

ANais

4º Encontro do Mestrado Profissional em Ensino de
Matemática

Antonio Carlos Brolezzi
David Pires Dias
(Org.)

São Paulo
IME-USP
2018

Organizadores

Antonio Carlos Brolezzi
David Pires Dias
Mestrado Profissional em Ensino de Matemática
Instituto de Matemática e Estatística
Universidade de São Paulo
Rua do Matão, 1010
05508-090 – São Paulo, SP

FICHA CATALOGRÁFICA

E56 Encontro do Mestrado Profissional em Ensino de Matemática (4. : 2017
 São Paulo, Brasil)
 Anais do 4º Encontro do Mestrado Profissional em Ensino de
 Matemática [realizado em] São Paulo (SP), Brasil, 21 de setembro de 2017,
 [orgs.] Antonio Carlos Brolezzi e David Pires Dias. São Paulo : IME-USP,
 2018.
 32 p.

 ISBN: 978-85-88697-34-8

 1. Matemática - Estudo e Ensino (Congressos). I. Brolezzi, Antonio Carlos,
 org. II. Dias, David Pires, org. III. Instituto de Matemática e Estatística.
 Universidade de São Paulo.

CDD: 510.7

Elaborada pelo Serviço de Informação e Biblioteca Carlos Benjamin de Lyra do IME-USP, pela
bibliotecária Eliana Mara Martins Ramalho CRB-8/4819

ESTIMATIVA EM SALA DE AULA: O CASO DO CONCEITO DE ÁREA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Renato Martins ⁷(rmartins@ime.usp.br)

Cristina Cerri ⁸(cerri@ime.usp.br)

Resumo: A medição está presente em todos os aspectos sociais da vida humana desde a origem das civilizações até a atualidade e seu uso é indispensável para realizar todo tipo de atividades comerciais e cotidianas. O conceito de área de superfícies planas está presente nos currículos da educação básica e estudos mostram que os alunos têm dificuldades de entendimento desse conteúdo. Nesta pesquisa temos como objetivo principal avaliar a influência da estimativa para a compreensão da noção de área. Para tanto, planejamos um experimento de ensino que evidencie os processos de percepção, comparação, medição e estimação que estão relacionados com a abordagem do referido tema.

Palavras-chave: área; medida; estimativa; educação básica.

Abstract: Measurement is present in all social aspects of human life from the origin of civilizations to the present day and it is indispensable to carry out all kinds of commercial and daily activities. The concept of flat surface area is present in the curricula of basic education and studies show that students have difficulties understanding this content. In this research the main objective is evaluate the influence of the estimation for the comprehension of the area concept. An educational experiment is planning to show the processes of perception, comparison, measurement and estimation that are related to the approach of the said theme.

Keywords: area; measure; estimative; basic education.

Introdução

Os números naturais são abstrações do processo de contar coleções finitas de objetos. Na vida diária precisamos não apenas contar objetos individuais, mas também medir grandezas tais como comprimentos, áreas, pesos e tempos. A importância de se abordar temas relacionados a grandezas e medidas é clara, pois estão muito presentes em nosso cotidiano.

Contudo, frequentemente não nos damos conta disso. Por exemplo, as seguintes questões envolvem uma comparação, uma medição ou uma estimativa da medida

⁷ Mestrando do programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática do IME-USP.

⁸ Docente do Departamento de Matemática do IME-USP e orientadora.

relativa a alguma grandeza: quanto tempo falta para passar o próximo ônibus? quem está mais longe?

A inclusão do ensino das grandezas e medidas nos anos iniciais do ensino fundamental justifica-se, conforme Lima e Belleiman (2010), basicamente por três razões: os seus usos sociais, com suas utilizações nas técnicas e nas ciências; as conexões com outras disciplinas escolares; e as articulações com outros conteúdos na Matemática.

Em nosso dia a dia, muitas vezes, não há necessidade de maior exatidão na medida de uma grandeza, apenas uma estimativa dessa medida é suficiente. Assim, a introdução de atividades com estimativa de medida tem o mérito de aproximar os alunos das aplicações práticas da Matemática e de acordo com Lima e Belleiman (2010, pg. 181) “contribui ainda para que os alunos se familiarizem com modelos concretos de unidades padronizadas, o que pode ajudá-los na escolha da unidade mais adequada a uma determinada medição”.

O trabalho com estimativas é recomendado nos Parâmetros Curriculares Nacionais-PCN (BRASIL, 1997). Esse documento aponta que ao trabalharmos conteúdos do bloco Grandezas e Medidas devemos privilegiar a prática de estimativas em lugar de memorização sem compreensão de fórmulas. De fato, em muitas situações cotidianas não necessitamos de um valor exato, pois para tomar uma decisão basta uma estimativa ou o valor aproximado de uma grandeza.

