

SEQUENCIA DIDÁTICA: UM ESTUDO DE ÁREA DE FIGURAS PLANAS USANDO O TANGRAM COMO RECURSO DIDÁTICO COM ESTUDANTES DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Maria Geovania Dias da Silva¹
Marinalva Luiz de Oliveira²

INTRODUÇÃO

O nosso trabalho teve como foco um estudo sobre o conceito de área de figuras planas através de uma sequência didática com estudantes do 6º ano do ensino Fundamental. O presente estudo teve como objetivo analisar possíveis contribuições do Tangram, através de uma sequência didática para o estudo de área de figuras planas com os estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental.

O interesse da pesquisa surgiu a partir das aulas da disciplina Estágio Supervisionado IV, em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental, onde foram observadas algumas aulas de Matemática. Em uma dessas aulas, a professora pediu para que seus estudantes escrevessem em uma cartolina, as fórmulas das áreas das figuras planas para serem apresentadas em sala. E foi aí que percebemos que os estudantes apresentavam dificuldades para responder as atividades, pois não tinham o domínio do conceito de área.

Entendemos que fatores dessa natureza acontecem devido a, muitas vezes no ensino tradicional, a Matemática ser apresentada de forma incoerente. Escolhas de metodologias que propõem modelos matemáticos repetitivos, valorizando mais a memorização e, portanto, dificultando o estudante relacionar os conteúdos à sua prática social. Defendemos metodologias que contribuam para a construção da aprendizagem.

Pesquisas têm apontado, entre outras coisas, a importância do trabalho com alguns recursos tais como Tangram, jogos, ladrilhagem, atividades de corte e colagem, como forma de intervir em dificuldades apresentadas por estudantes em relação à aprendizagem de área (BRASIL, 1998), (FACCO, 2003), (PESSOA, 2010), (DUARTE, 2002) e (SANTANA, 2006).

Neste estudo escolhemos uma sequência didática, usando o Tangram para a intervenção, após a aplicação do pré-teste. De acordo com Ribeiro et al. (2012) o Tangram é um quebra-cabeça chinês de origem milenar. A parte final da palavra “GRAN” significa algo desenhado ou escrito como um diagrama. Já a primeira parte “TAM” é muito duvidosa e especulativa, existindo várias tentativas de explicação. Ao contrário de outros quebra-cabeças, ele é formado por apenas sete peças, com as quais é possível criar e montar cerca de 1700 figuras entre animais, plantas, pessoas, objetos, letras, números, figuras geométricas e outros.

Essa sequência didática está pautada nos referenciais de Zabala (1998). E para a fundamentação do estudo de área de figuras planas utilizamos discussões de autores tais como: Bellemain e Lima (2002); Régine Douady e Perrin-Glorian (1989), algumas recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998).

¹ Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática do Campus Mata Norte - UPE, geovaniadias94@gmail.com;

² Professora do Curso de Licenciatura em Matemática do Campus Mata Norte - UPE, marinalva.oliveira38@hotmail.com.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em uma escola da rede municipal, localizada na zona urbana do município de Macaparana - PE, com uma turma do 6º ano do ensino fundamental num total de 24 estudantes. Esses estudantes são denominados de E1 até E24, na perspectiva de preservar suas identidades.

O estudo teve como procedimento metodológico pesquisa de campo numa abordagem qualitativa, segundo Oliveira (2012), aqui entendida como um processo de reflexão da realidade através de métodos e técnicas para a compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico. Utilizamos como instrumento de coleta de dados um pré-teste, e um pós-teste contendo três questões. Vale ressaltar que essas questões foram retiradas da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) de 2018. O processo se deu primeiro pela realização do pré-teste, depois uma sequência didática usando o tangram e por fim o pós-teste. Os dados foram categorizados, organizados e analisados segundo a proposta de Bardin(2009).

As questões do pré-teste e do pós-teste foram as mesmas. A *1ª questão* teve como objetivo o estudante verificar a maior área pintada compreendida por uma fração (concepção geométrica). A *2ª questão* teve como objetivo identificar se o estudante compreendia área por meio da diferença entre a soma das áreas das figuras propostas (concepção das grandezas). A *3ª questão* teve como objetivo verificar se o estudante consegue reconhecer a área através de transformações de figuras (concepção numérica).

