenvolvimento da pesquisa.

### **As Atividades**

As atividades que apresentaremos a seguir nos remetem às ideias de Freitas (2008). Segundo ele, cabe ao professor criar situações para que o aluno se aproprie dos conhecimentos, valorizando o que ele já sabe e envolvendo-o na construção do saber matemático. Utilizando esse pensamento como referência, decidimos criar uma história de aventura que cativasse o aluno com uma leitura de seu interesse, que fosse agradável e que estivesse de acordo com sua faixa etária, despertando, assim, a criatividade dos estudantes e abrindo portas para o incrível universo lúdico. A história criada serviu como alicerce para o desenvolvimento de todas as demais atividades da sequência didática, incluindo as descritas neste trabalho.

#### **A História: O reino dos Quadriláteros**

Há muito tempo, quando os humanos nem pensavam em existir, o mundo era dominado por estranhas criaturas: os polígonos. Tinham poderes mágicos, falavam, movimentavam-se e pensavam.

A luta pelo domínio do planeta era constante entre essas figuras geométricas e, para evitar grandes guerras, eles se dividiam em reinos. Havia o reino dos triângulos, o dos quadriláteros, o dos pentágonos, o dos hexágonos... Mas, frequentemente, aconteciam golpes, através dos quais uns tentavam invadir o reino dos outros em busca do domínio supremo.

Na tentativa de evitar esses golpes e manter a tranquilidade, os quadriláteros construíram uma grande muralha em torno de seu reino, com apenas uma passagem de acesso, onde um quadrilátero, com fortes poderes, exercia função de guarda.

Qualquer um que ousasse chegar perto da passagem, já de longe escutava os gritos do guarda que assim dizia:

-É um quadrilátero? Tem certeza de que tem quatro lados? Se não tiver, afaste-se, pois algo ruim pode lhe acontecer.

Assim era resolvido o problema das invasões no reino dos quadriláteros. Contudo, dentro do próprio reino, havia subdivisões. E, como o centro das terras era um lugar fértil e muito bonito, todos queriam lá habitar, porém era impossível, já que o espaço era notoriamente pequeno.

Assim, mais uma vez fortes e poderosos se beneficiavam, ficando com as melhores terras e, com o medo de perderem esse prestígio, novas muralhas eram levantadas e novos guardas foram designados para manter a hierarquia no reino.

A força e o poder dos polígonos de quatro lados eram medidos de acordo com algumas de suas características: lados paralelos lhes davam um poder, ângulos retos outros, lados congruentes outros. Existia, portanto, desde quadriláteros sem poderes até outros que acumulavam vários.

A política no reino dos quadriláteros funcionava assim: na muralha mais externa ficava um guarda que só deixava entrar polígonos com quatro lados. Perguntava e verificava se o polígono realmente tinha quatro lados. Havendo a confirmação, dava-lhe um colar com a identificação de quadrilátero.

Na segunda muralha, interna à primeira, a porta de entrada para terras um pouco mais férteis era vigiada por guardas que faziam uma restrição a mais para quem quisesse entrar. Perguntavam aos quadriláteros se tinham pelo menos um par de lados paralelos e, se tivessem, recebiam um outro colar com identificação de trapézios. Desse modo, nessas terras, entravam os trapézios mais simples (com apenas um par de lados paralelos) e também os paralelogramos, os retângulos, os losangos e os quadrados, que também podiam ser considerados trapézios, já que possuíam a característica exigida pelo guarda.

Para adentrar a área cercada pela terceira muralha, o guarda exigia dois pares de lados paralelos. Os que conseguiam entrar recebiam um colar com a identificação de paralelogramos. Entravam os paralelogramos mais simples (com dois pares de lados paralelos) e também os retângulos, losangos e quadrados, todos acumulando três colares, visto que podiam ser considerados quadriláteros, trapézios e paralelogramos.

A quarta e a quinta muralha se entrelaçavam na região mais rica do reino. A entrega do colar pelo guarda da quarta muralha só acontecia com a condição de que os paralelogramos que lá quisessem entrar tivessem todos os ângulos retos. Já o da quinta muralha, se o paralelogramo tivesse todos os lados iguais.

Na região central (entrelace das quarta e quinta muralhas) também havia guardas e estes não exigiam uma nova característica para liberar a entrada, mas que os pretendentes tivessem todas as características e colares entregues pelos cinco guardas anteriores.

Uns quadriláteros podiam andar por todo o reino, visto que colecionavam todos os colares e tinham todos os poderes; outros somente em algumas regiões (pois possuíam apenas alguns colares) e outros em uma única região.

