



ISSAPEC

I SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM  
ENSINO DE CIÊNCIAS – SSAPEC

28 A 30 DE OUTUBRO DE 2020

Mestrado  
em Ensino  
de Ciências



## A AVALIAÇÃO DO RENDIMENTO DE ALUNOS EM DISCIPLINAS RELACIONADAS A ESTATÍSTICA

Esttefani Duarte Brum<sup>1</sup>  
Gilberto Rodrigues Liska<sup>2</sup>

### 1. INTRODUÇÃO

A Estatística está presente na vida do ser humano, se constituindo como uma ferramenta para o exercício da cidadania, na qual a Educação Estatística se apresenta cada vez mais importante no contexto educacional, tendo em vista que cada vez mais as informações são veiculadas por meio de pesquisas estatísticas (VERTUAN; DA SILVA, 2018).

No ensino da Estatística assim como nas demais áreas do conhecimento, uma das formas de identificar a aprendizagem ou não do aluno, é por meio da avaliação. Kraemer (2005), diz que o termo avaliação vem do latim, e significa valor ou mérito ao objeto em pesquisa, junção do ato de avaliar ao de medir.

Compreendemos que a avaliação pode se dar em diferentes formas, acontecendo no decorrer das aulas, com datas pré-estabelecidas, utilizando-se de instrumentos diversos, tais como: apresentação de trabalhos, provas e resolução de exercícios. Neste processo o professor busca identificar, investigar, analisar e confirmar se a construção do conhecimento se confirmou, seja teoricamente (mental) ou prática (SANT'ANNA, 1995).

Entretanto, ao analisarmos rendimentos em provas de alunos de graduação em uma mesma disciplina, diferentes rendimentos foram constatados ao longo do semestre nas três provas teóricas aplicadas, o que desencadeou uma reflexão a fim de analisar os possíveis motivos que possam explicar a diferença de desempenho de alunos em avaliações de estatística.

Diversos fatores podem influenciar no desempenho de um aluno em uma avaliação específica e uma forma de analisar situações do tipo é realizar estudos quali-quantitativos a partir da estatística descritiva. Estudos do tipo têm por objetivo sintetizar uma série de medidas de mesma natureza, permitindo desta forma ter uma visão global da variação dos valores, descrevendo os dados por meio de tabelas, gráficos e medidas descritivas (SAMPAIO; ASSUMPÇÃO; FONSECA, 2018).

Desta forma, deu-se a referida pesquisa, definida como um estudo quali-quantitativo com vistas a relacionar os conteúdos de diferentes provas de uma disciplina de estatística básica e o desempenho de alunos em uma universidade federal do sul do país.

### 2. METODOLOGIA

Os dados foram obtidos de avaliações de alunos que cursaram componente curricular relacionado a estatística, ministrado pelo mesmo docente, com mesmo teor teórico.

<sup>1</sup> Especialista em Ciências Exatas e Tecnologia. Prefeitura Municipal de São Luiz Gonzaga- Secretária de Educação e Esporte- SEMEDE. [esttefaniduarte@hotmail.com](mailto:esttefaniduarte@hotmail.com)

<sup>2</sup> Doutor em Estatística e Experimentação Agropecuária. Universidade Federal de São Carlos - Centro de Ciências Agrárias - DTAiSeR. [gilbertoliska@ufscar.br](mailto:gilbertoliska@ufscar.br)



ISSAPEC

I SIMPÓSIO SUL-AMERICANO DE PESQUISA EM  
ENSINO DE CIÊNCIAS – SSAPEC

28 A 30 DE OUTUBRO DE 2020

**Mestrado  
em Ensino  
de Ciências**



Os alunos pertenciam a diferentes cursos, sendo tais: Agronomia, Ciência e Tecnologia de alimentos, Engenharia Cartográfica e de Agrimensura, Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia e Licenciatura em Matemática, da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, campus de Itaqui/RS. Foram registradas 774 notas, sendo estas distribuídas em cinco cursos, três anos e três tipos de prova. Das notas, 391 delas eram da prova 1, 241 da prova 2 e 142 da prova 3.

