

ENSAIO

MATEMÁTICA SIGNIFICATIVA: sequência didática para aprendizagem de área e perímetro no ensino fundamental

SIGNIFICANT MATHEMATICS: sequence for teaching and learning area perimeter in the elementary school

MATEMÁTICAS SIGNIFICATIVO: secuencia de enseñanza y aprendizaje zona perimetral en la escuela primaria

Josué Bertolino¹ (josuebertolino@usp.br)
Adreiton Ferreira Bellarmino de Deus¹ (ton.ferreira@usp.br)
Maria da Rosa Capri¹ (mariarosa@usp.br)
Sérgio Cobiachi¹ (sergiocobiachi@usp.br)

¹Universidade de São Paulo - SP

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo evidenciar metodologias de ensino que auxiliem o desenvolvimento dos conteúdos relacionados ao bloco Grandezas e Medidas da disciplina de Matemática, em especial "Área e Perímetro", desmistificando a inversão destes conceitos em alunos do Ensino Fundamental I. Os procedimentos metodológicos foram realizados com uma turma de trinta alunos do quinto ano com faixa etária aproximada de dez anos de uma escola pública de Pindamonhangaba, SP. As atividades tiveram por base a problematização, manipulação de materiais e a interação entre alunos com níveis de conhecimentos distintos. Os dados coletados, as investigações teóricas e as análises concretizadas mostraram além da aprendizagem significativa dos conceitos, a utilização da linguagem científica.

Palavras-chave: Área. Perímetro. Educação Matemática. Lúdico.

Abstract

The present study aimed to demonstrate teaching methodologies that assist the development of content-related Quantities and Measurements block the discipline of mathematics, in particular "Area and Perimeter", demystifying the reversal of these concepts in elementary school students I. The methodological procedures were conducted with a class of thirty students of the fifth year with an approximate age of ten years of a public school in Pindamonhangaba, SP. The activities were based on the questioning, material handling and interaction among students with different levels of knowledge. The collected data, theoretical investigations and implemented analyzes showed significant learning beyond the concepts, the use of scientific language.

Keywords: Area. Perimeter. Mathematics Education. Playful.

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo resaltar las metodologías de enseñanza que ayudan al desarrollo de los contenidos relacionados con el bloque y las medidas de disciplina Matemática, en particular "Área y Perímetro" Magnitudes, desmitificando la reversión de

estos conceptos en los estudiantes de primaria I. Los procedimientos metodológicos se llevaron a cabo con un grupo de treinta estudiantes del quinto año con una edad aproximada de diez años en una escuela pública en Pindamonhangaba, Brasil. Las actividades se basan en el interrogatorio, manejo de materiales y la interacción entre los estudiantes con diferentes niveles de conocimiento. Los datos recogidos, las investigaciones teóricas y los análisis realizados mostraron además del aprendizaje significativo de los conceptos, el uso del lenguaje científico.

Palabras clave: área. Perímetro. La educación Matemática. Juguetón.

Introdução

O processo de ensino-aprendizagem de Matemática é e sempre foi um desafio aos educadores e educandos do Ensino Fundamental I, e isso é particularmente verdadeiro quando o assunto envolve os conceitos de área e perímetro, importantes tanto para resolução de problemas científicos como para atividades cotidianas.

Segundo D'Ambrósio (2008), muitos educadores lecionam a disciplina de forma superficial, não desenvolvendo de maneira correta os conceitos matemáticos e, conseqüentemente, realizando uma algoritmização desnecessária e sem objetivos, o que acarreta desmotivação nos educandos, que perdem o interesse em aprender Matemática, rotulando-a como inacessível, de difícil entendimento.

Os reflexos desta situação podem ser comprovados pelos indicadores do baixo desempenho dos alunos em testes de rendimento. De acordo com os PCN, Brasil (1998), resultados obtidos nos testes de rendimento em Matemática, aplicados em 1993 pelo Sistema Nacional de Avaliação Escolar da Educação Básica (SAEB), indicavam que, na primeira série do ensino fundamental, 67,7% dos alunos acertavam pelo menos metade dos testes. Esse índice caía para 17,9% na terceira série, tornava a cair para 3,1%, na quinta série, e subia para 5,9% na sétima série. Hoje, esses dados não são diferentes: os alunos continuam apresentando baixos níveis de aprendizagem em Matemática, principalmente quando os assuntos são relacionados ao bloco Grandezas e Medidas.

