

## **O CONHECIMENTO MATEMÁTICO SOBRE OS DESCRITORES “ESPAÇO E FORMA” DE LICENCIANDOS EM UM CURSO DE PEDAGOGIA NA MODALIDADE A DISTÂNCIA: RESULTADOS PARCIAIS**

Rui Marcos de Oliveira Barros\*  
Helenara R. Sampaio\*\*

### **Resumo**

Neste artigo, apresentam-se os conteúdos matemáticos abordados na Prova Brasil no 5º ano do Ensino Fundamental, em relação ao Tema I - Espaço e Forma, da matriz de referência, analisados em três atividades propostas a 47 licenciandos de um curso de Pedagogia na modalidade à distância, distribuídos em 6 polos de diferentes cidades da Universidade Aberta do Brasil. Por meio das atividades resolvidas pelos licenciandos, evidenciam-se as dificuldades dos alunos quanto à identificação das figuras tridimensionais, dos polígonos e quadriláteros e suas propriedades e as relações entre seus lados (paralelos, congruentes, perpendiculares). Desse estudo, concluiu-se que os materiais disponibilizados no Ambiente Virtual de Aprendizagem da disciplina “Espaço e Forma” não se referenciaram nos descritores de matemática na elaboração de sua ementa. Tal ação pedagógica poderia ter contribuído para a construção e organização dos conhecimentos matemáticos dos licenciandos em relação ao Tema I.

**Palavras-chave:** Pedagogia. Matemática. Descritores. Prova Brasil.

## **THE MATHEMATICAL KNOWLEDGE ABOUT THE DESCRIPTORS "SPACE AND FORM" OF UNDER-GRADUATES IN A PEDAGOGY IN DISTANCE MODE: PARTIAL RESULTS**

### **Abstract**

In this paper, the mathematical contents presented in the Brazil Test in the 5<sup>th</sup> grade of Middle School are shown in relation to the theme I – Space and Form, of the reference matrix and analyzed in three activities proposed to 47 under-graduate students of pedagogy course in the distance modality. These students were distributed in 6 different poles of the cities that belonged to the Open University of Brazil. By using some activities, the under-graduates observed the difficulties of the pupils related to the identification of the tridimensional pictures, of the polygons, quadrangles and their properties and their relationship with their sides ( parallel, congruent and perpendicular) . Thus, it was concluded that the materials which were used in the Learning Virtual Environment of the subject “Space and Form” did not refer to the descriptors of mathematics during the elaboration of it teaching plan. This pedagogical could contribute to the construction and the organization of the mathematical knowledge of the under-graduates in relation to Theme I.

**Keywords:** Pedagogy. Mathematics. Descriptors. Brazil Test.

## **Introdução**

O reconhecimento legal<sup>1</sup> ao desenvolvimento da modalidade de Ensino a Distância - EaD, em todos os níveis de ensino, em 1996, e a oficialização de um sistema integrado por universidades públicas, a Universidade Aberta do Brasil (UAB), em 2006, estimulou a criação de cursos por todo o Brasil. Segundo Kenski (2010, p.62), “o modelo de EaD para oferta educacional de qualidade, em grande escala, já se apresenta como fator inovador, e fator que exige metodologias e processos de reprodução e desenvolvimento diferenciados”. Para Borba (2011, p.7), são “[...] possibilidades novas de educação sendo oferecidas para um público normalmente não atendido por cursos ofertados de forma tradicional”.

Do ponto de vista da Pedagogia, o Conselho Nacional de Educação<sup>2</sup> instituiu que as Diretrizes Curriculares para o curso aplicam-se à formação inicial para o exercício da docência: i) na Educação Infantil; ii) nos anos iniciais do Ensino Fundamental; iii) no Ensino Médio, na modalidade Normal; iv) em cursos de Educação Profissional, na área de serviços e apoio escolar, bem como em outras áreas nas quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos. De acordo com o Art. 5º, Inciso VII, o egresso do curso de Pedagogia na modalidade presencial, como também para a EaD, deverá estar apto a ensinar Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes, Educação Física, de forma interdisciplinar e adequada às diferentes fases do desenvolvimento humano (BRASIL, 2006b).

Assim, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de Pedagogia<sup>3</sup> apontam, como parte do perfil do licenciado em Pedagogia, o fato de que ele deve possuir uma formação teórica bastante ampla e consistente. No entanto, de acordo com Vasconcellos e Bittar (2007, p.278), “muitos profissionais estão ingressando na profissão docente sem um conhecimento que lhes garanta atuar de forma segura ao ensinar Matemática”. Assim, conforme aponta Curi (2004, p.162), os professores “evitam ensinar temas que não dominam, mostram insegurança e falta de confiança”.

---

<sup>1</sup>Lei n. 9.394/96 (BRASIL, 1996)

<sup>2</sup>Resolução CNE/CP n° 1, de 15 de maio de 2006.

<sup>3</sup>Parecer CNE/CP n° 3/2006

Dentre as inquietações que permeiam a pesquisa na área, percebe-se, portanto, a necessidade de assegurar ao aluno a possibilidade de construção de um conhecimento sólido em diversas áreas. No caso específico da Matemática, é necessário assegurar a constituição desse saber para transformar o ensino e a aprendizagem de matemática e possibilitar que o aluno do curso de Pedagogia, num processo de organização e reorganização de seus saberes, ultrapasse a simples leitura de textos e que possibilitem uma maior compreensão destes para a formação do aluno do curso de Pedagogia.

