

O CONCEITO DE ÁREA APRESENTADO POR LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA

Amanda Barbosa da Silva

(Universidade Federal de Pernambuco, amanda_mat123@hotmail.com)

Resumo

Este artigo é resultado de uma pesquisa realizada com estudantes do 4º período do curso de licenciatura em Matemática. O texto é um estudo sobre a percepção dos graduandos acerca do conceito de área, na ocasião os estudantes foram questionados sobre o que é área e puderam expor suas definições e concepções sobre o conceito. O objetivo do questionamento foi investigar como os licenciandos definem área, em seguida os protocolos foram analisados com base em dois aspectos: as orientações curriculares sobre o conceito de área e a compreensão do conceito de área a partir dos três quadros: o quadro numérico, o quadro das grandezas e o quadro geométrico. Os resultados da análise indicam a necessidade de promover a compreensão do conceito de área enquanto grandeza representada pelo par número/unidade.

Palavras-Chave: Área, Conceito, Quadro das Grandezas, Quadro Numérico, Quadro Geométrico.

INTRODUÇÃO

O processo de ensino e aprendizagem do conceito de área começa desde os anos iniciais, acompanha o estudante por toda educação básica e para alguns alunos também faz parte do ensino superior. Geralmente o conceito de área nos livros didáticos é apresentado com ênfase quanto a conversão das unidades de medidas, fórmulas e o uso de figuras geométricas. Porém, tais procedimentos não têm contribuído para o processo de conceitualização de área enquanto grandeza. Segundo Carvalho e Lima (2010, p. 19), “[...] no ensino, são inseparáveis as questões puramente matemáticas daquelas que dizem respeito à didática dos conceitos e procedimentos visados”.

Os professores de Matemática frequentemente trabalham o conceito de área em sala de aula, pois é um conteúdo presente em todos os documentos curriculares de Matemática e também nos livros didáticos de Matemática, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio. Durante a graduação em Matemática, período da formação inicial, os futuros

professores estudam o conceito de área de modo mais detalhado do que na Educação Básica. Segundo os Parâmetros Curriculares de Pernambuco, Brasil (2012), as práticas de ensino com fórmulas e exercícios repetitivos não tem contribuído para uma aprendizagem efetiva do conceito de área. Além disso, o documento também enfatiza a necessidade de separar o número da figura e da grandeza envolvida.

A partir desta necessidade de separar o número da figura e da grandeza envolvida, o presente estudo utilizou como referência as pesquisas de Douady e Perrin-Glorian (1989) que apontam três quadros para compreensão do conceito de área: o quadro numérico, o quadro das grandezas e o quadro geométrico.

Para tal, estudantes do 4º período do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Pernambuco foram questionados sobre o que é área. O objetivo do questionamento foi investigar como os licenciandos definem área, em seguida os protocolos foram analisados com base em dois aspectos: as orientações curriculares sobre o conceito de área e a compreensão do conceito de área a partir dos três quadros de Douady e Perrin-Glorian (1989).

As pesquisas de Douady e Perrin-Glorian (1989) apontam três quadros para compreensão do conceito de área: o quadro numérico, o quadro das grandezas e o quadro geométrico. O quadro geométrico é composto pelas figuras geométricas, o quadro numérico é composto pelos números reais positivos, o quadro das grandezas, na presente pesquisa, pode ser entendido como o par representado por número/unidade, por exemplo, 120000 cm^2 , 12 m^2 e $0,000012 \text{ Km}^2$. É importante salientar que os quadros numérico, geométrico e das grandezas são independentes.

A opinião dos graduandos sobre o conceito de área foi analisada considerando os quadros mencionados acima, o intuito foi investigar se algum dos quadros predominava nas respostas. Além disso, as orientações curriculares sobre o conceito de área também foram consideradas para o estudo. O Parâmetro Curricular de Matemática de Pernambuco, apresenta orientações para o trabalho com área dentro do campo das Grandezas e Medidas, desde os anos iniciais o documento enfatiza a importância da aprendizagem desse conceito, como podemos observar no trecho a seguir.

O trabalho com as grandezas geométricas (comprimentos, áreas etc.) deve merecer especial atenção nesse momento de escolarização. A apresentação de fórmulas e sua aplicação em uma série exaustiva de problemas é um procedimento que se tem mostrado ineficaz e gerador de obstáculos futuros, como, por exemplo, a confusão entre perímetro e área. (PERNAMBUCO, 2012, p. 69).

