

ALGUMAS CONTRIBUIÇÕES DE UMA SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES PARA A FORMAÇÃO DO CONCEITO DE ÁREA E PERÍMETRO

Luanda Firme de Mello- Ifes, luandafmello@gmail.com
Maria Alice Veiga Ferreira de Souza- Ifes, mariaalice@ifes.edu.br

RESUMO

Esse trabalho é parte de uma pesquisa de mestrado profissional e tem como objetivo verificar a potencialidade de algumas contribuições de uma sequência de atividades para formação do conceito de área e perímetro. Baltar, Lima e Bellemain apoiam esse relato de experiência de aulas desenvolvidas em uma turma de sexto ano. Uma história foi a motivação para o desenvolvimento das aulas que contemplou cinco atividades realizadas com a utilização de figuras geométricas em peças de madeira e geoplano. Os alunos foram expostos a situações de comparação, medição e produção, nas quais as noções de área e perímetro estiveram simultaneamente presentes. Concluiu-se que a sequência de atividades se mostrou potencial, contribuindo para formação do conceito de área e perímetro.

Palavras-chave: Área, Perímetro, Sequência de Atividades

1. INTRODUÇÃO

Área e Perímetro envolvem situações relacionadas ao dia a dia das pessoas e estão relacionadas a conhecimentos da matemática e de outras áreas do conhecimento. Isso nos motivou a desenvolver uma pesquisa em um mestrado profissional que contribuísse para uma aprendizagem mais efetiva nesse tema. O presente trabalho é parte dessa uma pesquisa, intitulada **FORMAÇÃO DO CONCEITO DE ÁREA E PERÍMETRO A PARTIR DE AULAS BASEADAS NO MODELO LESSON STUDY**, sendo um relato de experiência do desenvolvimento de uma sequência de cinco atividades para a formação desses conceitos por alunos de uma turma de sexto ano do Ensino Fundamental. Baltar (1996) e Lima e Bellemain (2002, 2010) apoiam essa pesquisa no que diz respeito à área e perímetro.

Lima e Bellemain (2002) destacam o status privilegiado da grandeza área, considerando como um dos conteúdos mais importantes no ensino/aprendizagem de matemática. Esses autores ressaltam as dificuldades nessa aprendizagem, realçando o processo complexo de construção do conceito de área e perímetro – posição sobre a qual concordamos por experiências próprias. Além disso, Rogalski (1982 apud LIMA; BELLEMAIN, 2002) realça o processo duplo de diferenciação e de coordenação na

relação entre essas duas grandezas geométricas. Os PCN, sinalizando algumas dificuldades conceituais relativas à confusão entre as noções de área e perímetro, sugerem que os alunos sejam expostos a situações nas quais as noções de área e perímetro estejam simultaneamente presentes.

Nesse sentido, visando a reduzir o amálgama sobre a construção do conceito de área e perímetro, planejamos uma sequência de cinco atividades em que esses dois conceitos estiveram presentes simultaneamente.

2. OBJETIVOS

Objetivamos verificar a potencialidade de algumas contribuições de uma sequência de atividades para formação do conceito de área e perímetro.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Lima e Bellemain (2002, 2010) destacam a importância de Grandezas e Medidas em atividades técnicas e nas ciências, na ação com outros conteúdos da Matemática e em conexões com outras áreas do conhecimento. Lima e Bellemain (2002) defendem que a abordagem do processo de ensino e aprendizagem das noções de grandeza e medida deve ser feita de forma direta e clara.

Em particular, para melhor compreensão do conceito de área e perímetro, Lima e Bellemain (2010) ressaltam a importância de atividades que permitam ao aluno compreender que a área é uma das grandezas associadas a uma figura geométrica; figuras geométricas idênticas possuem áreas iguais, mas figuras com áreas iguais, não precisam ser idênticas; figuras geométricas compostas de pedaços idênticos dois a dois têm áreas iguais; figuras geométricas que possuem mesma área podem ter perímetros diferentes e figuras com perímetros iguais não precisam ter áreas iguais; para medir área, utilizamos unidades de área; quando utilizamos diferentes unidades para medir área, o número obtido se altera, mas a área não muda, ou seja, para expressar a área são necessários o número e a unidade.

Douady e Perrin-Glorian (1989 apud LIMA; BELLEMAIN, 2002) consideram três quadros para o conceito de área: o quadro geométrico, o quadro numérico e o quadro das grandezas. O quadro geométrico é constituído por superfícies planas, o quadro

numérico consiste nas medidas da área das superfícies e o quadro das grandezas integra os quadros geométrico e numérico, constituído por classes de equivalência de superfícies de mesma área.

