

## CONCEITO DE POLÍGONOS PRESENTE EM ALGUNS LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA DO ENSINO FUNDAMENTAL

### Concept of polygons present in some textbooks of Mathematics of Elementary School

Juliana Samora Godoy  
[julianasamoragodoy@yahoo.com.br](mailto:julianasamoragodoy@yahoo.com.br)

Rúbia Barcelos Amaral  
[rubiaba@rc.unesp.br](mailto:rubiaba@rc.unesp.br)

#### Resumo

Este artigo aborda o estudo de polígonos presente em alguns livros didáticos brasileiros de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental. Tem como foco o conceito de polígonos e suas representações ao longo de tais livros, tomando como base a teoria da leitura geométrica de diagramas. É um trabalho de cunho qualitativo. Inicialmente, apresentamos uma introdução sobre a Geometria nos livros didáticos e, em seguida, aspectos teóricos que embasam a análise e os métodos utilizados para seu desenvolvimento. Dentre os resultados obtidos, é possível destacar a necessidade de nos atentarmos às definições existentes nos livros didáticos e como elas vêm sendo utilizadas no decorrer desses livros, para serem evitadas possíveis incoerências relacionadas a esse conteúdo. O que se discute neste texto, tomando como foco os polígonos, pode ser ampliado para outros conceitos matemáticos.

**Palavras-chave:** Geometria; Polígono; Leitura geométrica; Diagrama.

#### Abstract

This paper treats about the study of polygons present in some Mathematics Brazilian textbooks of Middle School. It focuses on the concept of polygons and its representations along these books, based on the theory of reading geometrically the diagrams. It is a qualitative nature of research. Initially an introduction is presented about the geometry in textbooks, and then theoretical aspects that underpin the analysis and methods used for its development. Among the results it is possible to highlight the need to neglect the existing definitions in textbooks and how they have been used in the course of these books, to avoid possible inconsistencies related to that content. What is discussed in this paper taking as focus the polygons can be extended to other mathematical concepts.

**Keywords:** Geometry; Polygon; Geometric reading; Diagram.

### 1. Introdução

A Geometria é um ramo da Matemática muito antigo, pois segundo estudos de Brito e Carvalho (2005), os primeiros relatos do uso do teste tema da Matemática datam da época dos egípcios e supõe-se que a Geometria tinha o significado de ‘medir terras’, para então fazer a divisão delas.

Sabemos que os processos de ensinar e aprender Matemática são desafios sempre presentes na educação escolar. Entendemos que alguns conteúdos tornam esses desafios ainda maiores, como é o caso da Geometria, campo da Matemática que tem como foco estudar as formas geométricas e suas propriedades, com a finalidade de auxiliar em uma maior

compreensão de outras áreas e no próprio desenvolvimento do estudante. Devido a isso, a Geometria pode ser considerada como

[...] um campo de conhecimento muito importante para a descrição e a interrelação do homem com o espaço em que vive, podendo ser considerada como a parte da Matemática mais intuitiva, concreta e ligada com a realidade, sendo portanto, fundamental na formação dos alunos (PASSOS, 2000, p. 1).

O ensino de Geometria nas escolas brasileiras passou por grandes mudanças e, para alguns estudiosos, como Pavanello (1993), uma das causas dessas mudanças se deve ao Movimento da Matemática Moderna (movimento que teve como objetivo priorizar a Álgebra e, com isso, a Geometria perdeu espaço nas escolas e acabou sem grande foco). Essa autora ainda afirma que o abandono da Geometria é também consequência da liberdade dada aos professores para selecionarem o conteúdo que lecionam em suas aulas. Com isso, os professores de Matemática, por não se sentirem seguros com o domínio desse conteúdo, optaram por excluir a Geometria.

Na mesma perspectiva, Lorenzato (1995, p. 4) afirma que a Geometria não é ensinada nas escolas porque os professores não se sentem aptos para ensinar tal conteúdo e “como ninguém pode ensinar bem aquilo que não conhece, está aí mais uma razão para o atual esquecimento geométrico”. Nessa direção, Pereira (2001) complementa que o abandono da Geometria e de seu ensino se deve a problemas com a formação de professores e problemas relacionados à distribuição da Geometria nos livros didáticos.

A defasagem de aprendizagem em Geometria foi discutida em trabalhos como os de Alves (2002), Veronese (2009) e Gazire (2000), que discutem que os alunos, em diferentes etapas do ensino, concluem algumas séries sem saber os conteúdos mínimos previstos em Geometria. Essa discussão ainda é atual. Branco e Martinho (2015, p.76) apontam as dificuldades dos alunos em aprender Geometria e enfatizam que "a motivação dos alunos e as suas atitudes face à Geometria, assim como as dificuldades e o insucesso dos mesmos na aprendizagem deste tema, continuam a preocupar professores e investigadores".

