Uso de jogo interativo como ferramenta didática no ensino da anatomia dos nervos cranianos

Isabella Cristine Silva de Paulo[1], Beatriz Moreira de Almeida[2], Daiane Amaral Freitas[3], Natchelly Cristina de Souza Martins[4], Fábio Vieira de Andrade Borges[5], Cláudio Silva Teixeira[6]

[1,2]Discente do curso de Medicina da Universidade de Rio Verde, campus Rio Verde. Participante do Programa de Iniciação Científica – PIVIC/PIBIC – UNIRV.
[3]Discente do curso de Medicina da Universidade Nove de Julho- UNINOVE, campus Guarulhos.
[4]Discente do curso de Fisioterapia da Universidade de Rio Verde, campus Rio Verde. Participante do Programa de Iniciação Científica – PIVIC/PIBIC – UNIRV.
[5]Docente titular do curso de Medicina na Universidade de Rio Verde-UNIRV, campus Rio Verde, Doutor em Ciências dos Materiais pela Universidade Estadual Paulista- UNESP. Participante do Programa de Iniciação Científica – PIVIC/PIBIC – UNIRV.
[6]Orientador e docente do curso de Enfermagem da Universidade de Rio Verde, campus Rio Verde, doutor pela Universidade do Ceará- UFC, claudioanato@gmail.com

Reitor:
Prof. Dr. Alberto Barella Netto

Pró-Reitor de Pesquisa e Inovação:
Prof. Dr. Carlos César E. de Menezes

Editor Geral:
Prof. Dra. Andrea Sayuri Silveira Dias Terada

Editores de Seção:
Profa. Dra. Ana Paula Fontana
Prof. Dr. Hidelberto Matos Silva
Prof. Dr. Fábio Henrique Baia
Pra. Dra. Muriel Amaral Jacob
Prof. Dr. Matheus de Freitas Souza
Prof. Dr. Warley Augusto Pereira

Fomento:
Programa PIBIC/PIVIC UniRV/CNPq 2023-2024

Resumo: O conhecimento anatômico dos nervos cranianos é essencial para a prática médica, especialmente em áreas cirúrgicas e clínicas. A utilização de jogos educativos no ensino da Medicina tem se mostrado uma ferramenta que estimula a criatividade e o raciocínio clínico dos discentes. Este estudo buscou analisar o impacto de um jogo interativo no processo de ensino-aprendizagem dos 12 pares de nervos cranianos em estudantes de Medicina do 3º período. A turma foi dividida em dois grupos: controle, que recebeu apenas o método tradicional de ensino, e intervenção, que participou de um jogo interativo online. A retenção do conhecimento foi avaliada por meio do pré e pós-teste, comparando os resultados entre os grupos. Foi realizado um estudo analítico, descritivo e experimental, com abordagem quantitativa. Para a análise univariada, foram calculada as medidas descritivas, as frequências absolutas e os percentuais. Na análise bivariada, as variáveis quantitativas foram descritas através da média, mediana e desvio padrão. A normalidade dos dados foi verificada utilizando o teste de Shapiro-Wilk. O grupo intervenção, composto por 41 alunos, apresentou um ganho médio de 5,02 pontos entre o pré-teste e o pós-teste, com um desvio padrão de 3,47. Já o grupo controle, com 40 alunos, obteve um ganho médio de 1,73 pontos, com um desvio padrão de 3,54. Em resumo, a análise indica que, embora o ensino tradicional permaneça eficaz, a inclusão de componentes interativos pode potencialmente amplificar de forma significativa os resultados de aprendizagem.

Palavras-Chave: Aprendizado. Educação. Medicina. Metodologia ativa. Neuroanatomia.

Use of an interactive game as a teaching tool in teaching the anatomy of cranial nerves

Abstract: *Anatomical knowledge of cranial nerves is essential for medical practice, especially in surgical and clinical areas. The use of educational games in teaching Medicine has proven to be a tool that stimulates students' creativity and clinical reasoning. This study sought to analyze the impact of an interactive game on the teaching-learning process of the 12 pairs of cranial nerves in 3rd period medical students. The class was divided into two groups: control, which received only the traditional teaching method, and intervention, which participated in an interactive online game. Knowledge retention was assessed through pre- and post-tests, comparing results between groups*
An analytical, descriptive and experimental study was carried out, with a quantitative approach.
For the univariate analysis, descriptive measures, absolute frequencies and percentages were calculated. In the bivariate analysis, quantitative variables were described using the mean, median and standard deviation. Data normality was checked using the Shapiro-Wilk test.
The intervention group, made up of 41 students, showed an average gain of 5.02 points between the pre-test and post-test, with a standard deviation of 3.47. The control group, with 40 students, achieved an average gain of 1.73 points, with a standard deviation of 3.54.
In summary, the analysis indicates that while traditional teaching remains effective, the inclusion of interactive components can potentially significantly amplify learning outcomes.

