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 I

TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS SOB MÚLTIPLAS LENTES: UMA ABORDAGEM DE MÉTODOS MISTOS

Emanuelli Mancio Ferreira da Luz[I]
ORCID: 0000-0002-7799-5232

Patrícia Bitencourt Toscani Greco[II]
ORCID: 0000-0001-6999-5470

Oclaris Lopes Munhoz[III]
ORCID: 0000-0001-8901-7148

Tânia Solange Bosi de Souza Magnago[IV]
ORCID: 0000-0002-5308-1604

Silviamar Camponogara[V]
ORCID: 0000-0001-9342-3683

José Luís Guedes dos Santos[VI]
ORCID: 0000-0003-3186-8286

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

Laurelize Pereira Rocha[VIII]
ORCID: 0000-0001-9334-6550

Silomar Ilha[IX]
ORCID: 0000-0002-2132-9505

Cléton Salbego[X]
ORCID: 0000-0003-3734-9970

Como citar:
Luz EMF, Greco PBT, Munhoz OL, Magnago TSBS, Camponogara S, Santos JLG, Freitas EO, Rocha LP, Ilha S, Salbego C. Tecnologias educacionais sob múltiplas lentes: uma abordagem de métodos mistos. In: Teixeira E, Primo CC, Salbego C, Nascimento MHM organizadores. Avaliação de tecnologias: abordagens e pesquisas. Brasília, DF: Editora ABEn; 2026. p. 10-23. doi: https://doi.org/10.51234/aben.26.e32_cap1

Autora Correspondente:
Emanuelli Mancio Ferreira da Luz
E-mail: manumfluz@gmail.com



[I] Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, Rio Grande do Sul.
[II] Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, Rio Grande do Sul.
[III] Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Palmeira das Missões, 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 Catarina (UFSC), Santa Maria, Rio Grande do Sul.
[VII] Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, Rio Grande do Sul.
[VIII] Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, Rio Grande do Sul.
[IX] Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Palmeira das Missões, Rio Grande do Sul.
[X] Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Coxim, Mato Grosso do Sul.

INTRODUÇÃO

As tecnologias educacionais têm sido efetivas ao gerar conhecimento e incentivar a adesão de práticas de autocuidado para a população, quando utilizadas como instrumentos do processo de ensino-aprendizagem[1]. Elas contribuem ao abordar informações de forma mais clara, compreensível e acessível, além de favorecerem uma apresentação mais atrativa e interativa, superando limites de espaço, tempo e percepção do ser humano[2, 3].

A crescente incorporação de tecnologias educacionais nos processos de ensino e aprendizagem, especialmente na área da saúde, exige não apenas sua produção e implementação, mas também avaliações que considerem sua efetividade, usabilidade, aceitação e impacto no público-alvo. Dessa forma, para que as tecnologias tenham legitimidade, devem dispor de informações baseadas em evidências científicas atuais, assim como possuir uma linguagem adequada e uma representação estética coerente com o conteúdo[1].

A validação de tecnologias educacionais é comumente realizada com base nas recomendações de especialistas, visando torná-la adequada ao público-alvo[3]. Entretanto, a adaptação das tecnologias aos distintos contextos socioculturais, em consonância com as necessidades de cada realidade, é fundamental. Nesse sentido, a participação da comunidade no planejamento, na elaboração e na avaliação dessas tecnologias favorece a obtenção de resultados mais significativos, a partir da adoção de uma postura ativa pelos sujeitos envolvidos[4].

Na enfermagem, as pesquisas para validação de tecnologias em saúde apresentaram um crescimento expressivo a partir de 2008,

CC BY

com predomínio dos estudos metodológicos e estudos descritivos e exploratórios[5]. No entanto, as etapas de produção e avaliação dessas tecnologias demandam abordagens metodológicas que consigam captar tanto dimensões mensuráveis de efeitos quanto subjetivas da experiência dos usuários, como a pesquisa de métodos mistos[6,7].