Albuquerque (2011) analisou diferentes coleções de livros didáticos aprovadas pelo PNLD<sup>1</sup> (Programa Nacional do Livro Didático), mas ressaltou, em seu estudo, o problema da nomenclatura, ou seja, em cada coleção, havia uma nomenclatura diferente para um determinado conceito/conteúdo geométrico. Kluppel e Brandt (2012) e Autor (2016) analisaram algumas coleções e constataram que a Geometria deixou de ser apresentada no fim

---

<sup>1</sup> Programa desenvolvido pelo Governo Federal brasileiro, responsável por analisar coleções de livros didáticos que, quando aprovados, compõem um Guia enviado aos professores. Eles podem escolher os livros que consideram se adequar melhor à proposta pedagógica da escola, sendo então distribuídos gratuitamente aos alunos (das escolas públicas).

dos livros e passou a ser distribuída pelo livro todo. Kluppel e Brandt (2012) observam, ainda, que alguns livros trazem definições de polígonos, figuras planas e triângulos somente na forma escrita e não ilustram essas definições, além de trazerem exercícios sem informações relevantes para os alunos.

Alguns estudos recentes, tais como os de Rosa, Ribas e Barazzutti (2012) e de Candido (2013), mostram que os livros didáticos, de modo geral, e mais especificamente os livros didáticos de Matemática, apresentam alguns problemas no âmbito dos conteúdos, e essa também é nossa preocupação, o que gerou a presente pesquisa, da qual compartilhamos alguns resultados. Neste texto, ressaltamos os resultados de um estudo sobre os livros dos anos finais do Ensino Fundamental, centrado no conteúdo de polígono e analisando as suas diferentes representações. Fomos norteados pela seguinte pergunta diretriz: Como o conceito de ‘polígonos’ é apresentado em livros didáticos do 6.º ano do Ensino Fundamental?

## **2. Metodologia e procedimentos metodológicos**

Com base no objetivo deste estudo, realizamos uma análise qualitativa de três livros didáticos de 6.º ano do Ensino Fundamental aprovados pelo PNLD 2014. Vale ressaltar que este texto é fruto de uma pesquisa mais ampla, que analisa a Geometria presente nos livros didáticos de Matemática brasileiros aprovados pelo PNLD, e também da recente iniciativa, desde 2014, de inserir tecnologia nesse material, através dos chamados “objetos educacionais digitais”. Tomamos como base a teoria de leitura geométrica de diagramas<sup>2</sup> (tema da próxima seção), que também gerou a pesquisa de mestrado de Autor (2016).

A escolha dos três livros foi baseada na acessibilidade das coleções e no fato de que uma das coleções deveria apresentar objetos educacionais digitais. Os livros selecionados para nosso estudo foram: “Matemática – ideias e desafios” (MORI; ONAGA, 2012); “Praticando Matemática – Edição renovada” (ANDRINI; VASCONCELOS, 2012); e “Vontade de saber Matemática” (SOUZA; PATARO, 2012). Para evitar repetições, os livros, considerando essa ordem, serão chamados de L1, L2, L3.

Como mencionado, para este texto, trazemos a análise acerca do conteúdo de polígonos. Os dados foram compostos em etapas: leitura prévia do livros, identificando as páginas que apresentam esse conteúdo; análise desse conceito em cada obra, comparando-as; análise da integração/coerência do conceito, seus exemplos e sua aplicabilidade nos exercícios.

---

<sup>2</sup> "A Geometria nos livros didáticos e a integração das tecnologias digitais" (FAPESP – Processo N. 2013/22975-3) e "Lendo geometricamente os livros didáticos de Matemática" (CAPES - BEX 0612-15-4).

### 3. Leitura geométrica de diagramas

Ao iniciar a análise dos livros didáticos e encontrar diferentes tratamentos para uma mesma figura, fomos procurar alguma teoria que nos ajudasse a entender as representações encontradas. Assumiremos aqui a perspectiva de Dietiker e Brakoniecki (2014), que tratam os diagramas de diferentes pontos de vista e sugerem variados significados para eles.

A "leitura geométrica dos diagramas", proposta por Dietiker e Brakoniecki (2014), pode ser utilizada para entender como a Geometria está sendo abordada nos livros didáticos, observando, nessa leitura, desde uma possível ligação com os objetos do cotidiano até sua conceptualização.

Há alguns trabalhos que se aproximam dessa temática ao abordarem questões referentes à leitura e ao entendimento de imagens. Esses trabalhos podem ser considerados como sendo de grande relevância para entendermos a importância que uma imagem pode carregar consigo ao longo do processo de aprendizagem, ou seja, a imagem pode trazer mais informações que o próprio texto escrito. Como exemplo, é possível citar os trabalhos de Grimberg (2013) e Martins e Gouvêa (2014). Nesses trabalhos, os autores destacam que, às vezes, as imagens contêm mais informações do que o próprio texto escrito, tendo que ser realizada uma leitura das imagens para elas poderem ser interpretadas e gerarem um aprendizado.