Douady e Perrin-Glorian (1989 apud LIMA; BELLEMAIN, 2002), Heraud (1989 apud LIMA; BELLEMAIN, 2002) e Baltar (1996) indicam a construção do conceito de área enquanto grandeza autônoma, como um processo anterior à aprendizagem de sua medida. Lima e Bellemain (2002), apresentam três grandes classes de situações em torno do conceito de área: as situações de comparação, as situações de medida e as situações de produção. As situações de comparação se situam, sobretudo, no quadro das grandezas. Segundo Lima e Bellemain (2002), ao compararmos duas superfícies, somos levados a decidir se pertencem ou não a uma mesma classe de equivalência. Nas situações de medida se acentuam o quadro numérico e nas situações de produção há a intervenção dos três quadros.

Baltar (1996) classificou a distinção entre área e perímetro sob quatro pontos de vista: o topológico, o dimensional, o computacional e o variacional. O topológico considera que esses dois conceitos correspondem a objetos geométricos distintos - a área sendo associada à superfície e o perímetro a seu contorno. O ponto de vista dimensional evidencia que uma superfície e seu contorno são objetos matemáticos de naturezas distintas no que diz respeito às dimensões, tendo consequências no uso das unidades de medida de área e perímetro. A computacional corresponde à aquisição das fórmulas de figuras usuais. Por fim, o ponto de vista variacional consiste no fato de área e perímetro não variarem no mesmo sentido, superfícies de mesma área podem ter perímetros distintos e superfícies com perímetros iguais podem ter áreas diferentes.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para o desenvolvimento das cinco atividades foram necessárias três aulas de cinquenta minutos, em uma turma de sexto ano de uma escola pública. O fio condutor das aulas foi o desenvolvimento de uma história contada pela professora com questionamentos que direcionariam o pensamento dos alunos para a formação do conceito de área e perímetro. A história tratava da construção de uma praça no bairro onde está inserida a escola.

Os alunos foram organizados em dupla, formando uma semicircunferência na sala. Cada dupla de alunos recebeu um kit com os materiais prontos a serem utilizados na aula. Esse kit é composto por um geoplano; figuras geométricas construídas em MDF, sendo dois quadrados, um azul e outro verde, um paralelogramo vermelho, um retângulo laranja e dois triângulos laranjas; uma tesoura; um pedaço de barbante; um lápis; elásticos coloridos e duas tabelas impressas (Figura 1).

Figura 1. Kit com os materiais utilizados nas atividades.

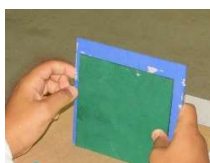


Fonte: Dados da experiência.

5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

A primeira atividade tinha como objetivo específico desenvolver o conceito de área e perímetro sem uso de medição. Os alunos utilizaram as peças em MDF, o barbante e a tesoura. No desenrolar da história, para atender uma necessidade do líder comunitário que solicitou a construção de um palco para apresentações culturais, o engenheiro da prefeitura apresentou dois modelos, os quadrados azul e verde. A professora perguntou em qual deles gastava-se mais madeira, solicitando a verificação. Os alunos, então, colocaram um sobre o outro e concluíram, por sobreposição, que o quadrado azul gastava mais madeira que o verde (Figura 2).

Figura 2. Aluno comparando os quadrados verde e azul.



Fonte: Dados da experiência.

O engenheiro decidiu pelo modelo em verde, alegando ser menor e, por isso, gastaria menos recursos para a construção. Ele comprou o material em laranja para revestir o palco. A professora perguntou se era possível revestir o modelo verde com o material em laranja, sem que houvesse falta de material e nem superfície verde sem cobrir. Os alunos, então, verificaram que era possível (Figura 3).

Figura 3. Alunos revestindo o quadrado verde com as peças laranjas.



Fonte: Dados da experiência

Surgiu na história, a arquiteta da prefeitura, que propôs a troca do modelo do palco para um modelo mais moderno, um paralelogramo vermelho. O engenheiro informou que o material utilizado para revestir o palco, as peças laranjas, já havia sido comprado. Porém, a arquiteta afirmou que o material utilizado para revestir esse novo palco seria o mesmo gasto para revestir o antigo modelo. Os alunos precisavam conferir se o material laranja, já adquirido, poderia ser aproveitado para revestir o novo palco, sem que houvesse falta do material em laranja nem superfície vermelha sem cobrir. Os alunos concluíram que era possível após fazerem a verificação (Figura 4).

Figura 4. Modelo vermelho do palco revestido com as peças laranjas.



Fonte: Dados da experiência.

Foi informado que após a construção seria colocada uma fita de segurança em volta do palco para que as crianças não subissem. Essa fita seria representada pelo barbante e os alunos deveriam averiguar em qual dos dois modelos de palco, o verde ou o vermelho, se gastaria mais barbante para dar uma volta em seu contorno.