Nesse ínterim, a pesquisa de métodos mistos, proposta por John Creswell, apresenta-se como uma abordagem robusta ao integrar dados quantitativos e qualitativos, permitindo uma visão mais abrangente e, ao mesmo tempo, aprofundada de fenômenos complexos no campo da saúde, especialmente por sua capacidade de articular dimensões objetivas e subjetivas do cuidado[6,7], o que é particularmente relevante em contextos de saúde marcados pela multidimensionalidade das práticas assistenciais.

A pesquisa de métodos mistos possibilita identificar não apenas se uma tecnologia é considerada funcional, mas como, por que e para quem ela é efetiva. Ainda, esse método representa um "terceiro paradigma" da ciência, ao combinar diferentes abordagens em um único estudo para ampliar e aprofundar a compreensão dos fenômenos investigados. Essa perspectiva é especialmente relevante na produção e avaliação de tecnologias educacionais, em que múltiplas dimensões (pedagógicas, técnico-científicas e sociais) estão inter-relacionadas[6,7].

No campo da saúde e educação, a avaliação de tecnologias educacionais, como programas de educação continuada[8] ou ferramentas de suporte ao cuidado[9] exige uma visão que vá além da medição dos resultados de aprendizagem (dados quantitativos), alcançando a percepção subjetiva do público-alvo (dados qualitativos), além de identificar os fatores contextuais que influenciam na usabilidade da tecnologia. Esse é um aspecto favorável para a escolha pela pesquisa de métodos mistos, pois o problema investigado pode residir na lacuna entre a criação de tecnologias e sua real aplicabilidade prática, na medida em que, métricas isoladas, muitas vezes, falham em capturar a adesão e o impacto no cotidiano laboral. Logo, os métodos mistos oferecem maior capacidade de avaliar intervenções complexas, pois capturam nuances que abordagens isoladas não conseguem evidenciar[10].

Dessa forma, este capítulo apresenta fundamentos teóricos e, principalmente, um guia operacional para avaliação de tecnologias educacionais com métodos mistos[6], orientado por evidências e práticas consolidadas, apontando como a integração de dados quantitativos e qualitativos potencializa a avaliação de tecnologias educacionais.

OBJETIVO

Apresentar uma abordagem teórico-operacional para a avaliação de tecnologias educacionais com o público-alvo, utilizando a pesquisa de métodos mistos, com base nos referenciais de Creswell[6] e em experiências aplicadas na área da saúde.

MÉTODO

Trata-se de um estudo teórico-reflexivo, fundamentado na literatura clássica e contemporânea sobre métodos mistos, especialmente em John W. Creswell, e na análise aplicada de estudos na área da enfermagem e saúde[6]. Adotou-se como referência o checklist *Mixed Methods Appraisal Tool* (MMAT), conforme recomendações da rede EQUATOR, para garantir a transparência da redação na integração de dados qualitativos e quantitativos dos estudos analisados[11-12].

ESTRUTURA METODOLÓGICA PROPOSTA

A avaliação de tecnologias educacionais pode ser organizada em três etapas (Quadro 1):

1. Planejamento da avaliação.

2. Coleta de dados conforme os três designs principais: projeto paralelo convergente; explanatório sequencial e exploratório sequencial[6].

   - **Projeto Paralelo Convergente:** os dados quantitativos e qualitativos são coletados e analisados simultaneamente com o objetivo de comparar ou relacionar os resultados para uma interpretação unificada (QUAN + QUAL)[6].
   - **Design Sequencial Explanatório:** inicia-se com a coleta e análise de dados quantitativos, seguidos por uma fase qualitativa que visa explicar ou aprofundar os resultados estatísticos iniciais. No uso de tecnologias, este desenho é ideal para entender por que determinados índices de engajamento digital ou usabilidade foram atingidos (QUAN -> qual)[6].
   - **Design Sequencial Exploratório**: a pesquisa começa com uma fase qualitativa para explorar a necessidade de construção de uma tecnologia educacional (por meio de técnicas de coleta de dados como grupo focal ou entrevista), cujos achados informam o desenvolvimento de uma fase quantitativa subsequente (avaliação da tecnologia por meio de instrumentos específicos), como a criação de um instrumento de avaliação de competências digitais (QUAL -> quan)[6].