Keywords: *Apprenticeship. Education. Medicine. Active methodology. Neuroanatomy.*

Introdução

O ensino da anatomia é uma parte fundamental da formação médica, especialmente no que diz respeito à compreensão dos nervos cranianos, que são cruciais para diagnósticos e procedimentos clínicos. No entanto, muitos alunos enfrentam dificuldades em reter esse conteúdo devido à sua complexidade. Nos últimos anos, a evolução das metodologias ativas de ensino, como o uso de quizzes e jogos interativos, tem ganhado destaque como ferramentas eficazes no apoio ao processo de ensino-aprendizagem.

Desde a pandemia em 2019, o modelo educacional passou por muitas transformações e adaptações de ensino, vide que todos estavam acostumados com o espaço físico do ambiente escolar para ensinarem e logo tiveram que se acostumar a uma nova concepção e forma de aprendizagem, resultando em aulas remotas, a fim de que os jovens não ficassem sem aula durante esse período. Em virtude dessa situação, foi incrementada à educação o uso das tecnologias como única possibilidade de as instituições de ensino realizarem suas atividades, fazendo haver uma nova perspectiva da realidade, que requer o exercício diário da ação-reflexão-ação (Silva; Alves; Fernandes, 2021).

Sob essa perspectiva, o professor assume um papel central no processo de reflexão. Como aponta Silva (2007), ele se destaca como mediador do conteúdo, visto que ele é o responsável pela mediação da aprendizagem como ação ou prática social. Além disso, o docente, por sua própria essência, é um mediador – como descreve Silva (2007) – entre o conhecimento e o aluno, construindo pontes entre saberes e pessoas.Com isso, deve-se levar em consideração que, durante o período de graduação, a metodologia ativa é uma forma de inverter os papeis, e colocar o docente como protagonista do seu próprio ensino.

No âmbito de metodologia ativa, a atual pesquisa destaca o uso de quizzes e jogos como uma forma interativa de aprofundar, consolidar, reforçar e principalmente avaliar a aprendizagem do estudante. Seu principal objetivo é incentivar os estudantes a pensarem, pesquisarem, refletirem e discutirem os conteúdos e conceitos passados em sala de aula, através de questões de ordem teóricas e práticas.

Com a evolução dos métodos de ensino e da tecnologia, urge a necessidade do aprimoramento nas metodologias aplicadas em salas de aula para que haja um alcance maior da interação entre os discentes e os coloque como protagonistas no processo ensino-aprendizagem. A aplicação de jogos

educativos, que permitem a prática e a avaliação contínua, pode contribuir significativamente para a fixação do conteúdo, transformando a experiência do estudante e colocando-o como protagonista do seu aprendizado. Assim, este estudo objetiva avaliar a efetividade de um jogo online sobre os 12 pares de nervos cranianos como ferramenta didática complementar ao ensino tradicional.

Material e Métodos

Trata-se de um estudo do tipo experimental, com abordagem quantitativa, onde a turma de Medicina da Universidade de Rio Verde- Câmpus Rio Verde do 3º período foi dividida aleatoriamente em dois grupos: o grupo controle, submetido ao método tradicional de ensino (aulas teóricas e práticas), e o grupo intervenção, que além do método tradicional, utilizou um jogo online como ferramenta de estudo.

Participaram da pesquisa alunos matriculados no 3º período do curso de Medicina da Universidade de Rio Verde (UniRV), tendo como critério de inclusão a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Alunos de outros períodos ou que não concordaram em participar foram excluídos do estudo.

Foi desenvolvido um aplicativo interativo especificamente para o estudo, o qual foi projetado para ser compatível com o sistema operacional Windows, permitindo que os estudantes o baixassem e instalassem em seus notebooks pessoais. O aplicativo funciona como uma plataforma de quiz, onde os alunos podem responder a perguntas relacionadas à anatomia dos nervos cranianos. O aplicativo possui três fases, cada uma com 10 perguntas variadas sobre os nervos cranianos, com diferentes níveis de dificuldade, objetivando revisar tanto os aspectos anatômicos quanto funcionais dos nervos cranianos.