A proposta de investigar o conhecimento matemático de 47 licenciandos em Pedagogia (Ensino a Distância – EaD – Universidade Estadual de Maringá - UEM) se faz ainda mais necessária, tendo em vista a relativa novidade da modalidade a distância. Essa proposta será demonstrada, neste trabalho, por meio da análise de três problemas, dentro dos Temas “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”.

### **O ensino de matemática na visão de alguns pesquisadores**

Destaca-se, neste trabalho, a consolidação da EaD no Ensino Superior por meio da Universidade Aberta do Brasil e pelo número significativo de Instituições de Ensino Superior (IES) que ofertam cursos de graduação nessa modalidade. O último relatório da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES (BRASIL, 2006a) mostra que existem atualmente 48 cursos de Pedagogia pela Universidade Aberta em todas as regiões do Brasil. Desde 1998, no Brasil<sup>4</sup>, cursos de graduação e de pós-graduação podem ser ministrados totalmente a distância. A exigência da presença restringe-se apenas às atividades práticas de laboratórios, uma das razões da difusão da modalidade EaD.

Considera-se necessário, nesse cenário, investigar as dificuldades encontradas pelos alunos para dominar os conteúdos e a qualidade de tal domínio, já que futuramente serão formadores em seu trabalho de sala de aula. Algumas pesquisas investigaram, direta ou indiretamente, a consistência da formação matemática do pedagogo.

---

<sup>4</sup> Decreto nº 2.494, de 10 de fevereiro de 1998 (BRASIL, 1998)

Lima (2011) investigou a formação do pedagogo e o ensino da Matemática, os desafios e problemas enfrentados na 1ª e 2ª fases do II Ciclo nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Buscou, em sua pesquisa, compreender e identificar como esses docentes mobilizam os conhecimentos matemáticos dos quais se apropriaram no curso de Pedagogia. Ao levantar o questionamento: “O professor graduado em Pedagogia, para ensinar a Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, enfrenta que desafios?”, descobriu lacunas nos programas de formação inicial dos pedagogos. Na entrevista com os pedagogos sobre o conteúdo matemático oferecido, em cursos presenciais de Pedagogia, ficou demonstrada a insatisfação desses alunos, que consideraram como fatores negativos: 1) a insuficiência da carga horária destinada à formação para o ensino da Matemática; 2) a distância da abordagem no curso de Pedagogia em relação à realidade concreta da escola; 3) a dicotomia da relação entre teoria e prática como fruto da organização curricular do curso; 4) a falta de prioridade no estudo dos conteúdos que fazem parte do currículo dos anos iniciais na formação.

Também Almeida (2009) investigou a formação inicial em matemática, em um curso presencial de Pedagogia, e a resolução dos problemas dos alunos que estavam terminando o curso em uma universidade da região centro-oeste do Estado do Paraná. Segundo ela, a formação matemática é insuficiente e inadequada, pois os alunos concluem o curso sem ter os conhecimentos matemáticos necessários para a prática docente.

A pesquisa de Mandarino (2006) observou aulas de 116 professores dos anos iniciais do ensino fundamental do Município do Rio de Janeiro, em escolas públicas (40%) e privadas (60%), durante os anos de 2002 a 2004. Evidenciou-se, nesta pesquisa, a frequência relativa dos quatro blocos de conteúdos, sendo que 76,4% dos conteúdos listados nas aulas dos professores faziam parte do bloco de Números e Operações, enquanto 14,9% se associavam com Grandezas e Medidas, 3,9% com Espaço e Forma e apenas 4,8% pertenciam ao bloco de Tratamento da Informação, o que significa que os dois últimos blocos não são trabalhados pelos professores.

Com o crescimento da modalidade EaD, acredita-se que os licenciandos dessa modalidade de ensino carreguem dificuldades semelhantes às mostradas por Lima (2011), Almeida (2009) e Mandarino (2006). Segundo tais estudos, podemos resumir que os

licenciandos do curso de Pedagogia apresentam dificuldades quanto ao entendimento básico do conteúdo que irão ministrar e na sua aplicação. Nacarato, Mengali e Passos (2009) reforçam esse resultado ao afirmarem que os professores da Educação Básica têm deficiências em relação aos conceitos matemáticos, já que, em sua formação inicial, a abordagem dos conteúdos matemáticos é insuficiente e irrelevante.

Sabemos que a formação inicial dos professores generalistas, por meio dos cursos de Licenciatura, nem sempre oferece uma formação específica para o conteúdo das disciplinas de Matemática, mas são esses profissionais que estarão inseridos no processo de alfabetização matemática nos anos iniciais. É esperado, portanto, que apresentem dificuldades conceituais e metodológicas na prática do ensino de matemática para este nível de ensino, por isso é importante questionar a produção do conhecimento também na EaD.

