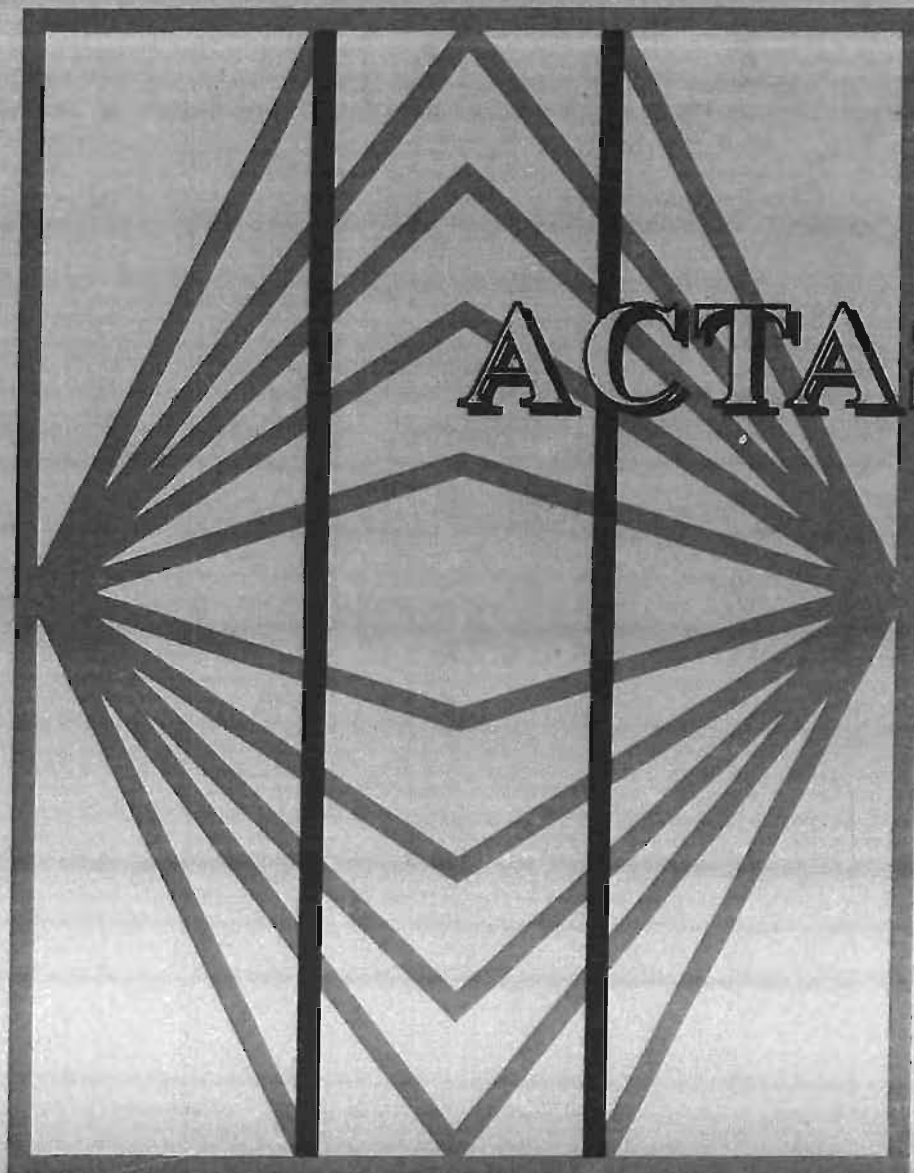


---

**V SEMINÁRIO DE INVESTIGAÇÃO  
EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

---



**ACTAS**



**Leiria, 7 e 8 de Novembro de 1994**

**ASSOCIAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

---

## COMISSÃO ORGANIZADORA

Ana Paula Mourão, Universidade do Minho

Isabel Rocha, Escola Superior de Educação de Leiria

José António Fernandes, Universidade do Minho

José Fernandes, Escola B2 B3 Gonçalo Nunes, Barcelos

Leandro S. Almeida, Universidade do Minho

---

**Título:** *V Seminário de Investigação em Educação Matemática — Actas*

**Organizadores:** Ana Paula Mourão, Isabel Rocha, José António Fernandes, José Fernandes e Leandro S. Almeida

**Editor:** Associação de Professores de Matemática

**Data:** Outubro de 1995

**Tiragem:** 300 exemplares

**Tipografia:** Lusografe–Braga

**Número de depósito legal:**

## **PERÍMETRO E ÁREA: CONCEPÇÕES E PROCESSOS DE RESOLUÇÃO DESENVOLVIDOS PELOS ALUNOS**

**Manuel C. Vara Pires**  
Escola Superior de Educação de Bragança

Neste texto apresentam-se e discutem-se alguns resultados de um estudo sobre concepções de perímetro e de área e processos de resolução desenvolvidos pelos alunos, num contexto de aprendizagem utilizando materiais concretos. A experiência decorreu numa turma do 6º ano de escolaridade duma escola urbana do Nordeste Transmontano.

