COMO CITAR (Estilo Vancouver):
Teixeira E, Primo CC, Salbego C, Nascimento MHM organizadores. Avaliação de tecnologias: abordagens e pesquisas. Brasília, DF: Editora ABEn; 2026. 180 p. ISBN 978-65-89112-30-3.
doi: https://doi.org/10.51234/aben.26.e32

CAPÍTULO VII

DELINEAMENTO QUASE-EXPERIMENTAL PARA AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS: MODELO TEÓRICO-OPERACIONAL

Fernanda Tavani Soares[I]
ORCID: 0009-0006-7865-230X

Lilian Medianeira Coelho Stekel[II]
ORCID: 0000-0001-7644-2874

Carolina Renz Pretto[III]
ORCID: 0000-0002-6925-7969

Rosângela Marion da Silva[IV]
ORCID: 0000-0003-3978-9654

Silvana Bastos Cogo[V]
ORCID: 0000-0002-1686-8459

Etiane de Oliveira Freitas[VI]
ORCID: 0000-0002-8589-2524

Como citar:
Soares FT, Stekel LMC, Pretto CR, Silva RM, Cogo SB, Freitas EO. Delineamento quase-experimental para avaliação de tecnologias educacionais: modelo teórico-operacional. In: Teixeira E, Primo CC, Salbego C, Nascimento MHM organizadores. Avaliação de tecnologias: abordagens e pesquisas. Brasília, DF: Editora ABEn; 2026. p. 97-104. doi: https://doi.org/10.51234/aben.26.e32_cap7

Autora Correspondente:
Fernanda Tavani Soares
E-mail: Fernanda.tavani@acad.ufsm.br



[I] Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, Rio Grande do Sul
[II] Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, Rio Grande do Sul
[III] Secretaria Municipal de Saúde de Ijuí, Ijuí, Rio Grande do Sul
[IV] Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, Rio Grande do Sul
[V] Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, Rio Grande do Sul
[VI] Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, Rio Grande do Sul

INTRODUÇÃO

As tecnologias educacionais configuram-se como ferramentas que podem ser utilizadas no processo de ensino-aprendizagem, ao integrarem recursos humanos e materiais com finalidade pedagógica. Para além de sua aplicação em contextos formais de ensino, como cursos e ambientes acadêmicos, essas tecnologias apresentam potencial de utilização junto à população em geral, especialmente no âmbito da educação em saúde, ao favorecerem o acesso à informação e a construção do conhecimento de forma dinâmica e acessível[1].

A crescente incorporação de tecnologias educacionais nos processos de ensino-aprendizagem, especialmente no campo da saúde, tem sido impulsionada pela necessidade de estratégias eficazes, interativas e centradas no usuário, ampliando as possibilidades pedagógicas nos diferentes contextos educacionais e assistenciais. Nesse cenário, tais tecnologias auxiliam na mediação do conhecimento, na promoção do autocuidado, na prevenção de agravos e no fortalecimento da autonomia dos indivíduos no que se refere à gestão de sua saúde[2,3,4,5].

Entretanto, a aplicabilidade das tecnologias educacionais demanda ações voltadas à sua implementação e à realização de processos avaliativos rigorosos, que considerem sua efetividade, usabilidade, aceitação e impacto no público-alvo[6-7]. Para isso, a avaliação das tecnologias educacionais requer abordagens metodológicas que contemplem as dimensões mensuráveis e os aspectos subjetivos relacionados à experiência dos usuários[8,9,10].

Diante disso, torna-se pertinente a adoção de delineamentos de pesquisa que permitam analisar de forma sistemática, os efeitos

dessas intervenções no contexto educacional e na saúde, como as abordagens quase-experimentais[11], as quais possibilitam investigar relações de causa e efeito em situações nas quais o controle experimental rigoroso nem sempre é viável. Assim, este capítulo apresenta uma abordagem teórico-operacional para a avaliação de tecnologias educacionais com o público-alvo, fundamentada na metodologia quase-experimental e em experiências aplicadas na área da saúde.