Após o pré-teste, foi realizada a sequência didática, trabalhando com o Tangram numa atividade composta por seis questões, usando suas peças com o objetivo de trabalhar o conceito de área baseado nas concepções geométricas, numéricas e das grandezas. Na *1ª questão* o objetivo foi que os estudantes conhecessem as peças que compõem o Tangram. Na *2ª questão*, que os estudantes descobrissem a área do quadrado a partir da composição de um triângulo como unidade de medida valendo uma unidade. A *3ª questão*, se os estudantes descobrissem a área do triângulo maior através da composição do triângulo médio como unidade de medida. A *4ª questão*, verificar se o estudante descobriria a área do quadrado formado pela composição dos dois triângulos maiores do Tangram, porém tomando como ponto de partida o triângulo médio com 2cm e o quadrado do Tangram com 2cm. A *5ª questão*, o objetivo foi se o estudante descobriria a área do paralelogramo através do triângulo menor como unidade de medida. E a *6ª questão* foi se o estudante descobriria a área do triângulo médio, usando o quadrado como unidade de área.

Vale destacar que na correção das questões do pré-teste e do pós-teste usamos os critérios acerto total, acerto parcial, erro total e não respondeu. Tomamos como “acerto total” as questões em que os estudantes responderam corretamente. “Acerto parcial” caracteriza-se numa resolução em que o estudante não obteve a resposta correta, mas desenvolveu algum procedimento considerado condizente para a atividade proposta. Como “erro total” as questões em que o estudante não obteve a resposta correta e não efetuou nenhum processo que levasse a solução, e para as questões em que os estudantes deixaram em branco, adotamos a categoria “não respondeu”. Para analisar as respostas dos estudantes nas questões sobre o conceito de área utilizamos as três concepções: geométrica, numérica e o das grandezas.

DESENVOLVIMENTO

No âmbito da sala de aula, para que de fato se possa socializar e produzir novos conhecimentos e saberes, é necessário um planejamento que implique na realização de atividades para tornar as aulas mais dinâmicas e produtivas. Atualmente, a técnica da sequência

didática vem sendo utilizada nas diferentes áreas de conhecimentos, sendo de fundamental importância para a efetiva participação dos estudantes no processo de ensino. Neste estudo utilizamos essa técnica de acordo com a concepção de Zabala (1998) entendida como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas, e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos estudantes”(p. 18).

Tomamos como aporte teórico o estudo do conceito de área baseado nas pesquisas de Douady e Perrin-Glorian (1989). As pesquisadoras defendem que a aprendizagem do conceito de área deve levar em consideração três quadros: geométrico, numérico e o das grandezas.

No quadro geométrico, estão as superfícies planas, consideradas como modelos matemáticos de faces de objetos do mundo físico. São objetos desse quadro, triângulos, quadriláteros, círculos, figuras de contornos irregulares etc. Esses objetos geométricos são comparados, segundo o atributo de área. Nesse modelo, a área faz parte do quadro das grandezas e é caracterizada como classe de equivalência de superfícies de mesma área. O quadro numérico é composto pelas medidas, as quais são os números reais não negativos (3 , $\frac{1}{7}$, $\sqrt{5}$, etc.). Expressões compostas de um número acompanhado de uma unidade de área são maneiras de representar grandezas (3 ha, $\frac{1}{7}$, m^2 , $\sqrt{5}$ km² etc.).

Para as autoras, ao deparar-se com o conceito de área, a aprendizagem pode ocorrer dentro desses três aspectos citados acima, cada quadro possui as suas características a serem exploradas, dentro do contexto escolar não precisa fixar em apenas um desses quadros, o ideal é fazer o uso dos três quadros e também realizar articulações entre estes, minimizando assim as dificuldades enfrentadas pelos estudantes.

Os pesquisadores Ferreira e Bellemain (2013) explicam a necessidade de distinguir e articular os três quadros: geométrico, numérico e grandezas.

Se por um lado é importante estabelecer tais distinções entre figura, a grandeza e o número, é preciso também articular esses aspectos de maneira pertinente. A mudança de quadros possibilita ao aluno uma busca de diversas formas de resolução de uma dada situação, colocando em evidência a existência de uma articulação intensa e necessária entre os processos presentes nos diferentes quadros, como também a construção de uma matemática menos fragmentada, mais articulada e dinâmica. (FERREIRA; BELLEMAIN, 2013, p.4).

O professor ao possibilitar a aprendizagem de área abordando esses três quadros com suas diferenças e articulações, dispõem ao estudante variadas formas de resolução para as situações a qual se depara, reduzindo assim uma matemática fragmentada.

