



## **AValiação da Evolução dos Alunos em Cursos EAD: O uso do Teste *t* de Student**

ALEX RIBEIRO MAIA BARONI

### **RESUMO**

O ensino a distância (EAD) vem se consolidado como importante modalidade na área da educação. O qual alcançou ainda mais relevância especialmente após a pandemia de COVID-19. Ainda assim, a avaliação do impacto do ensino a distância no aprendizado dos alunos mostra-se como um desafio, devido à diversidade de contextos. Este artigo propõe a utilização do teste *t* de Student para amostras dependentes como uma ferramenta estatística para avaliar a eficácia do EAD. Neste sentido comparando o desempenho dos alunos antes e depois de cursos oferecidos à distância. A metodologia do teste *t* de Student para amostras dependentes já é utilizada em pesquisas educacionais e permite verificar se há mudanças significativas nas médias dos resultados dos alunos. Fornecendo uma base quantitativa robusta para avaliar o aprendizado em EAD. Embora o estudo não envolva a operacionalização da pesquisa por meio de uma coleta de dados, a proposta teórica visa orientar futuras investigações que possam aplicar essa técnica em outros contextos de EAD. O artigo discute os benefícios do uso do teste *t* de Student, como sua eficácia e simplicidade. Também considerando as limitações associadas, como por exemplo, a necessidade de atender a normalidade dos dados. A aplicação dessa técnica pode fornecer *insights* valiosos para instituições que atuam no ensino. Permitindo uma avaliação mais precisa e fundamentada dos resultados do EAD. Portanto, apesar das limitações, o uso do teste *t* de Student para amostras dependentes pode ser uma metodologia útil aos pesquisadores e educadores interessados em compreender o impacto do EAD no aprendizado dos alunos. Oferecendo uma abordagem prática e acessível para a avaliação educacional.

**Palavras-chave:** Desempenho; Pandemia; Pareado.

### **1 INTRODUÇÃO**

O ensino a distância (EAD) vem ao longo dos anos apresentando maior relevância (Al-Balas *et al.*, 2020). Diversas mudanças podem explicar o destaque do EAD no cenário educacional, a exemplo: flexibilidade (Silva *et al.*, 2015), interação *online* e em tempo real (Francescucci; Rohani, 2018) e facilidade para atualizar e distribuir os materiais de aula (Al-Balas *et al.*, 2020). Durante o período da pandemia de COVID-19 o EAD foi adotado por diversas instituições de ensino, trazendo oportunidades, mas também desafios para as práticas pedagógicas (Asare *et al.*, 2021).

Em função da adoção do EAD sob diferentes perspectivas, faz-se necessário analisar e discutir o impacto do mesmo na aprendizagem dos alunos (Darkwa; Antwi, 2021; Francescucci; Rohani, 2018). Neste sentido, adotando métodos robustos para avaliar a eficácia do EAD.

Assim, apresentando-se o seguinte problema de pesquisa: De que forma o Teste *t* de Student para amostras dependentes pode ser uma ferramenta estatística que permite verificar o desempenho acadêmico dos alunos de EAD?

Portanto, objetivando utilizar o Teste *t* de Student em amostras dependentes a fim de medir a evolução dos alunos em cursos EAD, por meio de avaliações pré e pós-curso.

O artigo está dividido em materiais e métodos, seguidos por uma seção de discussão. Findando com as considerações finais e referências.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O percurso metodológico será abordado por meio da caracterização do campo, coleta de dados e análise dos dados.

### 2.1. Caracterização do campo

O campo está expresso em torno dos alunos estudantes de ensino a distância (EAD). Para os quais a literatura expressa a importância de analisar a evolução dos mesmos no tocante ao aprendizado (Neroni et al., 2019; Quek et al., 2023).

### 2.2. Coleta de dados

Em função de ser um artigo que busca discutir teoricamente o uso do Teste  $t$  de Student na avaliação da evolução dos alunos em cursos EAD, não foi desenvolvida uma coleta de dados formal. Assim, buscou-se exemplificar por meio de dados hipotéticos o processo e análise do Teste  $t$  de Student para amostras dependentes.