OBJETIVO

Apresentar um modelo teórico-operacional para a avaliação de tecnologias educacionais, utilizando delineamento quase-experimental.

MÉTODO

Trata-se de um estudo teórico-reflexivo, fundamentado na literatura clássica sobre delineamentos quase-experimentais, na análise de experiências aplicadas na área da saúde que envolvem a avaliação de tecnologias educacionais com o público-alvo. Adotou-se como referencial teórico-metodológico a obra *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research*, que sistematiza estratégias para investigação de relações causais em contextos aplicados nos quais a randomização é inviável, destacando o controle das ameaças à validade interna como elemento central do rigor científico[11].

ESTRUTURA METODOLÓGICA PROPOSTA

A avaliação de tecnologias educacionais sob a perspectiva quase-experimental deve ser compreendida como um processo integrado, no qual as decisões metodológicas são orientadas simultaneamente pela viabilidade de implementação e pelo nível de controle possível sobre variáveis externas. Nesse contexto, a definição do delineamento envolve a escolha entre diferentes arranjos analíticos, como estudos com medidas pré e pós-intervenção em um único grupo, delineamentos com grupos não equivalentes ou ainda séries temporais interrompidas, sendo essa decisão condicionada tanto às características do cenário quanto ao grau de robustez inferencial pretendido. Em vez de uma escolha meramente técnica, trata-se de um posicionamento metodológico que busca equilibrar rigor científico e aplicabilidade em contextos reais.

POPULAÇÃO

Os participantes do estudo são usuários da tecnologia educacional e podem incluir estudantes, profissionais de saúde, pacientes ou membros da comunidade, a depender do escopo da intervenção. Em geral, a seleção dos participantes ocorre por amostragem não probabilística, característica inerente aos delineamentos quase-experimentais, o que exige a explicitação dos critérios de elegibilidade. Aspectos como vínculo com o contexto de aplicação, acesso à tecnologia e possibilidade de participação em todas as etapas do estudo devem ser considerados, de modo a garantir maior consistência interna. Sempre que possível, recomenda-se a estimativa do tamanho amostral com base em estudos prévios ou na magnitude de efeito esperada, contribuindo para a robustez das análises.

TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados é organizada de forma temporal e articulada à lógica da intervenção, permitindo a comparação entre diferentes momentos e a compreensão da interação do usuário com a tecnologia

educacional. Inicialmente, na etapa pré-intervenção, são obtidas informações que possibilitam caracterizar os participantes e mensurar seus conhecimentos ou competências relacionadas ao conteúdo abordado na intervenção tecnológica. A fase de intervenção corresponde à aplicação da tecnologia educacional no contexto real de uso, respeitando suas especificidades pedagógicas e operacionais. Na etapa pós-intervenção, procede-se à nova mensuração do conhecimento, associada à avaliação de dimensões como usabilidade, satisfação e aceitação, preferencialmente por meio de instrumentos validados. Essa organização permite analisar mudanças cognitivas e aspectos relacionados à experiência do usuário e ao potencial de adoção da tecnologia.

ANÁLISE DE DADOS

A análise dos dados deve integrar abordagens descritivas e inferenciais, iniciando-se pela caracterização da amostra e pela exploração das variáveis de interesse. A escolha dos procedimentos analíticos está diretamente relacionada ao delineamento adotado e à natureza dos dados coletados. Comparações entre diferentes momentos de avaliação em um mesmo grupo podem ser realizadas por meio de testes estatísticos pareados, enquanto delineamentos com grupos distintos possibilitam análises comparativas independentes ou a aplicação de modelos mais abrangentes, como as análises de variância. A interpretação dos achados deve considerar a significância estatística e a magnitude dos efeitos observados, sendo recomendada a utilização de medidas de tamanho de efeito. Além disso, a verificação dos pressupostos estatísticos contribui para a maior confiabilidade dos resultados e para a adequação das inferências realizadas.