3. Combinação e interpretação (metainferências): o desafio da combinação é o que constitui o cerne da pesquisa de métodos mistos e pode ocorrer em múltiplos níveis: no projeto (nível de desenho), no método (coleta e análise), na interpretação e no relato dos resultados. Especialmente no nível dos métodos, a combinação dos dados pode ocorrer por meio de:

   - Conexão: quando os resultados de uma fase orientam a amostragem da fase seguinte[6].
   - Integração: quando os achados de um banco de dados informam o desenvolvimento dos instrumentos de coleta do outro[6].
   - Incorporação (*embedding*): quando os dados são vinculados a múltiplos pontos durante a coleta e análise[6].

POPULAÇÃO

A população elegível para a avaliação de tecnologias educacionais deverá ser composta pelos usuários da tecnologia proposta, como estudantes, profissionais de saúde, grupos específicos da comunidade em geral, entre outros.

TÉCNICAS DE COLETA

No âmbito das tecnologias educacionais, os instrumentos de coleta variam desde questionários estruturados e métricas de uso digital até entrevistas em profundidade e grupos focais[13], visando ao pluralismo dialético e a participação ativa do público-alvo.

Na etapa quantitativa, poderão ser utilizados questionários estruturados (usabilidade, satisfação, desempenho), que serão descritos nos resultados[14].

Na etapa qualitativa, poderão ser utilizadas entrevistas (estruturadas ou semiestruturadas)[15], grupos focais[13] e observação do uso da tecnologia.

ANÁLISE DE DADOS

- Etapa quantitativa: A análise dos dados pode ser realizada por meio da estatística descritiva e inferencial, permitindo organizar, sintetizar e interpretar as informações coletadas de forma objetiva. A estatística

descritiva possibilita apresentar as características da amostra e das variáveis estudadas por meio de frequências absolutas e relativas, médias, medianas, desvios-padrão e tabelas ou gráficos, favorecendo a visualização dos resultados. Já a estatística inferencial permite testar hipóteses, verificar associações entre variáveis e estimar a possibilidade de generalização dos achados para a população de interesse, utilizando testes estatísticos conforme a natureza dos dados e os objetivos do estudo, como qui-quadrado, teste t, ANOVA, correlação ou regressão. Dessa forma, essas abordagens complementam-se ao oferecer tanto a descrição do fenômeno investigado quanto evidências analíticas para sustentar conclusões científicas[14].

- Etapa qualitativa: nesta etapa, diferentes referenciais analíticos podem ser utilizados conforme o objeto investigado, o tipo de material empírico e a perspectiva epistemológica adotada. A Análise de Conteúdo de Bardin caracteriza-se por um conjunto sistemático de técnicas voltadas à descrição e interpretação das comunicações, buscando inferir conhecimentos a partir das mensagens produzidas, por meio de uma análise mais estruturada e rigorosa quanto às etapas[16,17,18]. Desenvolve-se em três fases: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados com inferência e interpretação, sendo amplamente empregada para categorizar respostas de entrevistas, questionários abertos e documentos[16].

Já a abordagem proposta por Minayo[19] fundamenta-se na pesquisa qualitativa em saúde e nas ciências sociais, valorizando a compreensão dos significados, valores, crenças, atitudes e representações presentes nas falas e práticas sociais. Sua análise costuma envolver ordenação dos dados, classificação e interpretação, articulando o material empírico ao contexto histórico-social e ao referencial teórico adotado[19], porém seguindo etapas pré-estabelecidas e buscando aprofundamento[21,23].

Por sua vez, a Análise Textual Discursiva[22] situa-se entre a análise de conteúdo e a análise do discurso, propondo um processo auto-organizado de produção de novas compreensões a partir dos textos, com vistas a reconstruir significados de forma flexível[22]. Estrutura-se a partir de uma sequência recursiva de três componentes, ou seja, a desmontagem dos textos (unitarização), o estabelecimento de relações e a captação do novo emergente (comunicação) [22].

