

A Utilização de testes de proporção para analisar habilidades geométricas.

Carlos Eduardo Petronilho Boiago¹, Nádia Giaretta Biase², Quintiliano Siqueira
Schroden Nomelini²

Resumo: Este trabalho propõe-se analisar, discutir e verificar o que os discentes um determinado curso de pedagogia sabem sobre geometria espacial e saber se os discentes possuem habilidade verbal e visual ao se deparar com uma figura, verificando-se isso através de testes de proporções. Segundo Holfer (1981), citado por Viana (2000) existem cinco habilidades geométricas: visual, verbal, gráfica, lógica e aplicações. A discussão do trabalho queda-se apenas nas habilidades visual, já que a própria geometria é uma disciplina extremamente visual e na verbal em que se refere ao uso de palavras que designam os conceitos. Adicionalmente realizam-se testes estatísticos para verificar se a proporção de acertos é igual à proporção de erros em que relacionaram questões tridimensionais com objetos do cotidiano. Realizam-se também testes para verificar se a proporção de acertos dos discentes do período diurno era igual à proporção de acertos dos discentes do período noturno, para as figuras relacionadas. Conclui-se que nem todos possuem habilidades verbal e visual e que para algumas figuras a proporção de acerto é igual a de erros.

Palavras-chave: teste de proporção; estatística, educação, geometria espacial

1 Introdução

A cada dia que passa a estatística esta presente de maneira mais intensa no cotidiano das pessoas desde uma pesquisa de ibope até nos grandes censos realizados pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). A Educação-Estatística é uma área recente no meio acadêmico e tem-se despontado. Desta forma podem-se utilizar as ferramentas estatísticas para analisar dados da educação matemática.

A equipe técnica de matemática da Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas, no final dos anos oitenta, em uma época em que o ensino de matemática encontrava-se desestruturado, propõe-se que os conteúdos de matemática fossem distribuídos em três grandes áreas, tais como geométricas, numéricas e métricas. Neste contexto a geometria passou a ser conteúdo de discussão em sala de aula desde as séries iniciais do Ensino Fundamental como a introdução de atividades ligadas ao vocabulário e utilização de termos geométricos.

O professor como mediador da formação de conceito, deve permitir que os alunos desenhem, descreva e classifique as figuras planas e espaciais, fazendo assim

¹ Discente do curso de graduação em matemática da Faculdade de Ciências Integradas do Pontal - UFU

² Docentes da Faculdade de Ciências Integradas do Pontal da Universidade Federal de Uberlândia.

uma ponte entre a geometria formal com as mais diversas formas presentes no cotidiano. Com essa mudança, no final dos anos oitenta faz-se necessário que o professor tenha um nível mínimo de conhecimento e reconhecimento de figuras geométricas tridimensionais, já que este como incentivador de idéias e formador de conceitos terá a incumbência de perscrutar as formas tridimensionais na sala de aula.

Assim surge-se uma problemática, em que podemos discutir e verificar o que os discentes um determinado curso de pedagogia sabem sobre geometria espacial. Portanto, realizou-se uma pesquisa para verificar a formação de conceitos e o reconhecimento (nomeação), das principais figuras geométricas tridimensionais cubo, cilindro, paralelepípedo, prisma quadrangular, pirâmide etc.

A pesquisa nos trouxe informações do tipo em que a maior parte dos discentes não sabe nomear e através de testes estatísticos podemos também afirmar que o reconhecimento da figura depende do turno matriculado. Os poucos resultados obtidos em uma outra pesquisa anteriormente trouxe outras inquietudes como em saber se os discentes possuem habilidade verbal e visual ao se deparar com uma figura, verificando-se isso através de testes de proporções.

O modelo de Van Hiele (1986) nos sugere que os alunos cresçam com as experiências formais e informais na geometria durante o processo de formação de conceitos. Este modelo se resume em cinco níveis: “visualização”, “análise”, “dedução informal”, “dedução formal” e “rigor”.

