



Revista
Tópicos Educacionais

Revista Tópicos Educacionais

E-ISSN: 2448-0215

revistatopicoseducacionais.ce@ufpe.br

Universidade Federal de Pernambuco

Brasil

Miranda Mota, Felipe; Rosa dos Santos, Marilene
REGULARIDADES DA FIGURA DO PARALELOGRAMO EM LIVROS DIDÁTICOS DE
MATEMÁTICA: UM OLHAR SOB A ÓTICA DA VARIÁVEL DIDÁTICA
Revista Tópicos Educacionais, vol. 24, núm. 1, enero-junio, 2018, pp. 148-173
Universidade Federal de Pernambuco

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=672770876007>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Revista

Tópicos Educacionais

ISSN: 2448-0215 (VERSÃO ON-LINE)

REGULARIDADES DA FIGURA DO PARALELOGRAMO EM LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA: UM OLHAR SOB A ÓTICA DA VARIÁVEL DIDÁTICA

Regularities of the paralelogram figure in mathematical books: a look at the optics of the teaching variable

Felipe Miranda Mota
UNIVERSIDADE DE PERNAMBUCO-UPE
felipemiranda.mat@gmail.com

Marilene Rosa dos Santos
rosa.marilene@gmail.com

Resumo

Esta pesquisa teve por objetivo analisar as regularidades da figura do paralelogramo oblíquângulo em uma coleção de livros didáticos de matemática do Ensino Fundamental II. A fundamentação teórica é alicerçada na Teoria das Situações Didáticas, particularmente a noção de variável didática. A metodologia tem uma abordagem quanti-qualitativa de caráter documental e tem como variável didática potencial a figura do paralelogramo oblíquângulo. Estabelecemos como variáveis didáticas: a posição relativa dos lados do paralelogramo, orientação do lado de maior comprimento, inclinação e altura do paralelogramo. As análises de resultados indicaram que a posição relativa dos lados do paralelogramo é aquele que se apresenta na horizontal. Em relação à inclinação encontra-se, majoritariamente, para a direita. Quanto à orientação do lado de maior comprimento constatamos que na maioria estão na horizontal e com alturas internas. Essas regularidades na coleção poderão influenciar na resolução de problemas ou na identificação da figura do paralelogramo, uma vez que para os estudantes usuários dessa coleção os paralelogramos são apresentados de forma prototípica.

Palavras-chave: Figura do paralelogramo, variável didática e livro didático.

Abstracts

This research had the objective of analyzing the regularities of the figure of the oblique parallelogram in a collection of didactic textbooks of primary education II. The theoretical foundation is based on the Theory of Didactic Situations, particularly the notion of a teaching variable. The methodology has a quantitative-qualitative approach of documentary character, and has as potential didactic variable the figure of the parallelogram oblique. We established as didactic variables: the relative position of the sides of the side of greater length, inclination and height of the parallelogram. The results analysis indicated that the relative position of the sides of the parallelogram is that which is horizontal. In relation to the slope, it is mostly to the right. As for the orientation of the side of greater length, we find that most are horizontal with internal heights. These regularities in the collection may influence the problem solving, or the identification of the parallelogram figure, since for the students users of this collection the parallelograms are presented in prototype form.

Keywords: parallelogram figure, didactic variable and textbook.

Introdução

Esta pesquisa se insere no campo da geometria, pois entendemos que ela ocupa um papel significativo no currículo nacional brasileiro, pois o estudante torna-se capaz de representar, compreender e descrever, de forma organizada o mundo em que vive (BRASIL, 1998).

O estudo da geometria é importante pelo fato da sua presença na vida cotidiana como, por exemplo, nas formas dos objetos. Também, se articula com outros conceitos da própria matemática, tais como: área de figuras, volumes, ângulos entre outros.

Considerando que a geometria já foi colocada como segundo plano nas aulas de matemática na década de 70 como é visto em pesquisas de Lorenzato (1995) e Pavanello (2005), e também a sugestão de seu ensino a partir da década de 90, como pode ser observado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) torna-se necessário analisar como está sendo abordando este campo nos dias atuais.

Para ser mais específico esta pesquisa se enquadra na Geometria Euclidiana, que surgiu na Grécia Antiga embasada no estudo do ponto, da reta e do plano. Sabendo que existem subdivisões neste eixo, tais como: geometria espacial e geometria plana, esta pesquisa é direcionada para as figuras planas. Diante da existência de inúmeras figuras planas, o estudo tem como foco a figura do paralelogramo, para ser mais claro, o paralelogramo oblíquo.

Estudar figura do paralelogramo é importante pelo fato da mesma ser apresentada, geralmente, em aulas expositivas e/ou livros didáticos apenas de uma única maneira, como já observado na pesquisa de Santos (2005), por exemplo, o lado de maior comprimento aparece com mais frequência na horizontal, à inclinação para direita e altura interna, onde a autora a chama de figura prototípica, o que pode influenciar na resolução de exercícios propostos, recorrentes da matemática, tais como: em problemas que envolvem área do paralelogramo.

Diante disso surge nosso problema de pesquisa, que é saber quais as regularidades em uma coleção de livros didáticos acerca da figura do paralelogramo? Assim alguns questionamentos norteiam essa pesquisa: Quais as características, ou seja, os valores das variáveis didáticas (posição relativa de um dos lados paralelos, orientação do lado de maior comprimento, inclinação e altura) da figura do paralelogramo presentes na coleção? Qual a frequência e predominância da figura do paralelogramo nos quatro volumes da coleção? E se existe predominância da figura prototípica?

Assim, este estudo volta-se para a análise de livros didáticos de matemática, pois ele é um recurso pedagógico de forte influência na prática de ensino brasileiro, com isso, é necessário que os docentes tenham cautela no momento de utilizá-lo, como também estejam atentos à sua qualidade, coerência e a eventuais restrições que apresentem em relação aos objetivos educacionais (BRASIL, 1998).

A análise de livros didáticos se revela sempre útil, pois através da mesma é possível perceber a existência de lacunas em sua composição, seja ela na maneira como é apresentado o conteúdo, nos exercícios propostos ou no desenvolvimento dos conceitos no decorrer da sistematização de assuntos.

Considerando tudo já mencionado acima, recorreremos à Teoria das Situações Didáticas (TSD), proposta por Guy Brousseau (1986) na França. A TSD aborda alguns pontos específicos, como: o contrato didático, transposição didática, variável didática, entre outros. Aqui, utilizamos a noção de variável didática e os valores assumidos por esta variável para tentar responder as nossas inquietações.