Sobre o trabalho com grandezas geométricas o documento também destaca que: “no trabalho com as grandezas geométricas, a busca de dissociação entre as figuras (triângulo, quadrilátero etc.), as grandezas associadas à figura ($3m$, $4cm^2$, $12 m^3$, 30° etc.) e o número associado à medição dessas grandezas (4, 12, 30 etc.) deve ser amplificada.” (PERNAMBUCO, 2012, p.110). Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática também mencionam o trabalho com área dentro do campo das grandezas e medidas, “no trabalho com as medidas é bastante frequente os alunos confundirem noções de área e de perímetro ou estabelecerem relações não verdadeiras entre elas; assim, por exemplo, quando comparam dois polígonos concluem que a figura de maior área tem necessariamente maior perímetro e vice-versa”. (BRASIL, 1998, p. 131).

Pesquisas de Bellemain e Lima (2010) têm contribuído para o ensino e aprendizagem do conceito de área como uma grandeza que deve ser estudada considerando os quadros geométrico, numérico e de grandeza. Os autores também defendem que a própria palavra área pode gerar conflitos na compreensão do conceito devido ao uso social ser bem diferente do sentido Matemático do termo.

O sentido que a palavra área vai tomar na aula de Matemática entra em conflito com esse uso da palavra. Vamos supor que temos um terreno de 15 metros de frente por 20 metros de fundo. Outro terreno com as mesmas dimensões, localizado no bairro vizinho, tem a mesma área (no sentido matemático), mas não é a mesma área (no sentido da expressão vende-se esta área). Mais ainda, um terreno com 10 metros de frente e 30 metros de fundo, mesmo não tendo as mesmas dimensões, terá a mesma área que o primeiro. Alguns alunos vivenciam um conflito entre os sentidos que as palavras têm na vida cotidiana e aqueles que elas possuem nas aulas de Matemática. Por isso, você colega professor, deve ter muita clareza sobre os sentidos matemáticos e sobre a possibilidade de os alunos confundi-los com os outros sentidos. (BELLEMAIN.; LIMA, 2010, p.188)

Os autores ainda destacam aspectos importantes no trabalho com o conceito de área: a área e o perímetro de uma figura não se alteram quando a figura se desloca e que figuras compostas por partes duas a duas idênticas têm a mesma área, mas podem ter perímetros distintos. (BELLEMAIN.; LIMA, 2010, p.189).

Dentro desse contexto, percebemos que a compreensão do conceito de área envolve muitos aspectos, além dos quadros geométrico, numérico e das grandezas, o termo área está muito presente no nosso cotidiano, daí o uso social que fazemos do conceito de área acaba se relacionando com a construção do conceito enquanto conteúdo da Matemática. Por isso, a pesquisa propôs aos graduandos que respondessem livremente o que entendem por área, as respostas não precisavam obedecer a uma teoria ou autor, apenas o que o estudante

compreende como conceito de área. Os resultados da análise indicam a necessidade de promover a compreensão do conceito de área enquanto grandeza representada pelo par número/unidade. Portanto, além de incentivar a reflexão dos estudantes sobre o conceito de área, a pesquisa também contribui para o ensino e aprendizagem do conceito de área por meio da compreensão dos quadros geométrico, numérico e das grandezas.

METODOLOGIA

A presente pesquisa é de natureza qualitativa com procedimentos do tipo descritivo e exploratório. Os sujeitos da pesquisa são estudantes do 4º período do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), a escolha da turma considerou o fato de que no 4º período os estudantes estavam cursando uma disciplina voltada para os conteúdos de Geometria Plana e Geometria Espacial. Os graduandos responderam a seguinte pergunta: O que é área? Os estudantes foram orientados a responder a pergunta conforme suas próprias opiniões, foram analisados um total de dezesseis protocolos.

Na resposta do estudante A1 observamos que o mesmo optou por definir área como um valor numérico, o que indica uma falta de compreensão sobre a grandeza, já que apenas o número não representa a grandeza área, e sim o par número/unidade.

Resposta A1: A área é um valor numérico utilizado para medir uma grandeza que forma duas dimensões, ou seja, a superfície.

Os estudantes A9 e A8 ao definirem área, ambos afirmaram usar uma definição com base na Geometria, o aluno A8 ainda complementou a resposta usando latim. Os dois alunos demonstraram que compreenderam área como uma superfície delimitada por determinado perímetro.

Resposta do aluno A9: Para Geometria, chama-se de área, a região dentro de um determinado perímetro. Uma superfície bidimensional.

Resposta do aluno A8: Do latim, área refere-se ao espaço de terra que se encontra compreendido entre certos limites. Para Geometria chama-se de área, a região dentro de um determinado perímetro. É uma medida de superfície.