Portanto, em pesquisas de métodos mistos, a escolha entre essas abordagens depende da finalidade analítica: Bardin tende a favorecer sistematização categorial mais estruturada; Minayo[19] aprofunda a interpretação contextual e social dos fenômenos; e Moraes e Galiazzi[22] privilegiam a emergência de novas compreensões discursivas integradas aos dados quantitativos[16-19-22].

Além disso, ainda é possível o auxílio de softwares para processamento dos dados textuais, como o Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires (IRAMUTEQ), que auxilia na interpretação dos dados ao identificar contextos e segmentar os dados por palavras específicas, por meio da Classificação Hierárquica Descendente (CHD). Para tanto, são seguidas três etapas: 1) preparação e codificação do texto inicial; 2) revisão do arquivo; 3) processamento do corpus[24].

Outro software que pode ser utilizado, após a transcrição dos dados qualitativos, é o NVivo 15®, que auxilia no gerenciamento, codificação e interpretação de dados textuais, audiovisuais e bibliográficos. A ferramenta permite criar categorias analíticas, como códigos, casos e temas, vinculando a elas trechos de entrevistas, documentos, imagens ou vídeos, o que favorece a sistematização e rastreabilidade do processo analítico. Na fase de pré-análise e exploração do material, recomenda-se a utilização de recursos como frequência de palavras, relatórios automatizados, gráficos de hierarquia, dendogramas e histogramas de codificação temática. Tais funcionalidades possibilitam identificar recorrências, relações entre categorias e distribuição dos temas emergentes, oferecendo suporte técnico para uma interpretação mais aprofundada, organizada e rigorosa dos dados qualitativos[25].

Para a mixagem prevista na pesquisa de métodos mistos, recomenda-se a utilização do MAXQDA, um software especializado em análise de dados qualitativos, quantitativos e de métodos mistos, amplamente utilizado em pesquisas acadêmicas nas ciências da saúde, sociais e humanas. Ele permite importar diferentes tipos de materiais (entrevistas transcritas, questionários, documentos, imagens, áudios, vídeos e planilhas)

e organizá-los em um único ambiente analítico. Sua principal função é apoiar o pesquisador na codificação de dados qualitativos, criação de categorias temáticas, elaboração de memos analíticos, recuperação de trechos codificados e produção de visualizações como mapas conceituais, nuvens de palavras, matrizes e redes de relações[26].

Na pesquisa de métodos mistos, o MAXQDA[26] destaca-se por integrar dados qualitativos e quantitativos no mesmo projeto. O pesquisador pode, por exemplo, relacionar categorias emergentes de entrevistas com variáveis sociodemográficas de questionários, comparar grupos, transformar códigos qualitativos em frequências numéricas, gerar tabelas cruzadas e construir joint displays, recurso recomendado para integração entre resultados qualitativos e quantitativos. Assim, o software facilita tanto análises sequenciais (quando uma etapa informa a outra) quanto convergentes (quando os dois tipos de dados são integrados simultaneamente).

- Integração analítica: joint displays e construção de metainferências.

O objetivo da combinação, na pesquisa de métodos mistos, é gerar metainferências, isto é, interpretações integradas derivadas da convergência, complementaridade ou divergência entre os resultados[6,7]. Os *joint displays* (diagramas de exibição conjunta) são recursos gráficos (tabelas, matrizes, figuras ou modelos visuais) utilizados para organizar lado a lado resultados quantitativos e qualitativos, explicitando suas relações analíticas. Esses diagramas servem para facilitar a comparação entre achados, identificar confirmações, expansões ou contradições entre os conjuntos de dados e apoiar a construção das metainferências. Além de fortalecer o rigor metodológico, os joint displays tornam a integração mais transparente ao leitor e qualificam a apresentação dos resultados, sendo especialmente recomendados em estudos na saúde e enfermagem[29]. Podem assumir formatos diversos, como estatísticas por temas, comparação por categorias, integração sequencial entre fases ou matrizes explicativas. Estudos apontam que seu uso melhora a clareza interpretativa e amplia o potencial explicativo das pesquisas de métodos mistos[30,31].