A noção de variável didática é importante no sentido de contribuir na identificação de características de figuras, e são consideradas variáveis didáticas aquela com a qual a mudança de seus valores refletem diretamente nas estratégias de resolução de problemas.

Diante de tudo já exposto, nosso objetivo geral foi analisar as regularidades (com relação às características das figuras) em uma coleção de livros didáticos de matemática acerca da figura do paralelogramo. Mais especificamente, identificar a figura do paralelogramo nos quatro volumes da coleção, apresentar as regularidades do paralelogramo de acordo com suas características e por fim verificar a predominância das figuras prototípicas.

Fundamentação Teórica

Essa pesquisa se apoia em uma abordagem da didática Francesa proposta pelo teórico Guy Brousseau (1986) chamada Teoria das Situações Didáticas que tem por objetivo estudar os fenômenos que interferem no processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Na Teoria das Situações Didáticas proposta por Brousseau algumas noções são citadas como, por exemplo, a noção de contrato didático e de variável didática. No entanto, nesta pesquisa tomamos como apoio a noção de variável didática que pode ser entendido, como aquela com a qual a mudança de valores provoca modificações nos procedimentos de ensino (ALMOULOU, 2007).

A importância da variável didática é destacada por Santos e Bellemain (2007),

...a variável didática é uma ferramenta importante na categorização dos problemas matemáticos a serem propostos aos alunos, na elaboração de problemas adaptados para desestabilizar regras de ação errôneas, na escolha de problemas que contribuam significativamente para a aprendizagem e na análise dos procedimentos de resolução mobilizados pelos alunos, inclusive nos erros cometidos. (SANTOS; BELLEMAIN, 2007,p.3)

Assim, a noção de variável didática contribui no sentido de caracterizar classes de problemas associados a aspectos particulares. E a mesma torna-se necessária a partir do momento que as variáveis influenciam nos procedimentos de resolução de problemas pelos alunos, ou seja, “as variáveis didáticas são características do problema que têm influência sobre as regras de resolução utilizadas pelo aluno, o que provoca uma mudança no status das respostas” (GRENIER, 1988 apud SANTOS, 2005, p.41).

Para ficar mais claro sobre o estudo da variável didática nessa pesquisa vamos exemplificar com um breve estudo. Como esta pesquisa se dirige em torno da figura do

paralelogramo, a figura é o objeto de estudo surge, por exemplo, as variáveis didáticas: posição relativa a um dos lados, orientação do lado de maior comprimento, inclinação e altura.

Diante dessas variáveis didáticas ainda aponta-se os valores que cada uma ocupa como, por exemplo, na variável posição relativa a um dos lados paralelos, os valores serão: horizontal, vertical e oblíqua. Como afirmado por Santos (2005),

Identificar variáveis didáticas e seus valores ajudam a construir situações didáticas pertinentes. Em cada momento, fixar os valores de certas variáveis contribui para fortalecer a mobilização de certos conhecimentos e desfavorecer a mobilização de outros, em função das aprendizagens visadas. (SANTOS, 2005, p.43)

Com isso, analisar variáveis e valores ajudam de maneira qualitativa no processo de ensino e aprendizagem, fortalecendo na mobilização de conhecimentos, articulação com outros conteúdos e ajuda na resolução de problemas propostos.

Por outro lado, o estudo das variáveis didáticas poderá identificar lacunas conceituais ou dificuldades de aprendizagem, uma vez que os estudantes poderão mobilizar ações dependendo do tipo de figura estudada.

O estudo da geometria e da figura do paralelogramo

A geometria está presente em variadas formas e situações na nossa vida sejam na natureza, nos nossos objetos, nas práticas profissionais, nos jogos, etc. A mesma faz parte do convívio humano desde os primeiros povos que habitavam a antiguidade, sendo um dos ramos mais antigos da matemática.

Como é visto nos livros de História da Matemática, os primeiros cálculos geométricos se iniciam no Egito, os egípcios deixaram uma grande quantidade de informações sobre a mesma. Além dos documentos deixados por esses povos, a construção das pirâmides e demais monumentos revelam o uso dos conhecimentos geométricos. Os primeiros registros de sua origem aparecem de acordo com a necessidade do homem, em especial na medição terras, de onde se originou o nome geometria, palavra está de origem grega, em que geo provém de gaia/terra e metria de métron/medida.

Diante disso, é possível citar muitas razões para que se estude geometria, “uma delas é a oportunidade que a geometria oferece de ensinar a resolver

problemas e ensinar para resolver problemas” (DEGUIRE, 1994, p.73), ou seja, incluem reflexões sobre processos de resolução e também envolver o ensino de um determinado conteúdo de uma maneira significativa, de modo que possa ser utilizado em outros problemas e aprendizados.

Assim, também dependendo de como é trabalhado a geometria a mesma pode fazer com que os alunos explorem inúmeras ferramentas fundamentais no processo de ensino e aprendizagem, tais como: construir, representar, discutir, investigar e perceber propriedades. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem em diversas situações, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças. Permitindo aos estudantes estabelecer articulações entre a matemática e outras áreas do conhecimento (BRASIL, 1998).

Visto que a geometria ocupa um papel significativo no currículo escolar, sabe-se que por algum tempo a mesma foi vista como segundo plano nas aulas de matemática como afirmado por Pavanello (2005), em que a autora diz que tal escassez nas salas de aula se deu devido ao contexto histórico-político do problema. Lorenzato (1995) também aborda tal abandono e diz que vários fatores podem justificar isso, mas um dos motivos destacados naquela época é que muitos professores não estavam aptos para ensiná-la.

Para estes autores muitos professores tentam justificar a ausência da mesma em suas aulas pelo motivo de exigir do aluno uma maneira específica de raciocinar nas situações geométricas, ou seja, ter conhecimento de outros campos da matemática não influência para resolver problemas da geometria, o que pode ter sido o fato da mesma por alguns anos ter sido ensinada separadamente da matemática.

Vale destacar, ainda, que a geometria não pode ser considerada um campo de conhecimento da matemática que deve ser ensinado/aprendido separadamente dos outros campos. Um exemplo é o da reta numérica, que constitui um modelo representativo do número. Outro é o das figuras geométricas que podem auxiliar na compreensão de frações. Pois é a integração de conceitos algébricos e aritméticos com o ensino da geometria que fortaleceria em muito o aprendizado. Também, que o estudo de um determinado tema deve acontecer de forma contextualizada, tanto no aspecto sócio-histórico de produção do conhecimento, quanto nas relações com os demais conteúdos da matemática, bem como com as outras áreas do conhecimento. (ALMEIDA; COSTACURTA, 2010 apud GUIMARÃES; SANTOS, 2013, p. 9)

Assim diversos fatores são considerados importantes para que o ensino de geometria esteja presente no meio escolar e que haja uma articulação com os campos da matemática e também outros campos de conhecimento.