CONTROLE DE VALIDADE

O rigor metodológico dos delineamentos quase-experimentais está diretamente relacionado à capacidade de identificar e minimizar ameaças à validade interna, conforme discutido por Donald Campbell e Julian Stanley. Em contextos aplicados, fatores como eventos externos ao longo do tempo, mudanças naturais nos participantes, efeitos decorrentes da repetição de medidas ou limitações dos instrumentos podem influenciar os resultados e gerar explicações alternativas para os efeitos observados. Diante disso, torna-se fundamental incorporar estratégias de controle desde o planejamento do estudo, como a utilização de grupos de comparação, a padronização dos procedimentos de coleta, o uso de instrumentos equivalentes e o controle dos intervalos entre as medidas. Essas estratégias não eliminam completamente as ameaças, mas fortalecem a inferência causal e aumentam a credibilidade dos achados.

RESULTADOS

Apresenta-se um modelo operacional para a avaliação de tecnologias educacionais, fundamentado nos delineamentos quase-experimentais, estruturado para orientar estudos aplicados em contextos reais, especialmente na área da saúde. Esse modelo organiza o processo avaliativo em etapas interdependentes, permitindo analisar os efeitos da intervenção educacional mesmo na ausência de randomização, em consonância com os pressupostos de Donald Campbell e Julian Stanley (1963).

A lógica do modelo baseia-se na comparação entre momentos de observação antes e após a intervenção, podendo incluir grupos de comparação ou medidas repetidas ao longo do tempo. Essa estrutura favorece a identificação de mudanças associadas ao uso da tecnologia educacional, ao mesmo tempo em que incorpora estratégias para controle das ameaças à validade interna. Nesse sentido, a operacionalização da avaliação pode ser sintetizada na figura 1.



Figura 1. Modelo operacional da avaliação de tecnologias educacionais com delineamentos quase-experimentais, Santa Maria, Rio Grande do Sul.
Fonte: Imagem produzida pelos autores com auxílio de inteligência artificial generativa da OpenAI (ChatGPT/DALL·E), 2026.

PLANEJAMENTO

O planejamento configura-se como a etapa estruturante da avaliação, na qual são definidos o delineamento quase-experimental, as variáveis de interesse e as estratégias para controle das ameaças à validade interna. A escolha do desenho deve considerar o contexto de aplicação e o nível de controle possível sobre variáveis externas, sendo frequente a adoção de delineamentos com medidas pré e pós-intervenção, com ou sem grupos de comparação, ou ainda séries temporais interrompidas.

Essa etapa, também, envolve a delimitação dos desfechos a serem avaliados, como aquisição de conhecimento, mudança de comportamento ou melhoria de desempenho, bem como a seleção de instrumentos válidos e confiáveis. A antecipação de possíveis vieses e a incorporação de estratégias para sua minimização são essenciais para garantir robustez às inferências.

MENSURAÇÃO PRÉ-INTERVENÇÃO

A mensuração pré-intervenção corresponde ao estabelecimento da linha de base, permitindo caracterizar os participantes e identificar seu nível inicial em relação ao objeto de avaliação. Essa etapa fornece subsídios para comparações posteriores e, quando há grupos distintos, possibilita avaliar a equivalência entre eles. Ao registrar o estado inicial dos participantes, essa fase contribui para o controle de ameaças como seleção e regressão à média, além de permitir uma interpretação mais precisa das mudanças observadas após a intervenção.

INTERVENÇÃO

A intervenção consiste na aplicação da tecnologia educacional no contexto real, devendo ser conduzida de forma padronizada para reduzir variações que possam comprometer a análise dos resultados. Trata-se de uma etapa que envolve a disponibilização do recurso educativo e a interação do usuário com a tecnologia, aspecto central para a compreensão de sua efetividade. Para tanto, a fim de ampliar a capacidade interpretativa do estudo, recomenda-se o monitoramento do uso da tecnologia, permitindo relacionar níveis de engajamento com os desfechos observados.