De acordo com Lima e Belleiman (2010, pg. 167) o ensino e a pesquisa das Grandezas e Medidas têm avançado “podemos observar alguma evolução no ensino deste campo e, sem dúvida, é dada maior atenção a ele nos estudos acadêmicos sobre questões de ensino e de aprendizagem de conceitos matemáticos”. Apesar disso, os estudantes apresentam algumas dificuldades no trabalho com grandezas e medidas, como afirma Perrot *et al.* (1998, apud Lima, 2004), por exemplo, fazem confusão entre grandezas e medidas de grandezas; sabem calcular medidas, usando fórmulas, sem saber o que eles calculam; acham que somente os polígonos “particulares”, “os que têm um nome e fórmulas”, têm também um perímetro e uma área.

Diante desses resultados decidimos realizar nossa investigação tendo como enfoque o conceito de área de superfícies planas, pretendemos compreender melhor os aspectos associados ao estudo dessa grandeza no ensino fundamental.

Objetivos

Nosso objetivo com este trabalho é apresentar uma abordagem para o tratamento do conceito de área de superfícies planas que enfatize suas principais características e não apenas o cálculo. Pretendemos analisar se uma abordagem utilizando estimativas e aproximações contribuem para o aprendizado desse tema importante. As seguintes hipóteses guiaram nossos estudos:

- Uma sequência de atividades utilizando estimativas e aproximações pode ampliar a compreensão sobre o processo de medida de área?
- A exploração de procedimentos de cálculo de área de figuras irregulares contribui significativamente para o aprendizado do conceito de área?

Aspectos teóricos e metodológicos

Os pesquisadores Lima e Belleimain (2010) enfatizam que há mais de dez anos diversas recomendações curriculares para o ensino fundamental, bem como livros didáticos, têm valorizado o ensino das Grandezas e Medidas. Uma contribuição importante para as investigações do processo de ensino e aprendizagem da noção de área encontra-se no trabalho de Douady e Perrin- Glorian (1989, apud Lima, 2004), no qual essas pesquisadoras francesas, com o intuito de construir um processo de aprendizagem para o conceito de área de superfície plana distinguem, três quadros: o quadro geométrico (superfícies planas), o quadro numérico (medidas das superfícies planas) e o quadro das grandezas (classes de equivalência de superfícies de mesma área). Segundo as pesquisadoras (1989, p. 389), “um quadro é constituído de objetos de um ramo da matemática, das relações entre esses objetos, de suas formulações eventualmente diversas e das imagens mentais que o sujeito associa num dado momento, a esses objetos e relações”.

A estimativa em cálculo e medida é uma competência matemática que vem sendo incorporada gradativamente no currículo de matemática da Espanha desde os anos oitenta de acordo com Segovia *et al.*, (1989). Desde essa década e especialmente nos Estados Unidos, tem-se realizado muitas investigações sobre o tema tentando esclarecer os elementos que caracterizam a estimativa assim como uma forma de incluí-la no currículo.

Para Albarracín, Gorgorió e Pizarro (2016, pg. 94): “uma estimativa de medida é atribuir perceptivamente um valor ou um intervalo de valores em uma unidade correspondente a uma grandeza discreta ou contínua por meio dos conhecimentos prévios ou por comparação indireta de algum objeto auxiliar”. Portanto, a estimativa de

medida é baseada em três componentes fundamentais: atribuir um valor numérico com a unidade correspondente, realizar a tarefa perceptivamente e a relação da percepção com os conhecimentos prévios, isto é, com base em uma referência.

A obsessão por respostas exatas a qualquer preço leva a cálculos desnecessários e impede as pessoas de adquirirem experiências e confiança em juízos de estimação. Para Usiskin (1986, *apud* Segovia *et al.*, 1989), uma instrução dedicada apenas a produzir respostas únicas perde outras faces da matemática e passa uma visão distorcida desta ciência e do seus usos.

Portanto, o ensino escolar deve abarcar este duplo caráter da matemática, exato e aproximado, e deve proporcionar aos estudantes atividades que lhes permitam apreciar em que circunstâncias convêm utilizar uma ou outra.

Nosso estudo terá como abordagem metodológica o Design Experiment. Essa metodologia surgiu por volta de 1970 nos Estados Unidos. Segundo Karrer (2006) o modelo surgiu da necessidade de validar pesquisas por meio de modelos que não fossem de outras áreas como: psicologia, epistemologia e filosofia. Além disso, preencheu uma lacuna entre a prática da pesquisa e a prática de ensino. Esse método de investigação tem como objetivo compreender como os estudantes aprendem, buscando meios para apoiar tal aprendizagem, bem como avaliar se os meios utilizados contribuíram no desenvolvimento dessa aprendizagem no decorrer do processo.

Uma característica importante de um Design Experiment é que o pesquisador, após cada aplicação de atividade, faça a análise da mesma e identifique quais modificações são necessárias para atingir o objetivo específico daquela atividade, revelando assim o caráter cíclico dessa metodologia.