### **Introdução**

A aprendizagem é um processo complexo, havendo numerosos aspectos que condicionam decisivamente o sucesso dos alunos.

Um desses aspectos é, sem dúvida, o ambiente em que decorre a aprendizagem, acreditando-se que contextos que recorram à utilização de materiais concretos permitem experiências matemáticas mais significativas (APM, 1988; NCTM, 1985, 1991; Raphael & Wahlstrom, 1989; Sowell, 1989; Suydam & Higgins, 1977).

Também cada vez mais se aceita que as atitudes e concepções desenvolvidas em relação à Matemática, à sua aprendizagem ou aos diversos conteúdos influenciam fortemente o sucesso dos estudantes (Matos, 1991; Matos, 1992). Por exemplo, apesar do estudo do perímetro e da área ser feito ao longo de toda a escolaridade, frequentemente os alunos evidenciam concepções erróneas acerca destes dois conceitos (Brown et al., 1988; Costa, 1985; Douady & Perrin, 1986), originando desempenhos bastante fracos, quer na compreensão conceptual quer nos processos de resolução de problemas. Para corrigir essas concepções e assegurar aprendizagens mais eficazes, a variedade de experiências e a diversificação de abordagens têm sido recomendações usuais (Wilson & Osborne, 1992).

### **Questões de investigação**

O estudo teve como objectivo investigar atitudes, concepções e práticas de alunos do 6º ano de escolaridade duma escola urbana do Nordeste Transmontano, procurando dar resposta a três questões principais: (a) Como encaram alunos do 6º ano de escolaridade a utilização de materiais concretos na sua aprendizagem matemática?; (b) Que concepções acerca dos conceitos de área e perímetro são reveladas por alunos do 6º ano de escolaridade?; e (c) Que processos/abordagens de resolução são utilizados por alunos do 6º ano de escolaridade em tarefas que envolvam os conceitos de área e/ou perímetro?

Esta comunicação abordará especialmente as duas últimas questões.

### **Metodologia**

O propósito geral do estudo foi o de conhecer, descrever e interpretar o que os alunos fazem e compreender porque o fazem, através do significado que atribuem ao que os rodeiam. Deste modo, atendendo à natureza do problema em estudo e, não pretendendo obter generalizações de resultados mas basicamente descrever e compreender situações particulares, optou-se por uma abordagem de natureza essencialmente interpretativa (Arnal, Rincón & Latorre, 1992; Entonado, 1991; Evertson & Green, 1986; Guba & Lincoln, 1994; Schwandt, 1994).

### **Participantes**

O estudo envolveu 23 participantes (10 raparigas e 13 rapazes), com idades compreendidas entre os 10 e os 14 anos (média de 11,3 anos), que integravam e constituíam uma turma do 6º ano de escolaridade. Os alunos provinham de um meio urbano e frequentavam o 6º ano pela primeira vez, não revelando problemas significativos de aprendizagem.

### **Contexto**

O estudo decorreu ao longo da leccionação da unidade didáctica "Área e Perímetro" integrada na programação normal do programa da disciplina de Matemática.

Na planificação das aulas, feita conjuntamente pelo investigador e pela professora da turma, aceitaram-se diversos princípios orientadores, sendo reconhecido que, por exemplo, os alunos deveriam ter oportunidades de: (a) manipular materiais concretos; (b) resolver situações problemáticas; (c)

comunicar e discutir as suas opiniões; e (d) trabalhar em pequeno e em grande grupo.

Assim, durante dez aulas os alunos desenvolveram actividades centradas nos atributos a medir (comprimento e área), aplicaram vários processos de cálculo do perímetro e da área e resolveram situações problemáticas que relacionavam os dois conceitos.

Para a realização das tarefas, os alunos trabalharam com: (a) materiais de uso corrente (paus de gelado, paus de giz, lápis e canetas); (b) diversos tipos de papel (vegetal, pontado e quadriculado); (c) instrumentos de medida (régua e esquadro); (d) modelos em cartolina; (e) geoplanos quadrados 9x9 e 10x10; e (f) "puzzles".

