

A GEOMETRIA E MEDIDA NO ESPAÇO BIDIMENSIONAL: CONCEÇÕES DE ESTUDANTES EM FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Isabel Cláudia Nogueira

isa.claudia@esepf.pt

CIPAF/ESEPF

Departamento de Formação em Educação Básica
Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti, Portugal

Tema: IV.1- Formação Inicial

Nível educativo: Formação e atualização docente

Modalidade: CB

Palavras chave: formação inicial de professores, educação matemática, geometria e medida

Resumo

A Geometria é uma das áreas centrais do currículo da disciplina de Matemática em todo o Ensino Básico. Como em todos os núcleos conceituais desta disciplina, a sua exploração pressupõe, entre outras capacidades, que o professor seja capaz de promover, nos seus estudantes, o desenvolvimento da compreensão conceitual e procedimental das noções, dos processos e das propriedades características desta área (NCTM, 2007; Ponte et al, 2007); tal só poderá acontecer se este mesmo professor compreender essas noções, esses processos e essas propriedades.

Na sequência da reestruturação da formação inicial de professores – regulamentada pelo Decreto-Lei nº 43/2007, de 22 de fevereiro –, o plano de estudos da Licenciatura em Educação Básica da Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti integra, na componente de formação na área da docência, uma unidade curricular focalizada na exploração de geometria e da medida. Os resultados de um inquérito aplicado a 94 estudantes a frequentar a Licenciatura em Educação Básica nessa instituição de ensino superior, que apresentaremos neste texto, parecem justificar a pertinência da inclusão de uma unidade curricular centrada nas explorações geométricas e sobre medida no plano de estudos (pelo menos) destes estudantes em formação inicial de professores.

A Matemática na Licenciatura em Educação Básica

Com 180 ECTS distribuídos por seis semestres, a Licenciatura em Educação Básica¹ (LEB) da Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti (instituição portuguesa de referência na formação inicial e contínua de educadores e professores do ensino básico) é um primeiro ciclo de estudos superiores que visa o aprofundamento de conhecimentos adquiridos no ensino secundário. Na LEB, os formandos, frequentemente oriundos de diferentes áreas de formação no ensino secundário, têm a oportunidade de construir uma

¹ A Licenciatura em Educação Básica é constituída por 6 semestres e é a primeira etapa no atual regime de formação de professores (cumprindo o decreto-lei n.º 74/2006, de 24 de março, e respeitando o decreto-lei n.º 43/2007, de 22 de fevereiro). Não conferindo habilitação para a docência, é uma etapa formativa necessária à posterior obtenção de habilitação para a docência no âmbito da educação pré-escolar, do 1º ciclo e/ou do 2º ciclo do ensino básico.

base estruturante facilitadora do desenvolvimento de competências fundamentais à aquisição da profissionalidade docente.

O conjunto das unidades curriculares presentes no plano de estudos da LEB contempla formação nos domínios da formação educacional geral, das didáticas específicas, da iniciação à prática pedagógica, da formação cultural, social e ética e da formação na área da docência. No que à Matemática diz respeito, a organização da estrutura curricular da LEB inclui seis unidades curriculares incidindo nesta área disciplinar: a primeira, Desenvolvimento do Raciocínio Lógico-Matemático, visa o contacto inicial com especificidades dos processos de construção e de desenvolvimento das principais estruturas de natureza lógico-matemática; as seguintes quatro unidades curriculares – Comunicação Matemática, Estruturas Numéricas, Tópicos de Geometria e Introdução à Estatística –, alocadas à componente de formação na área da docência da Matemática, contemplam a exploração de noções, relações, operações e representações de índole lógico-matemática, abrangendo temas e conhecimento matemáticos necessários às desejáveis boas práticas na Matemática da Educação Básica. A problematização, organização e construção de conhecimento didático na área da Matemática – essenciais à conceção e organização de contextos educativos promotores do desenvolvimento do raciocínio lógico e matemático, nos âmbitos da educação pré-escolar, do 1º e do 2º ciclo do ensino básico – justificam a inclusão da unidade curricular de Didática da Matemática no último semestre do plano curricular deste ciclo de estudos.