Como, de acordo com Mandarino (2013), o trabalho em sala de aula privilegia o bloco Números e Operações, selecionou-se para este estudo atividades de resolução de problemas relativos aos blocos de conteúdos “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”, pois, acredita-se, que a pouca frequência com que tais assuntos são trabalhados pode indicar deficiências na formação inicial do profissional.

### **Encaminhamentos metodológicos da tese em andamento**

O percurso metodológico da tese iniciou-se com pesquisas em diversos livros didáticos de Matemática dos anos iniciais, no intuito de verificar como se dava a abordagem dos conteúdos “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”. Fizemos também a leitura, nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), dos descritores de Matemática para o 5º ano do Ensino Fundamental sobre os temas “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas” e das questões da Prova Brasil com o objetivo de elaborar os problemas propostos na pesquisa em andamento.

Os problemas propostos foram validados e melhorados por meio de um teste piloto com cerca de 60 alunos de dois cursos de Pedagogia de instituições de ensino diferentes. Ambos os grupos apresentaram dificuldades na resolução dos problemas, indicando que a

elaboração das questões, baseadas na Prova Brasil, se apresentavam pertinentes para os objetivos da pesquisa em andamento, indicando que as questões poderiam ser aplicadas também no curso de Pedagogia selecionado para a pesquisa.

A coleta de dados final envolveu a proposição de problemas a 47 licenciandos em Pedagogia da modalidade a distância, distribuídos em 6 polos, e também abrangeu o preenchimento de um questionário sobre as concepções a respeito da Matemática e seu ensino. Neste artigo restringimo-nos ao estudo de apenas três dessas atividades, pois as demais, já elaboradas e aplicadas, ainda estão em fase de tratamento e só poderão ser alvo de análise minuciosa no texto final da tese a ser elaborada por esta pesquisadora.

Além da seleção dos problemas propostos aos licenciandos, houve a preocupação de analisar o material disponibilizado na plataforma de ensino dos alunos. O Ambiente Virtual de Aprendizagem do curso de Pedagogia/UEM, em relação às disciplinas “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”, foi também explorado. Foram analisados todos os materiais disponibilizados aos alunos, desde o livro didático das disciplinas, os vídeos de resolução das atividades propostas, os registros dos diálogos nos fóruns de discussão e, finalmente, as orientações e os materiais de apoio.

### **O curso de Pedagogia (EaD) da Universidade Estadual de Maringá - UEM**

O curso de Pedagogia da UEM tem uma carga horária total de 3.846 horas, com duração mínima de 4 anos, distribuídas em 3.366 horas dedicadas às atividades formativas, 360 horas dedicadas ao estágio supervisionado e 120 horas de atividades teórico-práticas de aprofundamento em áreas específicas de interesse dos alunos. Atualmente, há uma média de 600 alunos com as matrículas ativas, ingressantes da oferta de 2010, distribuídos em 17 polos nas seguintes cidades: Assaí, Astorga, Bela Vista do Paraíso, Cidade Gaúcha, Cruzeiro do Oeste, Diamante do Norte, Engenheiro Beltrão, Faxinal, Flor da Serra do Sul, Goioerê, Itambé, Jacarezinho, Nova Santa Rosa, Paranavaí, Sarandi, Siqueira Campos e Umuarama.

Para esta pesquisa foram selecionados 6 polos, obtendo uma participação voluntária de 47 licenciandos. Observamos que quase 80% desses alunos cursavam pela primeira vez uma

graduação e 91% não estavam trabalhando em sala de aula e voltaram a estudar após vários anos de conclusão da Educação Básica.

O curso de Pedagogia possui, em sua estrutura curricular, quatro disciplinas de conhecimento matemático com carga horária de 68 horas semestrais. São elas:

- a) Educação Matemática e as Operações Fundamentais.
- b) O Tratamento da Informação nas Séries do Ensino Fundamental.
- c) Espaço e Forma.
- d) Grandezas e Medidas: encaminhamentos metodológicos para as séries iniciais do Ensino Fundamental.

Considerando que as quatro disciplinas constituem 272 horas num total de 3.366 horas dedicadas às atividades formativas, obtém-se um percentual de 8%, o que corresponde ao dobro da média da carga horária de matemática dos cursos de Pedagogia no Brasil. Para realizar atividades pedagógicas supervisionadas, na área de matemática, em instituições escolares que ofertam Educação Infantil e Séries Iniciais do Ensino Fundamental, há o Estágio Supervisionado em Matemática, com carga horária de 68 horas.

De acordo com o currículo do curso, a disciplina “Educação Matemática e as Operações Fundamentais” traz a seguinte ementa: “principais tendências da prática na educação matemática escolar. Os números como fonte do pensamento matemático. Os conjuntos dos números naturais e racionais não negativos”.

“O Tratamento da Informação nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental” aborda a estatística como ferramenta da teoria e análise da informação. A disciplina “Espaço e Forma” aborda a geometria como fonte do pensamento matemático. Formas geométricas planas e espaciais e suas aplicações no dia-a-dia e nas outras ciências.

A disciplina “Grandezas e Medidas: encaminhamentos Metodológicos para as Séries Iniciais do Ensino Fundamental” aborda os sistemas de medida de tempo, líquidos, massa, comprimento, área e de volume. História dos principais sistemas de medidas. A necessidade de medir e quantificar na vida do homem. Aplicações no dia-a-dia e nas outras ciências.