A interface do aplicativo foi desenvolvida para ser intuitiva e acessível, permitindo que os alunos naveguem facilmente entre as perguntas e acompanhem seu progresso. Os dados de desempenho dos alunos foram armazenados localmente por meio de um ranking de placar, e puderam ser utilizados para análise de aprendizado.

Os alunos foram submetidos à um pré-teste antes de qualquer intervenção didática, seguido pela divisão dos grupos e à aplicação do método educacional correspondente a cada grupo. Após 14 dias, um pós-teste foi realizado com o mesmo conjunto de questões, aplicando um teste de longa duração para avaliar a retenção do conhecimento.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UniRV, conforme parecer de número 6.109.369, garantindo o cumprimento das normas éticas vigentes.

Resultados e Discussão

A pesquisa teve como foco comparar o desempenho dos grupos controle e intervenção após a aplicação de um jogo online sobre os 12 pares de nervos cranianos, utilizado como ferramenta pedagógica no processo de ensino-aprendizagem.

Para a análise univariada, foram calculadas as medidas descritivas, as frequências absolutas e os percentuais. Os dados foram organizados e tabluados em planilhas eletrônicas dos programas Microsoft Excel e OriginPro 2021, com o objetivo de serem apresentados sob a forma de tabelas e gráficos, bem como para posterior importação para softwares estatísticos.

Na análise bivariada, as variáveis quantitativas foram descritas através da média, mediana e desvio padrão. A normalidade dos dados foi verificada utilizadno o teste de Shapiro-Wilk. Constatou-se que a hipótese de normalidade foi atendida para a aplicação do teste t de Student para amaostras independents, comparando os grupos controle e intervenção. No entanto, para a comparação dos resultados de pré e pós-testes dentro de cada grupo, o teste t para amostras pareadas não foi apropriado, uma vez que os dados não seguiram uma distribuição normal. Assim, optou-se pela utilização do teste de Wilcoxon para a realização dessas comparações.

Além disso, nos testes utilizados, foram calculados o interval interquantil, os intervalos de confiança 95% (IC 95%) e o tamanho do efeito (pequeno, moderado e alto) como medida complementar da significância prática dos resultados. Considerou-se estatisticamente significativos os testes com valor p <0,05. As análises estatísticas foram realizadas nos programas Jamovi v2.5.6 e IBM SPSS Statistics v27.

O teste de Wilcoxon foi utilizado a fim de comparar os escores de conhecimento sobre nervos cranianos antes e após a aplicação dos métodos de ensino tradicional e ativo (com o uso de jogo interativo). A análise foi realizada separadamente nos grupos controle (ensino tradicional) e intervenção (ensino ativo), conforme ilustrado na Tabela 1. A escolha desse teste se deu por ser uma alternativa não-paramétrica ao teste t de Student para amostras pareadas, especialmente devido ao não atendimento do pressuposto de normalidade dos dados pareados ($p < 0,05$).

Os resultados desta análise revelam uma diferença estatisticamente significativa de grande efeito ($r = 0,85$) no grupo de intervenção, considerando os acadêmicos que realizaram tanto o préteste quanto o pós-teste ($p < 0,001$). Aqueles submetidos ao ensino ativo obtiveram escores significativamente maiores no pós-teste (Md = 16) em comparação com os resultados obtidos nas mesmas questões durante o pré-teste (Md = 10), evidenciando um ganho expressivo de conhecimento. Isso reforça que o uso de um jogo interativo como ferramenta didática teve um impacto significativo no aumento do conhecimento dos alunos sobre os nervos cranianos. Outro ponto relevante é a diferença estatisticamente significativa, embora de pequeno efeito, encontrada no grupo controle entre os acadêmicos que também realizaram um pré-teste e um pósteste ($r = 0,48$; $p = 0,003$). Neste caso, os acadêmicos que realizaram o pós-teste tendem a ter maiores escores (Md = 13) quando comparados com os escores obtidos no pré-teste (Md = 11), indicando que o método tradicional de ensino resultou em um ganho de conhecimento sobre os nervos cranianos, porém bem menos acentuado que o ensino ativo.

Tabela 1- Comparação dos Escores de Conhecimento Pré-Teste e Pós-Teste entre os Métodos de Ensino Tradicional e Ativo na Aprendizagem dos Nervos Cranianos.