Durante milhares de anos, os quadriláteros organizaram-se assim até que, um dia, um pentágono irregular conseguiu esconder seu menor lado, passou-se por quadrilátero, entrando no reino e destruindo todos os quadriláteros e deixando apenas essa lenda como lembrança do reino.

Atividade 1



**Quadrilátero** – possui quatro lados.



**Trapézio** – possui pelo menos um par de lados paralelos.

Conhecendo essa história, você pode ajudar os quadriláteros abaixo que perderam seus colares. Vamos considerá-los numerados conforme a seguir:



**Paralelogramo** – possui pelo menos dois pares de lados



**Retângulo** – possui os quatro ângulos retos.

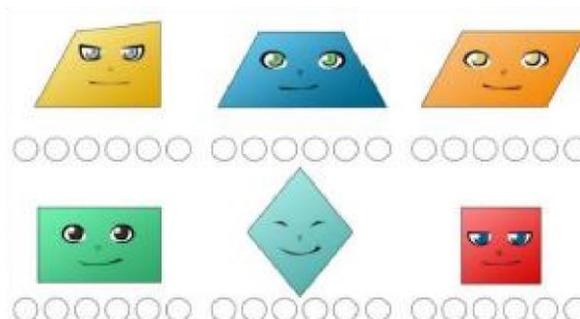


**Losango** – possui os quatro lados iguais.



**Quadrado** – possui as características de todos os outros

Agora distribua-os de acordo com as características de cada quadrilátero, inserindo o número correspondente a cada colar nas circunferências que estão abaixo de cada quadrilátero a seguir:



Quadro 01. Atividade 1. Fonte: Gabriel (2017).

Gostaríamos de ressaltar que a abordagem utilizada na sequência didática para classificar os quadriláteros, de acordo com suas propriedades, foi realizada através de uma perspectiva hierárquica, onde se considera a classificação de um conjunto de conceitos de modo que os mais particulares são, muitas vezes, subconjuntos dos mais gerais (BONGIOVANNI, 2004). Assim, o objetivo da atividade, realizada individualmente após a leitura da história, era apresentar essa classificação. Durante o Ensino Fundamental I, os alunos se deparam, em geral, apenas com a

classificação de Euclides, partitiva e excludente, em que cada quadrilátero é distinto um do outro, não podendo, por exemplo, um quadrado ser considerado como paralelogramo ou retângulo ou losango. A atividade foi realizada pelos alunos sem dificuldade: dos trinta e um alunos presentes, apenas dois cometeram algum tipo de erro durante a distribuição dos colares que classificavam os quadriláteros.

Depois de lerem a história e realizarem a atividade anterior, os alunos já possuíam a noção de que um mesmo quadrilátero poderia ser classificado de maneiras diferentes. Era necessário, agora, compreenderem como era feita essa classificação. Os PCN (BRASIL, 1998) sugerem a realização de atividades de observação, manipulação, representação e construção de figuras de modo que os alunos possam fazer conjecturas e identificar propriedades. Então, para que essa compreensão fosse realizada com sucesso, seguimos as indicações dos PCN e, novamente, fundamentados na teoria das Situações Didáticas, de Guy Brousseau, formulamos as próximas atividades de nossa sequência didática. Segundo Brousseau (1996), o aluno deve ter um papel ativo diante de uma situação didática programada pelo professor, vivenciando momentos de investigação em sala de aula.

#### Atividade 2

A pedido do senhor de todos os polígonos, os quadriláteros tiveram de enviar a planta para mostrar como estava dividido seu reino. Dois quadriláteros ficaram responsáveis por essa tarefa, mas até agora não entregaram: um disse não saber fazer e o outro está quase terminando. Ajude o quadrilátero que disse não saber desenhar seu reino.

*Quadro 02. Atividade 2. Fonte: Gabriel (2017).*

Durante a realização da atividade, na qual precisavam desenhar o reino dos quadriláteros, percebemos que a maioria dos estudantes utilizava uma folha de rascunho para levantar hipóteses de como seria esse reino - desenhavam, apagavam e desenhavam novamente. Nessa fase experimental e operacional, achamos interessante o fato de que, para desenharem o reino, deixavam o texto com a história e a atividade de distribuição dos colares sobre a carteira. Desenhavam progressivamente conforme realizavam a releitura do texto e consultavam a atividade anterior.

Depois de muitas tentativas, observamos que os alunos chegaram a um desenho final que, cuidadosamente, foi passado a limpo na folha que continha o enunciado da atividade. Dentre os desenhos que entregaram, percebemos que nove deles não condiziam com a história contada.

Assim, passadas as etapas de ação e formulação (atividades 1 e 2), os alunos precisavam validar, debatendo com seus colegas, a veracidade de seus pensamentos. Para isso, demos início à atividade 3.