## **A disciplina “Espaço e Forma”**

No Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), é apresentado o livro didático da disciplina “Espaço e Forma” (BARROS; FRANCO, 2011). Os capítulos se dividem em:

Capítulo 1 – Domínio do Espaço

Capítulo 2 – Corpos sólidos

Capítulo 3 – Figuras planas

Capítulo 4 – Figuras planas especiais

Capítulo 5 – A Reta

Capítulo 6 – O ponto

Capítulo 7 – A Semirreta e o Ângulo

Capítulo 8 – O triângulo

Capítulo 9 – Quadriláteros

Há fóruns de discussão a respeito dos conteúdos de cada um deles, além de material de apoio composto de: 14 exercícios do capítulo 1; 26 exercícios do capítulo 2; 10 exercícios do capítulo 3; 16 exercícios do capítulo 4; 8 exercícios do capítulo 5; 6 exercícios do capítulo 6; 10 exercícios do capítulo 7; 13 exercícios do capítulo 8; 8 exercícios do capítulo 9.

Os vídeos apresentam inicialmente a história da Geometria, seguida dos vídeos com a resolução de todos os exercícios dos 9 capítulos, numa média de 4 horas de vídeos. Também são disponibilizados, no ambiente de aprendizagem, vídeos produzidos por outras instituições, que exploram os conteúdos da geometria de forma contextualizada. Também há modelos de poliedros para imprimir e montar, além de uma dissertação de mestrado sobre o tema.

Nesta pesquisa, utilizou-se o livro dos alunos para verificar os conteúdos matemáticos disponibilizados aos licenciandos de Pedagogia da UAB/UEM do tema “Espaço e Forma”, visando relacioná-los com os descritores de Matemática para o 5º ano do Ensino Fundamental e que são avaliados na Prova Brasil.

Em relação ao Tema I – Espaço e Forma, considera-se que é essencial para a formação do aluno, no início dos estudos de geometria, que ele compreenda o espaço com suas dimensões e formas de constituição, pois lhe possibilita o desenvolvimento do conceito que permite compreender, descrever e representar de maneira organizada e concisa o mundo em

que vive. Ao trabalhar com as noções geométricas, além de contribuir para a aprendizagem de números e medidas, pode-se estimular a criança a observar, perceber as semelhanças, diferenças e identificar regularidades.

## **A Prova Brasil**

De acordo com o portal do Ministério da Educação (2009), a matriz de referência que norteia os testes de Matemática do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) e da Prova Brasil<sup>5</sup> está estruturada com base na resolução de problemas. Tal matriz leva em conta as competências, os temas e as habilidades que devem ser avaliados.

O objetivo do Saeb é coletar dados sobre alunos, professores e diretores de escolas públicas e privadas. A partir de 2005, o Saeb passou por uma reestruturação<sup>6</sup>, sendo composto dali por diante por duas avaliações: a Avaliação Nacional da Educação Básica (Aneb) e Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc), denominada Prova Brasil.

Em 2007, o MEC lançou o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), apresentando um conjunto de diretrizes e metas que deveriam ser alcançadas pelas escolas e municípios. Entre os programas que compõem o plano, está o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, o IDEB, que é calculado pela combinação de dois indicadores: o fluxo escolar e a média alcançada na Prova Brasil e Saeb. O programa possibilita ao governo determinar metas para cada escola e rede de ensino, por exemplo: que todas as escolas atinjam 6 pontos em 2021.

Ainda em relação à Prova Brasil, atualmente sua aplicação acontece a cada dois anos. A aplicação é feita para estudantes que se encontram no 5º e no 9º anos do Ensino Fundamental e no 3º ano do Ensino Médio. A avaliação é quase universal, já que escolas públicas urbanas e rurais do Brasil, com mais de 20 alunos na série, fazem a prova. O resultado é expresso por meio de médias de desempenho para o Brasil, para as regiões, unidades da Federação e para cada um dos municípios e escolas participantes.

---

<sup>5</sup>A Prova Brasil teve sua primeira aplicação em 2005 com o objetivo de avaliar as habilidades em Língua Portuguesa e Matemática dos alunos do Ensino Fundamental.

<sup>6</sup>Publicada pela Portaria Ministerial nº 931, de 21 de março de 2005.

Os conteúdos associados às competências e habilidades desejáveis para cada série e, ainda, para cada disciplina, foram subdivididos em partes menores, cada uma especificando o que os itens das provas devem medir – estas unidades são denominadas “descritores”. (BRASIL, 2009).

Os descritores estão distribuídos em 4 temas:

- I - Espaço e forma
- II - Grandezas e medidas
- III - Números e operações/Álgebra e funções
- IV - Tratamento da informação

Na Prova Brasil para o 5º ano, são avaliados 28 descritores por meio de questões assim divididas: 60% de média complexidade e 40% entre questões de fácil e difícil grau de complexidade. Isso permite classificá-las numa escala de 0 a 500, pontuação esta que define as habilidades ou competências que o aluno já construiu. Inicia-se a prova com questões fáceis para depois apresentar as de média e as de difícil complexidade.