Considerando que muitos fatores que contribuem para o efeito da geometria nas salas de aula encontram-se na história passada de seu ensino e nos valores que fundaram sua existência em programas escolares, busca-se compreender como está sendo tratada a geometria nos dias atuais depois que seu ensino é sugerido em diversos documentos curriculares. Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, o estudo da posição e deslocamentos no espaço e o das formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes. (BRASIL, 2016, p. 227)

A geometria que será nosso objeto de estudo é a euclidiana, que “estuda as propriedades das figuras e dos corpos geométricos enquanto relações internas entre os seus elementos, sem levar em consideração o espaço” (NACARATO; PASSOS, 2003, p. 24).

O estudo da geometria plana se caracteriza por estudar diversos conteúdos, entre eles: estudo de polígonos, propriedades de figuras, nomenclaturas, etc., no entanto, essa pesquisa busca as regularidades em torno da figura do paralelogramo, sabendo que o nome paralelogramo pode ser atribuído a diversas figuras como, por exemplo, o quadrado, o losango, o retângulo, por possuírem características comuns como, por exemplo, lados opostos paralelos. Está pesquisa se dirige para a figura do paralelogramo oblíquângulo, chamado em alguns livros didáticos de paralelogramo simples. Consideramos como paralelogramo aquele que aponta as seguintes propriedades: lados opostos congruentes, ângulos opostos congruentes, diagonais que interceptam-se nos seus respectivos pontos médios, ângulos consecutivos suplementares e soma dos ângulos internos igual a 360° .

Constata-se em algumas pesquisas que a figura do paralelogramo aparece em livros didáticos brasileiros ou até mesmo quando é exposta pelos professores em suas abordagens nas salas de aula sempre na mesma posição, com o lado de maior

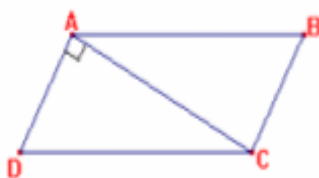
comprimento na horizontal, inclinação para direita e altura interna, o que implica na falta de reconhecimento da mesma pelos discentes quando é exposta de outra maneira.

Diante disso, torna-se preocupante se está figura nos dias de hoje ainda é exposta de uma única, podendo trazer implicações para o processo de ensino e aprendizagem. Se em uma coleção de livros didáticos durante todos os anos do Ensino Fundamental apresentar a figura do paralelogramo de uma única maneira, possivelmente os estudantes terão dificuldades de reconhecê-la, como aconteceu nas pesquisas de Brito, Pirola e Lima (1997) mencionado por Santos (2005), que em uma escola pública do estado de São Paulo com alunos 1º e 3º anos do Ensino Médio, mostrou que poucos discentes conseguiam relacionar à característica “lados paralelos” a figura do paralelogramo.

Teles (2007) já havia percebido em suas pesquisas que existem figuras que são apresentadas de forma prototípica. A figura prototípica do paralelogramo apresenta o lado de maior comprimento na horizontal, a inclinação da figura para direita e identifica-se sempre altura interna.

É observado também que a frequência das figuras prototípicas não é uma realidade exclusiva do cenário escolar brasileiro, pois como afirmado por Santos (2005) na França também é apresentado um modelo deste tipo de figura o qual possui as mesmas características da figura mencionada nesta pesquisa.

Figura 1: Exemplo de figura prototípica na França de acordo com pesquisas de Santos (2005)



Fonte: Santos (2005, p. 24)

Até aqui foram destacados as implicações das figuras prototípicas se forem expostas com bastante frequência, no entanto, também é necessário frisar a importância das mesmas no processo de ensino aprendizagem, pois elas servem como modelo para

explicações em aulas expositivas, sendo mais fácil para entender suas propriedades e valorizar os conhecimentos prévios dos discentes. Mas em hipótese alguma se deve deixar de lado a exposição de figuras em outras posições, pois como já mencionado seu uso frequente trás algumas implicações para o processo de ensino.

Segundo Noirfalise (1990) mencionado por Santos (2005) as figuras prototípicas tem o papel de ajudar na resolução de problemas, na medida em que elas condensam informações. No entanto, aqui não se pretende abolir esse tipo de figura, pois possuem seu valor no processo de ensino e aprendizagem.

Com isso, buscaremos analisar como é apresentada a figura do paralelogramo em uma coleção de livros didáticos de matemática, destacando no próximo tópico o uso dessa ferramenta pedagógica no atual cenário brasileiro.

O livro didático e suas implicações na prática docente

Ao que se refere à história do livro didático no Brasil, o mesmo aparece como algo oficial e regulamentado com a legislação criada em 1938. No entanto, naquela época o livro era caracterizado como um artefato de educação política e ideológica, sendo o Estado caracterizado como censor no uso desse material didático. Nesse sentido, os docentes escolhiam os livros a partir de uma lista pré-determinada.

Mas só partir dos anos 90 que começou de fato uma discussão acerca do uso do mesmo para o Ensino Fundamental e daí o mecanismo que regulamenta o livro didático é o Decreto n. 9154/85, que institui o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Este plano estabelece a avaliação rotineira dos livros.

O livro didático tem forte poder de influência nas aulas de matemática, sendo por inúmeras vezes apontadas como único recurso didático utilizado pelos docentes, assim o uso exacerbado do mesmo pode trazer consequências nada favoráveis para o processo de ensino e aprendizagem. Como apontado por Soares (2002) o ideal é que o professor veja o livro didático apenas como uma das ferramentas entre tantas outras capazes de lhes propiciar um ensino de qualidade,

Há o papel ideal e o papel real. O papel ideal seria que o livro didático fosse apenas um apoio, mas não o roteiro do trabalho dele. Na verdade isso dificilmente se concretiza, não por culpa do professor, mas de novo vou insistir, por culpa das condições de trabalho que o professor tem hoje. Um professor hoje nesse país, para ele minimamente sobreviver, ele tem que dar aulas o dia inteiro, de manhã, de tarde e, frequentemente, até a noite. Então, é uma pessoa que não tem tempo de preparar aula, que não tem tempo de se atualizar. A consequência é que ele se apóia muito no livro didático. Idealmente, o livro didático devia ser apenas um suporte, um apoio, mas na verdade ele realmente acaba sendo a diretriz básica do professor no seu ensino. (SOARES, 2002, p. 2).