Os estudantes A3, A15 e A4 também apresentaram definições de área como a medida de uma superfície, eles não utilizaram o termo perímetro. O estudante A3 utiliza o termo superfície e espaço bidimensional em sua resposta, o que pode indicar uma confusão entre os termos da Geometria Plana e da Geometria Espacial. Já os alunos A15 e A4 complementaram a resposta mencionando a unidade de medida, o metro quadrado.

Resposta do aluno A3: Quantidade de espaço bidimensional, ou seja, superfície.

Resposta do aluno A4: Para Geometria e a própria Matemática, uma área é a superfície compreendida dentro de um perímetro, cuja unidade de medida mais conhecida é o m^2 .

Resposta do aluno A5: Pode ser definida como quantidade de espaço bidimensional, ou seja, de superfície. Existem várias unidades de medida de área, sendo a mais utilizada o metro quadrado (m^2).

Ao considerar as respostas dos estudantes, observamos que predomina a noção de área como superfície e sempre relacionada ao espaço bidimensional. É interessante observar que os estudantes citaram a idéia de perímetro, mesmo quando a pergunta se refere apenas ao conceito de área, o que reforça a opinião dos autores citados na pesquisa, ou seja, o conceito de área e a sua relação com perímetro precisam ser devidamente construídos, para que os estudantes possam relacionar e ao mesmo tempo distinguir corretamente os dois conceitos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total foram analisados dezesseis protocolos, as respostas dos alunos foram distribuídas nos quatro tipos de definições que predominaram, conforme observamos na tabela 1 abaixo. Nove estudantes definiram área como sendo a medida ou quantidade de uma superfície e não citaram nenhuma unidade de medida. É importante observar que nesse grupo estão os estudantes A9 e A8 que também definiram área como a superfície delimitada por um perímetro.

Tabela 1: Definições de área dadas pelos graduandos.

Área como medida/quantidade de superfície, não menciona unidade de medida.	Área como medida/quantidade de superfície e menciona metro quadrado como unidade de medida	Área como um valor numérico	Área como região/superfície compreendida por um perímetro
A16, A13, A12, A10, A9, A8, A3, A2, A14	A15, A7, A6, A5, A4	A11, A1	A9, A15, A8, A4

Fonte: Elaborado pela autora

Como a relação entre área e perímetro é muito importante e muitas vezes ignorada no processo de aprendizagem, foi preciso separar os estudantes que citaram o perímetro na definição de área. Ainda nesse grupo, aparecem os estudantes A8 e A15 que ao definir área mencionaram perímetro em suas respostas, mas também citaram unidades de medida. De acordo com Lima e Carvalho (2010, p. 157) “ao tratarmos do perímetro do polígono, o que está em jogo é o comprimento total de seus lados. Quando falamos de área do polígono, estamos nos referindo ao polígono como uma região plana”.

Percebemos que apenas dois alunos, A11 e a A1, definiram área como um valor numérico e a maioria dos estudantes afirmou que área é a medida de uma superfície e não relacionaram com unidades de medidas. Com base nas pesquisas de Douady e Perrin-Glorian (1989) e de Bellemain e Lima (2010), o conceito de área deve ser compreendido a partir de três quadros: o quadro numérico, o quadro geométrico e o quadro das grandezas. No quadro numérico é interessante salientar que são os números reais positivos e este detalhe não foi mencionado por nenhum dos sujeitos, além disso, o quadro numérico por si só não define uma grandeza, já que o número quinze sozinho (15), indica apenas um valor numérico, uma quantidade, que pode esta relacionada a pessoas ou a objetos.

Quando representamos $15m$, $15m^2$ ou $15m^3$, atribuímos outro significado ao número quinze, o número acompanhado da unidade de medida, ou seja, o par número/unidade, passa a representar uma grandeza, no caso, as medidas acima podem ser entendidas como uma medida de comprimento, de área e volume, respectivamente. Em relação ao quadro

geométrico, esperava-se que ao definir área os sujeitos utilizassem algum tipo de representação geométrica ou figura geometria o que não aconteceu.

Em relação ao quadro das grandezas, cinco sujeitos definiram área como medida de superfície e também citaram o metro quadrado como unidade de medida, o que representa o par número/unidade, indicando assim uma resposta mais adequada ao conceito de área enquanto grandeza. Foi constatado que os graduandos se preocuparam em definir área segundo a Geometria e segundo o latim, o que não foi solicitado na pergunta. Além disso, nenhum aluno mencionou o uso de fórmulas nas respostas.

Um aspecto importante na definição do conceito de área é detalhado por Carvalho e Lima (2010), quando afirmam que é preciso relacionar e distinguir três componentes no estudo dos conceitos: Os objetos geométricos, as Grandezas e as Medidas, conforme figura abaixo.

