



I CEMACYC

I Congreso de Educación Matemática de América Central y El Caribe

6 al 8 noviembre. 2013

i.cemacyc.org

Santo Domingo, República Dominicana



Investigação das habilidades e competências estatísticas de estudantes recém-ingressos em uma universidade pública brasileira

Mauren **Porciúncula** Moreira da Silva

Instituto de Matemática Estatística e Física, Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Brasil

mauren@furg.br

Suzi Samá **Pinto**

Instituto de Matemática Estatística e Física, Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Brasil

suzisama@furg.br

Daiane Lemos de **Sá**

Programa de Pós Graduação Educação e Ciências, Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Brasil

daidesa@yahoo.com.br

Lidiane Santos de **Freitas**

Programa de Pós Graduação Educação e Ciências, Universidade Federal do Rio Grande - FURG
Brasil

lsfreytas@yahoo.com.br

Resumo

Educadores e pesquisadores, em âmbito internacional, vêm consolidando um campo de estudo a Educação Estatística. Suas principais discussões elucidam a importância da Estatística nas diversas áreas de conhecimento, em contraste à incompreensão de seu ensino descontextualizado e focado em cálculos. Para retratar essa realidade delineou-se essa pesquisa, com objetivo de identificar as habilidades e competências, atinentes ao Letramento Estatístico. Aplicou-se um instrumento com 20 itens em uma amostra de 200 estudantes. Ao realizar a análise de dados constatou-se que apresentaram mais habilidades para fazer inferências a partir de informações

expressas em gráficos e para calcular medidas estatísticas. Já suas habilidades para resolver situações problemas e interpretar medidas estatísticas, são menores. A partir dessa pesquisa, pode-se observar que as competências esperadas ainda não são plenamente contempladas, justificando a continuidade das pesquisas a fim de diagnosticar e nortear ações na Educação Estatística.

Palavras-chave: educação, estatística, competências, letramento.

Introdução

Um grupo crescente de educadores e pesquisadores, em âmbito internacional tem demonstrado interesse pela Educação Estatística, a qual vem se estabelecendo como um campo único de estudo, assim como a Educação Matemática.

Apesar da importância da Estatística nas mais diversas áreas do conhecimento, o seu ensino descontextualizado, a aplicação de fórmulas e os cálculos exaustivos tornam essa ciência difícil para a comunidade de estudantes. Como consequência, a Estatística tem sido vista por muitos estudantes como difícil e desagradável. É comum o temor e a ansiedade dos alunos frente à necessidade de cursar uma disciplina de Estatística, obrigatória na maioria dos cursos de graduação. Muitos estudantes, ainda a consideram como a pior disciplina do ensino superior. (VENDRAMINI e BRITO, 2001; GARFIELD e BEN-ZVI, 2008)

Para Cazorla e Santana (2010), trabalhar manualmente com os dados estatísticos torna o estudo cansativo e trabalhoso, deixando os estudantes desestimulados para a análise, interpretação e discussão dos resultados, ou seja, a parte mais nobre da Estatística.

Em face desta realidade, esta pesquisa tem como objetivo identificar quais habilidades e competências estatísticas os estudantes vem desenvolvendo ao longo da Educação Básica. Os resultados desta pesquisa auxiliarão futuras pesquisas no sentido de subsidiar ações em prol do Ensino de Estatística na Educação Básica, bem como na Educação Superior.

Revisão da Literatura

A dificuldade de aprendizagem da Estatística no Ensino Superior é uma realidade, oriunda das lacunas na construção do raciocínio estatístico ao longo da Educação Básica.

Para Garfield e Ben-Zvi (2008), uma das razões que tornam a Estatística um assunto difícil de aprender e ensinar reside no fato de que estudantes e professores igualam a Estatística com a Matemática e esperam que o foco da Estatística esteja em números, cálculos, fórmulas, com apenas uma resposta certa. Para Gal (2000) fazer estatísticas não é equivalente a compreender estatísticas. Cálculos não devem ser o centro das atenções. Ser capaz de calcular, por exemplo, um desvio padrão, não demonstra a habilidade do estudante para entender o que o desvio padrão é, o que ele mede, ou como ele é usado.

A ideia de aleatoriedade e variabilidade, as diferentes interpretações possíveis com base em diferentes suposições, a necessidade da habilidade de comunicação e interpretação estatística, o que exige leitura e escrita, gera certo desconforto nos estudantes e professores acostumados com o determinismo da Matemática.