A Geometria e a Medida na Educação Básica

Assumidamente considerada como “uma das formas privilegiadas de adquirir uma intuição e uma orientação espacial crucial para o mundo moderno” (Matos e Serrazina, 1996: 265), a Geometria é uma das áreas centrais dos *curricula* da Matemática na educação básica. Partilhamos a perspetiva de Palhares, para quem

“As ideias geométricas são úteis na representação e na resolução de problemas de outras áreas da matemática e de situações reais. A construção e a manipulação de representações mentais de objetos a duas e três dimensões são um aspeto importante do pensamento geométrico” (2004:251)

No contexto português, o Programa de Matemática do Ensino Básico enuncia como propósito principal para o ensino da Geometria e Medida

“desenvolver nos alunos o sentido espacial, com ênfase na visualização e na compreensão de propriedades de figuras geométricas no plano e no espaço, a noção de grandeza e respectivos processos de medida, bem como a utilização destes conhecimentos e capacidades na resolução de problemas geométricos e de medida em contextos diversos”(Ponte *et al*, 2007:20).

A sua exploração pressupõe, assim, e entre outras capacidades, que o professor seja capaz de promover, nos seus estudantes, o desenvolvimento da compreensão concetual e procedimental das noções, dos processos e das propriedades características desta área (NCTM, 2007; Ponte *et al*, 2007). Tal só poderá acontecer se este mesmo professor compreender essas noções, esses processos e essas propriedades: quisemos, por isso, saber qual a preparação dos estudantes, futuros professores, na categoria definida por Shulman (1987) como de conhecimento do conteúdo, no presente caso no âmbito da Geometria.

Procedimentos metodológicos

Atendendo aos anteriores (e muito provavelmente distintos) percursos na área da Matemática realizados pelos futuros professores, aplicou-se um inquérito por questionário a 94 estudantes a frequentar o 2º ano da LEB, antes da sua frequência da unidade curricular Tópicos de Geometria. Com a aplicação desse instrumento, pretendia-se:

- identificar eventuais fragilidades desse grupo de estudantes ao nível do conhecimento dos conteúdos dos temas da Geometria e da Medida, nomeadamente nos de exploração prevista nos programas de Matemática para o 1º e o 2º ciclos do Ensino Básico;
- estabelecer estratégias orientadoras das atividades a desenvolver no âmbito dessa unidade curricular, mais adequadas a esse grupo específico de alunos embora respeitando as finalidades e os objetivos definidos para a unidade curricular da LEB.

Os dados foram recolhidos pela aplicação de um inquérito por questionário disponibilizado na plataforma MOODLE na primeira aula da unidade curricular Tópicos de Geometria, que integra o 4º semestre do plano de estudos da LEB na Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti. Desse inquérito, as respostas a 3 questões permitiram efetuar uma breve caracterização dos respondentes e com 12 questões fechadas pretendeu-se determinar os conhecimentos destes estudantes sobre conceitos,

procedimentos e/ou técnicas relacionadas com geometria euclidiana de carácter bidimensional, e cuja exploração está preconizada para a Matemática na escolaridade obrigatória; nestas últimas, foi sempre contemplada “*não sei*” como resposta possível. Os resultados obtidos merecem, em nosso entender, alguma reflexão e por esse motivo serão partilhados nos parágrafos seguintes.

Apresentação dos resultados

Caraterização dos inquiridos

A amostra é constituída por 94 indivíduos inscritos na ESEPF no 2º ano da Licenciatura em Educação Básica no ano lectivo 2011/2012, maioritariamente do género feminino (96%). A distribuição etária destes estudantes encontra-se representada no Gráfico 1:

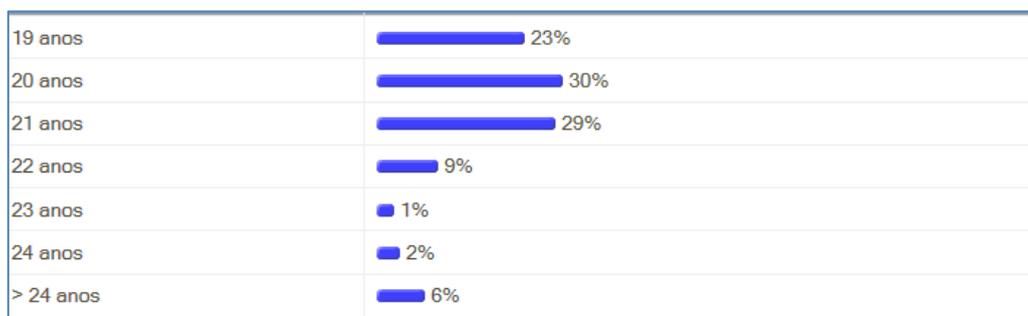


Gráfico 1: Distribuição dos inquiridos por idade

Nas respostas fornecidas constata-se estarmos perante um grupo bastante heterogéneo no que respeita à preparação prévia em Matemática: o conjunto de estudantes que frequentou disciplinas de Matemática até ao 12º ano de escolaridade não representa 40% da totalidade dos indivíduos, havendo ainda nesta amostra um conjunto ainda assim representativo de estudantes (27%) cuja frequência académica nessa área disciplinar terminou no 9º ano de escolaridade. A consulta do Gráfico 2 permite a análise mais detalhada deste grupo relativamente à preparação matemática anterior ao seu ingresso na Licenciatura em Educação Básica:

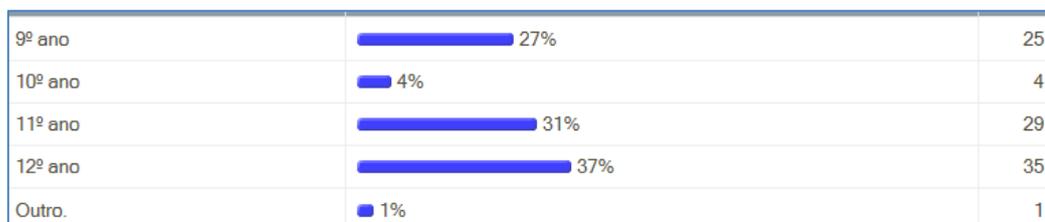


Gráfico 2: Ano de escolaridade em que os inquiridos frequentaram uma disciplina da área de Matemática antes do seu ingresso na LEB

Concepções sobre geometria e medida no espaço bidimensional

As linhas que a seguir se apresentam refletem as respostas fornecidas por estes estudantes sobre algumas noções, procedimentos e propriedades básicas características do tema da Geometria e Medida no espaço bidimensional.

Nas primeiras questões, apresentadas cinco possibilidades de resposta, os estudantes foram solicitados a selecionar o significado das designações *segmento de reta*, *ângulo* e *perímetro de uma figura plana*.

Com a leitura do Gráfico 3 verificámos que praticamente metade destes estudantes (48%) define segmento de reta como *um conjunto de pontos*, 36% define segmento de reta como *uma parte de uma reta* e um estudante selecionou a opção *metade de uma reta*; refira-se que 13% dos respondentes assinalaram que nenhuma destas três propostas é correta.

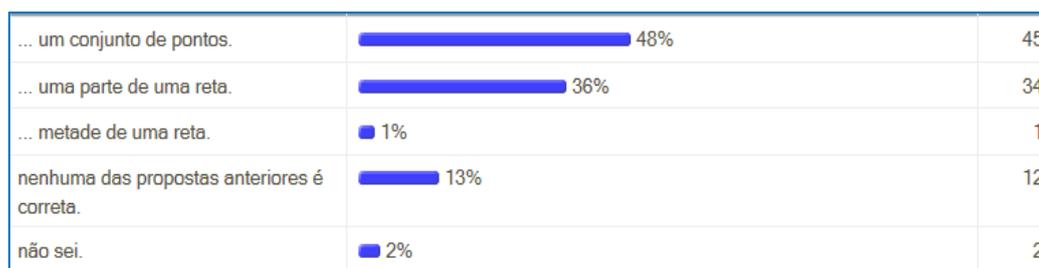


Gráfico 3: Distribuição das respostas ao item “Um segmento de reta é ...”

Quisemos também saber que concepção de ângulo estes alunos tinham construído. Um número razoável de alunos (45%) selecionou como definição de ângulo *porção de espaço compreendida entre duas semirretas com origem comum* e um número muito semelhante (42%) optou por considerar *porção de espaço compreendida entre duas retas com origem comum*; 9% respondeu não saber qual a opção correta. As respostas obtidas neste item podem ser observadas no Gráfico 4:

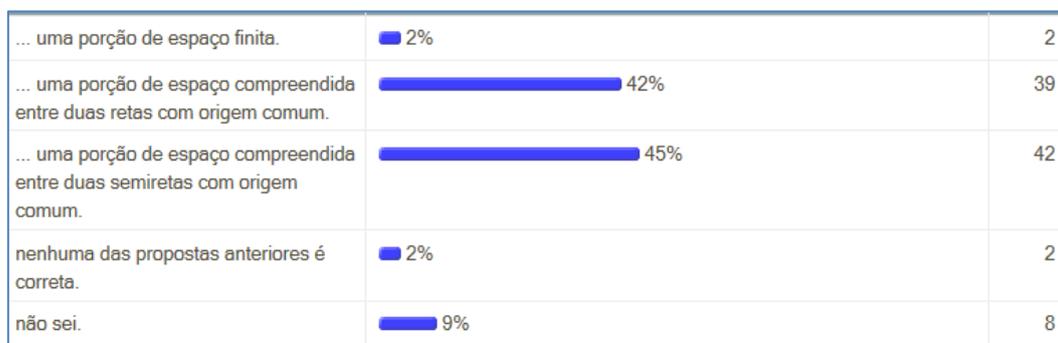


Gráfico 4: Distribuição das respostas ao item “Um ângulo é ...”