Na disciplina do componente curricular relacionado a estatística que abordamos nesta pesquisa, três tipos de prova eram propostos ao decorrer do semestre, com diferentes conteúdos/conceitos avaliados em cada uma delas. As provas 1 e 3 contemplavam conteúdos com relação direta entre os conceitos estatísticos e o cotidiano, muito relevantes no contexto da Educação Estatística, pois, questões como estas estimulam o desenvolvimento de habilidades do raciocínio e pensamento estatístico (CAMPOS; WODEWOTZK; JACOBINI, 2011). Para estas avaliações, as questões previam a aplicação dos conceitos em conjuntos de dados, onde cabia ao aluno entender e interpretar o processo de resolução, sendo capaz de raciocinar com ideias estatísticas dando sentido à informação (CAMPOS et al., 2011).

A prova 2 constituía-se de questões mais teóricas e conseqüentemente menos concretas ao aluno, já que não contavam com o conjunto de dados para aplicação dos conceitos. Lopes (2013) aponta que em questões como estas, busca-se pela aplicação de conceitos e análise dos resultados, a fim de estabelecer relação entre a temática do problema investigado e o seu significado.

Deste modo, em cada prova que os alunos eram submetidos, significados diferentes eram evidenciados, seja por meio dos aprendizados consolidados ou dificuldades expressas pelo discente na avaliação.

Com os dados utilizou-se a Estatística Descritiva para analisar as variáveis quantitativas como, desvio padrão, média e mediana descritos em tabelas e gráficos, a fim de identificar diferenças de rendimento dos alunos nas três avaliações propostas ao longo do semestre na disciplina, associando tais diferenças às características dos conteúdos e questões avaliados em cada uma das provas propostas.

Finalizando a metodologia, foi utilizado como ferramenta de auxílio o sistema computacional R (R CORE TEAM, 2017) e seu ambiente integrado R Studio (RSTUDIO TEAM, 2015), os quais são softwares livres que permitem a programação para gráficos e cálculos estatísticos.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

O processo de construção do conhecimento está alicerçado nos diferentes conteúdos/conceitos abordados, onde diferentes técnicas podem ser propostas pelo docente a fim de provocar no educando a compreensão e aprendizagem. No entanto, ao final deste processo faz-se necessário quantificar estas aprendizagens, as quais poderão ocorrer de diferentes maneiras, sendo uma delas por meio da aplicação de provas.

Provas são importantes instrumentos para avaliação objetiva, pois possibilitam saber o nível de desempenho do aluno. Assim, ao analisar o rendimento de alunos de graduação em três diferentes tipos de prova, foi possível constatar diferentes comportamentos, bem como uma grande diminuição no número de alunos que prestaram a prova 3 em relação a prova 1.



ISSAPEC

Após análise das notas (Tabela 1), é possível afirmar que o melhor rendimento dos alunos se concentrou na primeira prova proposta no semestre (Prova 1), onde a média de rendimento foi de 5,72 pontos, tendo uma baixa acentuada para 3,49 pontos na segunda prova (prova 2), com ligeira melhora para 3,93 pontos na terceira prova (prova 3).

**TABELA 01- MEDIDAS DESCRITIVAS DAS NOTAS (EM PONTOS) DAS TRÊS AVALIAÇÕES APLICADAS NAS DISCIPLINAS DE ESTATÍSTICA.**

	Prova 1	Prova 2	Prova 3
<b>Média</b>	5,72	3,49	3,93
<b>Mediana</b>	6,00	3,00	3,85
<b>Desvio Padrão</b>	3,18	3,02	3,22
<b>Número de Alunos</b>	391	241	142
<b>Amplitude</b>	10	10	10

Fonte: Autoria própria.

Ao perceber tais diferenças, evidenciamos por meio de análise das questões e conceitos avaliados em cada uma das provas, que em conteúdo mais contextualizado, como por exemplo, cálculo de média e desvio-padrão, avaliados em questão como as destacadas no exemplo 1, os alunos apresentam melhor interpretação e aplicação do conceito estudado, resultando em um melhor desempenho.

**QUADRO 1- EXEMPLO DE ATIVIDADE AVALIADA NA PROVA 1**

<b>Exemplo 1</b>													
Os altos níveis de sódio em produtos alimentícios representam uma crescente preocupação com a saúde. Os dados a seguir consistem de valores de teor de sódio em uma porção de cereal para uma amostra de cereais fabricados pela General Mills (G), outra amostra fabricada pela Kellogg's (K) e uma terceira amostra produzida pela Post (P).													
G	211	408	171	178	359	249	205	203	201	223	234	256	218
K	143	202	120	229	150	5	207	362	252	275	224		
P	253	220	212	41	140	215	266	3	214	280			
a) Calcule a média e o desvio-padrão do nível de sódio para cada marca de cereal. b) Considerando o nível médio de sódio no cereal, qual marca você recomendaria para consumo?													