Com a falta da aquisição dos conceitos matemáticos no Ensino Fundamental I, os alunos chegam às séries subsequentes com uma grande defasagem nessa disciplina e os dados podem ser comprovados recentemente por avaliações externas, como a Prova Brasil, por exemplo, registrando assim que a dificuldade da aprendizagem em Matemática se estende por décadas e, praticamente em todos os níveis de ensino.

Dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) mostram que o *Programme for International Student Assessment* (PISA) - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes – que tem o objetivo de

produzir indicadores que contribuam para a discussão da qualidade da educação nos países participantes de modo a subsidiar políticas de melhoria do ensino básico, os estudantes brasileiros ficaram em 38º lugar entre jovens de 44 países em um teste de solução de problemas matemáticos envolvendo, entre outros, os conceitos de área e perímetro. O relatório mostra ainda que 47,3% dos brasileiros tiveram baixo desempenho e só 1,8% conseguiu solucionar problemas de Matemática complexos envolvendo os conceitos de área e perímetro.

Para o desenvolvimento dos conceitos de área e perímetro, será necessário considerar a teoria dos registros de representação semiótica elaborada por Raymond Duval. Um registro de representação é, segundo Duval (2011), um sistema semiótico que tem as funções cognitivas fundamentais no funcionamento cognitivo consciente, ou seja, o pensamento é ligado às operações semióticas e, conseqüentemente, não haverá compreensão possível sem o recurso às representações semióticas. Não obstante, as representações no domínio da Matemática são consideráveis, já que os objetos matemáticos, não sendo acessíveis pela percepção, só podem sê-lo por sua representação, lembrando que um mesmo objeto matemático poderá ter representações diferentes, dependendo da necessidade e do uso. Para o caso do objeto matemático área, por exemplo, pode-se ter um registro de representação linguística (área do retângulo), um registro de representação simbólica ($A = 6 \text{ m}^2$), ou ainda, um registro de representação gráfica (o desenho de um terreno retangular).

Ainda segundo com Duval (2011), falar de registros é colocar em jogo o problema da aprendizagem e dar ao professor um meio que poderá ajudá-lo a tornar mais acessível a compreensão da Matemática. A noção de registro permite salientar a importância da mudança de registro e considerar a necessidade de uma coordenação de registros. Uma mudança de registro tem vantagens do ponto de vista do tratamento, podendo facilitar a compreensão ou a descoberta. Além do registro, pelo fato de a Matemática ser muito abstrata, é importante o manuseio de materiais para que haja a compreensão dos conceitos (DAMM, 2012)

Dewey (1979) afirma que conceituações ou proposições mais gerais devem ser apresentadas no início de um processo de instrução. Eventualmente é baseado em duas hipóteses: Primeiro as dificuldades de aprendizagem são menores quando, a partir do todo, se olha as partes, ao invés de, a partir das partes entender o todo; em segundo, na estrutura mental de um indivíduo, existe certa hierarquia, na qual ideias mais gerais se

encontram na parte superior e as ideias menores ficam abaixo, como afluentes, formando pontos de ligação de conceitos.

Todo conteúdo deve ter significado e jamais se deve ignorar os conhecimentos prévios do aluno, pois todo novo conhecimento depende de algo já interiorizado (BURAK e ARAGÃO, 2011). Desse modo os impulsos positivos favorecerão o desenvolvimento da aprendizagem em todas as dimensões. Nesta linha de pesquisa, Sasseron e Carvalho (2011) defendem a experimentação utilizando materiais concretos em sala de aula como de grande importância para o desenvolvimento do conhecimento matemático.