Pensando na temática relativa à leitura de imagens que compõem o texto matemático, Dietiker e Brakoniecki (2014) sugerem a *Leitura Geométrica dos Diagramas*, que aborda a relação existente entre o texto escrito e a imagem que o acompanha, seja ela utilizada como ilustração, exemplo ou complemento do texto, iniciando, assim, um possível entendimento desses diagramas. Para tal, eles desenvolveram uma pesquisa a partir de um estudo realizado com alunos do Ensino Fundamental (alunos mais novos) e Ensino Médio (alunos mais velhos) e, também, com livros didáticos de Matemática dos Estados Unidos e da Turquia.

Dietiker e Brakoniecki (2014) relataram que ler diagramas é mais complexo do que originalmente admitido, e também ressaltam que, embora seja tentador falar sobre "A" leitura geométrica, nem sempre pode ser feita tal afirmação. O estudo mostrou que isso ocorre, uma vez que existem diferentes maneiras de interpretar um diagrama. Principalmente porque tais leituras dependem das informações dadas pelos diagramas e das informações que o leitor considera como relevantes em um determinado momento ou em uma determinada situação.

Ainda pensando na construção da leitura geométrica, ressaltamos a importância de a informação, tanto no texto quanto no diagrama, ser a mesma e apresentar-se de forma coesa. Algumas vezes, ao tratar de determinadas propriedades de algumas figuras, como, por exemplo, a proporcionalidade entre os lados de um retângulo, essa proporcionalidade nem sempre é respeitada nos diagramas que acompanham tal ideia descrita no texto, pois ao fazer

o diagrama referente ao retângulo, do exemplo anterior, as medidas dos lados não seguem a proporcionalidade indicada na parte escrita.

A leitura geométrica é definida pelos autores como uma negociação de significados entre o leitor e o texto. Esse tipo de leitura envolve um redesenho do diagrama na mente do leitor, trazendo para dentro de si a avaliação do contexto em que o mesmo pode ser utilizado, considerando suas experiências anteriores com as convenções dos diagramas, ou seja, suas marcações e suas classificações.

Em outras palavras, entendemos que a leitura geométrica é a compreensão desenvolvida por quem está realizando a leitura, podendo o texto conter uma figura ou não e, mesmo que tal compreensão seja mínima, ainda há uma leitura sendo realizada, e isso pode acarretar, de alguma maneira, um aprendizado.

Inicialmente, a leitura geométrica é realizada com o uso e a associação de imagens e textos. No entanto, com a familiarização dos conceitos geométricos e suas respectivas representações por meio de imagens, essa leitura começa a ser feita sem tanta necessidade das representações (desenhos ou representações mentais), ou seja, começa a ser realizada somente por meio de palavras, não sendo tão necessário o auxílio das imagens, chegando, assim, à chamada abstração de conceitos ou representações mentais de imagens. Dessa maneira, a leitura geométrica continua sendo feita, mas com modificações na forma de representação e de uso das imagens.

Assim, a maneira como se usa a imagem, especialmente na representação, é modificada ao longo dos anos escolares, chegando até o ponto de não ser necessária estar mais presente no texto para que uma imagem mental seja criada. Com essas modificações, o leitor pode perceber qual característica dos diagramas em geral é mais importante naquele momento e quais informações não são necessárias para seu entendimento.

Para haver uma leitura dos conteúdos de Geometria, alguns autores propõem a necessidade de os diagramas geométricos serem lidos e não somente observados ou admirados como um desenho. Um desses autores é Pimm (2006), que ressalta que, para que se consiga ler um diagrama, é preciso fazer duas perguntas relacionadas a ele, sendo elas: “O que nós perguntamos a um diagrama matemático? E o que nós perguntamos de um diagrama em Matemática?” (PIMM, 2006, p. 181). Essas duas perguntas se relacionam no sentido de abordar quais aspectos são procurados nos diagramas e sob qual perspectiva.

Esses questionamentos servem para nortear a busca de informações em determinados diagramas, pois, dependendo da pergunta assumida, tem-se uma resposta. Por exemplo, se buscamos informações específicas sobre as características de alguma figura, nos atentamos somente ao que estamos procurando. Por outro lado, ao olharmos para um diagrama sem

buscarmos por algo específico, estamos abertos a tudo o que ele nos mostra, ou seja, conseguimos olhá-lo de modo geral e, assim, entendê-lo de maneira mais global.

Além das perguntas apresentadas por Pimm (2006), Dietiker e Brakoniecki (2014) destacam que, ao longo do processo de leitura geométrica, podem surgir muitas questões, que podem ajudar a nortear uma possível leitura geométrica, por exemplo:

O que pode ser assumido a partir do diagrama? Que evidências não devem ser assumidas? O que mais essa imagem pode dizer do objeto geométrico? Esse objeto tem uma representação única ou múltipla? Quais aspectos desses diagramas limitam minha visão? (DIETIKER; BRAKONIECKI, 2014, p. 5-6, tradução nossa).