### **As questões de “Espaço e Forma”**

Como já mencionamos, tomamos como referência para elaborar os problemas apresentados neste artigo os descritores nas matrizes de Matemática do Tema I: Espaço e Forma. Esses descritores indicam determinadas habilidades matemáticas, como apresentadas no Quadro I, desenvolvidas de acordo com os anos ou séries avaliados. São também agrupados por temas, relacionados para atender a um conjunto de objetivos de natureza educacional. Segundo Brasil (2009, p. 18), “cada descritor é uma associação entre conteúdos curriculares e operações mentais desenvolvidas pelos alunos que traduzem certas competências e habilidades”.

Na pesquisa em andamento para elaboração da tese, foram elaboradas 14 questões do bloco de conteúdos “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas”, sendo depois aplicadas aos licenciandos em Pedagogia de seis polos da UAB/UEM, mas, neste artigo, serão analisadas apenas três dessas atividades do primeiro grupo de conteúdos: “Espaço e Forma”.

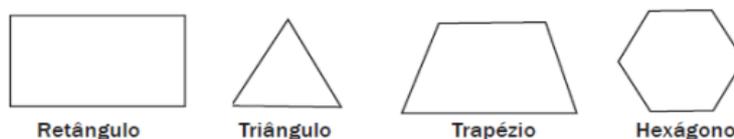
**Quadro I - Tema I: Espaço e Forma**

<b>Descritores</b>	<b>5º EF</b>
Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas.	D1
Identificar propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações.	D2
Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais pelo número de lados e pelos tipos de ângulos.	D3
Identificar quadriláteros observando as relações entre seus lados (paralelos, congruentes, perpendiculares).	D4
Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas.	D5

Fonte: Brasil (2009)

Para avaliar o D3, “Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais pelo número de lados e pelos tipos de ângulos”, e o D4, “Identificar quadriláteros observando as relações entre seus lados (paralelos, congruentes, perpendiculares)”, existe, como exemplo, no site da Prova Brasil a seguinte questão:

(Prova Brasil) Nas figuras a seguir estão representados quatro polígonos diferentes.

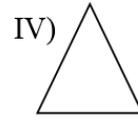
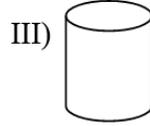
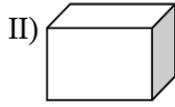
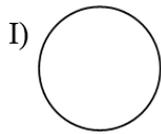


Qual dos polígonos anteriores possui dois lados paralelos e dois lados não paralelos?

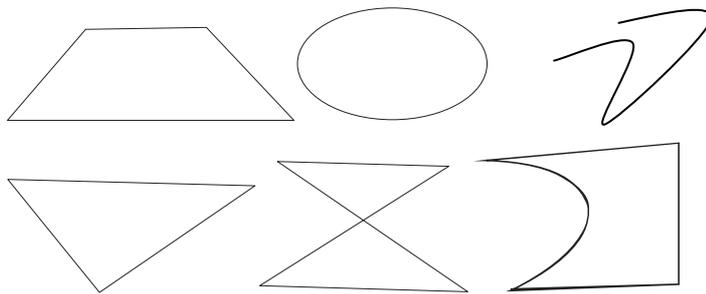
- (A) Retângulo.
- (B) Triângulo.
- (C) Trapézio.
- (D) Hexágono

Tal exemplo possibilitou-nos construir as atividades 2 e 4, descritas a seguir.

(Atividade 2): Das formas a seguir, quais alternativas são: formas tridimensionais? Regiões planas? Contornos?



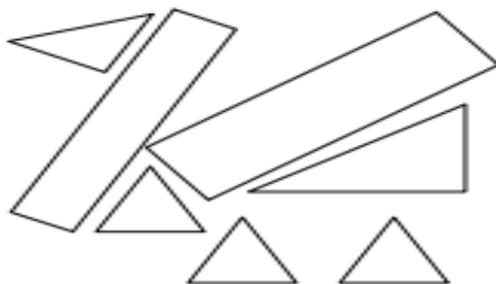
(Atividade 4): Quais das figuras a seguir são polígonos? Há algum polígono regular?  
Justifique sua resposta.



As atividades 2 e 4 foram aplicadas a alunos dos 6 polos e avaliaram os descritores D2, D3 e D4.

Outro exemplo, apresentado no site da Prova Brasil, avalia o D4: “Identificar quadriláteros observando as relações entre seus lados (paralelos, congruentes, perpendiculares)”.

(Prova Brasil) Sheila usou linhas retas fechadas para fazer este desenho.

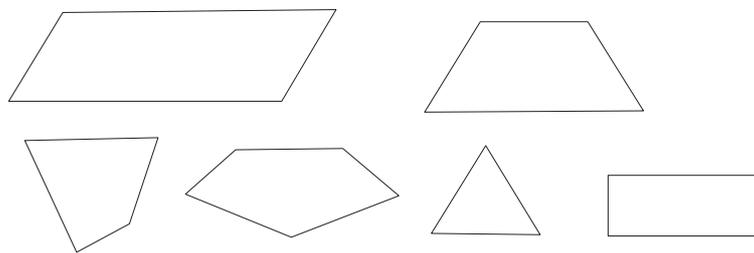


Quantas figuras de quatro lados foram desenhadas?

