

ANÁLISE DAS ATIVIDADES PRESENTES EM UM LIVRO DIDÁTICO ACERCA DO CONCEITO DE ÁREA DE FIGURAS PLANAS

Marilene Rosa dos Santos
Universidade de Pernambuco
rosa.marilene@gmail.com

Gilberto Mendes Pereira Filho
Universidade de Pernambuco
gilberto.pmenes@outlook.com

Ielton Teixeira Rezende de Luna
Universidade de Pernambuco
ieltonluna@hotmail.com

Resumo:

Este estudo buscou analisar as atividades presentes em um livro didático do 9º do ensino fundamental acerca do conceito de área de figuras planas. Dessa forma a pesquisa se fundamentou nas discussões de Douady e Perrin Glorian (1989), Bellemain e Lima (2002), Telles (2007) e seus colaboradores, que consideram área como uma grandeza geométrica autônoma, e também como um atributo de uma superfície plana. Nesse contexto, utilizamos a análise de conteúdo de Bardin (2011) para apreciar o conceito de área em cada atividade presente no livro didático referente a esse conceito. Os resultados encontrados mostram que há maior frequência dos quadros numérico e algébrico-funcional nas atividades, caracterizando, assim, uma compreensão de área como número.

Palavras-chave: Livro didático; Área de figuras planas; Grandeza Geométrica.

1 Introdução

Em nosso cotidiano o conceito de área de figuras planas é bastante utilizado em inúmeras situações, seja de forma implícita ou explícita. Podemos notar a utilização implícita desse conhecimento quando um pedreiro realiza a troca de um piso; ou um pintor faz a pintura de uma parede; ou até mesmo uma costureira quando realiza medições para cortar tecidos e confeccionar roupas. E se tratando da sua utilização de forma explícita podemos observar a utilização deste conceito pelos profissionais de engenharia que aplicam métodos numéricos para determinar tamanhos de terrenos etc.

Observando ainda os conteúdos matemáticos trabalhados com os alunos no ensino básico, com base nas orientações dos documentos curriculares vigentes no país, em especial no ensino fundamental, notamos a importância do conceito de áreas de figuras planas, nas

conexões com outros conhecimentos matemáticos como escalas, fração produtos notáveis, entre outros. Assim como em outras disciplinas, como física (na mecânica), e na biologia, por exemplo, no cálculo para delimitação de uma área ou região com o intuito de observar a gravidade de impactos ambientais.

Em conformidade com a relevância deste campo da Matemática, resolvemos analisar o tipo de abordagem presente nas atividades de um livro didático, baseando-nos nas ideias propostas por Douady e Perrin-Glorian (1989) e ampliadas por Bellemain e Lima (2002), para a conceituação de área enquanto grandeza geométrica.

Douady e Perrin-Glorian (1989) adotaram o conceito de área como uma grandeza geométrica autônoma, o que para essas pesquisadoras, favoreceria nas relações entre as concepções numérica e geométrica, ambas caracterizadas em quadros: geométrico, numérico e das grandezas. Posteriormente, Bellemain e Lima (2002) baseando-se nas pesquisas já realizadas por Douady e Perrin-Glorian (1989), adotaram um novo quadro, o algébrico – funcional, para conceituação de área de figuras planas.

Diante disso, nosso problema de pesquisa foi verificar qual a abordagem do conceito de área de figuras planas nas atividades presentes em um livro didático do 9º ano do ensino fundamental.

Assim, tivemos como objetivo geral analisar as atividades presentes em um livro didático do 9º ano do ensino fundamental acerca do conceito de área de figuras planas. De forma mais específica, verificar a predominância dos quadros geométrico, numérico, das grandezas e algébrico-funcional nas atividades do capítulo destinado a esse conteúdo.

Portanto, apresentaremos, a seguir, o referencial teórico adotado, a metodologia e as análises dos nossos resultados. Por fim, nossas considerações finais e referências.

2 Referencial Teórico

Realizamos uma revisão da literatura referente ao conceito de área de figuras planas, objetivando nos posicionar de forma mais adequada quanto a esse conhecimento matemático.

Nesse sentido, buscamos fundamentar nossa pesquisa através de elementos da pesquisa de Régine Douady e Marie-Jeanne Perrin-Glorian (1989), que posteriormente foram expandidos pelos trabalhos de Bellemain e Lima (2002) e outros colaboradores.