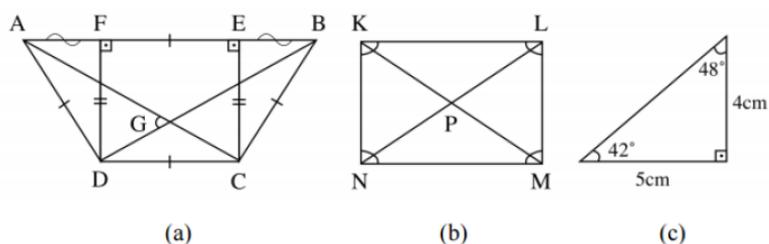
Ao fazer uma leitura geométrica dos diagramas presentes nos livros estudados, tanto dos Estados Unidos quanto da Turquia, Dietiker e Brakoniecki (2014) identificaram a existência de oito dimensões de leitura.

A primeira dimensão de leitura geométrica abordada pelos autores se refere ao reconhecimento do tipo de signo assumido por um diagrama. Vale explicitar que signo é entendido como sendo uma figura ou uma palavra que se relaciona a uma ideia principal. No âmbito dessa dimensão, os diagramas estão divididos em três tipos possíveis, a partir da teoria dos Signos, desenvolvida por Peirce (1931).

A segunda dimensão de leitura geométrica identificada assume que os leitores estão fazendo considerações de aspectos topológicos e métricos dos diagramas. Esses aspectos são relacionados às medidas dos diagramas, ou às suas propriedades, ou às partes desses objetos. As pessoas mais novas, ou então sem muita familiaridade com determinado conceito, tendem a considerar as propriedades métricas dos diagramas, e as pessoas mais velhas ou mais experientes, que estão mais acostumadas às propriedades de determinada figura, tendem a ignorar as propriedades métricas, considerando somente as topológicas.

Já a terceira dimensão de leitura geométrica estudada envolve a compreensão e o acompanhamento de convenções culturais. Nessa dimensão de leitura, o diagrama é um sistema de signos impostos por convenções culturais com os quais um leitor deve estar familiarizado para conseguir entendê-las. Tais convenções se referem, por exemplo, às marcações de símbolos específicos para representar relações em diferentes culturas. Uma dessas convenções é a utilização da marcação específica para identificar um ângulo reto. Esse fato foi observado nos livros didáticos dos Estados Unidos, nos quais essa marcação é convencionalizada, assim como ilustrado nos itens **a** e **c** da figura 1, e nos livros da Turquia, nos quais tais marcações não são utilizadas, como mostra o item **b** da figura 1.

**Figura 1:** Exemplo de convenções culturais



**Fonte:** Dietiker e Brakoniecki (2014, p. 4)

Assim como Dietiker e Brakoniecki (2014) observaram essas marcações nos livros dos Estados Unidos e da Turquia, ao olharmos para os livros didáticos brasileiros, a marcação específica de ângulo reto também pode ser observada no decorrer dos conteúdos geométricos.

Os autores ressaltam que a negociação de significado dos diagramas envolve deduções de propriedades que podem não ser explicitadas, surgindo, assim, a quarta dimensão de leitura geométrica. Nessa dimensão, aparece a dedução de informações sobre os objetos e os diagramas. Essa dedução se refere ao fato de algumas características serem entendidas a partir de outras, não precisando estar explicitadas em palavras, sendo colocadas somente as condições suficientes para seu entendimento, ou seja, não há a necessidade de marcar todos os elementos nas figuras, se eles podem ser deduzidos de outros elementos, ou então colocados em enunciados escritos.

A quinta dimensão de leitura geométrica envolve a aceitação ou a rejeição de informações apresentadas por um diagrama, ou seja, as informações existem, mas cabe ao leitor identificar e aceitar tais informações que os diagramas oferecem e, ainda, fazer possíveis considerações sobre elas. Essa aceitação ou rejeição pode ocorrer de acordo com o que o leitor tenha entendido ou não de tais informações, possivelmente fazendo com que só sejam aceitas as informações assimiladas pelo leitor.

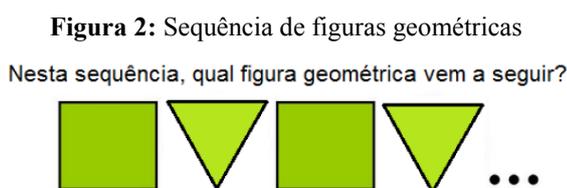
A sexta dimensão envolve a reconstrução de um diagrama particular, por meio de representações mentais. Exemplos dessa dimensão ocorrem quando, nos livros didáticos, aparece uma questão para o aluno responder, baseando-se em informações textuais, fazendo menção a algumas imagens, mas tais imagens não são apresentadas, sendo necessário que o aluno as imagine.