Nas descrições dessas características de cada um dos níveis utiliza-se de alguns verbos como reconhecer, analisar, relacionar, perceber, classificar, resolver, aplicar etc. Alguns destes verbos estão relacionados ao proceder de aplicação de determinados conceitos e outros na forma de expor um conceito. Para Viana (2000) em um dos seus trabalhos esses procedimentos recebem um nome de habilidades geometrias, em que Holfer (1981) apresentam-se elas em cinco: visual, verbal, gráfica, lógica e aplicações. No nível mais básico a habilidade mais considerada é a visual (para reconhecer) e num segundo nível a verbal (os discentes devem, para analisar, descrever, propriedades, além de do reconhecimento).

A discussão destas queda-se apenas nas habilidades visual, já que a própria geometria é uma disciplina extremamente visual, com esta o discente é capaz de reconhecer figuras diferentes de um desenho, estabelecer propriedades comuns e na verbal em que se refere ao uso de palavras que designam os conceitos e relações entre os conceitos.

A pesquisa envolve coletar, sistematizar, organizar e interpretar os dados em um questionário, pois havia uma questão em que se dava o desenho de um cilindro e pedia a nomeação e outra em que se dava apenas escrita “LATA DE ÓLEO”, cujo nome da figura é o mesmo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar em geometria espacial se há diferença entre o reconhecimento destas, já que o desenho necessita apenas da habilidade visual e a escrita além da visual depende também parcialmente da verbal. Adicionalmente, testes para proporções de acertos entre as figuras geométricas tridimensionais e objetos de próprio cotidiano, em seguida testa-se a proporção de acertos e erros entre os turnos para cada figura especificada.

2 Metodologia

Foram sujeitos da pesquisa 81 discentes do curso de pedagogia, sendo deste número 53 do diurno e 28 do noturno, estes tinham uma diferença de idade que variava de 18 a 52 anos, em que apenas dois discentes eram do sexo masculino.

Foi elaborado um questionário contendo questões em que se apresentavam figuras geométricas e eram solicitados os nomes, propriedades e planificação de alguns sólidos geométricos mais comuns. Após a correção e atribuição de pontos para os questionários efetuou-se o cálculo de proporções de acertos e erros para todas as questões. A questão 1 referia-se ao ensino de geometria nas séries anteriores de cada discente. A questão 2 se relaciona ao nível 1 de Van Hiele e os discentes deveriam dar o nome da figura. Finalmente a questão 3 tratava-se da planificação da figuras espaciais, tais como, cilindro, cone e prisma de base pentagonal, dentre outras.

Após a coleta de dados selecionam-se questões que tem a mesma resposta, mas que foram representadas no questionário de maneira diferente, como o desenho de figuras tridimensionais (cilindro, cubo, paralelepípedo) e objetos do cotidiano (moeda, lata de óleo e caixa de sapato). Foi apresentada também uma questão em que o cubo estava com a face sobre o plano e outra em que apenas uma aresta tocava o plano. Relacionaram-se questões tridimensionais com objetos do cotidiano para verificar se a proporção de acertos (p_a) é igual à proporção de erros (p_e) por meio de um teste para diferença de proporções. As hipóteses testadas para o testes de 1 a 4 e 5 foram, respectivamente, iguais a:

$$\begin{cases} H_0 : p_a - p_e = 0 \\ H_1 : p_a - p_e > 0 \end{cases} \text{ e } \begin{cases} H_0 : p_a - p_e = 0 \\ H_1 : p_a - p_e < 0 \end{cases}$$






A estatística deste teste, dada por:
$$Z = \frac{(\hat{p}_a - \hat{p}_e) - (p_a - p_e)}{\sqrt{\frac{\hat{p}_a(1 - \hat{p}_a)}{n_a} + \frac{\hat{p}_e(1 - \hat{p}_e)}{n_e}}}$$
, segue uma

distribuição aproximadamente normal com média zero e variância 1, ou seja, $Z \sim N(0,1)$. Assim, nos casos em que $Z > Z_\alpha$ a hipótese nula deve ser rejeitada ao nível nominal (α) de significância de 5%, e conclui-se que a proporção de acertos é maior do que a de erros (Bussab & Morretin, 2004). Foi realizado também um teste para verificar se a proporção de acertos dos discentes do período diurno era igual à proporção de acertos dos discentes do período noturno.