Assim, para minimizar essa situação é preciso ter cuidado na hora da escolha do livro didático como também na hora do seu uso, nunca o encarando como único recurso metodológico de aprendizagem. Por ser um recurso bastante utilizado no meio educacional o Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) aborda dados relevantes para a utilização desse recurso pedagógico, revelando a magnitude de analisar um livro para bem utilizá-lo. O PNLD aborda a seriedade do papel do professor na escolha do livro didático e na sua harmonização à realidade da sala de aula, enfatizando que:

É preciso observar, no entanto, que as possíveis funções que um livro didático pode exercer não se tornam realidade, caso não se leve em conta o contexto em que ele é utilizado. Noutras palavras, as funções acima referidas são histórica e socialmente situadas e, assim, sujeitas a limitações e contradições. Por isso, tanto na escolha quanto no uso do livro, o professor tem o papel indispensável de observar a adequação desse instrumento didático à sua prática pedagógica e ao seu aluno. (BRASIL, 2007, p.12)

Nesse sentido, o guia traz a importância do livro didático nas aulas de matemática, no entanto, também enfatiza que o mesmo não pode ser o único recurso utilizado pelo professor, mas um dos meios que lhe sirva de auxílio.

Como também é exposto no PNLD o livro tem que se adequar à realidade da escola em que o mesmo está sendo utilizado, sendo papel do professor observar a adequação desse instrumento didático. Ao analisar um livro didático inúmeras falhas podem ser detectadas,

Ao analisar livros didáticos é possível perceber a existência de falhas na sua composição, às vezes na forma de apresentação do conteúdo, nas atividades propostas, no desenvolvimento dos conceitos no decorrer das páginas, ou ainda de inadequação à realidade local, às práticas sociais

do grupo escolar em questão. Por esse motivo destaca-se a importância de utilizar diversos livros, mas, também, variados recursos pedagógicos, para oferecer ao aluno uma vasta fonte de informações. Neste contexto, a análise crítica e criteriosa dos livros didáticos utilizados em sala de aula de matemática mostra-se de fundamental importância. (ROSA; RIBAS; BARAZZUTTI, 2012, p.3)

Assim, é pertinente dizer que esse instrumento de aprendizagem tem pontos positivos e negativos, hora aparece como um instrumento de grande relevância, mas em outro momento como um fator prejudicial se for apenas o único recurso usufruído no processo de ensino. Diante desses fatores é de fundamental importância uma análise criteriosa para uso do mesmo.

Santos e Martins (2011), relatam que:

...o livro não pode ser considerado como um instrumento de informações prontas, onde o educando reproduza apenas pensamentos e respostas elaboradas, a partir de conhecimentos simplificados apresentados pelos mesmos, que nem sempre estão conectados à realidade da comunidade em que o aluno está inserido. (SANTOS; MARTINS, 2011, p. 21)

Com isso, o livro didático também tem que fazer o discente pensar, abordando estratégias que não o tornem um mero reprodutor de conhecimentos significativos, mas levando-o a ter questionamentos de mundo: a sociedade em que vive, porque estudar tal coisa, no que isso lhe é útil, etc..

Assim, por considerar o livro didático um recurso pedagógico importante na prática docente é importante uma análise do mesmo, para que possamos ter cautela no momento de utilizá-lo.

Metodologia

Quanto aos procedimentos técnicos utilizados na pesquisa, usamos a pesquisa documental:

A pesquisa documental assemelha-se muito à pesquisa bibliográfica. A diferença essencial entre ambas está na natureza das fontes. Enquanto a pesquisa bibliográfica se utiliza fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa. (GIL, 2008, p.45)

Inúmeras são as vantagens de realizar uma pesquisa documental como, por exemplo, a de considerar que os documentos possuem fonte rica e estável de dados; o seu custo e também por não exigir contato direto com os sujeitos da pesquisa. É evidente também que esta técnica de pesquisa tem suas limitações, “as críticas mais frequentes a esse tipo de pesquisa referem-se à não-representatividade e à subjetividade dos documentos” (GIL, 2008, p.47).

A pesquisa também se dá de cunho quanti-qualitativo, que se associa a análise estatística à investigação dos significados das relações humanas privilegiando a melhor compreensão do tema estudado, ou seja, é aquela que permite a complementação entre palavras e números, as duas linguagens fundamentais da comunicação humana.

Diante desses processos técnicos utilizados, nosso objetivo é analisar as regularidades em uma coleção de livros didáticos, considerando a quantidade e qualidade da figura pesquisada em questão. De forma mais específica, identificaremos a frequência e predominância da figura do paralelogramo nos quatro volumes da coleção, caracterizaremos a figura com relação as suas variáveis e os valores assumidos por ela, por fim verificaremos se há predominância da figura prototípica.

Coleção Analisada

A coleção analisada é o Projeto Araribá de autoria de Mara Regina Garcia Gay, se destina aos anos finais do Ensino Fundamental, foi publicada em 2014, sendo analisada a 4ª edição, a qual foi aprovada pelo PNLD 2017. Adotada pela Escola de Aplicação Professora Ivonita Alves Guerra, que funciona no prédio da Universidade de Pernambuco – Campus Garanhuns, por ser campo de estágio para muitos estudantes do Curso de Licenciatura em Matemática.

Os livros dessa coleção são organizados em Partes (ideia de capítulos), sendo subdivididos em itens temáticos. Logo de início em cada Parte são expostas algumas situações cotidianas para introduzir o conteúdo a ser estudado e inclui uma sessão intitulada *Para começar*, com um questionário acerca do que foi exposto, valorizando os conhecimentos prévios dos alunos.

Em cada item temático é observado algumas sessões de leitura, e também algumas sessões de exercícios, em que nos livros didáticos são intituladas como:

Tópicos Educacionais, Recife, v. 24, n.1, p. 148-173, jan/jun. 2018.

Disponível em: < <https://periodicos.ufpe.br/revistas/topicoseducacionais/> >

vamos fazer e vamos aplicar. Foi observado, ainda, que no final de algumas unidades há uma sessão intitulada *Trabalhando com a informação* onde propõe atividades a cerca do que foi informado e outra sessão intitulada por *Atividades integradas*, ambas abordando todos os itens temáticos expostos na Parte.