No contexto latino-americano, ensaio teórico recente propõe nove recomendações destinadas a fortalecer a integração entre os componentes quantitativo e qualitativo em pesquisas de métodos mistos, durante o planejamento, condução e relato dos estudos de enfermagem e áreas afins. Fundamentado na experiência acumulada dos autores como pesquisadores, docentes, revisores e especialistas na temática, o estudo oferece orientações aplicáveis às diferentes etapas do processo investigativo, desde o planejamento até a divulgação dos resultados. A proposta surgiu a partir de debates realizados no II Seminário Internacional de Pesquisa de Métodos Mistos na Área da Saúde, ocorrido em Florianópolis, em 2024, com foco nos desafios da integração metodológica. Os autores destacam que a adoção dessas práticas pode reduzir fragilidades frequentes na articulação entre dados quantitativos e qualitativos, além de qualificar a interpretação dos achados. Exemplos de estudos publicados, incluindo pesquisas latino-americanas em enfermagem, demonstram possibilidades concretas de aplicação. Como síntese, as nove práticas configuram um referencial estratégico para aprimorar a consistência, a relevância e a qualidade das investigações de métodos mistos, sobretudo em contextos onde ainda há escassez de diretrizes específicas, como em diversos países da América Latina[32].

RESULTADOS

MODELO OPERACIONAL PARA AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS COM MÉTODOS MISTOS

A seguir, apresentam-se as etapas operacionais da avaliação de tecnologias educacionais com a pesquisa de métodos mistos[6,7]:

Quadro 1. Etapas operacionais da avaliação de tecnologias educacionais com métodos mistos

Etapa	Ação	Instrumentos	Produto
1. Planejamento	Definir objetivo QUAL (qualitativo), QUAN (quantitativo) e misto.	Protocolo de pesquisa para cada delineamento	Desenho metodológico
2. Coleta QUAN	Avaliar desempenho, usabilidade, satisfação com o uso da tecnologia.	Escalas, questionários	Dados numéricos
3. Coleta QUAL	Explorar experiência do usuário.	Entrevistas, grupos focais, observação	Narrativas
4. Combinação dos dados	Comparar e combinar dados por meio de conexão, integração ou incorporação.	*Joint display*	Meta-inferências (*insights* únicos sobre o fenômeno)
5. Interpretação	Avaliação global da tecnologia.	Síntese integrada	Recomendações

PLANEJAMENTO

A escolha pelo uso de métodos mistos deve ser orientada, primordialmente, pela natureza da questão de pesquisa. Enquanto abordagens quantitativas são mais adequadas para investigar relações causais, magnitude de efeitos e generalização de resultados, as abordagens qualitativas permitem explorar processos, experiências e significados atribuídos pelos sujeitos. Nesse sentido, a integração dessas abordagens não apenas soma perspectivas, mas produz um conhecimento mais abrangente e aprofundado sobre os fenômenos investigados.

A estratégia metodológica (*design*) pode ser básica (*core design*), que inclui estratégias sequenciais (exploratória ou explanatória) ou concomitantes (convergente), dependendo da prioridade dada às bases de dados e do momento da integração. Além disso, o planejamento deve explicitar a justificativa para uso de métodos mistos, a estratégia de integração e o papel de cada abordagem no estudo. Todavia, falhas na explicitação desses elementos comprometem a qualidade metodológica das pesquisas[6,7].

COLETA DE DADOS DA ETAPA QUANTITATIVA (QUAN)

Na etapa quantitativa (QUAN) de pesquisas voltadas à avaliação de tecnologias educacionais, a coleta de dados busca mensurar objetivamente aspectos como qualidade do material, usabilidade, validade, aprendizagem e impacto da intervenção. Essa fase pode ser conduzida por meio de questionários estruturados, escalas padronizadas, testes de conhecimento, métricas de uso da tecnologia e instrumentos de avaliação específicos. A seguir, detalham-se os principais procedimentos e referenciais clássicos utilizados.