Segundo Moore e Cobb (1997) o conceito de variabilidade naturalmente dá a Estatística uma particularidade. A Estatística requer uma maneira diferente de pensar, pois “os dados não são apenas números, são números em um contexto” (MOORE e COBB, 1997). Embora os matemáticos dependam do contexto como uma fonte de problemas para a investigação, o foco principal no pensamento matemático está na abstração. “Na análise de dados, o contexto fornece o significado” (ibidem, 1997). Essa diferença entre o pensamento matemático e o pensamento estatístico tem implicações profundas para o ensino. Para ensinar Estatística, não é suficiente entender a teoria Matemática, é necessário ir além, entender a teoria não-matemática das estatísticas.

É necessário construir habilidades e competências que remetam ao Letramento Estatístico, o que segundo Wallman (1991) é a

“[...] habilidade para compreender e avaliar criticamente resultados estatísticos que permeiam nossas vidas diárias [...] e reconhecer a contribuição que o pensamento estatístico pode trazer para as decisões públicas e privadas, profissionais e pessoais.”

Na legislação educacional brasileira, as diretrizes curriculares nacionais e os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs, entre outros documentos oficiais referentes à educação no Brasil, têm apresentado uma tendência mundial: a necessidade de centrar o ensino e aprendizagem no desenvolvimento de competências e habilidades, em lugar de centrá-lo no conteúdo. Mas o que são habilidades e competências?

Segundo Perrenoud (1999), não existe uma noção clara de competências. Mais do que definir, convém conceituar. Uma competência permite mobilizar conhecimentos para enfrentar uma situação. Competência não é o uso de regras aprendidas, mas a capacidade de usar vários recursos, de forma criativa e inovadora, no momento e do modo necessário. A competência envolve um conjunto de aspectos. Perrenoud fala de esquemas, o que, seguindo a concepção piagetiana, é uma estrutura invariante de uma operação ou de uma ação. Ou seja, aprendizagem não é uma repetição idêntica, mas pode sofrer acomodações, dependendo da situação.

O conceito de habilidade varia de autor para autor. Em geral, habilidades são consideradas como menos amplas, se comparadas às competências. Uma competência estaria constituída por várias habilidades. Entretanto, uma habilidade não pertence a determinada competência, pois uma mesma habilidade pode contribuir para competências diferentes. Perrenoud (1999) também diz que “construir uma competência significa aprender a identificar e a encontrar os conhecimentos pertinentes”. Por isso, “se estiverem já presentes, organizados e designados pelo contexto, fica escamoteada essa parte essencial da transferência e da mobilização”.

As habilidades e competências estatísticas estão expressas nos objetivos educacionais da resolução Conselho Nacional de Educação - CNE/98 (BRASIL, 2000, p.9), quando apresenta a matemática como integrante do desenvolvimento de competências essenciais, envolvendo habilidades de caráter gráfico, geométrico, algébrico, estatístico e probabilístico. Dessa forma, os PCNs contém a matriz de referência de Matemática e suas Tecnologias, que embasam a Educação Básica no Brasil, contemplando sete competências, das quais duas, Quadro 1 e 2, que dizem respeito ao Letramento Estatístico, são o foco desta pesquisa.

Quadro 1.

Competência da área 6

Competência - Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.

Habilidade 24 - Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências.

Habilidade 25 - Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos.

Habilidade 26 - Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.

Quadro 2.

Competência da área 7

Competência - Compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.

Habilidade 27 - Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos.

Habilidade 28 - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.

Habilidade 29 - Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação.

Habilidade 30 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos de estatística e probabilidade.

Embasado nesta revisão literária, que diz respeito a construção de habilidades e competências acerca do Letramento Estatístico, emana o caminho metodológico percorrido para o desenvolvimento desta pesquisa.

Metodologia

Embasado na revisão bibliográfica na área da Educação Estatística e na legislação brasileira na Área de Matemática e suas Tecnologias, na qual está inserida a Estatística, foi elaborado um instrumento para identificar as competências e habilidades de estudantes egressos da Educação Básica, recém-ingressos em cursos de graduação de uma universidade pública ao Sul do Brasil. Este instrumento contemplou 20 itens, e foi respondido por uma amostra de 200 estudantes.

Estes itens foram construídos por pesquisadores e estudantes do laboratório de Educação Estatística. Inicialmente, foi realizada uma pesquisa nas provas do Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM, de 1998 a 2011, a fim de selecionar os itens da área de Matemática e suas tecnologias que envolviam conceitos de Estatística. Destes foram selecionadas 20 itens, os quais foram reelaborados, mantendo a habilidade e a competência do item original. Das sete habilidades descritas na legislação, quatro foram contempladas no instrumento.