- (A) 2
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 5

Com base nesse exemplo, para avaliar este descritor, elaborou-se e aplicou-se a seguinte atividade:

(Atividade 5): Entre as figuras representadas abaixo, indique com um x aquelas que são quadriláteros e justifique.



- Qual quadrilátero possui apenas um par de lados paralelos?
- Qual quadrilátero possui apenas dois pares de lados paralelos e ângulos que não são retos?
- Qual quadrilátero possui dois pares de lados paralelos e 4 ângulos retos?

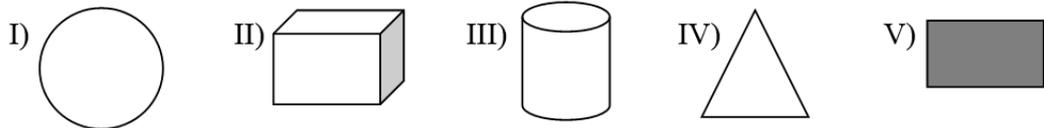
A aplicação foi realizada pela pesquisadora, em momentos presenciais, sem a utilização de material de consulta ou uso de calculadora, com o consentimento dos participantes da pesquisa.

### **Comentários finais: resultados (parciais) da pesquisa**

As questões apresentadas aos licenciandos foram elaboradas tomando como referência os descritores apresentados nos documentos oficiais da Prova Brasil. Apresentamos os resultados parciais das atividades 2, 4 e 5, aplicadas aos 47 licenciandos em Pedagogia, distribuídos em seis polos localizados em diferentes cidades.

*Atividade 2.*

Das formas a seguir, quais alternativas são: formas tridimensionais? Regiões planas? Contornos?



Em relação à atividade 2, dos 47 alunos que responderam, apenas 4 alunos acertaram quais figuras eram tridimensionais, identificaram contornos e regiões planas.

Considerando as figuras tridimensionais, houve 18 alunos que acertaram as duas listadas, resultado que se considera insatisfatório, pois se esperava maior compreensão dos conteúdos trabalhados na disciplina em relação à percepção das três dimensões do espaço real.

No material disponibilizado na plataforma de EaD, verificou-se que foram propostos diversos exercícios que apresentavam atividades sobre altura, largura e profundidade, além da visualização de objetos que representam sólidos geométricos em vista frontal, lateral e superior. Apresentou-se, como exemplo de objeto real, uma caixa de sapato, que representaria o poliedro paralelepípedo. Em uma das atividades do livro “Espaço e forma”, o aluno deveria desenhar as vistas frontais e laterais de sólidos, vários deles eram sólidos com faces arredondadas – os cilindros. Por isso, esperava-se que mais alunos compreendessem a representação pictórica de objetos geométricos tridimensionais.

Dos 29 alunos que erraram as duas figuras tridimensionais, observamos que 8 acertaram parcialmente, ou seja, 7 responderam que apenas o paralelepípedo era tridimensional e 1 aluno respondeu que apenas o cilindro era. Os demais alunos apresentaram certa confusão na classificação das figuras representadas no enunciado.

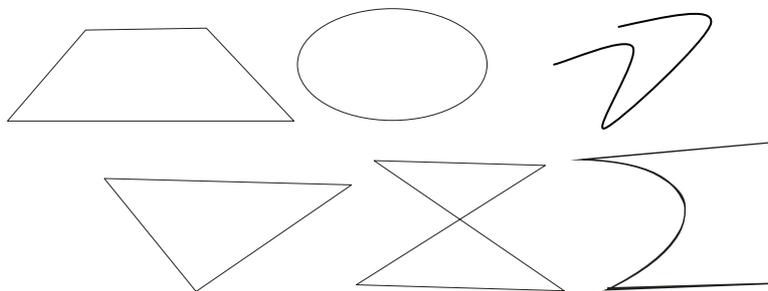
Dos 47 alunos, observou-se que 43 alunos confundiram a figura que representava “região plana” e as consideradas “contorno”. Eles apresentaram dificuldades em relação ao D2, não identificando figuras tridimensionais com suas planificações, pois não reconheceram suas faces planas. Também apresentaram dificuldades em relação ao D3, pois não houve a identificação de propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais pelo número

de lados. Os alunos não souberam reconhecer quando há um contorno ou uma região plana. Se considerarmos as respostas dos alunos, podemos inferir que, para quase todos os alunos, “região plana” tinha o mesmo significado de “figuras planas”. Também vários alunos consideraram como contorno, figuras que tinham as linhas arredondadas – o cilindro, por exemplo.

Aqui, cabe uma possível explicação. No livro dos alunos, não foi utilizado o termo “contorno”, e sim a expressão “linhas poligonais fechadas”; observou-se que para “região plana” a expressão utilizada no livro foi “região limitada”. Cogitou-se que a utilização de diferentes denominações possa ter influenciado o surgimento de dificuldades dos alunos em responder à atividade. Em entrevistas posteriores à aplicação com alguns alunos, isto se confirmou.

*Atividade 4.*

Quais das figuras a seguir são polígonos? Há algum polígono regular? Justifique sua resposta.