Grupos	n	Média (DP)	Mediana (Q1 - Q3)	valor p
Controle (ensino tradicional)				
Escore pré-teste	40	10,9 (2,85)	11 (9 - 13)	p = 0,003
Escore pós-teste	40	13,0 (4,12)	13 (11 - 16)	
Intervenção (ensino ativo)				
Escore pré-teste	41	10,4 (3,38)	10 (8 - 12)	p < 0,001
Escore pós-teste	41	16,2 (3,21)	16 (14 - 19)	

*Nota: Teste de Wilcoxon; n = número de casos; DP = desvio-padrão; Q1 = 1º quartil (25%); Q3 = 3º quartil (75%). Fonte: Autoria propria.

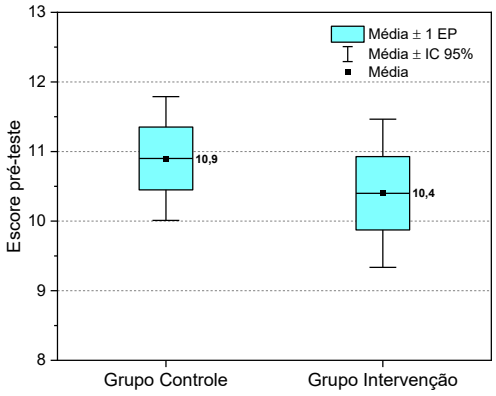
Os resultados desta análise revelam uma diferença estatisticamente significativa de grande efeito ($r = 0,85$) no grupo de intervenção, considerando os acadêmicos que realizaram tanto o préteste quanto o pós-teste ($p < 0,001$). Aqueles submetidos ao ensino ativo obtiveram escores significativamente maiores no pós-teste (Md = 16) em comparação com os resultados obtidos nas mesmas questões durante o pré-teste (Md = 10), evidenciando um ganho expressivo de conhecimento. Isso reforça que o uso de um jogo interativo como ferramenta didática teve um impacto significativo no aumento do conhecimento dos alunos sobre os nervos cranianos.

Outro ponto relevante é a diferença estatisticamente significativa, embora de pequeno efeito, encontrada no grupo controle entre os acadêmicos que também realizaram um pré-teste e um pósteste ($r = 0,48$; $p = 0,003$). Neste caso, os acadêmicos que realizaram o pós-teste tendem a ter maiores escores (Md = 13) quando comparados com os escores obtidos no pré-teste (Md = 11), indicando que o método tradicional de ensino resultou em um ganho de conhecimento sobre os nervos cranianos, porém bem menos acentuado que o ensino ativo.

Foi realizado um teste t de Student para amostras independentes com o objetivo de comparar os escores de conhecimento entre os grupos de controle e intervenção tanto no pré-teste quanto no pós-teste.

A normalidade dos dados foi avaliada por meio do teste de Shapiro-Wilk e o pressuposto de homogeneidade de variância pelo teste de Levene.

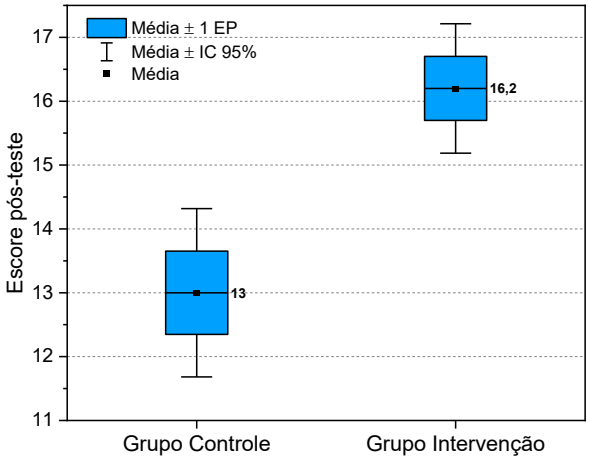
A Figura 1 mostra que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos controle e intervenção nos escores do pré-teste [t(79) = 0,73; p = 0,467]. A diferença de média entre os grupos controle e intervenção foi de apenas 0,5 (IC 95%: -0,87; 1,89), sendo que a inclusão do zero no intervalo de confiança da diferença de médias indica que a diferença encontrada não é estatisticamente confiável.



Nota: Teste t de amostras independentes; p = 0,466; EP = erro padrão; IC 95% = Intervalo de Confiança de 95%.