O conceito de área está inserido no campo das grandezas geométricas. Segundo Telles (2007 *apud* PEREIRA FILHO, LUNA, SANTOS E COSTA 2015, p. 23) “as grandezas são formadas por um amplo campo conceitual, os quais se articulam entre si, como por exemplo, a quantidade, a medição, a unidade e a medida”. Para essa autora, estão incluídas ainda nesse campo conceitual as grandezas físicas (velocidade, tempo, densidade, etc.) e as grandezas geométricas (comprimento, perímetro, área, volume, ângulo). Logo, para construir o campo conceitual das grandezas é preciso a compreensão que há uma distinção de três elementos: os objetos físicos ou abstratos; as grandezas associadas a esses objetos e as medidas dessas grandezas.

Nessa perspectiva, consideramos o conceito de área como grandeza geométrica, assim, ele está contido no campo das grandezas e das medidas, no entanto, possui vínculo com a geometria, uma vez que certos conceitos e definições trabalhados na geometria são utilizados nas grandezas geométricas.

No que diz respeito à aprendizagem da grandeza área, Douady e Perrin-Glorian (1989) realizaram pesquisas na França e a partir dessas investigações observaram que os alunos poderiam desenvolver dois tipos de concepções, a do tipo forma, na qual privilegia uma visão geométrica (figura e área, perímetro e contorno). E a do tipo número, que pode ser observada quando faz-se representação da área como sendo um número, ou podem ser desenvolvidas de forma isolada (PEREIRA FILHO *et al* 2015, p.3).

No entanto, Douady e Perrin-Glorian (1989) observaram a necessidade de articular as concepções forma e número, então, para isso consideraram área como sendo uma grandeza geométrica autônoma. Para a conceituação de área, viram a necessidade de diferenciar três quadros: o quadro geométrico, formado por superfícies planas; o quadro numérico, caracterizado pelas medidas das superfícies planas com valores pertencentes aos números reais não negativos e quadro das grandezas constituído pelas classes de equivalência de superfície de mesma área, por exemplo, em casos que um número é precedido por uma unidade de medida.

Vale ainda citar mais um quadro, criado por Bellemain e Lima (2002), o quadro algébrico-funcional caracterizado pelo uso de fórmulas na busca da medida das áreas de figuras planas (PEREIRA FILHO *et al* 2015, p.3).

Ao consultarmos o PNLD (2014) sobre área de figuras planas, vimos que esse documento faz referência ao estudo desse conceito, por meio de composição e ou decomposição de figuras e por aproximação.

Na aprendizagem de área de figuras planas, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (BRASIL, 1998) alerta sobre a aprendizagem mecânica das fórmulas, logo a sua aplicabilidade pelos alunos sem reflexão crítica e controle, ocasionando um esquecimento prematuro.

Para a solução desse problema, o PCN (BRASIL, 1998) aconselha a aprendizagem de áreas por composição e decomposição de figuras, cujas áreas, eles já sabem calcular (recortes e sobreposições de figuras) por métodos de contagem (papel quadriculado, ladrilhamento), por estimativas e aproximações. Tanto o PCN, como a Base Curricular Comum do Estado de Pernambuco(2008) concordam que no segundo ciclo do ensino fundamental no conteúdo de grandezas e medidas, há necessidade de uma forte articulação com a geometria.

Sendo assim, entendemos que de posse das informações do nosso aporte teórico supracitado é presumível verificar a forma que os autores do livro didático enfatizam o conceito de área de figuras planas nas atividades propostas.

3 Metodologia

Este trabalho apresentou uma abordagem qualitativa, que consistiu na análise documental de um livro didático do 9º ano do ensino fundamental aprovado pelo Plano Nacional do Livro Didático – PNLD de 2014. Escolhemos analisar esse recurso didático, porque na maioria das vezes serve como material de base principal no trabalho pedagógico dos professores do ensino básico no nosso país.

O livro analisado foi *Matemática: teoria e contexto*, dos autores Centurion e Jakubovic (2012) da Editora Saraiva. Escolhemos esse livro por ter sido adotado pela maioria das escolas municipais da cidade do Paulista/PE.