### **Recolha e análise de dados**

Para a recolha de dados recorreu-se a diversos instrumentos e fontes de informação. Aceitando-se que cada um deles apenas permite captar e registar parte da realidade, foram utilizadas observações, um teste de papel e lápis e entrevistas.

*Observações.* O investigador assistiu a todas as aulas, tendo assumido o papel de observador-participante. A observação, do tipo narrativo (Evertson & Green, 1986), foi complementada com notas descritivas e comentários registados ao longo das sessões.

*Teste de papel e lápis.* No final da unidade didáctica foi administrado um teste de papel e lápis referido a um domínio e constituído por dezasseis questões. Pretendia-se, assim, recolher mais informações sobre o desempenho dos alunos na aprendizagem do perímetro e da área.

*Entrevistas.* Recorreu-se a entrevistas de dois tipos: entrevistas *genéricas* que complementaram o teste de papel e lápis e entrevistas *particulares* em que eram propostas três tarefas. As entrevistas *genéricas* foram realizadas com dezoito alunos e pretendiam explorar e clarificar respostas apresentadas no teste, sendo, por isso, entrevistas muito pouco estruturadas. As entrevistas *particulares*, mais estruturadas, foram realizadas com seis alunos – dois considerados estavelmente bons no desempenho em Matemática, dois estavelmente regulares e dois estavelmente fracos – e pretendiam investigar eventuais dificuldades com os conceitos de perímetro e de área e observar estratégias/abordagens de resolução.

A análise de dados foi orientada para as principais questões em estudo, tendo-se optado predominantemente pela análise de conteúdo. Iniciou-se com uma análise especulativa, seguida de uma maior sistematização que permitiu o estabelecimento de classificações e categorias (Bogdan & Biklen, 1994; Woods, citado por Entonado, 1991).

## Principais resultados

Para a maioria dos participantes, a área revelou-se um conceito mais complicado do que o perímetro (ou o comprimento), reflectindo-se essa complexidade quer em concepções e processos de resolução mais diversificados quer em maiores dificuldades na comunicação dos seus pontos de vista.

### Concepções de perímetro e de área

Palavras, tais como *soma, mais, lados, linha, fora e exterior*, foram bastante usadas pelos participantes para se referirem ao perímetro de uma figura, associando-o principalmente a: (a) soma de lados; e (b) linha fronteira ou lados.

O vocabulário utilizado pelos alunos quando falaram ou escreveram sobre área foi mais variado, tendo recorrido a termos, tais como *multiplicação, vezes, espaço, superfície, dentro, interior, medida, medição, comprimento e lados*, e originado associações da área de uma figura a: (a) produto; (b) espaço ou superfície; (c) interior; (d) comprimento ou lados; e (e) medida ou medição.

Realce-se, ainda, que os alunos não apresentaram interpretações únicas de cada um dos conceitos, movimentando-se através dos padrões identificados conforme o contexto.

No entanto, ficou clara a forte influência que processos de resolução habitualmente usados exerceram sobre essas concepções, constatando-se a associação do perímetro à adição e da área à multiplicação. De facto, estas operações numéricas foram utilizadas com frequência no cálculo de perímetros de polígonos e na determinação de áreas de rectângulos, respectivamente.

### Processos de resolução

Diversos modos de representação, revelando diferentes níveis de desenvolvimento cognitivo, puderam ser constatados nos processos de resolução desenvolvidos pelos participantes.

Para o perímetro, foram identificadas abordagens: (a) concretas – utilização de instrumentos de medida de comprimentos; e (b) simbólicas – aplicação de fórmulas. Como exemplo, refira-se o processo muito utilizado (e aplicado correctamente, na maioria dos casos) para o cálculo do perímetro de um polígono que consistiu na determinação das medidas não conhecidas dos

comprimentos dos lados seguida da adição de todas as medidas e exprimindo o resultado final através de unidades unidimensionais.

Para a área, foram observadas abordagens: (a) concretas – utilização de unidades físicas para pavimentar; e (b) figurativas – divisão da figura em quadrículas; e (c) simbólicas – aplicação de fórmulas. Como exemplo, refira-se a sequência geralmente seguida para a determinação da área de um hexágono não convexo que podia ser decomposto em rectângulos: (a) decomposição da figura em rectângulos; (b) aplicação (muitas vezes erradamente) da fórmula " $A = c \times l$ " a cada um dos rectângulos; (c) adição (ou multiplicação) destes resultados; e (d) apresentação do resultado final expresso através de uma unidade de medida unidimensional.