A penúltima dimensão de leitura geométrica de um diagrama foca a relação existente entre o diagrama e o contexto em que está inserido. Nesse caso, os autores ressaltam que o contexto é de extrema importância para a leitura dos diagramas, pois depende do tipo de Geometria que está sendo considerado. Nesse sentido, um diagrama que tem determinada representação na Geometria Euclidiana, provavelmente, não terá a mesma representação em

uma Geometria não Euclidiana. Assim, as suposições axiomáticas também são negociadas e são de grande importância para o entendimento do diagrama em questão.

Por fim, a última dimensão envolve a decisão sobre se a leitura está sendo feita a partir de uma figura e suas características, ou então a partir de um contexto no qual tal figura está inserida. Por exemplo, em uma situação envolvendo uma sequência de figuras (Figura 3), podemos fazer diferentes questionamentos, sendo dois deles: "quais figuras formam essa sequência?" ou "qual figura vem a seguir?".

Essas duas perguntas e suas respectivas respostas são distintas, pois, ao pensar na primeira questão, o leitor pode simplesmente considerar as características isoladas de cada figura para respondê-la (considera cada figura isolada da outra); por outro lado, considerando a segunda pergunta, o leitor precisa considerar as diferenças entre as figuras para conseguir respondê-la. Assim, o contexto em que uma figura está inserida, bem como o enunciado da questão, podem influenciar na leitura geométrica realizada.



**Fonte:** Elaborado pelas autoras

#### 4 Resultados e discussão

Os três livros que fazem parte do *corpus* deste artigo apresentam os mesmos tópicos de Geometria para serem estudados, sendo eles: polígonos e poliedros; ângulos; triângulos e quadriláteros; simetria de figuras e os conceitos de área e de perímetro. No entanto, esses tópicos são agrupados de diversas maneiras, pois há livros que trazem os conteúdos em ordem oposta, por exemplo, ângulos e depois polígonos e, em outro livro, polígonos e depois ângulos. Além de o agrupamento dos tópicos de Geometria ser diferente, os livros trazem distintas abordagens dos conteúdos, fatos esses que caracterizam as principais diferenças entre os três livros.

A partir da análise dos três livros que aqui mencionamos, não podemos mais afirmar que seja comum que a Geometria esteja no final do livro. Ainda que tenhamos um deles como exemplo dessa prática, os outros dois se diferenciam, talvez por uma preocupação dos autores com o 'abandono' da Geometria, corroborando os estudos de Kluppel e Brandt (2012).

Para realizar a análise a que nos propusemos, assumimos as ideias de Dietiker e Brakoniecki (2014) sobre a leitura geométrica dos diagramas e partimos de questões previamente mencionadas: O que pode ser assumido? Que evidências poderiam ser

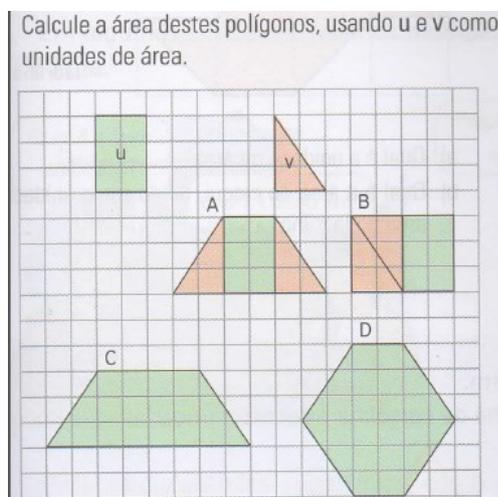
ignoradas? Isso é um ícone ou um símbolo? O que mais essa figura pode dizer do objeto geométrico? Representação única ou múltipla? Quais caminhos esses diagramas limitam minha visão? Embora essas questões não apareçam nos livros didáticos, acreditamos que sejam extremamente importantes para que os estudantes passem a ler geometricamente os diagramas.

O livro L1 apresenta a terceira unidade referente à Geometria, com foco no conteúdo de polígonos. Essa unidade é iniciada com a definição de linha poligonal como sendo uma figura plana formada por segmentos de reta, em que dois segmentos de reta consecutivos não estão sobre uma mesma reta (MORI; ONAGA, 2012, p. 138) e, na sequência, a definição de polígono como sendo uma figura geométrica plana formada por uma linha poligonal fechada e simples. Para dar a noção intuitiva dos polígonos, o livro traz algumas figuras antes da definição e, posteriormente, apresenta alguns exemplos, todos coerentes com a definição assumida pelos autores do livro. Pensando na leitura geométrica dos diagramas e nas dimensões apresentadas por Dietiker e Brakoniecki (2014), podemos classificar esses diagramas como sendo inicialmente ícones, pois consideram apenas a aparência do diagrama e, logo após a definição ser dada, esses ícones passam a assumir o papel de símbolos, pois carregam consigo a representação e a associação de conceitos.

O capítulo é encerrado com algumas atividades, em sua maioria de mesma natureza, para reforçar o conceito apresentado. Vale destacar que, segundo o Guia de Livros Didáticos (2014), no âmbito da Geometria, não há articulação e equilíbrio adequados entre atividades experimentais e dedutivas.