Para que haja de fato uma aprendizagem significativa, não se pode deixar de lado a interação social, principal elemento da aprendizagem no ambiente escolar que favorece todo e qualquer canal de dialética e entendimento (VERCEZE, 2011)

O aluno precisa ser apresentado a situações problemáticas para que em grupo possa buscar estratégias de solução e as atividades devem fazer parte da sua realidade (BERBEL, 2012).

Corroborando com as teorias anteriores Bertolino et al. (2015) relatam que um dos maiores desafios das aulas práticas é justamente estabelecer relações com o conhecimento ministrado e o cotidiano do aluno. Desse modo, favorece-se a criação de um ambiente de aprendizagem significativa e que valorize os conhecimentos prévios do aluno.

Atualmente, com a preocupação significativa, buscam-se práticas e métodos que apresentem “problemas” contextualizados ao aluno para que o mesmo busque soluções em situações individuais e coletivas, proporcionando um caminho ativo de significância. Portanto, a Matemática por mais complexa que seja para o aluno pode ter uma grande aceitação desde que faça sentido ao seu cotidiano (BURAK e ARAGÃO, 2011).

1 Desenvolvimento

Esta pesquisa teve como objetivo sugerir diretrizes para promover a aprendizagem significativa dos conteúdos de área e perímetro relacionados ao bloco Grandezas e Medidas da disciplina Matemática, desmitificando a inversão desses conceitos em alunos do quinto ano do Ensino Fundamental. Utilizaram-se procedimentos metodológicos que promoveram interação entre os alunos, manipulação de materiais, registros de representação semiótica e problematização, avaliando o processo de aprendizagem por meio de instrumentos quanti-qualitativos. O projeto foi aplicado em uma sala de aula com

trinta alunos de quinto ano de uma escola pública de Pindamonhangaba, Estado de São Paulo.

Inicialmente foi aplicado um pré-teste e, conforme descrito anteriormente, as atividades foram embasadas nos registros de representação semiótica de Raymund Duval, onde os alunos poderiam ter acesso a, minimamente, dois registros de representação de área e perímetro (linguístico e gráfico). Foram elaboradas 15 questões para que os alunos pudessem responder sobre o conteúdo de área e perímetro. Além de responder por escrito às questões propostas pelo professor, os alunos teriam que discutir suas respostas com seus pares, a fim de chegarem a um consenso nas respostas.

Dois dias após a aplicação do pré-teste, os alunos tiveram a oportunidade de vivenciar uma atividade lúdica, que foi arquitetada com o objetivo de desenvolver o conteúdo acadêmico em consonância com a interação social entre eles, possibilitando assim o gerenciamento da aula de Matemática por meio dessa estruturação. A atividade em questão é uma adaptação de outra já conhecida pelos alunos, o “Vivo ou Morto”. Para a realização desta atividade os alunos foram organizados em grupos, estruturados pelo professor de maneira a mesclar os de alto desempenho com os de baixo desempenho. Essa vivência foi proposta em quatro aulas de Matemática em um período de quinze dias.

Além da atividade lúdica descrita acima, os alunos tiveram acesso ao material manipulativo, com o objetivo de transformar um conceito abstrato em algo palpável para a construção do conhecimento. Durante duas aulas de Matemática, foi proposto o trabalho com a malha quadriculada e a Escala Cuisenaire, a qual tem mais de cinquenta anos de utilização em todo o mundo com o objetivo de desenvolver os conceitos básicos de Matemática. Tal atividade foi subsidiada pelo desenho de figuras geométricas planas em uma malha quadriculada. Após a introdução e explicação sobre a Escala Cuisenaire em sala de aula, os alunos cobriam as figuras planas desenhadas na malha quadriculada, identificando assim suas áreas e seus contornos (perímetros). Feito isso, os alunos foram organizados em grupos de três ou quatro integrantes, com saberes distintos para discutirem suas hipóteses e respostas.

Após a introdução das atividades descritas acima, os alunos foram submetidos, individualmente, às mesmas questões do pré-teste, ou seja, foi feito o pós-teste com o objetivo de mensurar se realmente a proposta do lúdico, da manipulação de materiais e a organização de atividades embasadas nos registros de representação semiótica são subsídios para a desmistificação dos conceitos de área e perímetro.