Figura 1- Comparação de Desempenho de Grupos Controle e Intervenção no Ensino de Pares de Nervos Cranianos no pré-teste.
Fonte: Autoria própria

Por outro lado, a realização de uma nova avaliação 14 dias após a intervenção (Figura 2) demonstrou uma diferença estatisticamente significativa entre os escores do pós-teste [t(79) = 3,90; p < 0,001), evidenciando que os estudantes do grupo intervenção (M = 16,20; DP = 3,21) apresentaram uma média mais alta de acertos em comparação com os acadêmicos do grupo controle (M = 13,00; DP = 4,12). O tamanho do efeito foi considerado alto (d Cohen = 0,87), indicando que a diferença de média de 3,2 (IC 95%: 1,56; 4,83) encontrada entre os grupos, possui uma certa relevância, sugerindo que o jogo interativo não só melhorou o desempenho dos alunos, mas também foi mais eficaz em consolidar o conhecimento adquirido durante o curso.



Nota: Teste t de amostras independentes; p < 0,001; EP = erro padrão; IC 95% = Intervalo de Confiança de 95%.

Figura 2- Comparação de Desempenho de Grupos Controle e Intervenção no Ensino de Pares de Nervos Cranianos no pós-teste.
Fonte: Autoria própria

Conclusão

Os resultados obtidos com o Teste de Wilcoxon evidenciam que ambos os métodos de ensino: tradicional e ativo, resultaram em ganhos significativos de conhecimento, como esperado. No entanto, o método ativo, que incorpora o uso de um jogo interativo como ferramenta didática no ensino da anatomia dos 12 pares de nervos cranianos, mostrou-se mais eficaz, refletido por uma maior diferença entre os escores de pré e pós-teste.

Em comparação com o grupo controle, os ganhos no grupo de intervenção são evidentes e sugerem que a integração de métodos de ensino inovadores, como jogos interativos, pode proporcionar uma aprendizagem mais profunda e engajante, especialmente em tópicos complexos como a anatomia dos nervos cranianos.

Agradecimentos

Gostaria de agradecer ao Programa Institucional Voluntário de Iniciação Científica (PIVIC) e à Universidade de Rio Verde- UNIRV pelo imenso incentivo na busca gradual e constante ao conhecimento na aérea de pesquisa e da inovação.

Referências Bibliográficas

APELGREN P, AMOROSO M, LINDAHL A, BRANTSING C, ROTTER N, GATENHOLM P, et al. (2017) Os condrócitos e as células-tronco em estruturas bioprintadas em 3D criam cartilagem humana *in vivo* . **PLoS ONE** 12 (12): 2017.

ARAUJO, GHM, SILVA, ASC, CARVALHO, LAS, SILVA, JC, RODRIGUES, CWMS, OLIVEIRA, GF. **Quiz como recurso didático no processo ensino-aprendizagem em genética.** 63ª Resumos da Reunião Anual da SBPC, 2011.

HOLANDA VR, PINHEIRO AKB, PAGLIUCA LMF. Aprendizagem na educação online: análise de conceito. **Rev Bras Enferm**; 66 (3):406-11, 2013.

LOPES, F. R. Nervos cranianos: uma extensão do sistema nervoso central ou parte do sistema nervoso periférico- como avalia-los?. **Radiol Brasil**, São Paulo, v.54, n.3, p.V-VI, maio, 2021

SARAIVA EDUCAÇÃO. Entendendo a importância e como abordar o quiz educativo no Ensino superior. Disponível em: <https://blog.saraivaeducacao.com.br/quiz-educativo/>. Acesso em 2 de março de 2023.

SOUZA, W. G.O; SILVA, V. S. R; OLIVEIRA, V. V; et al. Metodologia poe como alternativa didática para o conteúdo do sistema nervoso. **Anais do VIII ENALIC, Campina Grande: Realize Editora**, 2021. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/84826>. Acesso em 2 de março de 2023.

TEXEIRA, A. A. R; PRACIANO, J. L; NETO, P. B; et al. O uso de metodologias ativas em neurologia. **Encontros Universitários da UFC**, Fortaleza, v.5, n.4, 2020.

SARMENTO, A. S. T. L. Metodologias ativas no processo Ensino aprendizagem na área de neurologia. **Faculdade de Medicina programa de pós graduação em Ensino na saúde**, Maceió, 2015.