A pesquisa foi realizada no início do 1º semestre do ano letivo de 2013, quando os estudantes estavam iniciando as disciplinas de Estatística, em seus respectivos cursos de graduação. O

instrumento foi aplicado em sala de aula, sendo que a participação na pesquisa foi voluntária, configurando uma amostragem por conveniência. Por este motivo, as análises aqui realizadas tem por finalidade a descrição dos resultados obtidos, através de gráficos, médias e proporções.

Resultados e Discussão

Participaram desta pesquisa 200 estudantes de graduação de diferentes cursos, a saber: Licenciatura em Química, Bacharelado em Química, Ciências Contábeis, Administração, Ciências Econômicas, Engenharia de Alimentos, Sistemas de Informação, Psicologia, Licenciatura de Matemática, Geografia Bacharelado e Enfermagem. Os instrumentos de todos os respondentes foram analisados em um único bloco, sendo analisado, em separado, cada um dos itens.

Pode-se observar a relevância do número de estudantes que acertaram os itens Q1, Q7 e Q13 (Figura 1). Nessas três questões, os respondentes deveriam utilizar as informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências. Esses itens contemplam a habilidade 24 dos PCNs. Observou-se assim que a maioria dos estudantes que concluem a Educação Básica desenvolveram esta habilidade.

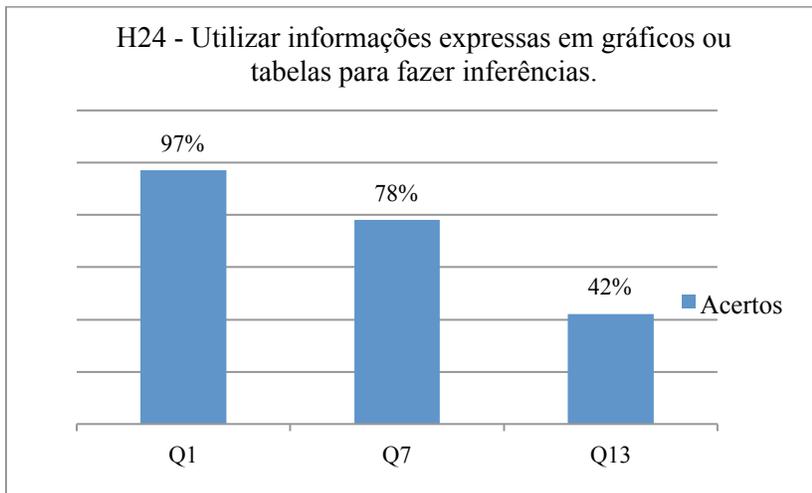


Figura 1. Habilidade 24

Os itens Q3, Q4, Q8 e Q12, com seus percentuais de acertos exibidos na Figura 2, exigiam que os estudantes resolvessem problemas com dados apresentados em tabelas ou gráficos, contemplados pela habilidade 25. Nesses itens, o número de estudantes que acertaram essas questões foi pequeno, isso mostra que os estudantes ingressam no Ensino Superior sem pleno desenvolvimento de habilidades para saber resolver problemas com dados estatísticos.

Na figura 3, a seguir, as questões Q10, Q11, Q14, Q19 e Q20, as quais contemplavam a habilidade 27 dos PCNs os estudantes tinham que calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequência de dados agrupados (não em classe) ou em gráficos. Com a análise destas questões pode-se observar que a maioria dos estudantes apresentam essa habilidade.