Para facilitar a visualização do desenvolvimento dos alunos, o pré-teste e o pós-teste foram tabulados de acordo com o número de alunos que confunde ou não os conceitos de área e perímetro.

2 Resultados obtidos e discussões

O projeto de aula foi realizado em 3 (três) etapas, sendo a primeira (atividade 1) com uma revisão geral sobre os conteúdos teóricos com cálculos de Área e Perímetro, a segunda (atividade 2) com uma experiência lúdica fora da sala de aula e a terceira (atividade 3) com exercícios lúdicos e práticos dentro da sala de aula. Para um melhor entendimento os resultados foram organizados em figuras revelando a quantidade de alunos que responderam as questões de maneira correta e incorretamente.

Atividade 1 – É Área ou é Perímetro?

Pré-Teste

Foram apresentadas 15 questões resolvidas com cálculos sobre Área e Perímetro, na qual os alunos deveriam responder se o cálculo efetuado e a figura relacionada no exercício era sobre Área ou Perímetro. As questões continham cálculos afirmativos de simples entendimento, para que cada aluno verificasse se os cálculos estavam corretos e posteriormente, completarem as lacunas, conforme Figura 1.

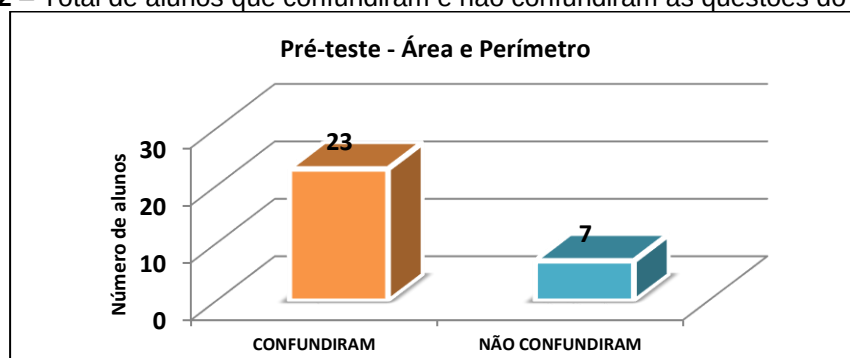
Figura 1 – Questões aplicadas aos alunos sobre área e perímetro

Peencha as lacunas de acordo com o tipo de cálculo realizado. 1 – Calculamos _____ de um quadrado de 5 cm de lado com a seguinte multiplicação: $5 \times 5 = 25 \text{ cm}^2$. 2 – Para calcular _____ de um terreno medindo 10 m de largura e 20 m de comprimento, fazemos a adição: $10 + 20 + 10 + 20 = 60 \text{ m}$.
--

Fonte: Próprios autores

No resultado do pré-teste, a maioria dos alunos efetuou os cálculos novamente para comprovar se estavam corretos, mas confundiram ao responder se era sobre Área ou Perímetro. Tais dados são expressos na Figura 2.

Figura 2 – Total de alunos que confundiram e não confundiram as questões do pré-teste.



Fonte: Próprios autores

Com o pré-teste, foi possível detectar que os alunos estão condicionados aos cálculos matemáticos, e até sabem calcular a área e perímetro, porém não sabem explicar o que é uma coisa e outra. Além disso, no momento de discussão entre os pares, os alunos apresentaram argumentos com uma linguagem bem simplória em relação à área e ao perímetro — não utilizaram a linguagem matemática.

Atividade 2 – Área ou Perímetro? (adaptação de morto ou vivo?)

Atividade Lúdica

Nesta atividade os alunos foram conduzidos até a quadra de esportes da escola e orientados a utilizar trenas, fitas métricas e Tecido Não Tecido (TNT) no formato quadrangular medindo 1m^2 .