Pela análise das respostas representadas no Gráfico 5, constatámos que quase um quinto destes estudantes responde não saber classificar um ângulo com 97° de amplitude como

agudo, reto ou obtuso; no entanto, mais de 60% do total efetua corretamente essa classificação, como se pode verificar pelos resultados patentes no seguinte gráfico:

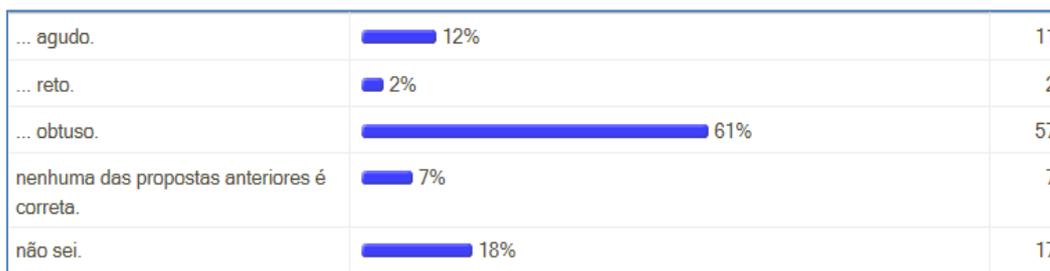


Gráfico 5: Distribuição das respostas ao item “Um ângulo de 97° é ...”

Nesta auscultação, 22% dos inquiridos responde não saber se um retângulo é um polígono regular e quase 60% considera que sim. Ao serem inquiridos sobre a igualdade de Euler, constatámos que quase 40% destes estudantes afirmam que nem todos os polígonos a verificam, ao indicarem que o número de lados e vértices não é idêntico em todos os polígonos.

Por sua vez, quanto solicitados a pronunciarem-se sobre o significado de perímetro de uma figura plana, apenas 26% selecionou a opção *comprimento da linha que a delimita*, sendo a resposta *é a soma dos seus lados* a eleita por 64% destes estudantes; “*não sei*” foi a opção escolhida por apenas 3% dos participantes (ver Gráfico 6).

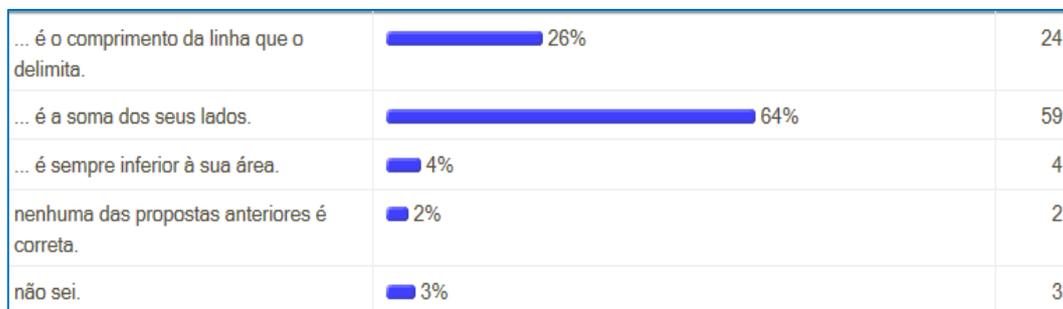


Gráfico 6: Distribuição das respostas ao item “O perímetro de uma figura plana é...”

Refira-se ainda que uma percentagem muito significativa destes estudantes (44%) afirma poder calcular a área da superfície de qualquer polígono pela multiplicação do seu comprimento pela sua largura; apenas um terço responde negativamente e cerca de 22% dos estudantes assinala não saber se essa estratégia é válida.

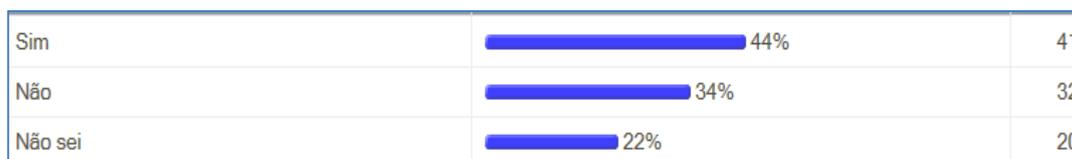


Gráfico 7: Distribuição das respostas ao item “A área de qualquer polígono pode ser obtida pela multiplicação do seu comprimento pela sua largura?”