3 Resultados e Discussões

Na Tabela 1 são apresentadas às questões que foram testadas estatisticamente para verificar se a proporção de acertos era igual à de erros, relacionando basicamente as figuras geométricas tridimensionais e os objetos do cotidiano.

Tabela 1. Figuras geométricas tridimensionais e objetos do cotidiano analisados

Número do Teste	Questões Analisadas		Valor-p
1	(a) 	(p) Lata de Óleo	0,203
2	(a) 	(m) Moeda	< 0,000
3	(g) 	(o) Caixa de Sapato	0,202
4	(d) 	(i) 	0,001
5	(m) Moeda	(p) Lata de Óleo	< 0,000

Verifica-se que nos testes 1 e 3 a proporção de acertos é igual a de erros a um nível nominal de significância de 5%, isso indica que nem todos os discentes possuem as habilidades verbal e visual, conseqüentemente não conseguem identificar que a lata

de óleo é também é um cilindro e que a caixa de sapato é um paralelepípedo ou um prisma de base retangular. No teste 2 observou-se que os discentes não conseguiram reconhecer que toda moeda é um cilindro de altura pequena.

Além disso, verifica-se que no teste 4 a proporção de acertos foi superior a proporção de erros, ou seja, grande parte dos discentes conseguiu identificar que a figura (d) na Tabela 1 era um cubo e a minoria deles não reconheceram que a figura (i) também era um cubo, portanto, possuem apenas a habilidade visual. Finalmente, no teste 5 tem-se que mais da metade dos discentes que acertaram as questões “LATA DE ÓLEO” e “MOEDA” tem a habilidade verbal e visual, conseguindo reconhecer que o formato da de ambos é um cilindro.

Com relação ao teste de proporção acertos, realizado para as figuras (a), (d), (g), (i), (m), (o) e (p) apresentadas na Tabela 1, observa-se que para as questões (a), (p), (c), (d) e (o) a proporção de acertos dos discentes diurnos é igual à proporção de acertos do noturno, pois temos os respectivos valores de p 0,878; 0,429; 0,054 e 0,071. Agora para as questões (o) e (i), tem-se que a proporção de acertos do noturno é maior do que a proporção de acertos do diurno.

4 Conclusão

Verificou-se que muitos discentes não conseguiram reconhecer as figuras tridimensionais mais comuns e apresentaram dificuldades em elaborar os desenhos de planificação. Além disso, a maioria não conseguiu descrever propriedades geométricas das figuras, sendo que muitas vezes, os termos utilizados pelos discentes não caracterizavam o Nível 2 de formação conceitual.

Com o teste de proporção de acertos entre as questões que possuíam o mesmo nome e que apenas foram apresentadas de forma diferentes que nem todos os discentes possuem as habilidades verbal e visual, conseqüentemente não conseguem identificar que a lata de óleo é também é um cilindro e que a caixa de sapato é um paralelepípedo ou um prisma quadrangular. Além de observar que dos discentes não reconhecem que a moeda é um cilindro de altura menor possuindo assim apenas habilidade visual.

5 Referências

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA/ SECRETARIA DA EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília, 1998.

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. *Estatística Básica*. 5 ed. São Paulo: Saraiva, 2004. 526p.

CROWLEY. M. L. *O modelo Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico*. In LINDQUIST. M. M; SHULTE A. A. (org.) *Aprendendo e ensinando geometria*. Tradução de Hygino H. Domingos. São Paulo: Atual, 1994.

VIANA, O. A. *O conhecimento geométrico de alunos do Cefam sobre figuras espaciais: um estudo das habilidades e dos níveis de conceito*. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, 2000.