Na atividade 4, dos 47 alunos, 16 alunos deixaram a resposta em branco. Nossa inferência a esse respeito foi que os alunos que deixaram a questão em branco não se lembravam do conceito de polígono ou não associaram o nome com a representação. Apenas 3 alunos determinaram corretamente os dois polígonos apresentados. Houve 31 alunos que assinalaram as figuras, com linhas curvas, abertas, mostrando não saber o que era um polígono.

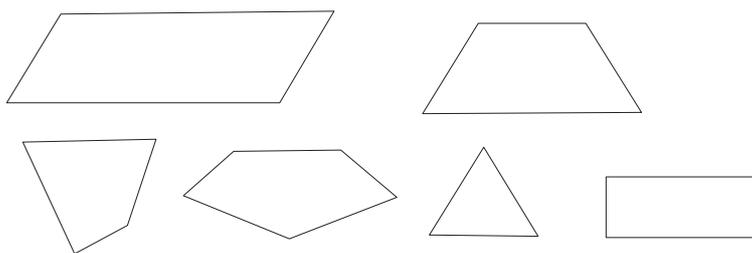
Questionou-se também se havia algum polígono regular, sendo que 46 alunos não souberam justificar. Apenas 1 aluno justificou que não havia polígono regular, porque não tinham lados e ângulos de mesma medida. Observa-se que 30 alunos deixaram a resposta em branco, 5 alunos responderam que não havia polígono regular, porém não justificaram a

resposta, conforme era solicitado na atividade. Já 11 alunos assinalaram figuras com linhas abertas, curvas ou os dois polígonos irregulares apresentados. Nesta atividade, evidenciou-se que os alunos não conseguiram identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais pelo número de lados e pelos tipos de ângulos.

Consideramos que houve poucos acertos, pois era esperado que os alunos conhecessem o conceito de “polígono”. Pensamos assim porque, na seção 2, do capítulo 4 do livro texto, foram disponibilizados vários registros pictóricos que representavam exemplos de polígonos e não polígonos, de acordo com as definições apresentadas no mesmo livro. Em relação ao polígono regular, era esperado que parte dos alunos não justificasse corretamente, pois se observa que o conceito de polígono regular não foi trabalhado neste livro, sendo trabalhado apenas na disciplina “Grandezas e Medidas”. No livro texto desta última, há explicações de que o polígono regular tem os lados e os ângulos congruentes e são fornecidos exemplos de polígonos, como o pentágono e o octógono regular etc. Algumas entrevistas já analisadas comprovam as dificuldades quanto à identificação sobre o que é polígono.

*Atividade 5.*

Entre as figuras representadas abaixo, indique com um x aquelas que são quadriláteros e justifique.



- Qual quadrilátero possui apenas um par de lados paralelos?
- Qual quadrilátero possui apenas dois pares de lados paralelos e ângulos que não são retos?
- Qual quadrilátero possui dois pares de lados paralelos e 4 ângulos retos?

Na quinta atividade, 7 alunos deixaram a resposta em branco, enquanto 34 alunos acertaram, conseguindo, conforme o D4, “identificar quadriláteros”. Seis alunos

demonstraram confusão, assinalando o pentágono e triângulo como um quadrilátero, o que não deixa de ser preocupante, quando se trata de futuros professores que serão responsáveis pelo “letramento matemático” de seus alunos. No livro texto “Espaço e Forma”, há um capítulo exclusivamente dedicado ao estudo dos quadriláteros; também se destaca que o próprio nome “quadrilátero” sugere que se trata de polígonos com quatro lados.

Em relação ao item A da atividade 5: “Qual quadrilátero possui apenas um par de lados paralelos?”, 12 alunos deixaram em branco, 11 responderam corretamente e 24 alunos erraram, ora colocando o retângulo, ora outros nomes de figuras. Inferimos que os 36 alunos não compreendiam o que eram lados paralelos. E nesse ponto não podemos justificar as dificuldades enfrentadas devido ao uso de nomenclaturas não padronizadas ou ao desconhecimento do conceito, pois no livro texto a noção de paralelismo é trabalhada em diversas seções.

No item B, “Qual quadrilátero possui apenas dois pares de lados paralelos e ângulos que não são retos?”, 24 alunos deixaram em branco, 7 acertaram que eram o paralelogramo e 16 alunos erraram. De acordo com o pequeno número de acertos, além de os alunos não conseguirem responder acerca de lados paralelos, apresentaram dificuldades na compreensão do conceito de ângulo reto.

Quanto ao item C, “Qual quadrilátero possui dois pares de lados paralelos e 4 ângulos retos?” houve 27 alunos que responderam ser o retângulo, 14 alunos deixaram o item em branco e 4 responderam ser o paralelogramo, 2 alunos responderam ser o trapézio, num total de 6 respostas erradas. Convém observar que, embora 4 alunos houvessem escrito como resposta a palavra *quadrado*, como não havia tal figura, entende-se que estavam se referindo ao retângulo. Não era esperado que 20 alunos errassem ou deixassem a questão em branco.