Os alunos fizeram o que foi solicitado, concluindo que o comprimento do contorno do paralelogramo vermelho era maior que o comprimento do contorno do quadrado verde (Figura 5).

Figura 5. Os modelos de palco sendo contornados por pedaços de barbante. O modelo vermelho está revestido pelas peças laranjas.



Fonte: Dados da experiência.

Essa primeira atividade contribuiu para que os alunos comparassem área e perímetro sem realizar medições, possibilitando o desenvolvimento do conceito de área e perímetro enquanto grandezas autônomas. Os alunos estiveram envolvidos em uma situação de comparação, Lima e Bellemain (2002). Destacamos a representação do quadro geométrico de Douady e Perrin-Glorian (1989 apud LIMA; BELLEMAIN, 2002), constituído das superfícies planas e seus contornos, e do quadro das grandezas, visto que ao compararem duas superfícies, decidem se pertencem ou não à mesma classe de equivalência.

A segunda atividade tinha como objetivo medir perímetro e área, sem uso de fórmulas e das unidades de medidas padronizadas. O material utilizado foi o geoplano, representando a praça a ser construída, e elásticos coloridos. Inicialmente, a professora solicitou que os alunos representassem uma quadra no geoplano (figura 6) e escolheu duas quadras, perguntando qual delas era maior.

Figura 6. Um aluno representando a quadra no geoplano.



Fonte: Dados da pesquisa.

Após a indicação dos alunos pela maior quadra, a professora perguntou como essa comparação poderia ser feita. Os alunos fizeram afirmações que remetiam ao perímetro, relacionando ao contorno das quadras, e à área, relacionando às superfícies. Eles sugeriram iniciar a comparação pelo comprimento do contorno das quadras e utilizaram a distância entre dois pregos consecutivos, o lado do quadradinho do geoplano, como unidade de medida. A outra comparação foi feita considerando às superfícies e utilizando o quadradinho do geoplano como unidade de medida.

Após as medições e comparações, a professora informou que o comprimento do contorno da área era o perímetro e a medida associada à superfície da quadra era a medida da área da quadra. Destacou que o lado do quadradinho do geoplano foi utilizado como unidade de comprimento e o quadradinho como unidade de medida de

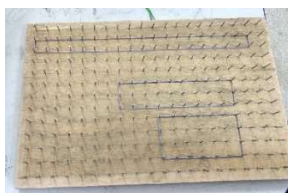
área. Como exercício de fixação, foi solicitado que cada dupla representasse em seu geoplano uma banca de revistas e medissem seu perímetro e sua área.

A segunda atividade, assim como a primeira, contribuiu para que os alunos estivessem envolvidos com área e perímetro simultaneamente, desenvolvendo esses dois conceitos a partir de suas diferenças. Nessa atividade, os alunos estiveram envolvidos em uma situação de medida, conforme Lima e Bellemain (2002), o que favoreceu ao desenvolvimento de concepções do quadro numérico sobre perímetro e área.

A percepção do quadro geométrico de Douady e Perrin-Glorian (1989 apud LIMA; BELLEMAIN, 2002) também esteve presente, visto que, ao decidirem como comparar as quadras, os alunos apontaram para os contornos das quadras e suas superfícies, ou seja, o ponto de vista topológico de Baltar (1996), a área associada à superfície e o perímetro a seu contorno. O ponto de vista dimensional esteve presente quando os alunos indicaram e utilizaram o quadradinho como unidade de área e utilizaram o lado do quadradinho como unidade de comprimento.

Na terceira atividade, o objetivo específico era reconhecer que figuras com a mesma área podem ter perímetros diferentes. A professora continuou a história informando que o engenheiro da prefeitura exigiu que a quadra tivesse dezoito unidades de área e solicitando que os alunos representassem no geoplano, de todas as maneiras possíveis, quadras retangulares com dezoito unidades de área (figura 7). Depois, solicitou que medissem e anotassem em uma tabela fornecida as medidas do perímetro dessas quadras. Esse registro foi feito (figura 8) e a professora perguntou se aquelas quadras de mesma área possuíam perímetros iguais. Os alunos concluíram que figuras com mesma área podem ter perímetros diferentes.

Figura 7. Representação de quadras com 18 unidades de área.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 8. Tabela da atividade três preenchida.



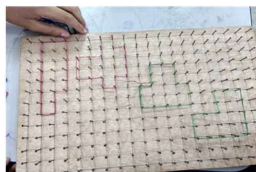
Fonte: Dados da experiência.