QUESTIONÁRIOS ESTRUTURADOS PARA USABILIDADE, RELEVÂNCIA E SATISFAÇÃO

Os questionários estruturados são amplamente empregados para coletar percepções dos participantes sobre facilidade de uso, utilidade, clareza, atratividade e relevância da tecnologia educacional. Geralmente utilizam escalas do tipo Likert, permitindo análise estatística descritiva e inferencial. A construção de escalas quantitativas exige definição clara do construto, elaboração de itens objetivos e testes psicométricos preliminares[33]. Em tecnologias educacionais, esses instrumentos permitem identificar aceitação e experiência do usuário.

ÍNDICE DE VALIDADE DE CONTEÚDO (IVC)

Após a conclusão da etapa de avaliação pelos especialistas, recomenda-se o cálculo do Índice de Validade de Conteúdo (IVC) e do Índice de Validade de Conteúdo Global (IVCg), indicadores utilizados para mensurar

o grau de concordância dos juízes em relação ao instrumento e aos seus respectivos itens. São considerados adequados os itens que atingiram concordância mínima de 80% entre os avaliadores. O IVC de cada item será obtido pela razão entre o número de respostas com escores 3 ou 4 e o total de respostas atribuídas pelos especialistas. Já o IVCg será determinado a partir da média dos índices individuais, somando-se os valores de todos os itens e dividindo-se pelo número total de itens analisados[34]. Dessa forma, assegura-se a pertinência, a clareza e a aplicabilidade do conteúdo da TCE, conferindo maior credibilidade e rigor científico ao estudo.

SAM (SUITABILITY ASSESSMENT OF MATERIALS)

O SAM (*Suitability Assessment of Materials*) avalia a qualidade pedagógica da tecnologia educativa com o fim de avaliar a adequação de materiais educativos impressos ou digitais quanto a conteúdo, linguagem, organização, ilustrações, motivação e adequação cultural. Logo, o instrumento classifica o material em níveis de adequação, permitindo aperfeiçoamentos pedagógicos antes de sua implementação. É especialmente útil para cartilhas, folders, e-books, vídeos e plataformas educativas em saúde[33].

SYSTEM USABILITY SCALE (SUS)

A *System Usability Scale* (SUS) é uma das escalas mais utilizadas para medir a usabilidade de sistemas digitais, tecnologias, aplicativos e plataformas educacionais, com o intuito de identificar problemas de interface. Possui dez itens na escala Likert, avaliando facilidade de uso, complexidade, confiança e integração das funções. O escore final varia de zero a 100, sendo que maiores valores são indicativos de melhor usabilidade. É recomendada pela simplicidade, rapidez de aplicação e ampla validação internacional[36].

INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIA ASSISTIVA (IATA)

O IATA é utilizado para avaliar tecnologias educativas, considerando atributos como interatividade, objetividade, relevância, eficácia e clareza. Cada item pode ser pontuado como inadequado (0), parcialmente adequado (1) ou adequado (2), permitindo a análise quantitativa da qualidade do material. Pode ser aplicado com frequência à validação de tecnologias educativas em enfermagem e saúde no contexto brasileiro[37].

FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM E IMPACTO

Os testes aplicados antes e após a intervenção educativa medem ganho de conhecimento, mudança de atitudes ou aquisição de competências pré e pós-intervenção. São amplamente utilizados em capacitações, cursos e treinamentos com tecnologias educacionais. A comparação estatística entre os momentos pode ser feita por teste t pareado, Wilcoxon ou ANOVA para medidas repetidas[38].

Modelo de Kirkpatrick[39]. Trata-se de uma estrutura voltada para avaliar reação, aprendizagem, comportamento e resultados.