Ao analisarmos as atividades propostas, referentes ao cálculo de áreas de polígonos (figura 3), é possível notar certa incoerência com a definição apresentada, a qual queremos discutir neste texto.

**Figura 3:** Exercício proposto L1

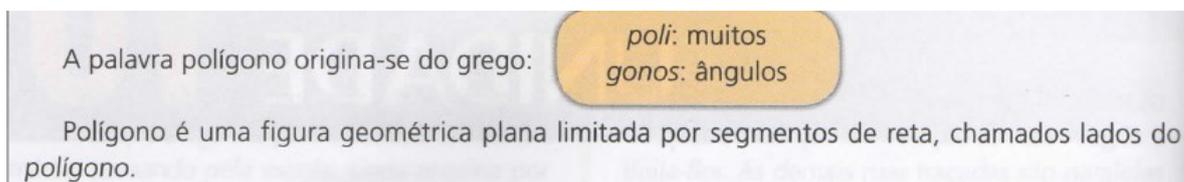


**Fonte:** Mori e Onaga (2012, p. 261)

Diante disso, destacamos que, ao estudar o cálculo de área, é preciso ter atenção à coerência com a definição assumida. Quando esta considera o contorno, não faz sentido pedir o cálculo da “área do polígono”, já que, para termos área, é necessário termos uma superfície e, como não há superfície, não pode haver área. Nesse caso, deve ser solicitado o cálculo da área da região interior dessa figura. Voltando para a leitura geométrica, poderíamos pensar em quais fatos deveríamos assumir para tornar o exercício válido, quais evidências poderiam ser ignoradas e ainda como as representações podem limitar minha visão de maneira mais geral.

O livro L2 traz a parte de polígonos juntamente com os poliedros na unidade oito, iniciando a parte final de Geometria desse livro. Logo após a parte referente aos polígonos, o livro L2 traz o conteúdo de ângulos. Inicialmente, são apresentadas figuras para dar uma ideia intuitiva sobre o que são polígonos e depois é dada a definição de polígono (figura 4).

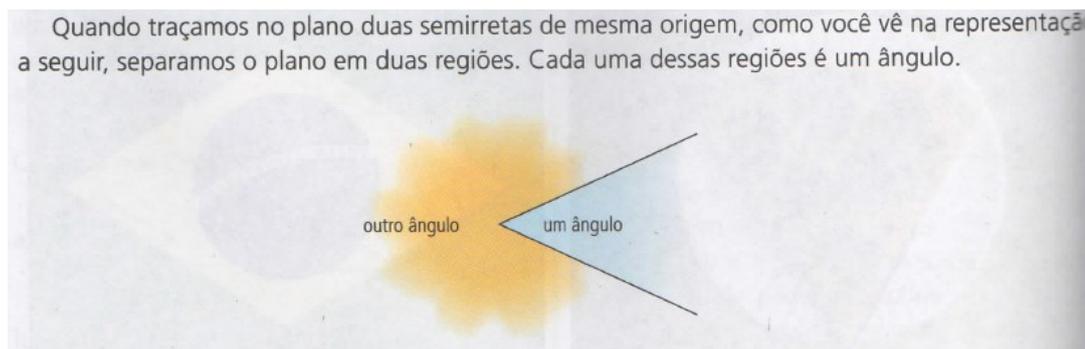
**Figura 4:** Definição de polígono no L2



**Fonte:** Andrini e Vasconcelos (2012, p. 152)

Para ajudar a entender a definição de polígonos, apresentamos também a definição de ângulos assumida pelo livro (figura 5).

**Figura 5:** Definição de ângulo no L2



**Fonte:** Andrini e Vasconcelos (2012, p.136)

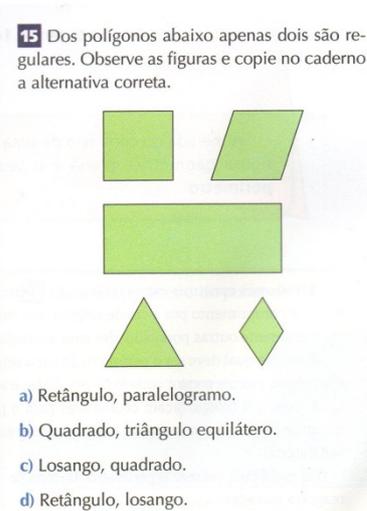
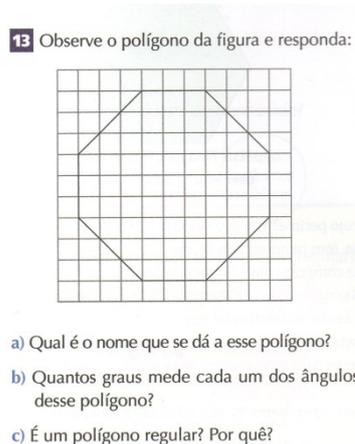
Após a definição, são dados alguns exemplos de polígonos e de não polígonos. Mas novamente há contradição em algumas figuras apresentadas, já que há figuras que estão pintadas e figuras que apresentam somente a linha poligonal, ou seja, seu contorno. E isso contradiz a definição assumida pelos autores.