MENSURAÇÃO PÓS-INTERVENÇÃO

A mensuração pós-intervenção tem como objetivo identificar mudanças associadas ao uso da tecnologia educacional, sendo realizada por meio da replicação dos instrumentos utilizados na linha de base e da inclusão de medidas relacionadas à experiência do usuário. Além do desempenho cognitivo, essa etapa incorpora dimensões como usabilidade, satisfação e aceitação, ampliando a avaliação da tecnologia.

A comparação entre os momentos pré e pós-intervenção constitui o principal indicador do efeito da intervenção, permitindo analisar variações individuais e coletivas. Em delineamentos com grupo de comparação, essa análise possibilita maior controle sobre influências externas.

ANÁLISE DOS EFEITOS DA INTERVENÇÃO

A análise dos dados está centrada na identificação de diferenças entre os momentos de observação e, quando aplicável, entre grupos. Inicialmente, realiza-se a descrição dos dados, seguida pela aplicação de testes estatísticos compatíveis com o delineamento adotado.

A interpretação dos achados não deve se restringir aos valores de *p*. Recomenda-se considerar tanto a significância estatística quanto a relevância prática das intervenções educacionais, por meio de medidas de tamanho de efeito como o [*d* de Cohen], o [eta quadrado parcial] ou a [razão de chances] (*odds ratio*).

Entretanto, a ausência de randomização exige cautela na inferência causal, sendo fundamental considerar possíveis explicações alternativas para os resultados, à luz das ameaças à validade interna.

Entre as principais ameaças à validade interna nos delineamentos quase-experimentais destacam-se a história, relacionada a eventos externos ocorridos durante o período do estudo; a maturação, decorrente de mudanças naturais dos participantes ao longo do tempo; o efeito teste, associado à influência da repetição das medidas; a regressão à média; os vieses de seleção e as perdas amostrais[11-12].

INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS E APLICABILIDADE

A interpretação dos resultados deve articular os achados empíricos com o contexto de uso da tecnologia educacional, considerando a existência de mudanças e sua relevância prática. A efetividade da tecnologia deve ser analisada de forma ampliada, incorporando aspectos relacionados à aplicabilidade, aceitabilidade e potencial de incorporação nos serviços de saúde.

Essa abordagem permite produzir evidências mais alinhadas às demandas reais, contribuindo para a tomada de decisão baseada em evidências e para o aprimoramento das práticas educativas em saúde.

REPRESENTAÇÃO DO MODELO

O modelo proposto pode ser representado como um fluxo analítico que integra linha de base, intervenção e reavaliação, mediado por estratégias de controle da validade interna. Essa representação reforça o caráter

dinâmico da avaliação e evidencia que a robustez dos resultados depende diretamente da qualidade do delineamento e da consistência das etapas operacionais. Nesse sentido, o Quadro 1 apresenta uma exemplificação prática da aplicação de delineamentos quase-experimentais na avaliação de tecnologias educacionais.



Figura 2. Exemplificação prática da aplicação de delineamentos quase-experimentais na avaliação de tecnologias educacionais, Santa Maria, Rio Grande do Sul.
Fonte: Imagem produzida pelos autores com auxílio de inteligência artificial generativa da OpenAI (ChatGPT/DALL·E), 2026.

DISCUSSÃO

A avaliação de tecnologias educacionais em saúde tem sido cada vez mais reconhecida como um componente essencial para a consolidação de intervenções pedagógicas baseadas em evidências. Isso ocorre porque tais tecnologias não se restringem ao seu desenvolvimento ou implementação, mas dependem da verificação sistemática de sua efetividade, usabilidade, aceitação e impacto sobre o público-alvo. Evidências indicam que a qualidade da avaliação influencia diretamente a probabilidade de adoção, aceitação e sustentabilidade das tecnologias no contexto real de uso, uma vez que resultados positivos em estudos avaliativos tendem a favorecer a confiança dos profissionais e usuários na aplicação da intervenção[5].