É observado também que no final de algumas Partes ainda é exposto outras sessões, intituladas por: *Compreendendo um texto* trazendo atividades no diz ao que foi exposto; *Problemas para resolver* trazendo atividades que envolvem práticas cotidianas; *Educação Financeira* com exemplificações cotidianas; *Trabalho em equipe* propondo trabalhos em grupos; *Para Finalizar* sessão está que busca retomar ao que foi estudado e também comparações entre respostas dadas no início da unidade na sessão *Para começar* e por fim trás a última sessão *Para conhecer mais* trazendo referências de revistas, livros, etc.

Também é observado na coleção analisada que em três livros é exposto um anexo, todos intitulados da mesma maneira: *Planificação da superfície externa de sólidos geométricos*, como também foi visto que no final de todos os livros didáticos da coleção tem uma sessão com as respostas finais dos exercícios propostos.

Critérios de Análise

Para esta análise dois eixos importantes são adotados para o nosso objeto de estudo: a identificação da presença da figura do paralelogramo e as características das figuras do paralelogramo na coleção.

- **Identificar a presença da figura do paralelogramo na coleção**

Neste critério será identificada a presença da figura do paralelogramo oblíquângulo nos quatro volumes da coleção, observando as Partes e os assuntos que o mesmo está sendo exposto. Assim verificaremos em qual dos volumes a figura aparece com mais frequência. Da mesma forma, observamos se há predominância da figura prototípica.

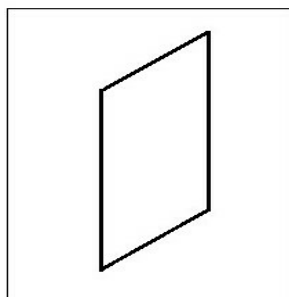
- **Caracterizar a figura do paralelogramo nos quatro volumes da coleção**

Neste critério abordamos quatro variáveis didáticas e seus respectivos valores. As variáveis didáticas são: a posição relativa dos lados do paralelogramo, a inclinação da figura, orientação do lado de maior comprimento e a altura.

Posição relativa a um dos lados paralelos do paralelogramo

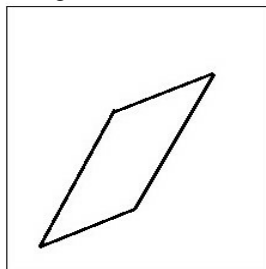
A figura do paralelogramo pode se mostrada de diferentes maneiras com relação aos seus lados. Logo, para essa variável didática podemos ter três valores: horizontal, vertical ou na posição oblíqua. E como estamos analisando a figura do paralelogramo isso pode influenciar na resolução de exercícios propostos recorrentes da matemática como, por exemplo, na resolução de problemas envolvendo área. Para que fique mais claro, observe a seguir os valores analisados nessa variável:

Figura 02: Exemplo de paralelogramo com um dos lados paralelos na posição vertical.



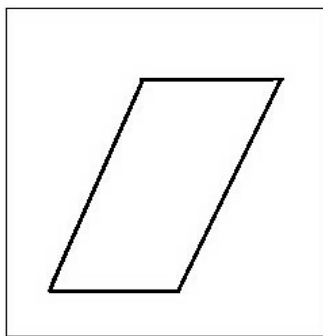
Fonte: autoria própria.

Figura 03: Exemplo de paralelogramo com ambos os lados na posição oblíqua.



Fonte: autoria própria.

Figura 04:: Exemplo de paralelogramo com um dos lados paralelos na posição horizontal.

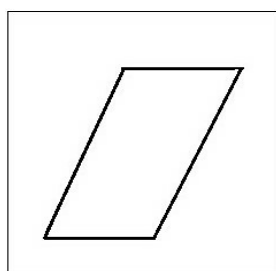


Fonte: autoria própria.

Orientação do lado de maior comprimento

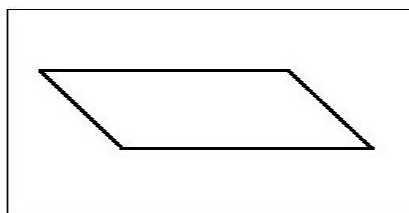
Como é visto em muitos casos, o lado de maior comprimento da figura do paralelogramo encontra-se no sentido horizontal e é tomado como base (ideia da figura apoiada a uma superfície), diante disso também foi analisado como o lado de maior comprimento estava sendo exposto no livro didático. Veja as figuras a seguir, em que são expostos os valores da variável orientação:

Figura 05: Exemplo de paralelogramo com orientação do lado de maior comprimento na posição oblíqua



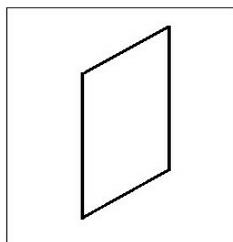
Fonte: autoria própria.

Figura 06: Exemplo de paralelogramo com orientação do lado de maior comprimento na horizontal.



Fonte: autoria própria.

Figura 07: Exemplo de paralelogramo com orientação do lado de maior comprimento na vertical.

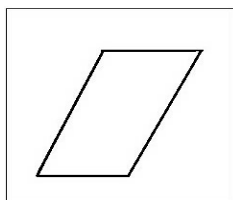


Fonte: autoria própria.

Inclinação da figura

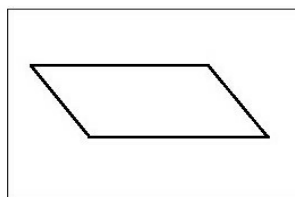
Aqui, observaremos se esta variável didática apresenta os valores: inclinação para direita ou inclinação para esquerda. Veja as figuras a seguir onde podemos ver os exemplos de valores da inclinação.

Figura 08: Exemplo de paralelogramo com inclinação para a direita.



Fonte: autoria própria.

Figura 09: Exemplo de paralelogramo com inclinação para esquerda.

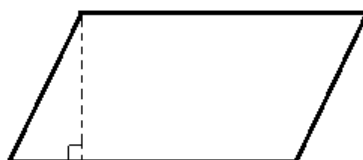


Fonte: autoria própria.

Altura

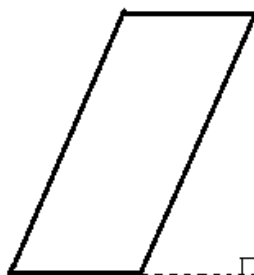
Outra variável a ser analisada também é a altura da figura, sabendo que a mesma pode ocupar dois valores diferentes, sendo: interna ou externa. Segue a seguir exemplos dessa variável e seus respectivos valores:

Figura 10: Exemplo de paralelogramo com altura interna



Fonte: autoria própria.