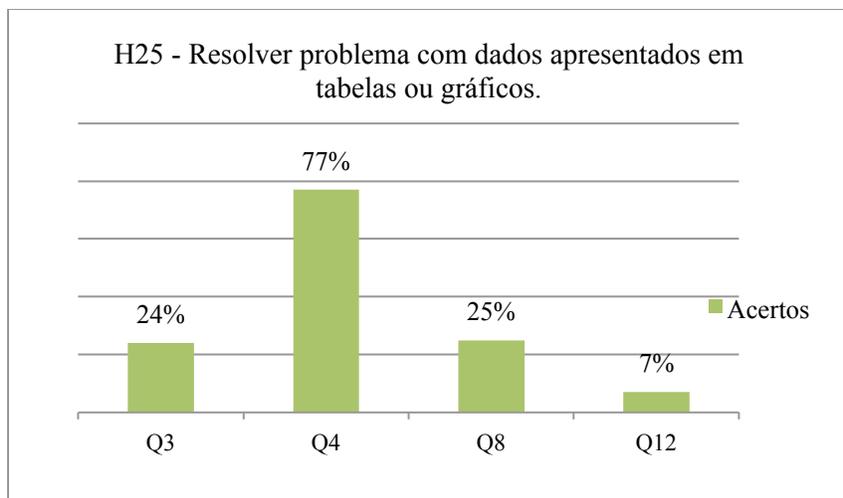


Figura 2. Habilidade 25

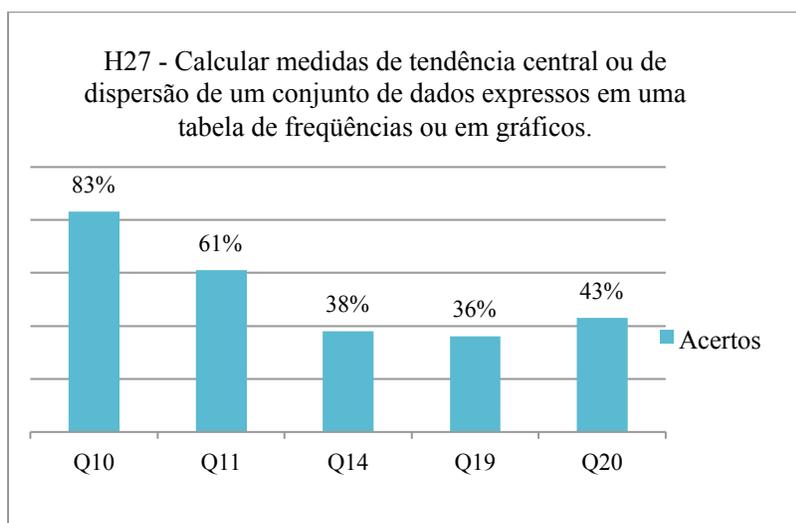


Figura 3. Habilidade 27

Os oito itens representados pela Figura 4, contemplavam questões as quais envolviam situações problema, envolvendo conhecimentos de estatística e probabilidade, contemplados na habilidade 28. Observou-se uma porcentagem baixa de estudantes que acertaram esses itens, estes dados mostram que os estudantes apresentam menos habilidade para resolver questões que envolvam situação problema, ou seja, que demande interpretação, atenuando a ausência de habilidade quando acompanhadas cálculos de estatística e probabilidade.

Ao observar essas análises, toma-se consciência que o Ensino da Estatística precisa superar a mera aprendizagem de fórmulas e cálculos, passando, segundo Bayer, Echeveste e Seibert (2010), a enfatizar “a importância da interpretação e do entendimento dos conceitos estatísticos no contexto da pesquisa procurando fazer com que o aluno valorize a aplicação destes conceitos na tomada de decisão”.

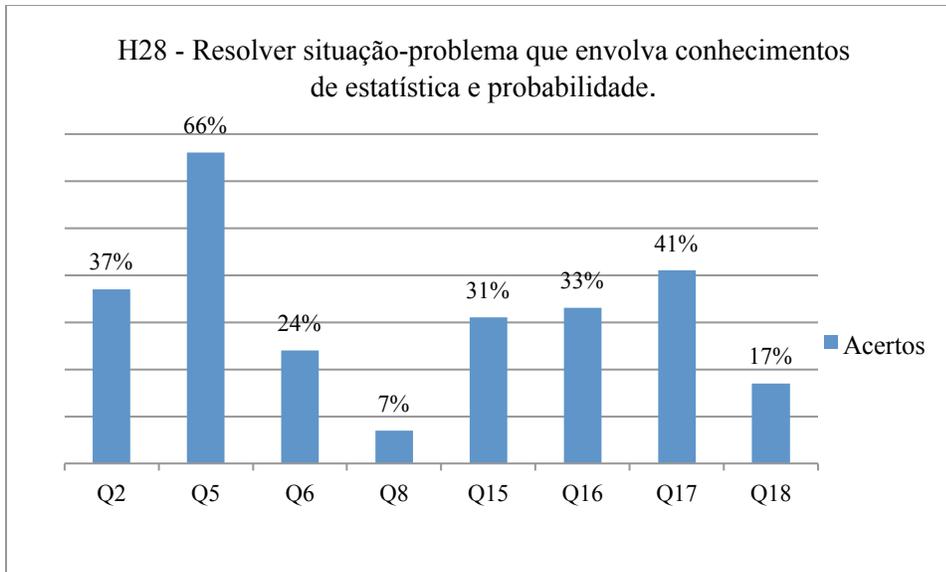


Figura 4. Habilidade 28

Carzola (2008) diz que "o professor de matemática não pode se limitar a ser o mero repassador de fórmulas e algoritmos, mas deve dar sentido e vida a essa matemática escolar que parece tão distante, mas que se faz cada vez mais necessária".