Esta indicação de unidades unidimensionais para exprimir a área aconteceu em muitas outras situações, reflectindo uma fraca compreensão conceptual e originando algumas confusões com o perímetro.

Verificaram-se igualmente ligações do perímetro à adição e da área à multiplicação. Apesar de recorrerem frequentemente à "fórmula da área do rectângulo" como primeira abordagem para a determinação da área, os alunos revelaram muitas dificuldades na sua manipulação, quer atendendo a medidas não relevantes, isto é, apresentando dúvidas sobre "o que" multiplicar, quer aplicando-a a figuras não rectangulares.

## Conclusão

Os resultados do estudo permitem sustentar duas recomendações que se consideram essenciais para o ensino-aprendizagem do perímetro e da área.

A primeira prende-se com as reais necessidades dos alunos e, portanto, com o respeito pelos seus níveis de desenvolvimento cognitivo. Sendo o estudo dos sistemas de medida feito desde os primeiros anos de escolaridade, é fundamental que, desde logo, sejam proporcionadas aos alunos experiências orientadas para a compreensão dos conceitos. Evidentemente que a aprendizagem das "fórmulas" é importante, mas só o será na realidade se resultar de processos de generalização e não como ponto de partida para a exploração dos conteúdos.

A segunda refere-se a preocupações a ter em conta na planificação e na realização das situações de ensino-aprendizagem. É fundamental a diversificação de abordagens e tratamento dos conteúdos, tendo em vista assegurar uma boa compreensão conceptual e um domínio dos diversos procedimentos de cálculo. Para isso, torna-se necessário que, cada vez mais, os alunos se envolvam em actividades de experimentação e discussão para que a sua aprendizagem matemática tenha sentido.

## Referências

- Arnal, J., Rincón, D. & Latorre, A. (1992). *Investigación educativa: fundamentos y metodología*. Barcelona: Editorial Labor.
- APM (1988). *Renovação do currículo de matemática*. Lisboa: APM.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.
- Brown, C., Carpenter, T., Kouba, V., Lindquist, M., Silver, E. & Swafford, J. (1988). Secondary school results for the fourth NAEP mathematics assessment: discrete mathematics, data organization and interpretation, measurement, number, and operations. *Mathematics Teacher*, 81(4), 241-248.
- Costa, C. (1985). A compreensão do conceito de área entre alunos do magistério primário. In D. Fernandes (Ed.), *ProfMat*, 1, 146-166.
- Douady, R. & Perrin, M. (1986). Concerning conceptions of area (pupils aged 9 to 11). *Actas do 10º encontro internacional do PME*, London, 253-258.
- Entonado, F. (1991). La investigación acción. Métodos y técnicas de investigación cualitativas. In Ó. Barrio (Ed.), *Prácticas de enseñanza. Proyectos curriculares y de investigación-acción*. Alcoy: Editorial Marfil.
- Evertson, C. & Green, J. (1986). Observation as inquiry and method. In M. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching*. New York: MacMillan.
- Guba, E. & Lincoln, Y. (1994). Competing paradigms in qualitative research. In N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research*. Londres: Sage.
- Matos, J. F. (1991). *Logo na educação matemática: um estudo sobre as concepções e atitudes dos alunos* (Tese de doutoramento). Lisboa: Projecto MINERVA, DEFCUL.
- Matos, J. M. (1992). Conhecimento, sociedade e afectividade. In M. Brown, D. Fernandes, J. F. Matos & P. Ponte (Eds.), *Educação Matemática*. Lisboa: IIE & SEM-SPCE.
- NCTM (1985). *Agenda para a acção*. Lisboa: APM.
- NCTM (1991). *Normas para o currículo e a avaliação em matemática escolar*. Lisboa: APM & IIE.
- Raphael, D. & Wahlstrom, M. (1989). The influence of instructional aids on mathematics achievement. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(2), 173-190.
- Schwandt, T. (1994). Constructivist, interpretivist approaches to human inquiry. In N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research*. Londres: Sage.
- Sowell, E. (1989). Effects of manipulative materials in mathematics instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(5), 498-505.
- Suydam, M. & Higgins, J. (1977). *Activity-based learning in elementary school mathematics: recommendations from research*. Columbus: ERIC Center for Science, Mathematics, and Environmental Education.
- Wilson, P. & Osborne, A. (1992). Foundational ideas in teaching about measure. In T. Post (Ed.), *Teaching mathematics in grades K-8: research-based methods*. Massachusetts: Allyn and Bacon.