Pesquisadores brasileiros tais como Duarte, (2002); Bellemain; Lima, (2002); Facco, (2003); Teles, (2007); Ferreira, (2010); Silva, (2011) realizaram estudos com estudantes brasileiros no ensino fundamental e médio, na qual utilizaram a área enquanto grandeza e enfatizaram o uso dos três quadros estabelecendo distinções e articulações entre eles, com objetivo de minimizar os erros e as dificuldades na aprendizagem e possibilitando o avanço no aprendizado de área.

As orientações didáticas do PCN (BRASIL, 1998) também enfatizam que atividades que exploram a composição e decomposição de figuras, como ladrilhamentos, tangrans, poliminós, fazem com que os estudantes verifiquem que o recobrimento de uma superfície pode ser feito por determinadas figuras, como triângulos equiláteros, quadrados, retângulos, hexágonos regulares. Assim como a descoberta de que toda figura poligonal pode ser composta/decomposta por outra e em particular por triângulos, o que facilita o cálculo de áreas e a determinação da soma das medidas dos seus ângulos internos (BRASIL, 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das questões do pre-teste e do pós-teste foram organizadas levando em consideração as três concepções: geométrica, numérica e das grandezas.

1ª QUESTÃO DO PRE-TESTE (CONCEPÇÃO GEOMÉTRICA)

Os resultados mostram que 45,83% dos estudantes conseguiram atingir a categoria de *acerto total*. Esses estudantes compreendem a questão de área atendendo a concepção do quadro geométrico. E 54,17% dos estudantes erraram totalmente a questão, sendo enquadrados na categoria de *erro total*. Isso significa que a maioria dos estudantes apresentam dificuldades relacionadas aos conceitos e o entendimento de área. De acordo com Douady e Perrin-Glorian (1989) é necessário conhecer as superfícies planas, por exemplo, as figuras planas (triângulos, quadriláteros, círculos, figuras de contornos irregulares, etc.) e nesta, estão as superfícies de mesma área. Para a questão foram necessários conhecimentos sobre os quadriláteros e triângulos. Parte do pressuposto de que o estudante já estudou fração e pretende relacionar a fração a figura, com a finalidade de descobrir em qual figura a fração corresponde a maior área pintada. Esses resultados dão um indicativo para o trabalho com a sequência didática.

2ª QUESTÃO DO PRE-TESTE (CONCEPÇÃO DAS GRANDEZAS)

Os resultados mostram que a maioria dos estudantes, totalizando 66,67% se encontra na categoria de *acerto total*. Esses estudantes demonstram compreender a questão de área atendendo a concepção do quadro das grandezas. Compreendem o enunciado e também realizam o cálculo da questão de modo correto. 25% dos estudantes erraram a questão totalmente sendo classificados na categoria *erro total*. Já 8,33% dos estudantes deixaram a questão, sendo classificados na categoria *não respondeu*. De acordo com Douady e Perrin-Glorian (1989) para esta questão foram necessários conhecimentos sobre superfícies planas e medidas de superfície, pois esta integra o quadro geométrico e o numérico. O quadro das grandezas é caracterizado como classes de equivalência de superfície de mesma área, as expressões são compostas de um número e de uma unidade de medida. Aqui também sugeriu no trabalho com a sequência didática tentar atingir aqueles estudantes com 25% contidos na categoria *erro total* e os 8,33% que não responderam.

3ª QUESTÃO DO PRÉ-TESTE (CONCEPÇÃO NUMÉRICA)

Nos resultados da terceira questão do pré-teste, referente ao conceito de área enquanto concepção numérica, foi possível observar que 66,67% dos estudantes que participaram da pesquisa se encontram na categoria *erro total*. E que apenas 33,33% se encontram na categoria *acerto total*. Isso mostra que a maioria dos estudantes apresenta dificuldades relacionadas à área sobre medidas de superfície. De acordo com Douady e Perrin-Glorian (1989). Para esta questão é necessário conhecer as medidas de superfícies, que pertencem ao conjunto dos números reais não negativos.

1ª QUESTÃO DO PÓS-TESTE (CONCEPÇÃO GEOMÉTRICA)

Os resultados dessa questão mostram que 95,83% dos estudantes conseguiram responder a questão de maneira correta e portanto se encontram na categoria *acerto total*, e apenas 4,16% dos estudantes que participaram da pesquisa se encontram na categoria *erro total*. Analisando esses resultados é possível perceber que houve um avanço em relação ao pré-teste. Apontando

que o trabalho com a sequência didática usando o tangram contribuiu positivamente para a aprendizagem referente ao conceito de área enquanto concepção geométrica.