Com o auxílio do professor os alunos mediram uma área de 3 metros de largura por 4 metros de comprimento, marcando e riscando com giz colorido todo o seu contorno. Logo em seguida o professor enfatizou e reexplicou que a medida da área é feita com em quadrados e o perímetro é a soma linear do contorno.

A proposta de atividade foi referente à atividade dinâmica bastante conhecida denominada "morto ou vivo", e nesta adaptação os alunos deveriam obedecer aos comandos do professor, sendo: ao dizer "área" eles pegavam os TNTs e cobriam toda a área marcada 12m^2 , e ao dizer "perímetro" eles andavam em fila em cima da marcação de giz no contorno da mesma área marcada.

Depois de realizada várias vezes a atividade, o professor promoveu uma roda de discussão, formando grupos com alunos de baixo e alto desempenho. Com isso, foi possível detectar um avanço em relação ao vocabulário. Os alunos já mostravam indícios

de que haviam entendido o conceito de área e perímetro, pois quando o professor, depois da atividade, solicitou em sala de aula que os alunos escrevessem coletivamente sobre os conceitos de área e perímetro, 90% deles redigiram que área é a região que ocupa o lugar de dentro de uma superfície/plano, e perímetro, o contorno dessa superfície. Além disso, perceberam que a área é uma grandeza de duas dimensões e perímetro de apenas uma, ao redigirem que a área tem um dois em cima da unidade de medida e o perímetro não tem o dois em cima da unidade de medida.

Atividade 3 – Trabalhando na Malha com Escala Cuisenaire

Atividade com Material Manipulativo

Nesta atividade, cada aluno recebeu uma folha de papel quadriculada e peças da Escala Cuisenaire, para realizar os cálculos dos perímetros e contornos de algumas formas geométricas definidas pelo professor, a fim de avaliar se ainda confundiam Área e Perímetro, como mostra a Figura 3 abaixo:

Figura 3 – Malha quadriculada com uma tabela para respostas das questões.

FIGURA	PERÍMETRO	ÁREA
1		
2		
3		
4		
5		

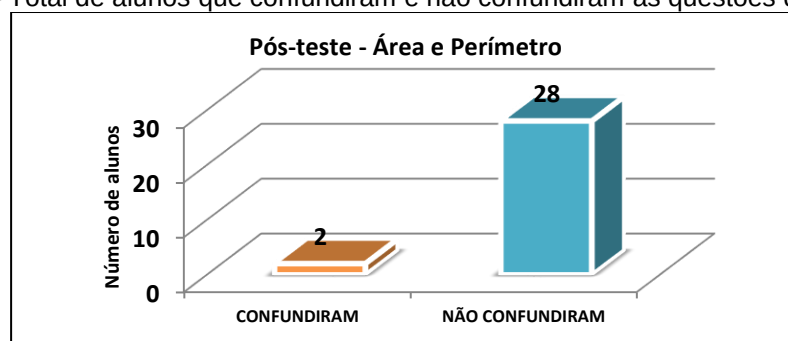
Fonte: Próprios autores

Ao ser proposta essa atividade, os alunos não tiveram qualquer dificuldade em executar os comandos dados pelo professor. Pelo contrário, esta atividade aguçou ainda mais o vocabulário deles, pois quando cobriam as regiões planas, foram percebendo que o número de escalas que colocavam era o valor da área da região, independentemente da maneira como cobrissem. Por exemplo: dada uma área de 25 cm², um aluno cobriu com 5 barras de valor 5, outro aluno cobriu com 4 barras de valor 5, uma de valor 3 e outra de valor 2. Eles confrontaram as áreas e perceberam que eram as mesmas,

exemplificando assim para todos em sala de aula. A argumentação com a linguagem Matemática, mais uma vez foi desenvolvida, pois o professor propôs a discussão das hipóteses e das respostas de cada região coberta por cada aluno.

No pós-teste, os alunos demonstraram mais tranquilidade e segurança para resolver as questões — a maioria não confundiu área e perímetro, efetuando os cálculos matemáticos de forma clara e eficiente e detectando sem problema algum o que é área e o que é perímetro, como mostra a Figura 4.