Justificamos a preferência pelo nono ano do ensino fundamental pelo fato de que esse nível de escolarização está encerrando uma etapa escolar e que irá iniciar outra - o Ensino Médio. Portanto, os alunos precisam consolidar o conceito de área neste momento de transição, a fim de dar prosseguimento aos anos seguintes de estudos. Logo, evidencia-se a

necessidade que o livro didático tomado como material de apoio na escola seja correspondente.

Analisamos nas atividades do capítulo dedicado ao nosso objeto de estudo, o tipo de abordagem (numérica, geométrica, grandezas e algébrica-funcional). Para isso, utilizamos a análise de conteúdo de Bardin (2011) na apreciação dos dados coletados, tendo em vista que ela possibilita analisar elementos quantitativos e qualitativos referentes ao conteúdo.

Tomamos cada atividade proposta como um item a ser verificado e na categorização dos dados contabilizamos cada alternativa como sendo uma questão, por exemplo: uma atividade que apresente três itens (a, b, c) consideramos como três questões.

Para a formação do conceito de área enquanto grandeza proposto por Douady e Perrin-Glorian (1989), Bellemain e Lima (2002), agrupamos os dados de acordo com as características do tipo de quadro predominante em cada questão para assim classificá-las:

Quadro 1 - Características pertencentes a cada quadro

QUADROS	CARACTERÍSTICAS
Quadro geométrico	Questões em que a abordagem de composição e decomposição de figuras planas é predominante;
Quadro numérico	Questões nas quais o foco da abordagem é a contagem, ou o cálculo direto pelas quatro operações, sem necessidade de aplicação de fórmula;
Quadro das grandezas	Quando ocorre a comparação de superfícies equivalentes, ou unidades de superfícies;
Quadro algébrico-funcional	Quando houver necessidade de encontrar uma incógnita, como ocorre nas utilizações das fórmulas.

Fonte: PEREIRA FILHO; LUNA (2015, p. 33).

Portanto, entendemos que a partir das ideias antepostas seria possível percebermos se os autores privilegiaram, através da predominância, alguma das concepções nas atividades do livro didático, bem como a forma que está abordada nas atividades. Se os autores privilegiar numa questão a contagem, ou o cálculo direto pelas quatro operações, sem a necessidade de aplicação de fórmula, poderemos classificá-la como pertencente ao quadro numérico, uma vez prioriza exclusivamente as características de cálculos.

4 Análise dos dados produzidos

Analisamos no livro didático, *Matemática: teoria e contexto*, as atividades do capítulo 6 intitulado por *Geometria e medidas: áreas e volumes*, o qual possui um total de 30 páginas. No entanto, limitamos nossa análise aos quatro primeiros itens do capítulo, visto que, os itens

subsequentes (5 e 6) são dedicados ao estudo de figuras geométricas não-planas. Sendo assim, examinamos um universo total de 99 atividades propostas, nas quais, buscamos identificar o tipo de concepção predominante (numérica, geométrica, das grandezas ou algébrica-funcional).

As atividades analisadas correspondem às sessões: *Pense e responda*, *Pensando em casa*, *Desafios e surpresas* e *Um problema curioso*. A sessão *Ação* foi analisada separadamente por se tratar de uma única atividade presente em todo o capítulo.

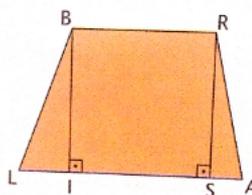
Do total de questões abordadas, 14 classificamos como pertencentes ao quadro geométrico, pois entendemos que a utilização da decomposição e composição de figuras mobilizam o referido quadro.

Figura 1 - Questão que representa o quadro geométrico.

11. As sentenças seguintes referem-se ao trapézio BRAL. O que se deve escrever no lugar de ■?

a) $A_{BRAL} = A_{BLI} + A_{BRSI} + \blacksquare A_{ARS}$

b) $A_{BRAI} = A_{BRAL} - \blacksquare A_{BIL}$



Fonte: (Centurion e Jakubovic 2012, p. 160)

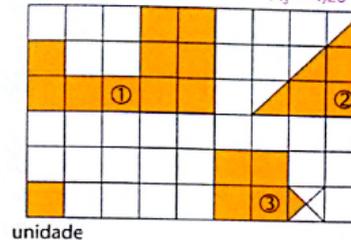
A figura 1 mostra uma questão em um trapézio é composto por dois triângulos (BLI e RSA) e um quadrado (BRSI). Logo, nota-se a predominância da abordagem de composição e decomposição de figuras planas o que justifica a sua classificação como sendo do quadro geométrico.