A quarta atividade tinha como objetivo reconhecer que figuras com o mesmo perímetro podem ter áreas diferentes. Dando sequência a história, a professora disse que o líder comunitário do bairro solicitou a construção de um *playground* para que as crianças pudessem brincar. O chefe do almoxarifado da prefeitura informou que só havia doze unidades de comprimento de tela para fazer a cerca desse *playground*. A professora solicitou que os alunos representassem no geoplano todos os possíveis *playgrounds* retangulares com doze unidades de comprimento de perímetro. Em seguida, pediu que anotassem em uma tabela as medidas da área dessas quadras. Os alunos concluíram que figuras com mesmo perímetro podem ter áreas diferentes.

Nas atividades três e quatro, os alunos estiveram envolvidos em uma situação de produção, conforme Lima e Bellemain (2002), contribuindo para que os alunos produzissem uma superfície a partir de uma medida de área ou de perímetro. Nessas atividades, destacam-se os três quadros de Douady e Perrin-Glorian (1989 apud LIMA; BELLEMAIN, 2002): o quadro geométrico, pelas superfícies representadas; o quadro numérico, devido a medida da área e do perímetro das representações; e do quadro das grandezas, por meio da classe de equivalência de superfícies de mesma área. Além disso, essas atividades contribuíram para que os alunos percebessem que área e perímetro não variaram no mesmo sentido, contemplando o ponto de vista variacional de Baltar (1996).

Na quinta atividade o objetivo era ampliar a compreensão do conceito de perímetro e área para polígonos não retangulares. Foi proposto aos alunos representassem *playgrounds* não retangulares com área de doze unidades de área (Figura 9) e que medissem seu perímetro.

Figura 9. Solução apresentada por uma dupla para a atividade cinco.



Fonte: Dados da experiência

Surgiram algumas representações não retangulares que, quando questionados sobre a medida da área, os alunos não foram capazes de medir, visto que, como o contorno da figura não estava sobre os lados dos quadradinhos do geoplano, não ocupavam quadradinhos inteiros (figura 10). Surgiu uma solução não prevista em nosso planejamento: uma das duplas considerou dois triângulos como uma unidade de área, sendo que cada triângulo era a metade de um quadradinho do geoplano (figura 11). A professora solicitou que esses alunos fossem à frente, mostrassem e explicassem sua representação para os colegas.

Figura 10. Representação de um *playground* não retangular que os alunos não foram capazes de medir a área.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 11- Representação de um *playground* não retangular em que os alunos utilizaram dois triângulos como 1 u.a.



Fonte: Dados da pesquisa.

Na quinta atividade, assim como nas atividades três e quatro, os alunos estiveram envolvidos em uma situação de produção, conforme Lima e Bellemain (2002), com destaque aos três quadros de Douady e Perrin-Glorian (1989 apud LIMA; BELLEMAIN, 2002). Essa atividade contribuiu para que os alunos ampliassem a compreensão do conceito de área e perímetro para polígonos não retangulares.

6. CONCLUSÕES

Concluimos que a sequência de atividades se mostrou potencial, contribuindo para formação do conceito de área e perímetro pelos alunos. As atividades envolviam situações de comparação, medida e de produção, conforme Lima e Bellemain (2002), permitindo o desenvolvimento das concepções dos três quadros de Douady e Perrin-Glorian (1989 apud LIMA; BELLEMAIN, 2002): o quadro geométrico, o quadro numérico e quadro das grandezas. Além disso, essas atividades contribuíram para a diferenciação entre o conceito de área e perímetro, a partir dos pontos de vista topológico, dimensional e variacional de Baltar (1996).

A sequência de atividades não contemplou situações que abordassem o uso de fórmulas, de unidades padronizadas de medida e conversão de unidades de medida.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALTAR, P.M. **Enseignement et apprentissage de la notion d'aire de surfaces planes: une étude de l'acquisition des relations entre les longueurs et les aires au collège**. 1996. Tese (doutorado em Didática da Matemática). Université Joseph Fourier- Grenoble.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (PCN)**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

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

HERAUD, B. A. A conceptual analysis of the notion of length and its measure. In: VERGNAUD G.; ROGALSKI J.; ARTIGUE M. (Coord.). **Proceedings of the Thirteenth International Conference of the Psychology of Mathematics Education**. Paris: Université de Paris V, 1989, v.II, p. 83-89.

LIMA, P. F.; BELLEMAIN, P. M. B. Grandezas e Medidas. In: CARVALHO J. B. P. F. (Coordenação). **Matemática: Ensino fundamental**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010. Cap. 8, p. 167-200.

LIMA, P. F.; BELLEMAIN, P. M. B. **Um Estudo da Noção de Grandeza e Implicações no Ensino Fundamental**, v. 8, Natal: Editora da SBHMat, 2002.

ROGALSKI J. Acquisition de notions relatives à la dimensionalité des mesures spatiales (longueur, surface). **Recherches em Didactique des Mathématiques**, Grenoble, v.3, n.3, 1982, p.343-396