### 2.3. Análise dos dados

O Teste  $t$  de Student é um método estatístico que permite operacionalizar a comparação entre os resultados alcançados em dois diferentes momentos (Triola, 2017). Em função de buscar analisar o momento antes e imediatamente após a intervenção, justifica-se a adoção do Teste  $t$  de Student para amostras dependentes. Como benefício da inclusão deste método está a facilidade da aplicação e verificação dos resultados (Dancey; Reidy, 2019).

Pela característica do Teste  $t$  de Student para amostras dependentes, deve ser utilizada somente uma variável contínua que será o resultado daquilo expresso pelos participantes em dois diferentes momentos (Triola, 2017).

Este teste necessita atender o pressuposto de normalidade dos dados (Dancey; Reidy, 2019). Ainda assim, caso esse pressuposto não seja atendido, existe a opção de usar o *bootstrapping* ou fazer o teste de Wilcoxon, usado para dados não paramétricos (Malhotra, 2006).

O software JASP foi escolhido para apresentar e discutir o Teste  $t$  de Student em amostras dependentes (JASP Team, 2025). E a significância estatística adotada foi de 5%.

Os dados a serem utilizados na simulação estão presentes na tabela 1, a qual contém as notas dadas pelos alunos em cada um dos tempos. Exemplificando, o momento T1 é aquele no qual o conteúdo ainda não foi apresentado aos alunos. Ou seja, é o conhecimento que o aluno tem sobre determinado assunto. Enquanto o momento T2 é identificado como o seguinte ao término da aplicação da disciplina no formato EAD. Buscando desta forma, compreender se a média do tempo T2 é maior que a média de T1.

**Tabela 1** – Notas da autoavaliação dos alunos nos tempos T1 e T2.

| Aluno    | T1 – Tempo 1 | T2 – Tempo 2 |
|----------|--------------|--------------|
| Aluno 01 | 5            | 6            |
| Aluno 02 | 2            | 4            |
| Aluno 03 | 6            | 6            |
| Aluno 04 | 3            | 7            |
| Aluno 05 | 8            | 8            |
| Aluno 06 | 7            | 9            |
| Aluno 07 | 7            | 8            |
| Aluno 08 | 2            | 8            |

|          |   |   |
|----------|---|---|
| Aluno 09 | 5 | 6 |
| Aluno 10 | 1 | 6 |

Desenvolvido pelo autor

Destaca-se que no exemplo da tabela 1 as notas estão apresentadas sem casas decimais. No entanto, para maior precisão durante a aplicação, recomenda-se considerá-las. Permitindo neste caso que o aluno possa exprimir com mais exatidão a nota que acredita corresponder ao seu caso.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao utilizar o teste *t* de Student para medidas repetidas, ou amostras dependentes, foi possível analisar se uma determinada intervenção EAD permitiu a evolução do aprendizado de forma estatisticamente significativa. Neste exemplo, a normalidade dos dados foi identificada pelo teste de Shapiro-Wilk (S-W (0,877;  $p = 0,12$ ). Assim, para a amostra em questão apresenta uma distribuição aproximadamente normal (Dancey; Reidy, 2019).

Foi possível observar que há diferenças estatisticamente significativas entre as médias de T1 (pré-teste) e T2 (pós-teste). Os resultados do pós teste ( $M = 6,8$ ;  $DP = 1,47$ ) foram estatisticamente maiores do que os valores do pré-teste ( $M = 4,6$ ;  $DP = 2,45$ ) ( $t(9) = -3,32$ ,  $p = 0,009$ ). O tamanho de efeito se apresentou como alto ( $d$  de Cohen = 1,02), reforçando que as médias entre os tempos T1 e T2 diferem consideravelmente entre si. A tabela 2 reforça estes achados por meio da apresentação em formato tabular.

**Tabela 2** – Resultados do teste *t* de Student.

|           | Escores  |           | Estatística do teste <i>t</i> |           |                 |                   |
|-----------|----------|-----------|-------------------------------|-----------|-----------------|-------------------|
|           | <i>M</i> | <i>DP</i> | <i>t</i>                      | <i>gl</i> | Valor- <i>p</i> | <i>d</i> de Cohen |
| Pré-teste | 4,6      | 2,45      | -3,32                         | 9         | 0,009           | 1,02              |
| Pós-teste | 6,8      | 1,47      |                               |           |                 |                   |

Desenvolvido pelo autor

Em concordância com o que fora explorado neste artigo, a literatura expressa que o uso de testes estatísticos figura como relevante para a análise do desempenho dos alunos de EAD (Asare et al., 2021; Francescucci; Rohani, 2018; Darkwa; Antwi, 2021).