Fonte: (MAGALHÃES; LIMA, 2015)

Mendonça e Lopes (2011), destacam que, em atividades com estas características o aluno é favorecido, pois a reflexão realizada baseia-se em situações contextualizadas que os estudantes se encontram ou interessam-se. Conforme os autores supracitados, a forma com que os questionamentos se apresentam ao aluno instiga-os a encontrar caminhos para solucionar os problemas.

Por outro lado, na prova 2 os conteúdos são mais teóricos sendo onde os alunos apresentam maior dificuldade de interpretação e aplicação dos conceitos estudados, como por exemplo o cálculo de probabilidade, avaliados em questões como a apresentada no exemplo 2. No entanto, compreendemos que avaliar implica em verificar conhecimento do aluno, por isso a demonstração por meio da resolução de atividades diversificadas constitui-se como uma das formas para demonstrar conhecimentos adquiridos (CAVALCANTE; MELLO, 2015).

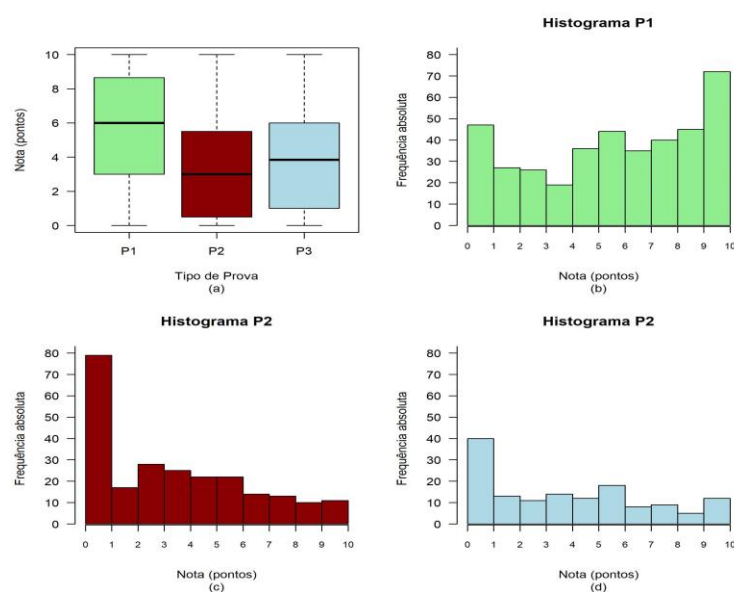
**QUADRO 2- EXEMPLO DE ATIVIDADE AVALIADA NA PROVA 2****Exemplo 2**

O tempo que um motorista leva para reagir às luzes de freio de um veículo em desaceleração é crucial para evitar colisões traseiras. Segundo um estudo norte americano, o tempo de reação de uma resposta no trânsito a um sinal de frenagem com luzes de freio convencional pode ser modelado com uma distribuição normal de média 1,25 segundo e desvio-padrão 0,46 segundo. Esse mesmo estudo aponta ainda que 2 segundos é um tempo de resposta muito longo. Qual é a probabilidade de um motorista demorar mais de 2 segundos para reagir às luzes de freio de um veículo em desaceleração?

Fonte: (MAGALHÃES; LIMA, 2015)

Contudo, os dados nos levam a acreditar que a avaliação vem para o aluno para lhe orientar, e que por isso tem-se um rendimento melhor na prova 3 em relação a prova 2 (tabela1), já que proporciona ao estudante a revisão de sua atuação, tendo em vista que o êxito acadêmico é de responsabilidade do aluno e, depende dele saber que tem que estudar, uma vez que, a genialidade ou habilidade que se tem quanto a compreensão e assimilação dos conteúdos científicos não se aprende no vazio (FORMIGA, 2004).