A expressão Design Experiments é traduzida por Barbosa e Oliveira (2015, pg. 527) como “pesquisa de desenvolvimento” e referem-se aquelas “investigações que envolvem delineamento, desenvolvimento e avaliação de artefatos para serem utilizados na abordagem de um determinado problema, à medida que se busca compreender/explicar suas características, usos e repercussões”. Por delineamento, entende-se a elaboração do artefato em sua primeira versão; o desenvolvimento refere-se ao processo contínuo de seu refinamento por meio da avaliação sistemática.

A pesquisa de desenvolvimento envolve a geração de um produto educacional que pode ser um material didático ou software educativo. Portanto é caracterizada como um tipo de pesquisa de intervenção. Essa modalidade, de acordo com Barbosa e Oliveira (2015), é apresentada como resposta às críticas de

que a pesquisa educacional tem tido pouca relevância para enfrentar os problemas educacionais.

Segundo Cobb *et al.*, (2003), Design Experiments possui algumas características relevantes como: de proporcionar o desenvolvimento de modelos ou teorias que apoiem a aprendizagem dos alunos; de investigar possibilidades de diferentes formas de aprendizagem e trazer para os estudantes uma nova abordagem de estudo diferente da convencional, praticada na maioria das escolas; de possuir um caráter cíclico e flexível que possibilita aos pesquisadores fazer análises sobre suas conjecturas durante todo o processo; o pragmatismo, pois as atividades estão relacionadas a um domínio específico.

Desenvolvimento e planejamento

Para a construção do trabalho de pesquisa que tem como tema: “Estimativa em sala de aula: o caso do conceito de área no ensino fundamental” foi feita uma pesquisa e leitura bibliográfica sobre o assunto. Pretendemos, agora, realizar uma pesquisa de campo, com atividades que exijam a habilidade de estimar medidas, em particular, área de superfícies planas. Também será observada a produção dos alunos nas atividades.

Uma das nossas metas é observar e analisar as concepções dos estudantes no conteúdo das áreas das superfícies planas, quando deparados com uma abordagem que procura explorar as estimativas. Para tanto, vamos elaborar e aplicar um experimento de ensino a estudantes, apoiado nas estimativas, a fim de avaliar a sua influência no processo de conceitualização da noção de área.

Estamos na fase de planejamento do nosso experimento de ensino que será aplicado em uma escola da rede estadual de ensino, ainda a ser escolhida, bem como nas formas de coleta de dados e análise dos resultados, parte importante de um trabalho investigativo. Um conjunto de atividades será aplicado numa turma do 9º ano, pelo fato desses alunos já terem estudado o conteúdo investigado em anos anteriores, provavelmente com outras abordagens. Nas atividades pretendemos abordar situações de comparação, medição e estimativa e produção de áreas, com base nos estudos já realizados.

Considerações finais

A aprendizagem da grandeza área é um processo complexo que requer uma série de conceitos, processos e habilidades como: percepção, comparação, medição e

estimativa, o que permitem ao aluno acessar as várias nuances e representações onde a grandeza área aparece. O ensino tradicional da grandeza área é feito, na maioria das vezes, a partir de uma abordagem aritmética, na qual prioriza-se o cálculo, o uso de fórmulas e as conversões de unidades; as aplicações estão relacionadas, quase que exclusivamente, ao cálculo de áreas de polígonos.

Esperamos que a dissertação possa fornecer um material útil e adequado para o ensino e aprendizagem do conceito de áreas de superfícies planas.

Referências

ALBARRACÍN, L.; GORGORIÓ, N.; PIZARRO, N. **Caracterización de las tareas de estimación y medición de magnitudes.** In: *Números: Revista de Didáctica de las Matemáticas*, v. 91, p. 91–103, mar. 2016.

BARBOSA, J. C.; OLIVEIRA, A.M.P. **Por que a Pesquisa de Desenvolvimento na Educação Matemática?** In: *Perspectivas da Educação Matemática – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul*, v. 8, p.526-546, 2015.

BELLEMAIN, P. M. B.; LIMA, P. F. **Grandezas e medidas.** Brasília: v. 17, p. 167-200, 2010. (Coleção explorando o ensino – Matemática.)

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais/ Secretaria de Educação Fundamental.** Brasília: MEC/SEF, 1997

COBB, P. et al. **Design Experiments in Education Research.** *Educational Researcher*, v.32, n.1, p. 9-13, 2003.

DOUADY, R.; GLORIAN, M. J. P. **Un Processus D'Apprentissage du Concept D'Aire de Surface Plane.** *Educational Studies in Mathematics*, n.4, p. 387- 424, 1989.

KARRER, M. **Um estudo sobre as transformações lineares na perspectiva dos registros de representação semiótica.** 2006. 435f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

LIMA, P. F.; SILVA, M. F. F. **Frações e Grandezas Geométricas:** Um estudo exploratório da abordagem dada pelos livros didáticos. In: *Encontro Nacional de Educação Matemática*, 8, 2004, Recife. Anais... Recife: SBEM, 2004. p. 1-10.

SEGOVIA, I. , CASTRO, E. , CASTRO, E. , & RICO, L. **Estimación en cálculo y medida.** Madrid: Síntesis, 1989. 208p.