No entanto, a também expõe que não há concessão na forma que o estudo online afeta o desempenho do aluno, quando comparado com o ensino tradicional (Francescucci; Rohani, 2018). Achado que reforça a importância de métodos que possam discutir o aprendizado em ambientes de EAD. E que o teste *t* de Student para amostras dependentes pode analisar com eficácia o aprendizado dos alunos no formato EAD (Hakiki et al., 2023). Neste sentido, se apresentando como uma ferramenta acessível para pesquisadores e educadores que buscam avaliar o impacto do EAD (Hakiki et al., 2023).

### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O EAD vem se consolidado como importante modalidade na área da educação. O qual alcançou ainda mais relevância especialmente após a pandemia de COVID-19.

E o acompanhamento do impacto do ensino a distância no aprendizado dos alunos mostra-se como um desafio. Assim, foi proposta a utilização do teste *t* de Student para amostras dependentes como uma ferramenta estatística para avaliar a eficácia do EAD. Explicando sobre a comparação do desempenho dos alunos antes e depois de cursos à distância. Oferecendo uma abordagem adicional para acompanhamento do aprendizado estudantil.

Como limitação, expressa-se que não foram coletados dados para a operacionalização da pesquisa. Assim, exprimindo que os achados estatísticos não refletem casos reais.

Outras pesquisas podem ser desenvolvidas para explorar como o teste *t* de Student para amostras pareadas, ou dependentes, pode ser utilizado em outros tipos de avaliação nos contextos EAD.

## REFERÊNCIAS

AL-BALAS, M. *et al.* Distance learning in clinical medical education amid COVID-19 pandemic in Jordan: current situation, challenges, and perspectives. **BMC Medical Education**, v. 20, n. 1, 2020. DOI: 10.1186/s12909-020-02257-4.

ASARE, A. O.; YAP, R.; TRUONG, N.; SARPONG, E. O. The pandemic semesters: Examining public opinion regarding online learning amidst COVID-19. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 37, n. 6, p. 1591–1605, 2021. DOI: 10.1111/jcal.12574.

DARKWA, B. F.; ANTWI, S. From Classroom to Online: Comparing the Effectiveness and Student Academic Performance of Classroom Learning and Online Learning. **OALib**, v. 8, n. 7, p. 1–22, 2021. DOI: 10.4236/oalib.1107597.

DANCEY, C. P.; REIDY, J. **Estatística sem matemática para psicologia** (7. ed.). Porto Alegre: Editora Penso, 2019.

FRANCESCUCCHI, A.; ROHANI, L. Exclusively Synchronous Online (VIRI) Learning: The Impact on Student Performance and Engagement Outcomes. **Journal of Marketing Education**, v. 41, n. 1, p. 60–69, 2018. DOI: 10.1177/0273475318818864.

HAKIKI, M. *et al.* Exploring the impact of using Chat-GPT on student learning outcomes in technology learning: The comprehensive experiment. **Advances in Mobile Learning Educational Research**, v. 3, n. 2, p. 859–872, 2023. DOI: 10.25082/amler.2023.02.013.

JASP TEAM. **JASP** (Version 0.19.3) [Software de computador]. 2025. Disponível em: <https://jasp-stats.org>.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

NERONI, J.; MEIJS, C.; GIJSELAERS, H. J. M.; KIRSCHNER, P. A.; DE GROOT, R. H. M. Learning strategies and academic performance in distance education. **Learning and Individual Differences**, v. 73, p. 1–7, 2019. DOI: 10.1016/j.lindif.2019.04.007.

QUEK, L. H. *et al.* Educational escape rooms for healthcare students: A systematic review. **Nurse Education Today**, v. 132, p. 106004, 2023. DOI: 10.1016/j.nedt.2023.106004.

SILVA, A. D. N.; CORDEIRO, B. C.; CORTEZ, E. A.; SANTOS, A. M. G. D. Limits and possibilities of distance learning in continuing education in health: integrative review. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 20, n. 4, p. 1099–1107, 2015. DOI: 10.1590/1413-81232015204.17832013.

TRIOLA, M. F. **Introdução à estatística** (12. ed.). Rio de Janeiro: Editora LTC, 2017.