Figura 11: Exemplo de paralelogramo com altura externa



Fonte: autoria própria

Todas as variáveis e valores anteriormente mencionados são fatores indispensáveis no processo de ensino e aprendizagem, seja a figura prototípica; seja o paralelogramo de lado de maior ou menor comprimento na horizontal; inclinação para direita ou esquerda; lados na posição horizontal, vertical ou oblíqua. Uma vez que esses valores influenciam em métodos de resoluções de exercícios, tais como: envolvendo área.

A variável didática (figura do paralelogramo) implica diretamente no que é exposto anteriormente, pois se a mesma é abordada nos livros de uma só maneira, os discentes terão certo déficit na aprendizagem geométrica, apresentando dificuldades em sua visualização, análise e ordenação, fazendo com que não a reconheçam quando a mesma é colocada de outra maneira.

Análise e Discussão dos Resultados

Inicialmente tivemos como objetivo verificar a presença da figura do paralelogramo na coleção de livro analisado. Em seguida, caracterizamos a figura do paralelogramo de acordo com as variáveis didáticas (posição de um dos lados paralelos, orientação do lado de maior comprimento, inclinação e altura) e os valores pré-

estabelecidos para cada variável. A partir de tudo isso, verificamos a predominância de figuras prototípicas.

Outra variável também considerada nesta pesquisa é a altura como já mencionado na metodologia, no entanto, está variável e seus respectivos valores: interna ou externa, não pode ser analisada em todas as figuras expostas na coleção, visto que a altura só exposta na figura quando a mesma está articulada a alguns conteúdos específicos, em especial, ao conteúdo de área. E também se esta variável não aparece em outros conteúdos, não a podemos considerar como uma deficiência conceitual, já que a altura não é propriedade da figura do paralelogramo.

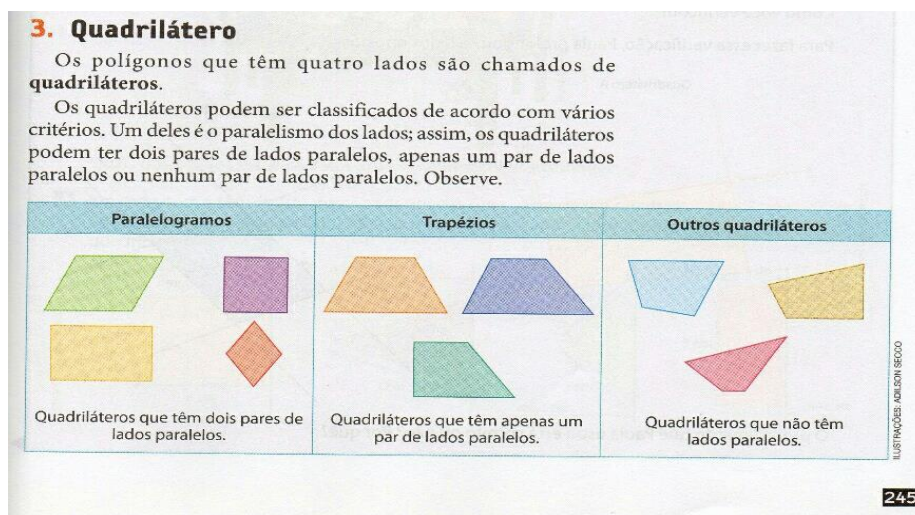
Tabela 01 - Frequência da figura do paralelogramo na coleção analisada

	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano	Total
Número de vezes em que a figura do paralelogramo aparece na coleção analisada	11	01	13	09	34

Fonte: autoria própria.

A figura do paralelogramo é vista no livro do 6º ano na *Parte 5: ângulos, polígonos e círculos*, nos itens: *ideia de ponto, reta e plano*, em que a mesma é tomada como ideia de plano; *polígono*, em que mais uma vez é tomada como ideia de plano e para exemplificar o que são polígonos; *quadrilátero*, onde aparece pela primeira vez como objeto de estudo do ano em questão e aparece também a definição de paralelogramo, é definido como “quadrilátero que têm dois pares de lados paralelos”, aparecendo também outros paralelogramos, como: losango, quadrado e retângulo, que não são nosso objeto de estudo.

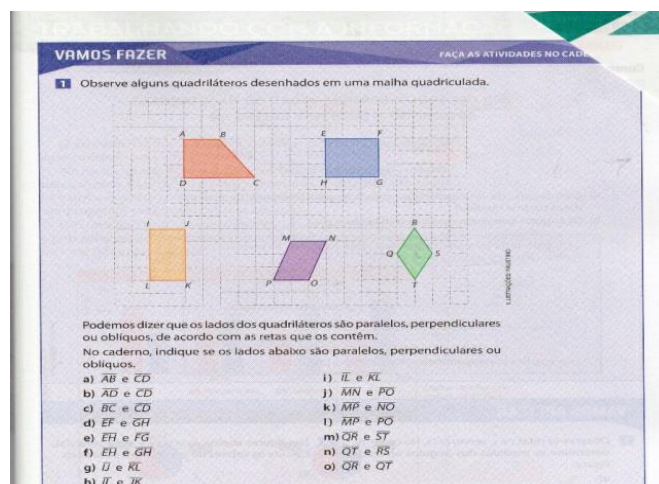
Figura 12: Definição de paralelogramo no livro do 6º ano.



Fonte: Gay (2014, p. 245) - Livro didático - 6º ano.

A figura também é exposta em exercícios, onde se tem como questão abordada a verificação se os quadriláteros são paralelogramos ou não, como também para verificar quais das figuras não têm lados paralelos, tem apenas um par de lados paralelos ou dois pares de lados paralelos. No livro do 7º ano como visto da tabela 01, aparece apenas uma figura do paralelogramo que é tido como foco de estudo, a mesma é exposta na *Parte 6: Ângulos e dobraduras*, em um exercício que envolve: paralelismo, perpendicularismo e obliquidade.

Figura 13: Única figura do paralelogramo oblíquângulo no livro do 7º ano.



Fonte: Gay (2014, p. 223) - Livro didático - 7º ano.

No livro do 8º ano como visto na tabela é onde a figura aparece com mais frequência, sendo caracterizada por ser objeto de estudo deste ano. A figura é exposta na *Parte 2: Ângulos e polígonos*, *Parte 5: Perímetro, Área e Volume* e na *Parte 6: Figuras Geométricas*.

No livro do 9º ano a figura também aparece com uma frequência razoável, pelo motivo também da mesma ser mostrada como objeto de estudo neste ano. No entanto, aparece em uma única parte, *Parte 5: Polígonos e Áreas*.