No item relacionado com a conversão entre unidades de medida de superfície, e como podemos constatar pela distribuição das respostas fornecidas visível no Gráfico 8, apenas cerca de um quinto dos inquiridos selecciona a opção correta, mais de metade selecciona uma resposta incorreta e 22% dos estudantes opta por responder não saber efetuar a conversão requerida.

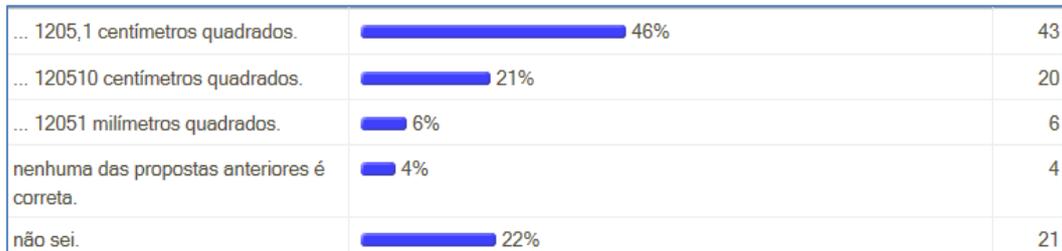


Gráfico 8: Distribuição das respostas ao item “12,051 metros quadrados são ...”

Reflexões finais

A Geometria e a Medida são domínios em que tradicionalmente os estudantes (e até mesmo os professores) revelam algumas fragilidades, quer em termos conceituais, quer ao nível procedimental. As experiências académicas vivenciadas no âmbito destes temas nos seus percursos escolares são, não raras vezes, pouco motivadoras e frequentemente desprovidas de significado, e até mesmo realizadas de forma pouco consistente, impossibilitando uma construção fundamentada de conhecimento: acrescentemos ainda, a esse propósito, a constatação de Breda *et al* de que “a geometria é normalmente deixada para os finais dos anos letivos e tratada a partir das definições dando pouco espaço à ação dos alunos na compreensão dos conceitos geométricos” (2011:7).

Os dados recolhidos junto destes estudantes, futuros professores, e apresentados neste texto parecem estar em consonância com os identificados num estudo com objectivos similares, desenvolvido e descrito em Ribeiro (2009), e que evidencia algumas situações críticas manifestadas também por estudantes que poderão vir a ser futuros professores. A diversidade de percursos ao nível da formação matemática anterior ao ingresso na LEB (patente na amostra aqui utilizada), assim como as dificuldades e lacunas identificadas neste grupo no que respeita ao conhecimento do conteúdo de geometria e medida (bidimensional) parecem, em certa medida, justificar a pertinência da inclusão de uma unidade curricular centrada nas explorações geométricas e sobre medida no plano de estudos (pelo menos) destes estudantes em formação inicial de professores.

De uma forma mais abrangente – não desvalorizando as restantes componentes de formação que integram a LEB, nem tão pouco refutando algumas críticas que têm sido apontadas ao atual modelo de formação de professores do ensino básico, por excessivamente “científico” e de caráter pouco “pedagógico” –, acreditamos que, para uma formação matemática sólida destes futuros professores e visando a desejável proficiência no ensino da Matemática explanada em Godino (2009), desempenhará um papel decisivo o suporte fornecido pela componente de formação na área da docência da Matemática da LEB.

Referências bibliográficas:

- Breda et al (2011). *Geometria e Medida no Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação-Direção Geral da Inovação e Desenvolvimento Curricular
- Decreto-Lei nº 74/2006, de 24 de março.
- Decreto-Lei nº 43/2007, de 22 de fevereiro.
- Godino, J.D. (2009). Categorías de Análisis de los conocimientos del Profesor de Matemáticas. *Unión - Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 20: 13-31.
- Matos, J.M., Serrazina, M.L. (1996). *Didáctica da Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- NCTM (2007). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Palhares, P. (2004). *Elementos de matemática para professores do ensino básico*. Lisboa: Lidel.
- Ponte, J. P. et al (2007). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação-Direção Geral da Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Ribeiro, C. M. (2009). O conhecimento do conteúdo no tema de Geometria: algumas situações críticas evidenciadas por futuros professores na Licenciatura em Educação Básica. In APM (Ed.), *Actas do XXV Encontro Nacional de Professores de Matemática – ProfMat 2009*. Viana do Castelo: APM.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.