Em geral, problemas que envolvam o uso de medidas descritivas são melhores compreendidas pelos alunos, o que talvez possa ser explicado pelo contato que o aluno tem com esse conhecimento, em jornais, televisão, revistas, exames de nível médio, entre outros. Ressalta-se que conceitos de probabilidade são importantes para a apresentação dos conceitos vistos na prova 3, como amostragem, intervalo de confiança e testes de hipóteses, porém não é requerido que o aluno calcule uma probabilidade, e sim que use a probabilidade para determinação de níveis de confiança e significância. Existe uma sutil diferença entre calcular uma probabilidade, baseada em suposições teóricas, e utilizar da probabilidade para determinação de margem de erro, por exemplo, e pode-se constatar, pelas medidas descritivas na tabela 3, que os alunos têm melhor compreensão do uso indireto de probabilidades do que do seu uso direto.



**Figura 1** - Gráfico boxplot do rendimento de alunos em diferentes tipos de prova (a), Histograma de rendimento na prova 1 (b), Histograma de rendimento na prova 2 (c), Histograma de rendimento na prova 3 (d).

Fonte: Autoria própria.



ISSAPEC

A figura 1 (a), apresenta o boxplot das notas na prova 1 (P1), prova 2 (P2) e prova 3 (P3), onde pode-se constatar que a avaliação com menor rendimento foi a prova 2. Por outro lado, na prova 3 os alunos apresentam uma melhora em seus rendimentos. Vale ressaltar que do conjunto de dados analisado dos três tipos de provas teve alunos com rendimento máximo de 10 pontos e alunos com rendimentos mínimos.

Por meio do Histograma P1 (b), Histograma P2 (c) e Histograma P3 (d), verifica-se que rendimentos entre 6 e 10 pontos acontecem com maior frequência na primeira prova, apresentando grande redução em relação as provas 2 e 3. Verifica-se também que de todos os Histogramas relativos aos rendimentos de alunos da graduação em três provas, o que apresenta maior frequência de pontuação no intervalo de 0 e 1 é na prova 2, sendo está ocorrência menor na prova 3.

Acreditamos que a provável causa deste acontecimento seja que, a avaliação vem como um meio de reflexão sobre o nível de qualidade do trabalho escolar tanto do professor como dos alunos, os quais comparam e constataam progressos, dificuldades, se reorientando em suas atuações (LIBÂNEO, 1994).

#### 4. CONCLUSÃO

Pelo presente estudo, foi possível constatar que existe diferença entre o desempenho dos alunos submetidos a três avaliações de estatística onde, os problemas que envolvam o uso de medidas descritivas têm sido melhores absorvidos pelos alunos. Em conteúdo mais teóricos, como por exemplo o cálculo de probabilidades, os alunos apresentam maior dificuldade de interpretação e aplicação dos conceitos estudados. No entanto, quando os conceitos de probabilidade são vistos de forma indireta, como nos conteúdos de intervalo de confiança e testes de hipóteses, pode-se constatar que os alunos têm melhor compreensão do conhecimento estatístico

#### 5. REFERENCIAS

- FORMIGA, N. S. Atribuição de causalidade e rendimento acadêmico: Predição e diferença em alunos da universidade pública e privada. **Revista de Psicologia da UNC**, v. 2, n. 1, p. 3–14, 2004.
- KRAEMER, M. E. P. A AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM COMO PROCESSO CONSTRUTIVO DE UM NOVO FAZER. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior**, v. 10, n. 2, p. 137–147, 2005.
- LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 4. ed. São Paulo: [s.n.].
- MAGALHÃES, M. N.; LIMA, A. C. P. DE. **Noções de Probabilidade e Estatística**. 7. ed. [s.l.] Edusp, 2015.
- MENDONÇA, L. DE O.; LOPES, C. E. Modelagem Matemática: um ambiente de aprendizagem para a implementação da Educação Estatística no Ensino Médio. **Bolema - Boletim de Educação Matemática**, v. 24, n. 40, p. 701–724, 2011.
- SAMPAIO, N. A. DE S.; ASSUMPCÃO, A. R. P. DE; FONSECA, B. B. DA. **Estatística Descritiva**. [s.l.] 10.5935, 2018.
- SANT'ANNA, I. M. **Por que avaliar?: Como avaliar?: Critérios e instrumentos**. 11. ed. Petrópolis, RJ: [s.n.].
- VERTUAN, R. E.; DA SILVA, K. A. P. PENSAMENTO ESTATÍSTICO EM UMA ATIVIDADE DE MODELAGEM MATEMÁTICA: RESSIGNIFICANDO O LANÇAMENTO DE AVIÕES DE PAPEL. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 2, p. 320–334, maio 2018.