Nesse contexto, os delineamentos quase-experimentais apresentam-se como uma estratégia metodológica particularmente útil para sustentar esse processo avaliativo e apoiar a tomada de decisão quanto à implementação das tecnologias educacionais em saúde. Ao permitirem a análise de efeitos antes e após a intervenção, mesmo na ausência de randomização estrita, esses delineamentos possibilitam inferências robustas sobre a relação entre a tecnologia aplicada e os desfechos observados. Dessa forma, contribuem para a produção de evidências aplicáveis à prática, auxiliando gestores, profissionais e pesquisadores na identificação de intervenções mais eficazes e viáveis para adoção em contextos reais, especialmente em cenários nos quais o controle experimental rigoroso não é factível.

Outro aspecto relevante diz respeito à necessidade de integrar diferentes dimensões na avaliação das tecnologias educacionais. Além de variáveis cognitivas, como o conhecimento adquirido, torna-se importante considerar dimensões subjetivas, como satisfação, usabilidade e engajamento do usuário. Essa ampliação do escopo avaliativo está alinhada às discussões contemporâneas sobre tecnologias em saúde, que defendem abordagens mais centradas no usuário e menos restritas a indicadores exclusivamente quantitativos[5].

Adicionalmente, observa-se que a efetividade de uma tecnologia educacional não está exclusivamente relacionada ao seu conteúdo ou formato, mas também ao contexto em que é aplicada e às características do público-alvo. Fatores como letramento em saúde, acesso tecnológico e familiaridade com ferramentas digitais podem influenciar diretamente os resultados obtidos, reforçando a importância de uma análise contextualizada dos achados.

Dessa forma, a avaliação de tecnologias educacionais em saúde deve ser compreendida como um processo multifacetado, que articula rigor metodológico, sensibilidade ao contexto e integração entre métodos quantitativos e qualitativos. A abordagem quase-experimental apresentada neste capítulo contribui para esse cenário ao oferecer uma estrutura organizada para a análise de efeitos de intervenções educacionais, especialmente em situações nas quais o controle experimental total não é viável.

Por fim, destaca-se que o fortalecimento de modelos avaliativos robustos auxilia para que as tecnologias educacionais sejam implementadas e efetivamente validadas quanto ao seu impacto no processo de ensino-aprendizagem e na promoção da saúde. Nesse sentido, a consolidação de abordagens teórico-operacionais para a avaliação de tecnologias educacionais contribui para o avanço da área e para a qualificação das práticas educativas em saúde.

LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Apesar de sua utilidade e aplicabilidade em contextos reais de avaliação de tecnologias educacionais em saúde, os delineamentos quase-experimentais apresentam limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. A ausência de randomização dos participantes pode comprometer o controle de variáveis de confusão, aumentando o risco de vieses de seleção e dificultando a atribuição causal estrita dos efeitos observados à intervenção. Além disso, fatores como maturação dos participantes, histórico, efeito teste e mudanças contextuais simultâneas podem influenciar os desfechos, reduzindo a validade interna do estudo[13]. Dessa forma, embora esses delineamentos sejam viáveis para serem utilizados em cenários aplicados, seus achados devem ser interpretados com cautela e, sempre que possível, complementados por outras estratégias metodológicas que fortaleçam a robustez das evidências produzidas.

CONTRIBUIÇÕES PARA A PRÁTICA

Na avaliação de tecnologias educacionais em saúde, os delineamentos quase-experimentais apresentam-se como uma alternativa metodológica aplicável aos contextos reais da prática, especialmente em situações nas quais a randomização não é viável por questões éticas, operacionais ou institucionais [11-13].

Da mesma forma, esses delineamentos ampliam as possibilidades de avaliação das tecnologias educacionais em contextos da saúde, pois permitem analisar não apenas mudanças relacionadas ao conhecimento, mas também aspectos relacionados à usabilidade, satisfação e experiência dos usuários com a tecnologia [14].