Figura 4 – Total de alunos que confundiram e não confundiram as questões do pós-teste.



Fonte: Próprios autores

Considerações finais

As atividades envolvendo Área e Perímetro do bloco Grandezas e Medidas de Matemática, com alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental, mostraram aspectos indispensáveis na aprendizagem dessas crianças, visto que no pré-teste os alunos realizavam os cálculos, porém, de maneira mecânica, sem saber o que estavam fazendo, como acontece na maioria das vezes com essa disciplina. Percebeu-se que os alunos estavam impregnados por uma Matemática algoritmizável e sem sentido para que pudessem expandir seus conhecimentos científicos.

A manipulação com materiais manipulativos, caracterizando a experimentação, mostrou que é possível desenvolver atividades lúdicas em prol de uma alfabetização científica com qualquer conteúdo, mesmo em disciplinas que exigem concentração e cálculos lógicos (SASSERON e CARVALHO, 2011).

Nos agrupamentos produtivos propostos pelo professor, ao se colocar alunos de baixo desempenho com alunos de alto desempenho, na maioria dos casos, podem-se notar os avanços daqueles que precisariam melhorar, porém, também foi possível observar que alunos de alto desempenho tendem a menosprezar aqueles de baixo desempenho, sendo assim, cabe ao professor a maneira mais sensata de formar os agrupamentos produtivos, para que haja uma aprendizagem qualitativa por meio da interação (VERCEZE, 2011).

Pode-se perceber que com a utilização de várias atividades lúdicas e coletivas, de acordo com os resultados a aprendizagem de fato foi significativa. Os índices ficaram acima dos esperados.

Com a sequência didática proposta, percebeu-se que o objetivo de desmistificar a inversão dos conceitos de área e perímetro foi alcançado, visto que ao final do projeto, um percentual muito superior de alunos mostrou ter aprendido os conceitos de área e perímetro.

Conclui-se que para o caminho de uma aprendizagem cada vez mais efetiva, é importante que haja uma variedade de metodologias convergentes, que proporcione ações reflexivas tanto no aluno como no professor.

Referências

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

BERBEL, N. A. N. **A metodologia da problematização com o arco de Magueres**: uma reflexão teóricoepistemológica. Londrina: EDUEL, 2012.

BERTOLINO, Josué et al (Org.). **AS TRANSFORMAÇÕES NA QUÍMICA**: Metodologias ativas para as aulas experimentais do ensino médio. Encontro Latino Americano de Pós-graduação: Ciência, Luz e Tecnologias, São José dos Campos, v. 15, n. 1, p.1-4, 23 out. 2015. Anual. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2015/anais/arquivos/RE_1056_0953_01.pdf>. Acesso em: 05 out. 2016.

BURAK, D. ARAGÃO, R.M.R. **A modelagem Matemática e as relações com a aprendizagem significativa**. Curitiba: Editora CRV, 2011.

DAMM, R. F. **Registros de Representação**. In: MACHADO, S. D. A. Educação Matemática: uma (nova) introdução. São Paulo: EDUC, 2012, p.135-154.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática da teoria à prática**. 16. ed. Campinas (SP): Papirus, 2008.

DEWEY, J. **Experiência e educação**. 3 Ed. São Paulo: Ed. Nacional, 1979.

DUVAL, R. **Gráficos e equações: a articulação de dois registros**. Trad. MORETTI, M. T. Revemat, v.6, n. 2, Florianópolis: UFSC/MTM/PPGECT, 2011. Disponível em <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat>> Acesso em: 18 mar. 2016.

INEP, **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**, disponível em <<http://portal.inep.gov.br/>>. Acesso em 14. jun. 2014.

PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia**: a resposta do grande psicólogo aos problemas do ensino. Rio de Janeiro (RJ): Forense Universitária, 1998.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Alfabetização científica**: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 16, n.1, p. 59-77, 2011.

VERCEZE, R.M.N. **A construção da interação na fala dos adolescentes**. Curitiba: Editora CRV, 2011.

Recebido em 04/05/2015

Aceito em 13/03/2017