2ª QUESTÃO DO PÓS-TESTE (CONCEPÇÃO DAS GRANDEZAS)

Nessa questão os resultados mostram que em relação ao pré-teste houve avanços. Significativos. 100% dos estudantes participantes da pesquisa conseguiram acertar a questão totalmente. Portanto todos se encontram na categoria *acerto total*. Observamos que possivelmente essa aprendizagem alcançada se deve ao trabalho da sequência didática realizada após o pré-teste.

3ª QUESTÃO DO PÓS-TESTE (CONCEPÇÃO NUMÉRICA)

Aqui os resultados dessa questão mostram que o conceito de área enquanto concepção numérica é compreendido por 54,26% dos estudantes que participaram da pesquisa. Esses estudantes se encontram na categoria *acerto total*. 21,83% se encontram na categoria *acerto parcial* e 25% na categoria *errou total*. Fazendo um comparativo com os resultados dessa questão no pré-teste, percebemos que os estudantes avançaram na compreensão do conceito de área enquanto concepção numérica. percebemos que ao utilizar a sequência didática para a aprendizagem de área de figuras planas, os estudantes conseguiram aprender melhor sobre as três concepções dos quadros: geométrico, numérico e o das grandezas descritos por Douady e Perrin-Glorian(1989).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados, a pesquisa aponta que o trabalho com a sequência didática, fazendo uso do Tangram possibilitou aos estudantes mudanças de entendimento quanto à concepção em relação ao conceito de área. Ficou muito evidente na comparação do pré-teste com o pós-teste.

Possibilitou ainda mais, termos uma atitude reflexiva quanto à utilização de recursos didáticos em sala de aula, tal como foi usado o tangram, indicando que contribui positivamente com o processo de ensino e aprendizagem de área de figuras planas, minimizando dificuldades que possam surgir por parte dos estudantes em relação a esse conteúdo durante as aulas de matemática.

Palavras-chave: Sequência Didática, Áreas de figuras planas, Recurso didático, Ensino fundamental.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009

BELLEMAIN, P. M. B.; LIMA, P. F. **Um estudo da noção de Grandeza e Implicações no Ensino Fundamental e Médio**. Natal SBHMat, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: Matemática/ Secretaria de Ensino Fundamental**. Brasília, MEC/SEM, 1998.

DOUADY, R.; PERRIN-GLORIAN, M. J. **Un processus d'apprentissage du concept d'aire de surface plane.** Educational Studies in Mathematics.v.20, n.4, p. 387-424, 1989.

DUARTE, J. H. **Análise de Situações Didáticas para a Construção do Conceito de Área, como Grandeza, no Ensino Fundamental.** 2002. 150 f. Dissertação (Mestrado em Educação).- Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2002.

FACCO, S. R. **Conceito de área: uma proposta de ensino-aprendizagem.** 2003. 185f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática).- Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, PUC/SP, São Paulo, 2003.

FERREIRA, L. F. D. **A Construção do Conceito de Área e da Relação entre Área e Perímetro no 3º ciclo do Ensino Fundamental:** Estudos sob a Ótica da Teoria dos Campos Conceituais. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação. UFPE, Recife, PE, 2010.

FERREIRA, L. F. D. ; BELLEMAIN, P.B. Estratégias utilizadas por alunos do 6º ano em questões da obmep sobre as grandezas comprimento e área. In: **XI Encontro Nacional de Educação Matemática.** Educação Matemática: Retrospectivas e Perspectivas, Curitiba., 2013.

OLIVEIRA, M.M. (org.) **Como fazer pesquisa qualitativa.** 4.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012

PESSOA, G. S. **Um estudo diagnóstico sobre o cálculo da área de figuras planas na malha quadriculada:** influência de algumas variáveis. 2010.141f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica)- Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica, Universidade Federal de Pernambuco, 2010.

SILVA, J. V. G. da **Análise da abordagem do conceito de comprimento, perímetro e área em livros didáticos do 6º ano do ensino fundamental sob a ótica da Teoria Antropológica do Didático.** Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica. EDUMATEC. UFPE, Recife, PE, 2011.

SANTANA, W. M. G. de **O uso de recursos didáticos no ensino do conceito de área: uma análise de livros didáticos para as séries finais do ensino fundamental.** Dissertação (Mestrado em Educação). Pós-Graduação em Educação. UFPE, Recife, PE, 2006.

RIBEIRO, E.M.P et al. **Sequência didática:** Tangram. Sombrio: IFC, 2012.

TELES, R. A. M. **A Influência de Imbricações entre Campos Conceituais na Matemática Escolar, um estudo sobre fórmulas de área de figuras geométricas planas.** Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação. UFPE, Recife, PE, 2007.

ZABALA, Antonio. **A prática educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.