#### Atividade 3

Para verificar se seu desenho está correto, reúna-se com seu grupo, recorte alguns quadriláteros e distribua-os pelas regiões do reino. Se achar necessário, refaça o desenho.

*Quadro 03. Atividade 3. Fonte: Gabriel (2017).*

Pedimos para que se sentassem em grupo. Não falamos o que estava certo ou errado em cada ilustração, apenas pedimos para que recortassem alguns quadriláteros e tentassem

encaixá-los em seus desenhos. O grupo todo tentava distribuir os quadriláteros no desenho individual de cada membro.

Durante a realização da atividade pelos alunos em nenhum momento falávamos qual era a ilustração correta; apenas estimulávamos os alunos com perguntas do tipo “Por que você acha que o seu desenho está correto? Por que você acha que o desenho de seu colega está errado? Você consegue mostrar onde está o erro no desenho de seu colega?” Assim, eles mesmos, através de esforços próprios, chegaram a um consenso de qual era a forma correta de desenhar o reino dos quadriláteros. Segundo Brousseau (2008), nessa situação os alunos organizam enunciados em demonstrações, constroem teorias e tanto aprendem a convencer os demais alunos como a se deixarem convencer. O aluno não só comunica uma informação, como também precisa afirmar que o que diz é verdadeiro dentro de um sistema determinado.

Para termos ciência da decisão tomada pelo grupo a respeito de qual desenho estava correto, solicitamos aos alunos, embora não estivesse previsto na atividade, que elessem um desenho do grupo para ser enviado ao senhor de todos os polígonos como a planta do reino dos quadriláteros e entregasse ao seu professor.

Conforme a atividade era finalizada, os alunos novamente nos chamavam em suas carteiras, mas agora para explicarem o porquê da escolha de um desenho em detrimento a outro. Percebemos que alguns alunos conseguiram convencer seus colegas e que os alunos convencidos aceitaram a argumentação, mudando de opinião e aceitando entregar o trabalho do colega para representar o grupo. Finalizamos, assim, a fase de validação dessa situação didática.

### **Considerações Finais**

Analisando os apontamentos e descobertas revelados pelos alunos em seus diálogos e registros, entendemos que a abordagem do conteúdo matemático – Quadriláteros – através de atividades didáticas, apoiada na Teoria das Situações Didáticas, contribuiu para o ensino de Geometria. As atividades proporcionaram aos alunos refletir, simular processos e realizar tentativas ao se depararem com um problema, formulando, testando e reformulando hipóteses para resolvê-lo. Também oportunizaram a realização de elaboração de justificativas para validarem seus raciocínios. Durante o processo de validação vivenciado pelos estudantes, desenvolveram habilidades de argumentação e comunicação matemática, aprimorando, assim, seu vocabulário matemático e compartilhando diferentes estratégias de resolução de um problema. Percebemos, ainda, que a troca de experiências proporcionada pelo trabalho em grupos auxiliou os adolescentes a desenvolverem atitudes de colaboração mútua, socialização e interação, aumentando a autoconfiança, a autonomia e fortalecendo o pensamento crítico de cada membro do grupo.

### **Referências Bibliográficas**

- BONGIOVANNI, V. (2004). As diferentes definições dos quadriláteros notáveis. *Revista do Professor de Matemática*, 55, 30-32.
- BRASIL. (2017). *Ministério da Educação*. Base Nacional Comum Curricular: documento preliminar, terceira versão, Brasília, DF: MEC.

- \_\_\_\_\_. (1998). *Ministério da Educação e do Desporto*. Secretaria da Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: matemática. 3 ed. Brasília, DF: MEC.
- BROUSSEAU, G. (2008). *Introdução ao estudo das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino*. São Paulo, SP: Ática.
- \_\_\_\_\_.(1996). Fundamentos e Métodos da Didáctica da Matemática. In: BRUN, J. *Didáctica das Matemáticas*. (pp. 35-113). Tradução de: Maria José Figueiredo. Lisboa, Portugal: Instituto Piaget.
- FIORENTINI, D.; & LORENZATO, S. (2009). *Investigações em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas, SP: Autores Associados.
- FREITAS, J. L. M. (2008). Teoria das Situações Didáticas. In: Sílvia Dias Alcântara Machado (org.). *Educação Matemática: Uma (nova) introdução*. *Educ*, 77-111.
- GABRIEL, L. S. (2017). *Contributos de uma sequência didática para o ensino de quadriláteros: compreensões a partir da teoria das situações didáticas*. 145f. (Dissertação de Mestrado, Universidade Cruzeiro do Sul) Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. Programa de PósGraduação em Ensino de Ciências e Matemática.