Seguindo a análise verificamos 46 questões que representam o quadro numérico. As questões aqui se caracterizam por abordar procedimentos de contagem, ou o cálculo direto pelas quatro operações, sem necessidade de aplicação de fórmula.

Na figura 2, temos um exemplo de questão que representa o quadro numérico, no qual podemos observar a utilização dos números racionais. O aluno deve encontrar a medida das áreas assinaladas através da contagem dos quadrinhos inteiros e fracionados.

Figura 2 - Questão que representa o quadro numérico (contagem)

1. Usando um dos quadrados que formam este quadriculado como unidade de área, indique a área de cada região assinalada: $A_1 = 10$, $A_2 = 4,5$, $A_3 = 4,25$



Fonte: (Centurion e Jakubovic 2012, p.159)

Logo após, observamos a presença de 7 atividades referentes ao quadro das grandezas. A título de exemplo, a figura 3, mostra uma questão da qual, espera-se que o estudante a partir da comparação das superfícies e do cálculo, relacione as figuras e suas medidas. A atividade também mostra para os alunos que figuras de perímetros iguais possuem áreas diferentes.

Figura 3 - Questão que representa o quadro das grandezas (comparação de figuras)

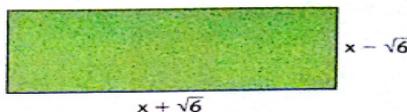


Fonte: Matemática teoria e contexto (Centurion e Jakubovic 2012, p. 175).

Já o quadro algébrico – funcional, apresenta 32 atividades do total de atividades analisadas. Esse quadro caracteriza-se por apresentar questões que se utilizam de fórmulas ou de expressões algébricas, como por exemplo, a atividade representada na figura 4, na qual observamos um retângulo com as medidas dos lados representados por expressões algébricas, em que os autores solicitam a medida dos lados. Nesse caso, a utilização de conhecimentos algébricos se faz necessário para o cálculo das medidas dos lados.

Figura 4 - Questão que representa o quadro algébrico – funcional (utilização de expressões algébricas)

13. A área deste retângulo é 19 cm^2 . Determine x .
(Considere as medidas em centímetros.) 5 cm

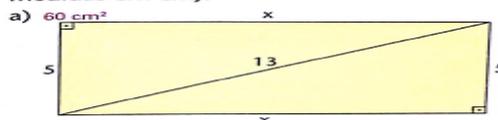


Fonte: (Centurion e Jakubovic 2012, p.160).

Os autores também apresentam o conceito de área realizando conexões com outros conceitos da própria matemática, como por exemplo, a questão 7 representada pela figura 5, a qual apresenta duas questões. Na primeira, verificamos a conexão de área de figuras planas com o teorema de Pitágoras, já na seguinte, vemos a utilização de trigonometria.

Figura 5 - Questões que envolvem outros conceitos da matemática com o conceito de área.

7. Calcule a área em cm^2 destas figuras, mas, antes, utilize o teorema de Pitágoras para encontrar as medidas desconhecidas. (Considere as medidas em cm).



- b) $2\sqrt{6} \text{ cm}^2$

10. Sendo b e h a base e a altura do triângulo T_2 , a base e a altura correspondentes em T_1 , medem $2b$ e $2h$.
A área de T_2 é $\frac{bh}{2}$.
A área de T_1 é $\frac{(2b)(2h)}{2} = 4 \cdot \frac{bh}{2}$.
Portanto, a área de T_1 é quatro vezes a de T_2 .



Fonte: Matemática teoria e contexto (Centurion e Jakubovic 2012, p.165).

No primeiro item da figura acima, a intenção dos autores é que o aluno encontre o valor da incógnita x , que é um dos lados do retângulo. Assim, sugerido pelo autor a utilização do teorema de Pitágoras, e de posse dessa informação calcular a medida área do retângulo. O segundo item da mesma figura sugere que seja encontrado o valor da incógnita x , sabendo que o triângulo pode ser dividido em dois triângulos menores e, desses triângulos encontrar o valor de x utilizando o teorema Pitágoras. Depois de descoberto o valor da incógnita, utiliza-se a fórmula referente à medida dessa figura com os dados encontrados.