Ao longo de toda a coleção, a figura do paralelogramo é exibida articulada com conteúdos diversos, tais como: ângulos, polígonos, quadriláteros, área, etc. Diante disso constatamos o que vem sendo falado desde o início da redação, da importância do ensino de geometria por vê-la como articulação com diversos conteúdos da matemática.

Na tabela a seguir, podemos verificar a síntese dos resultados relativos à variável posição da figura de um dos lados paralelos do paralelogramo (ideia de figura apoiada a uma superfície) na coleção analisada.

Tabela 02 - Resultados relativos à posição de um dos lados paralelos da figura do paralelogramo analisada na coleção

Ano	Posição de um dos lados na posição horizontal	Posição de um dos lados na posição vertical	Ambos na posição oblíqua	Total de figuras
6º ano	08	0	03	11
7º ano	01	0	0	01
8º ano	13	0	0	13
9º ano	08	01	0	09

Fonte: autoria própria.

Os dados apresentados na tabela acima indicam que há predominância de figuras nas quais, os lados paralelos dos paralelogramos estão na posição horizontal. Como podemos observar na tabela, no decorrer de toda a coleção, apenas uma figura encontra-se na posição vertical e três na posição oblíqua, não havendo um cuidado, por parte dos autores em explorar figuras em diferentes posições, principalmente quando diz respeito aos livros de 7º e 8º anos.

Com relação a variável orientação do lado de maior comprimento, temos três valores: lado de maior na horizontal, vertical ou oblíquo. Observe na tabela a seguir os resultados encontrados:

Tabela 03 - Resultados relativos à orientação do lado de maior comprimento na coleção analisada

Ano	Lado de maior comprimento na horizontal	Lado de maior comprimento na vertical	Lado de maior comprimento na posição oblíqua	Total de figuras
6º ano	07	0	04	11
7º ano	0	0	01	01
8º ano	13	0	0	13
9º ano	08	0	01	09

Fonte: autoria própria

Como é perceptível de acordo com a tabela acima, há predominância de figuras com a orientação do lado de maior comprimento na horizontal com índice superior a 60%. O que chama a atenção nesses valores é que no livro didático do 8º ano que a figura é tida como objeto de estudo do ano em questão todas as figuras estão expostas de uma única maneira. Quanto à inclinação apresentamos os resultados obtidos na tabela a seguir:

Tabela 04 - Resultados relativos à inclinação da figura do paralelogramo na coleção

Ano	Inclinação para a esquerda	Inclinação para a direita	Total de figuras
6º ano	04	04	08
7º ano	0	01	01
8º ano	01	12	13
9º ano	02	06	08

Fonte: autoria própria

Como é visto na tabela acima, a inclinação da figura do paralelogramo para a direita prevalece nos livros de 7º, 8º e 9º ano e apenas no livro do sexto ano esse variável é subdividida em 50% para cada um de seus valores.

Com relação a variável altura tivemos certa dificuldade para encontrá-la sendo exposta nos livros de 6º e 7º anos nos assuntos que apresentam a figura do paralelogramo. A ideia de altura é mencionada no livro do sexto ano, no assunto de área de retângulos e quadrados.

Diante disso, buscamos os resultados dessa variável nos livros de 8º e 9º, uma vez que a figura do paralelogramo é tomada como objeto de estudo, nos conteúdos de áreas. No entanto, essa variável não está presente em todas as figuras. Veja os resultados na tabela a seguir:

Tabela 05 - Resultados relativos à altura da figura do paralelogramo na coleção analisada.

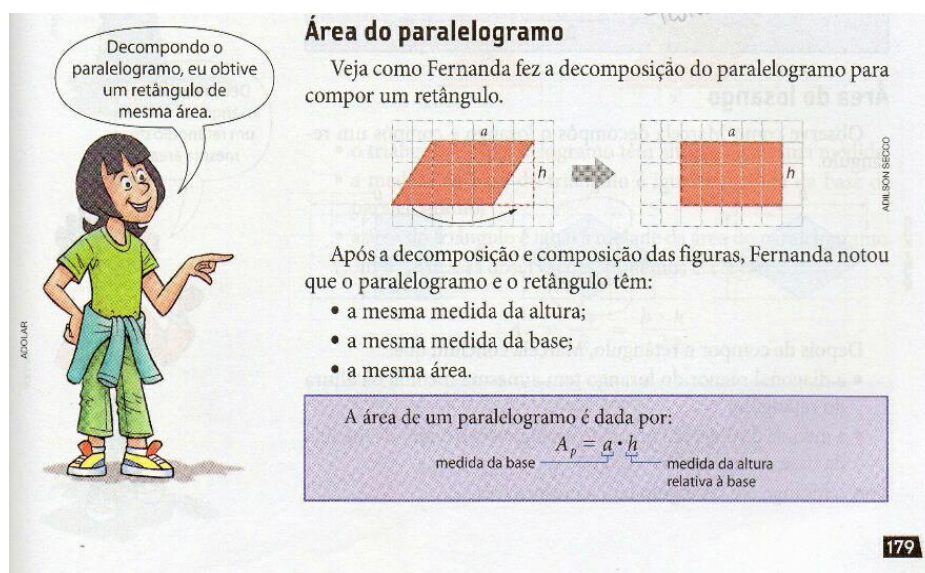
Ano	Inclinação para a direita	Inclinação para a esquerda	Total de figuras
8º ano	01	04	05
9º ano	0	05	05

Fonte: autoria própria

Como pode ser visto na tabela anterior a variável altura e seus respectivos valores só foram encontrados nos livros de 8º e 9º anos na figura do paralelogramo, mas como mencionada está ideia já introduzida no livro do 6º ano nos assuntos de área de retângulos, em assuntos específicos. No livro do 8º ano, por exemplo, onde podemos encontrar essa variável em 5 figuras, os assuntos abordados são: *Distância*, *perímetro* e *Área*. No livro do 9º as 5 figuras que aparecem com essa variável desrespeito ao conteúdo de área de polígonos.

Assim, podemos perceber que o valor que tem destaque nessa variável é o valor: altura interna, pois de 10 figuras envolvendo essa variável nos dois livros (8º e 9º ano) dessa coleção, 9 estão expostas com a altura interna. Sendo considerado que não há certo cuidado da autora em expor figuras com esse tipo de variável ocupando outro valor, no caso, altura externa.

Figura 14: Exemplo de paralelogramo oblíquângulo com altura externa.



Fonte: Gay (2014, p. 179) - Livro didático - 8º ano.