Este modelo é utilizado para avaliar programas educacionais e treinamentos em quatro níveis:

1. Reação: satisfação dos participantes;
2. Aprendizagem: conhecimentos ou habilidades adquiridos;
3. Comportamento: aplicação prática no contexto real;
4. Resultados: impacto organizacional ou assistencial.

Na avaliação de tecnologias educacionais, permite mensurar desde a percepção imediata até mudanças concretas no trabalho e nos desfechos institucionais[39].

MÉTRICAS DE USO DA TECNOLOGIA

Também podem ser coletados indicadores objetivos de uso, como número de acessos, tempo de permanência, páginas visitadas, taxa de conclusão de módulos e frequência de retorno. Esses dados complementam os questionários autorreferidos e permitem avaliar adesão real à tecnologia.

Em face do exposto, na pesquisa de métodos mistos, os resultados quantitativos dessa etapa podem ser integrados posteriormente aos dados qualitativos (entrevistas[15], grupos focais[13], observações), permitindo compreender não apenas o quanto a tecnologia foi eficaz, mas também como e por que produziu determinados resultados[6-7].

A seguir, apresenta-se um quadro metodológico estruturado para a avaliação de tecnologias educacionais em saúde, contemplando diferentes dimensões: validação, qualidade pedagógica, usabilidade e impacto:

Quadro 2. Quadro metodológico estruturado para a avaliação de tecnologias educacionais em saúde.

Dimensão	Ferramenta	Objetivo	Aplicação
Validação de conteúdo	IVC (Índice de Validade de Conteúdo)	Avaliar relevância e clareza dos itens	Avaliação por especialistas
Validação de conteúdo	Coeficiente Kappa	Medir concordância entre avaliadores	Complemento ao IVC
Qualidade pedagógica	SAM	Avaliar adequação do material educativo	Materiais impressos e digitais
Usabilidade	SUS (System Usability Scale)	Avaliar facilidade de uso e satisfação	Aplicativos e plataformas
Aprendizagem	Pré e pós-teste	Avaliar ganho de conhecimento	Intervenções educativas
Impacto	Modelo de Kirkpatrick	Avaliar reação, aprendizagem, comportamento e resultados	Programas educacionais

COLETA DE DADOS DA ETAPA QUALITATIVA (QUAL)

Para avaliação de tecnologias educacionais, essa etapa pode contemplar entrevistas[13], grupos focais[13] e observações.

No caso do uso do IATA, a etapa qualitativa de avaliação de tecnologias pode ser usada para aprofundar cada domínio com pior ou melhor avaliação pelos respondentes (interatividade, objetividade, relevância, clareza)[37].

Nos estudos de intervenção, os dados qualitativos podem ser coletados tanto antes (para planejar a tecnologia), durante (para monitorar a implementação) e após (para interpretar resultados). Essa lógica é essencial na avaliação de tecnologias educacionais, pois permite acompanhar todo o ciclo de uso da ferramenta.

COMBINAÇÃO DOS DADOS

Um dos elementos centrais que distingue a pesquisa de métodos mistos é a integração entre os dados, considerada o "coração" dessa abordagem. Esta etapa potencializa a validade dos achados ao permitir, por exemplo, que dados qualitativos contribuam para a interpretação de resultados quantitativos (design explanatório sequencial) ou que dados quantitativos auxiliem na seleção de amostras qualitativas (design exploratório sequencial). Essa complementaridade favorece a produção de inferências mais robustas e coerentes, ampliando a capacidade explicativa dos estudos em saúde[6].

A integração pode ocorrer em diferentes níveis do processo de pesquisa: no nível do design do estudo, no nível dos métodos (por meio de amostragem, coleta de dados ou análise) e no nível da interpretação e relato dos resultados. Nesse nível, destacam-se três desenhos básicos: sequencial exploratório, sequencial explanatório e convergente. Nos desenhos sequenciais, uma fase do estudo informa a outra, enquanto no desenho convergente os dados são coletados e analisados de forma simultânea, sendo posteriormente integrados. Além disso, em designs avançados (incorporado, transformativo, multifásico) ampliam-se as possibilidades de aplicação dos métodos mistos em contextos reais de saúde[6].