Na análise, notamos ainda que a maioria das questões apresentam figuras para uma melhor idealização do problema abordado. Desse modo, acreditamos que os autores se utilizam desse recurso para facilitar a assimilação das imagens às fórmulas abordadas.

Em continuidade com a análise, a atividade *Ação* foi analisada separadamente das outras, pois, ela aparece uma única vez em todo o capítulo abordado. A atividade propõe que

os alunos, organizem-se em grupos, sendo que cada grupo busque uma maneira de descobrir a área do trapézio, e depois faça um cartaz correspondente a maneira que realizou. Esse tipo de tarefa abre espaço a várias possibilidades para apresentação de área, principalmente a de que o aluno possa observar a relação entre os quadros geométrico, numérico, das grandezas e algébrico – funcional. Isso faz com que o discente desenvolva uma ideia mais geral a respeito do conceito de área de figuras planas.

Após a análise foram identificadas 46 atividades do quadro numérico, 32 do algébrico-funcional, 14 pertencentes ao quadro geométrico e 7 atividades referentes ao quadro das grandezas. Nesse sentido, observamos que os autores dão maior ênfase aos quadros numérico e algébrico – funcional, num universo de 99 atividades. Também, percebemos que os autores não focam suficientemente a articulação entre os quadros, conduzindo o discente a concluir que área se resume ao cálculo numérico com aplicação de fórmulas.

Portanto, acreditamos que os autores poderiam realizar uma distribuição mais equilibrada das abordagens, possibilitando ao aluno desenvolver a ideia do conceito de área de figuras planas da forma mais ampla e significativa, pois da forma que está posta no livro didático poderá desencadear no aluno uma aprendizagem mecânica das fórmulas, ocasionando alguns entraves, como o esquecimento precoce do que foi aprendido e confusão entre área e perímetro.

5 Considerações Finais

Ao desenvolver essa pesquisa que tinha como objetivo analisar as atividades presentes em um livro didático do 9º do Ensino Fundamental acerca do conceito de área de figuras planas percebemos que existe uma predominância na abordagem do quadro numérico, seguido pelo algébrico funcional, que poderá ocasionar uma limitação no processo de aprendizagem do conceito em tela.

Deste modo, acreditamos que ao utilizar esse livro didático como recurso de trabalho, é interessante que o professor de Matemática no desenvolvimento das atividades propostas em sala de aula, acrescente tarefas referentes aos quadros: geométrico e das grandezas, para que ocorra um equilíbrio entre eles. Para que desta forma, o aluno tenha uma visão mais ampla e adequada acerca do conceito área de figuras planas.

Referências

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011, 229 p.

BELLEMAIN, P. M. B.; LIMA, P. F. **Um estudo da noção de grandeza e implicações no ensino fundamental**. 1. ed. Natal: Editora da SBHMat, 2002.

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

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Guia de livros didáticos: PNLD 2014: Matemática**. Brasília: Ministérios da Educação; Secretaria de Educação Básica, 2012.

CENTURIÓN, M.; JAKUBOVIC, J. **Matemática: teoria e contexto (9º ano)**. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

PEREIRA FILHO, G. M.; LUNA, I. **Análise da abordagem do conceito de área de figuras planas em um livro didático do 9º ano do ensino fundamental**. 2015. 54 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Matemática) Universidade de Pernambuco, Nazaré da Mata. 2015.

PEREIRA FILHO, G. M.; LUNA, I. T. R.; SANTOS, M. R.; COSTA, A. P. **A abordagem do conceito de área de figuras planas em um livro didático do 9º ano do ensino fundamental**. In: V Encontro Regional de Educação Matemática, 2015, Natal. Anais do V EREM: Educação Matemática e Contemporaneidade: iluminando caminhos. Natal: SBEM Regional do Rio Grande do Norte, 2015. p. 1-10.

TELES, R. **Imbricações entre campos conceituais na matemática escolar: um estudo sobre as fórmulas de área de figuras geométricas planas**. Recife, 2007. Tese de Doutorado (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2007.