Outro fator preocupante é que a única figura que apresenta o valor altura externa é o que podemos constatar na imagem anterior, ou seja, apesar da altura está sendo considerada externa a mesma também poderia ser considerada interna, pois se trata de um paralelogramo com todas as características de um paralelogramo prototípico.

Diante de toda análise podemos constatar que a coleção analisada traz as seguintes regularidades com relação as características da figura: apresenta um dos lados paralelos com frequência na posição horizontal (ideia de figura apoiada a uma superfície), a orientação do lado de maior comprimento também se apresenta na horizontal, a inclinação da figura na maioria das vezes é para direita e altura interna, todos os índices mencionados com frequência superior a 60%.

Assim, pode-se dizer que as figuras como mencionado em nossa hipótese da pesquisa mostram-se de caráter prototípico, havendo poucas outras figuras que se distinguem dessas características.

Como mencionado na redação da pesquisa o livro didático tem forte influência nas aulas de matemática e é apontado muitas vezes como único recurso pedagógico. Então, se o professor utiliza apenas deste material e ele se mostra dessa maneira com a exposição exacerbada de figuras prototípicas, não a utilizando apenas como um meio para exemplos ou para resgatar os conhecimentos prévios dos alunos, é evidente que os alunos

não reconhecerão as figuras em outras posições como também terão déficit quando precisarem dos valores dessa figura para responder exercícios que precisem dos mesmos, pois se durante toda a carreira escolar a figura é vista em apenas uma posição dá-se a entender que são inexistentes outras posições.

Considerações Finais

Essa pesquisa teve por objetivo analisar as regularidades em uma coleção de livros didáticos de matemática em torno da figura do paralelogramo. Diante disso, nossos objetivos eram: identificar a presença da figura do paralelogramo nos quatro volumes da coleção, caracterizar a figura do paralelogramo nos quatro volumes e mostrar a frequência da figura considerada prototípica.

De modo específico, a coleção analisada mostra algumas regularidades em relação à exposição da figura nos quatro volumes da coleção, no entanto, de um total de 34 figuras em toda coleção, apenas uma aparece no livro do 7º ano, em que se mostra uma falta de cuidado em não expor a figura de forma diversificada neste livro.

Como mencionado durante a redação para as características das figuras, a noção de variável didática foi o que permitiu o surgimento das principais variáveis e dos seus respectivos valores. Percebemos que quanto a essas características a coleção se apresenta da seguinte maneira: 1 – O paralelogramo é desenhado frequentemente (com índice superior a 88%) de tal forma, que um dos lados esteja na posição horizontal (ideia de figura apoiada a uma superfície). 2 – No paralelogramo, a orientação do lado de maior comprimento encontra-se na posição horizontal (índice de frequência superior a 60%). 3 – No livro do 7º ano apenas uma figura é apresentada, e o lado de menor comprimento é que se apresenta na posição horizontal. 4 – Quanto à inclinação da figura do paralelogramo, se apresenta com mais frequência para a direita (com índice superior a 60%). 5 – Quando se trata da altura essa variável foi encontrada em 10 figuras de um total de 34 figuras (figura que esta sendo pesquisada), apenas nos livros de 8º e 9º anos, e se apresenta com maior frequência interna (percentual de 90%). 6 – Com referência a frequência das figuras prototípicas, a coleção analisada apresenta um índice superior a 60%.

Assim, podemos concluir que está coleção se mostra irregular quando se trata das características da figura, uma vez que todas as variáveis se mostram de uma única maneira com índices de frequência bastante elevado. Isso pode trazer implicações para o processo de ensino e aprendizagem, trazendo dificuldades 36 conceituais quanto ao reconhecimento da figura em posições não prototípica ou na resolução de problemas envolvendo área de figuras planas, quando o estudante precisar decidir qual o lado que será escolhido como base.

Com estes resultados se assemelham a outros já obtidos em pesquisas anteriores, como nas pesquisas de Santos (2005). E o que podemos considerar é que os autores dos livros didáticos retratam a figura do paralelogramo da mesma maneira.

Portanto, sugerimos ao professor usuário desse livro que complemente a abordagem do livro, apresentando aos estudantes figuras de paralelogramos oblíquângulos em diversas posições, orientações e inclinações.

Referências

ALMOULOU, S. A. **Fundamentos da didática da matemática**. Paraná. Ed. UFPR, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de Livros Didáticos PNLD 2008: Matemática**. Brasília: MEC, 2007.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática, ensino de quinta a oitava séries**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular Comum – BNCC 2ª versão**. Brasília, DF, 2016.

DEGUIRE, L. J. Geometria: um caminho para o ensino de resolução de problemas do jardim-de-infância à nona série. In: LINDQUIST, M.M., e SHULTE, A.P. (orgs.) **Aprendendo e ensinando geometria**. Tradução Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. – 6ª ed. - São Paulo: Atlas, 2008.

GUIMARÃES. B. A. A.; SANTOS, W. SL. S. A problemática do ensino de geometria. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/44-4.pdf>. Acesso em 17/10/2017.

LORENZATO, S. **Porque não ensinar geometria?** In: Educação Matemática em Revista - SBEM, ano III, n.4 p. 3-13, 1º semestre. 1995

NACARATO, A. M.; PASSOS, C. L. B. **A geometria nas séries iniciais:** uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores. São Carlos: EdUFSCar, 2003. PAVANELLO, R. M.

O abandono do Ensino da Geometria no Brasil: causas e consequências. In Zetetiké, n.1, p.07-17, Unicamp, mar. 1993.

SANTOS, M. R. **Resolução de problemas envolvendo área do paralelogramo: um estudo sob a ótica do contrato didático e da variável didática.** Dissertação de mestrado, 2005. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Educação: Recife, 2005.

SANTOS, M. R. & BELLEMAIN, P. M. B. **A área do paralelogramo no livro didático de matemática.** Educação Matemática em Revista. SBEM. Ano 13, nº 23. Recife, 2007.

SANTOS, A. S. MARTINS, L. **A importância do livro didático.** Revista Virtual, v.7, nº 1, p. 20 – 33. Candombá, 2011.

SOARES M. B. Novas práticas de leitura e escrita: letramento na Ciberultura. **Educação e Sociedade:** dez. 2002, v. 23. n. 81, p. 141-160.

TELES, R. A. M. **Imbricações entre campos conceituais na matemática escolar: um estudo sobre as fórmulas de área de figuras planas. Tese de Doutorado, 2007.** Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Educação: Recife, 2007. Disponível em: <http://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/4125>. Acesso em 10/10/2017.