A possível falta de relação entre teoria e prática, entre conhecimento científico e cotidiano, tem resultado em estudantes que, apesar de conseguirem aplicar fórmulas e realizarem cálculo, não entendem os conceitos estatísticos. Esse equívoco didático, segundo Viali (2007) faz com que o pouco interesse que os estudantes possam ter pela disciplina seja rapidamente perdido, levando a nenhuma ou quase nenhuma aprendizagem.

Para Becker (2008) esse "mecanismo consegue depredar a Estatística, impossibilitando entendê-la como ciência". Ainda salienta que não há estudante "que não esteja de posse de algum fenômeno estatisticamente descritível. No entanto, o docente ignora isso e traz problemas já confeccionados para que o aluno, munido de calculadora, simplesmente aplique técnicas estatísticas, calcule", resultando assim nos resultados que pode-se observar, ou seja, suas habilidades para resolver situações problemas e interpretar medidas estatísticas, são menores se comparadas às habilidades para fazer simples inferências a partir de informações expressas em gráficos e para calcular medidas estatísticas.

Considerações Finais

Os resultados obtidos nesta pesquisa possibilitaram constatar que os estudantes universitários são mais competentes para fazer simples inferências a partir de informações expressas em gráficos e calcular medidas de tendência central ou de dispersão; se comparadas com suas competências em resolver situações problemas com dados apresentados em gráficos ou tabelas, ou que envolvam interpretação de conhecimentos de estatística e probabilidade.

De modo resumido, foi possível constatar que os itens que contemplavam habilidades e competências para utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências obtiveram 72,3% de acertos. Já os itens que verificavam nos estudantes as habilidades para resolver problemas com dados organizados em gráficos ou tabelas, o percentual médio de

acertos foi de 33,25%. A porcentagem média de acertos no itens que visavam identificar as habilidades dos estudantes para calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequência de dados agrupados (sem intervalo de classe) ou gráfico foi de 52,2%. E a porcentagem média de acertos nos itens que foram incluídos no instrumento a fim de verificar se os estudantes apresentavam competências para resolver situações problema envolvendo conhecimentos de estatística e probabilidade, foi de 32%.

A partir dos resultados desta pesquisa, pode-se concluir que a Educação Básica, no que diz respeito a Educação Estatística, ainda não atende plenamente os objetivos propostos e esperados pela legislação brasileira, o que justifica a continuidade das pesquisas que este grupo desenvolve, a fim de diagnosticar e nortear ações do Ensino de Estatística na Educação Básica, bem como na Educação Superior.

Referências

- Bayer, A.; Echeveste, S.; Seibert, L. (2010). *Classificação dos erros mais frequentes na resolução de problemas estatísticos*. In: Congresso Internacional de Ensino da Matemática, 5., 2010, Canoas. Anais. Canoas: V CIEM. (CD-ROM)
- Becker, F. (2008). *A Espistemologia do Professor: o cotidiano da escola*. 13ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Brasil (2000). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio – Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília, MEC. Disponível em: <
<http://portal.Mec.Gov.Br/seb/arquivos/pdf/ciencian.PDP>>. Acesso em 05/6/2013.
- Cazorla, I. (2008). O papel da Estatística na leitura do mundo: O Letramento Estatístico. *Publ. UEPG Ci. Hum., Ci. Soc. Apl., Ling., Letras e Artes*, Ponta Grossa, 16 (1), jun. p.45-53.
- Cazorla, I. M.; Santana, E. (2010). *Do tratamento da Informação ao Letramento Estatístico*. Itabuna: Via Litterarm.
- Gal, I. (2000). Adult's Statistical literacy: Meanings, Components, Responsibilities. *International Statistical Review*, n. 70.
- Garfield, J.; Ben-Zvi, D. (2008). *Developing Students' Statistical Reasoning Research and Teaching Practice*. Springer Publishers.
- Moore, D. S.; Cobb, G. W. (1997). Mathematics, Statistics, and Teaching. *The American Mathematical Monthly*. vol. 104, n. 9, pp. 801–823, Nov.
- Perrenoud, P. (1999). *Construir competências desde a escola*. Porto Alegre: Artmed.
- Vendramini, C. M. M.; Brito, M. R. F. (2001). Relações entre atitude, conceito e utilidade da estatística. *Psicologia Escolar e Educacional*, v.5 n.1. Campinas, jun.
- Viali, L. (2007). *Aprender fazendo: como tirar proveito do computador para melhorar a aprendizagem da estatística*. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 9., 2007, Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte: ENEM.
- Wallman, K.K. (1991). Enhancing Statistical Literacy: Enriching our Society. *Journal of the American Statistical Association*, v. 88, n. 421, p. 1-8.