CONCLUSÕES

O delineamento quase-experimental, quando adequadamente planejado e executado, constitui uma alternativa potente e viável para a avaliação de tecnologias educacionais em saúde, contribuindo para o avanço científico e para a transformação qualificada das práticas educacionais e assistenciais.

Consiste na comparação dos mesmos participantes em dois momentos: previamente à intervenção e após sua implementação. A análise das mudanças nos desfechos, como conhecimentos, habilidades ou práticas, permite identificar efeitos atribuíveis à tecnologia. Ainda que não envolva randomização nem, necessariamente, um grupo controle, o uso de medidas padronizadas, controle de fatores intervenientes e acompanhamento consistente fortalece a interpretação dos resultados, tornando esse desenho uma abordagem pertinente para avaliar o impacto da tecnologia em contextos reais de ensino e prática em saúde.

REFERÊNCIAS

1. Balbino AC, Silva ANS, Queiroz MVO. O impacto das tecnologias educacionais no ensino de profissionais para o cuidado neonatal. Rev Cuid. 2020;11(2). doi:10.15649/cuidarte.954.

2. World Health Organization. WHO guideline: recommendations on digital interventions for health system strengthening. Geneva: World Health Organization; 2019.

3. Park S, Shin HJ, Kwak H, Lee HJ. Effects of immersive technology-based education for undergraduate nursing students: a systematic review and meta-analysis using the GRADE approach. J Med Internet Res. 2024;26:e57566. doi:10.2196/57566.

4. Atienza AA, Hesse BW, Gustafson DH, Croyle RT. e-Health research and patient-centered care: examining theory, methods, and application. Am J Prev Med. 2010;38(1):85-88. doi:10.1016/j.amepre.2009.10.027.

5. Greenhalgh T, Wherton J, Papoutsi C, Lynch J, Hughes G, A'Court C, Hinder S, Fahy N, Procter R, Shaw S. Beyond adoption: a new framework for theorizing and evaluating nonadoption, abandonment, and challenges to the scale-up, spread, and sustainability of health and care technologies. J Med Internet Res. 2017;19(11):e367. doi:10.2196/jmir.8775.

6. Santos MC, et al. Evaluation of digital educational technologies in health: methodological advances. BMC Med Educ. 2024;24.

7. Torres GMC, et al. Evaluation of educational technologies in health. Rev Lat Am Enfermagem. 2015;23.

8. Silva I, Ângelo J, Santos F, Lumini MJ, Martins T. Satisfação e usabilidade de uma tecnologia de informação e comunicação no ensino de enfermagem: um estudo piloto. Rev Enferm Ref. 2019;IV(21):143-150. doi:10.12707/RIV19013.

9. Carvalho K, Lira JACL, Rocha ÁSC, Nogueira LT. Usabilidade de tecnologias educativas sobre pé diabético para educação continuada de enfermeiros: revisão integrativa. Rev Enferm Atual In Derme. 2023;97(4):e023210. doi: 10.31011/reaid-2023-v.97-n.4-art.2006.

10. Neves IF, Gavioli A, Rezende RCB, Teston EF, Paiano M, Jaques AE, et al. Usabilidade do programa educativo e-learning para formação no matriciamento em saúde mental. RECIMA21. 2026;7(3):e737321. doi:10.47820/recima21.v7i3.7321.

11. Campbell DT, Stanley JC. Experimental and quasi-experimental designs for research. Chicago: Rand McNally; 1963.

12. Cook TD, Campbell DT, Shadish WR. Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference. Boston: Houghton Mifflin; 2002.

13. Hernán MA, Robins JM. Causal inference: what if. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC; 2020.

14. Santos A, Resende E, Oliveira L, Silva C, Lopes R, Dantas D, et al. Validação de tecnologias educacionais na área da saúde: uma revisão de escopo. EaD em Foco. 2024;14:e2091. doi:10.18264/eadf.v14i1.2091.