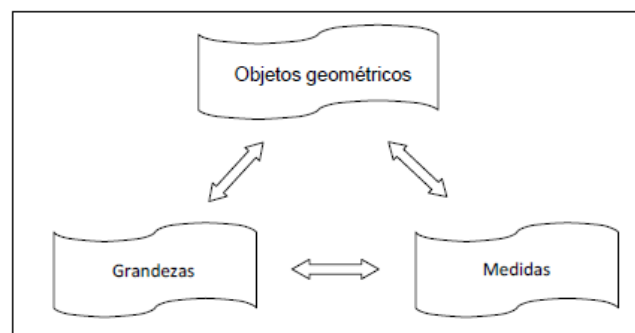


Figura 1: Componentes no estudo dos conceitos
Fonte: Carvalho e Lima (2010), p.173

Ainda segundo os autores “o esquema conceitual no qual distinguimos os objetos, as grandezas e as medidas, apresentado anteriormente, pode ajudar na compreensão e no ensino dos fatos ligados a várias grandezas, em particular, comprimento, área e volume”, Carvalho e Lima (2010, p.175). Podemos verificar, com base no estudo dos protocolos, que os estudantes tendem a recorrer ao componente da grandeza e ao componente medida, enquanto o objeto geométrico, não foi citado. Nesse aspecto, é importante notar que os sujeitos são licenciandos e que talvez a noção de objeto geométrico (quadrado, triângulo, etc) seja mais relacionada a objetos físicos ou concretos e não a conceitos matemáticos propriamente. Talvez, com sujeitos de outra escolaridade, como Ensino Fundamental, a noção de área fosse mais ligada a objetos geométricos ou objetos físicos presentes no cotidiano.

CONCLUSÕES

O texto apresentou resultados importantes sobre a opinião dos graduandos quanto ao conceito de área. Com uma análise mais detalhada acerca dos termos utilizados nos protocolos podemos verificar que a maioria dos alunos compreende área como a medida de uma superfície, porém quando analisamos as respostas com o referencial teórico escolhido de Douady e Perrin-Glorian (1989), percebemos que os graduandos ainda não compreendem a área como uma grandeza que possui quadro numérico, quadro geométrico e o quadro das grandezas.

Pesquisas sobre grandezas, Bellemain e Lima (2010) e orientações curriculares para o trabalho com área, Brasil (2012), têm apontado a necessidade de dissociar área e perímetro como grandezas independentes, de modo que ao variar uma, a outra necessariamente não precisa variar, há figuras que possuem a mesma área e no entanto têm perímetros diferentes, e vice-versa. Tal compreensão é muito importante, nesse aspecto é preocupante que alguns estudantes sintam a necessidade de definir área como a região delimitada por um perímetro.

Foi constatado que nenhum dos sujeitos utilizou fórmulas ou representações geométricas em suas respostas, geralmente o trabalho com Geometria e Grandezas e Medidas envolve bastante o uso de tais recursos, o que não ocorreu nos protocolos analisados.

REFERÊNCIAS

BELLEMAIN, Paula Moreira Baltar; LIMA, Paulo Figueiredo. **Um estudo da noção de grandeza e implicações no ensino fundamental**. Natal: Editora da SBHMat, 2002. v. 1.134p.

BELLEMAIN, Paula Moreira Baltar; LIMA, Paulo Figueiredo. In: CARVALHO, João Bosco Pitombeira Fernandes (Coord.). **Matemática: Ensino Fundamental**. Coleção Explorando o Ensino. Brasília. Secretaria de Educação Básica, 2010.

BRASIL. Guia de livros didáticos. PNLD 2016. **Alfabetização Matemática e Matemática: ensino fundamental anos iniciais**. – Brasília: Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica, 2015. 322 p.: il.

_____. **Parâmetros curriculares Nacionais: Matemática.** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998.

CARVALHO, João Bosco Pitombeira Fernandes.; LIMA, Paulo Figueiredo. Coleção Explorando ensino. **Geometria**, 2010, p. 135-166.

DOUADY, Regine.; PERRIN-GLORIAN, Marie-Jeanne. Un processus d'apprentissage du concept d'aire de surface plane. **Educational Studies in Mathematics**. 1989. v. 20, n. 4, pp.387-424.

PERNAMBUCO. Secretaria de Educação. Parâmetros Curriculares de Matemática para o ensino Fundamental e Médio. Pernambuco, 2012. Disponível em:
<http://www.educacao.pe.gov.br/portal/upload/galeria/4171/matematica_ef_em.pdf> Acesso em: 07Ago. 2018.