No livro L2, os polígonos são considerados como figuras que contêm o contorno e a região poligonal em sua composição, ou seja, somente o contorno da figura plana não é um

polígono, uma vez que a definição de polígono é dada como sendo uma figura com muitos ângulos, e a definição de ângulos é dada como sendo uma região existente entre duas semirretas de mesma origem, de modo que uma definição é coerente em relação à outra.

No entanto, no livro L2, existe incoerência entre a definição e as figuras apresentadas, pois existem figuras em que a região poligonal faz parte do polígono apresentado e outras em que a região poligonal não faz parte da figura (a figura 6 é um exemplo). Analisando essas informações, podemos dizer que isso ocorre devido ao fato de os diagramas que representam os polígonos serem vistos por vezes como ícone, pois aparecem apenas para representar figuras poligonais, e, em outras vezes, como símbolos que carregam os conceitos existentes nas definições.

**Figura 6:** Exemplo da incoerência mencionada



**13** Observe o polígono da figura e responda:

a) Qual é o nome que se dá a esse polígono?

b) Quantos graus mede cada um dos ângulos desse polígono?

c) É um polígono regular? Por quê?

**15** Dos polígonos abaixo apenas dois são regulares. Observe as figuras e copie no caderno a alternativa correta.

a) Retângulo, paralelogramo.

b) Quadrado, triângulo equilátero.

c) Losango, quadrado.

d) Retângulo, losango.

Fonte: Andrini e Vasconcelos (2012, p. 159)

Esses fatos podem causar confusão na construção de conceitos pelos alunos, já que eles podem não apresentar competências necessárias para realizar a distinção entre os diferentes significados dos diagramas, devido ao fato de que muitos deles apresentam dificuldades em ler geometricamente os diagramas presentes nos livros (Autor, 2016).

Incoerências como essas sobre as definições de polígonos, presentes nos livros L1 e L2, podem gerar problemas de aprendizagem ou ao menos confusão nos alunos, pois a visualização é importante no processo de aprendizagem, como salientam Gordo (1993), Góes e Soares (2010) e Flores (2010).

O livro L3 traz o estudo de polígonos na última unidade do livro. Para fazer a introdução dos polígonos, são usados desenhos e depois é apresentada uma definição (figura 7).

**Figura 7:** Definição de polígono no L3

Observando as telas, podemos identificar algumas formas geométricas chamadas polígonos.



► **As formas geométricas planas cujo contorno é fechado e formado por segmentos de reta que não se cruzam são chamadas **polígonos**. Cada segmento de reta que compõe o contorno do polígono representa um de seus **lados**.**

**Fonte:** Souza e Pataro (2012, p. 180)

Após a definição, é abordada a classificação desses polígonos. As primeiras classificações que aparecem são relacionadas a polígonos convexos, não convexos e polígonos regulares. Essas classificações partem de suas definições e, posteriormente, há desenhos que os exemplificam. A seção reservada aos polígonos acaba com exercícios de aplicação dos conceitos e das definições, em que não identificamos contradições, como nos livros anteriores.

Cabe observar que, no livro L3, não encontramos incoerências relacionadas à abordagem sobre o conceito de polígono, mas assim como os outros livros analisados, ele também apresenta diferentes representações para os diagramas, levando em consideração a dimensão de signo de Dietiker e Brakonieccki (2014), já que há momentos em que os diagramas aparecem para ajudar na introdução do conteúdo e outros em que são apresentados para formalizar determinado conceito ou propriedade dos polígonos.

Analisando os três livros como um todo, é possível ressaltar que a abordagem do conceito de polígonos não aparece de forma semelhante nos três livros, pois se diferenciam na sequência de apresentação dos conteúdos (exemplo, definição e exercício), e também pela utilização de figuras, ora como exemplos, ora como formalização de conceitos.

Por outro lado, os três livros analisados assumem a mesma definição para polígonos, e isso faz com que as divergências existentes dentro de um mesmo livro apareçam com mais facilidade, ou seja, definir um polígono como sendo uma região e não utilizar tal definição nos exercícios ou nas figuras que ilustram tal conceito.

## 6 Conclusão

Este trabalho teve o intuito de apresentar uma discussão sobre o modo como o conceito de polígono é tratado em livros didáticos do 6.º ano do Ensino Fundamental, a partir

da análise de três exemplares, considerando a leitura geométrica de diagramas como lente teórica.

Como principais resultados, foram apresentadas duas diferentes maneiras de definir os polígonos e, a partir dessas definições, observamos a importância de atentar à forma coerente de representação, bem como das atividades propostas.