Esperava-se que quase a totalidade dos alunos conhecesse o conceito de ângulo reto, assunto estudado no livro texto num capítulo dedicado ao conceito de ângulo. Ao considerar os resultados dos itens a e b, percebemos que os alunos não haviam associado corretamente as representações e as nomenclaturas dos conceitos envolvidos. A título de informação, há no livro texto da disciplina a explicação de que “um retângulo é um paralelogramo que possui ângulos retos e quatro lados de mesma medida”. Analisa-se, ainda em relação ao D4, que os

alunos apresentaram dificuldades em identificar quadriláteros observando as relações entre seus lados (paralelos, congruentes, perpendiculares).

Verificou-se, por meio da análise dos livros didáticos, dos vídeos, dos exercícios propostos e resolvidos disponibilizados no AVA da disciplina “Espaço e Forma” do curso de Pedagogia (Universidade Aberta/UEM), que não se fixou, como diretriz para a elaboração de suas ementas e apresentação dos conteúdos, a matriz de referência que norteia os testes de Matemática do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb). Nela são apresentados os 28 descritores do tema I de Matemática do Ensino Fundamental para os anos iniciais.

No questionário também havia a seguinte pergunta aos licenciandos: “Você conhece os descritores de Matemática do Ensino Fundamental?”. Apenas 2 alunos responderam que tinham ouvido falar nas capacitações realizadas na escola em que trabalhavam. A maioria respondeu que não conhecia, alguns deixaram a resposta em branco.

Os resultados parciais obtidos, a partir das análises das três atividades resolvidas, evidenciaram que os licenciandos de 6 polos de Ensino a Distância apresentaram dificuldades na identificação de figuras que caracterizam regiões planas, contorno, além das figuras tridimensionais, bidimensionais, propriedades dos quadriláteros e no entendimento sobre polígonos.

Esse resultado aponta para a necessidade de investigar, utilizando entrevistas com os licenciandos sobre a própria resolução dos problemas, o processo de instituição, organização e reorganização de seus saberes matemáticos.

\*Doutor em Matemática pelo Instituto de Ciências Matemáticas de São Carlos- USP/ Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática – Universidade Estadual de Maringá- UEM - rmobarros@uem.br

\*\*Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática – Universidade Estadual de Maringá- UEM – helenara.sampaio@yahoo.com.br

## **Referências**

ALMEIDA, Marlisa Bernardi. **A Formação Inicial de Professores no Curso de Pedagogia: constatações sobre a formação matemática para a docência nas séries iniciais do Ensino**

**Fundamental**. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática). Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2009.

BARROS, Rui Marcos de Oliveira; FRANCO, Valdeni Soliani. **Espaço e Forma**. 2. ed. rev. Maringá: Eduem, 2011.

BORBA, M. C. **Educação Matemática a Distância Online: Balanços e Perspectivas**. In: Conferência Interamericana de Educação Matemática, XIII, 2011, Recife, PE. Artigo: XIII CIAEM-IACME, Recife, 2011.

BRASIL. Presidência da República. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – nº 9394/1996**. Brasília: Ministério da Educação e Cultura (MEC). Brasília, 1996. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394\\_ldbn1.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf)>. Acesso em 03 set. 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação – MEC. **Decreto nº 2.494, de 10 de fevereiro de 1998**. Brasília, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/D2494.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2012.

\_\_\_\_\_. CAPES. **Universidade Aberta do Brasil – UAB**. Brasília, 2006a. Disponível em: <[http://uab.capes.gov.br/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=10](http://uab.capes.gov.br/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=10)>. Acesso em: 03 set. 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação – MEC. Conselho Nacional de Educação – CNE. **Resolução CNE/CP nº 1, de 15 de maio de 2006**. Brasília, 16 maio 2006b.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação – MEC. **Instituições de Educação Superior e cursos cadastrados**. Brasília, 2009. Disponível em: <<http://emec.mec.gov.br/#tab=0>>. Acesso em: 03 set. 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação- MEC. **PDE/Prova Brasil. 2009**. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/prova%20brasil\\_matriz2.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/prova%20brasil_matriz2.pdf)>. Acesso em 12 dez. 2013.

CURI, Edda. **Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimentos para ensinar Matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos**. 2004. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

KENSKI, Vani Moreira. Avaliação e acompanhamento da aprendizagem em ambientes virtuais, a distância. In: MILL, Daniel Ribeiro Silva; PIMENTEL, Nara Maria (Orgs.). **Educação a distância: desafios contemporâneos**. São Carlos: EduFSCAR, 2010.

LIMA, Simone Marques. **A formação do pedagogo e o ensino da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental.** 2011. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2011.

MANDARINO, Mônica Cerbella Freire. **Concepções de ensino da matemática elementar que emergem da prática docente.** Tese (Doutorado em Educação) – PUC-Rio, Departamento de Educação, Rio de Janeiro, 2006.

\_\_\_\_\_. Que conteúdos da Matemática escolar professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental priorizam? In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática, 2013, Curitiba. **Anais...**, Curitiba: PUCPR, 2013. CD ROM.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. da S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos Iniciais do Ensino Fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender.** Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

VASCONCELLOS, Mônica; BITTAR, Marilena. A formação do professor para o ensino de Matemática na educação infantil e nos anos iniciais: uma análise da produção dos eventos da área. **Revista Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 275-292, 2007. Disponível em: <[revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/download/902/595](http://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/download/902/595)>. Acesso em: 21 abr. 2013.