Ainda como principais resultados, apresentamos uma forma de fazer uma leitura geométrica dos diagramas, e como ela pode aparecer nos livros didáticos e causar diferentes entendimentos, dependendo de como é empregada ao longo do texto.

Consideramos que a análise aqui realizada, no âmbito do conceito de polígono, pode ser ampliada para outros conceitos geométricos. Nesse sentido, para estudos futuros, acreditamos ser relevante compor uma visão mais completa da Geometria nos livros didáticos, a partir da análise de outros conceitos. Outros aspectos ainda podem ser explorados no âmbito dos livros didáticos e da Geometria, como questões relacionadas à formação de professores, discutindo o conhecimento especializado do professor de Matemática, por exemplo, para usar esse material como referência (discutindo aspectos como criticidade, integração de diferentes recursos, domínio dos conceitos matemáticos etc.).

## 7 Agradecimentos

Este texto compartilha resultados de pesquisas financiadas pela FAPESP (Processo XXXX) e pela CAPES (Processo YYYYY).

## 8 Referências

ALBUQUERQUE, A. G. **A ideia de semelhança nas associações entre entidades da Geometria, em livros didáticos de Matemática para o Ensino Fundamental**. 2011. 185 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

ALVES, D. M. **Ensino de geometria nas séries iniciais: que conhecimentos possuem os alunos ao concluírem a 4ª série?** 2002. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2002.

ANDRIANI, A.; VASCONCELLOS, M. J. **Praticando Matemática** - Edição Renovada. 3. ed. São Paulo: Ed. do Brasil, 2012.

BRANCO, M. G. P.; MARTINHO, M. H. O contributo da discussão em grupo para superar dificuldades sentidas pelos alunos na aprendizagem da Geometria. **Revemat**, Florianópolis, v.10, n. 2, p. 76-106, 2015.

BRITO, A. J.; CARVALHO, D. L. **História da matemática em atividades didáticas: Utilizando a história no Ensino de Geometria.** Natal: EDUFRN, 2005.

CANDIDO, W. M. **Uso do Geogebra no ensino de Matemática com atividades de aplicação em geometria analítica: as cônicas.** 2016. 58 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Mestrado Profissional de Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, Fundação Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2016.

DIETIKER, L. C.; BRAKONIECKI, A. Reading geometrically: the negotiation of the expected meaning of diagrams in geometry textbooks. In: PROCEEDINGS of International Conference on Mathematics Textbook Research and Development (ICMT). Southampton: University of Southampton, 2014. p. 1-6.

FLORES, C. R. Cultura visual, visualidade, visualização matemática. **Revista Zetetiké**, Campinas, v. 18, p. 271-293, 2010. Número Temático.

GAZIRE, E. S. **O não resgate das geometrias.** 2000. 217 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000. Autor, 2016.

GÓES, M. B.; SOARES, M. M. D. Visualização: Relevância na Educação Matemática e Contribuição para o Ensino/Aprendizagem de Arquitetura. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), 2010. p. 1-9.

GORDO, M. F. A Visualização Espacial e a Aprendizagem da Matemática. Um estudo no 1.º Ciclo do Ensino Básico. 1993. 189 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação) - Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 1993.

GRIMBERG, G. E. O estatuto do diagrama na História da Matemática. In: COLÓQUIO DE HISTÓRIA E TECNOLOGIA NO ENSINO DE MATEMÁTICA, 6., 2013, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2013. p. 1-13.

KLUPPEL, G. T.; BRANDT, C. F. Reflexões sobre o ensino da Geometria em livros didáticos à luz da teoria de representações semióticas segundo Raymond Duval. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL - ANPED SUL, 9., 2012, Caxias do Sul. **Anais...** Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul, 2012.

LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria? **Educação Matemática em Revista.** São Paulo, ano 3, n. 4, p. 3-13, 1. sem. 1995.

MORI, I.; ONAGA, D. S. **Matemática Ideias e Desafios.** 17. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

SOUZA, J.; PATARO, P. M. **Vontade de Saber Matemática.** 2. ed. São Paulo: FTD, 2012.

PASSOS, C. L. B. **Representação, interpretação e prática pedagógica: a geometria na sala de aula.** 2000.364f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino de geometria no Brasil: causas e consequências. **Revista Zetetiké**, Campinas, v. 1, n. 1, p. 7-18, 1993.

PEREIRA, M. R. O. **A geometria escolar**: uma análise dos estudos sobre o abandono de seu ensino. 2001. 84 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2001.

PEIRCE, C. S. **Collected Papers**. Editado por C. Hartshorne e P. Weiss. Cambridge: Harvard University Press, 1931. v. 1.

ROSA, C. P.; RIBAS, L. C.; BARAZZUTTI, M. Análise de livros didáticos. In: ENCONTRO NACIONAL PIBID – MATEMÁTICA, 1., 2012, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2012. p. 1-9.

VERONESE, P. C. F. **O ensino de geometria no ciclo ii do ensino fundamental**: um estudo analítico. 2009. 260 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de São Paulo, Marília, 2009.