INTERPRETAÇÃO

No que se refere à interpretação e apresentação dos resultados, a integração pode ser realizada por meio de narrativas integradas, transformação de dados e exibição conjunta (joint displays). As narrativas integradas permitem a articulação dos achados qualitativos e quantitativos em um mesmo texto, enquanto a transformação de dados possibilita a conversão de informações qualitativas em variáveis quantitativas (ou vice-versa), favorecendo análises comparativas. Já os *joint displays* se destacam como uma estratégia visual potente, permitindo a organização e a integração dos dados de forma clara e sistemática[30].

Os joint displays, em especial, têm ganhado destaque na literatura recente como ferramentas fundamentais para a integração em métodos mistos. Além de facilitarem a comparação entre resultados qualitativos e quantitativos, esses dispositivos visuais contribuem para a geração de meta-inferências e para a transparência do processo analítico. A incorporação de elementos visuais, como gráficos, mapas e modelos, potencializa ainda mais essa estratégia, tornando a comunicação dos achados mais acessível e favorecendo a compreensão de fenômenos complexos[30].

Nesse contexto, os resultados em pesquisas de métodos mistos são apresentados de forma a evidenciar a sinergia entre as diferentes naturezas de dados. A utilização de exibições conjuntas (joint displays) é recomendada para organizar os achados, permitindo que o leitor visualize simultaneamente as tendências estatísticas e as nuances qualitativas[8-40], inclusive sob representação em formato de margarida[41].

Na avaliação de tecnologias educacionais, isso se traduz na capacidade de confirmar resultados quantitativos de eficácia com relatos subjetivos de experiência do usuário, expandindo a compreensão sobre a aceitabilidade e o engajamento com a ferramenta. Esses recursos permitem comparar resultados lado a lado, identificar convergências e divergências e produzir interpretações integradas[30].

Por fim, destaca-se que a qualidade da integração pode ser avaliada a partir do "ajuste" entre os dados, que pode se manifestar como confirmação (convergência), expansão ou discordância (divergência). A confirmação ocorre quando os achados convergem; a expansão, quando se complementam; e a discordância, quando apresentam inconsistências, exigindo análises adicionais. Esse processo reflexivo é essencial para a produção de conhecimento crítico e rigoroso, especialmente na enfermagem, onde a complexidade do cuidado demanda abordagens metodológicas integrativas e sensíveis às múltiplas dimensões da prática.

Exemplos práticos de avaliação de tecnologias educacionais com métodos mistos

- Aplicação de um questionário para medir desempenho (quantitativo);
- Entrevistas com professores e/ou alunos para explicar os resultados (qualitativo).
- Na avaliação de tecnologias educacionais, por exemplo:
- Resultados de desempenho podem ser comparados com relatos de professores e/ou alunos;
- Dados de uso da plataforma podem ser relacionados à percepção de engajamento.
- Na avaliação de tecnologias educacionais, a exibição em joint display pode relacionar:
- Notas dos alunos (quantitativo);
- Comentários sobre usabilidade (qualitativo).

Quadro 3. Exemplificação da utilização da pesquisa de métodos mistos na avaliação de tecnologias educacionais.

Objetivo	*Design* e sistema de notação	Questão de pesquisa	Coleta de dados	Análise de dados	Integração e Interpretação
Avaliar o impacto de uma plataforma digital de aprendizagem.	Explanatório sequencial (QUAN –> qual)	Qual o impacto da tecnologia no desempenho e como os usuários percebem seu uso?	Etapa Quantitativa: testes de desempenho; Etapa qualitativa: entrevistas semiestruturadas com alunos e professores	Etapa quantitativa: Análise estatística dos resultados; Etapa qualitativa: Análise temática de conteúdo.	- Comparação dos resultados; - Explicação de convergências e divergências. - Interpretação: produção de conclusões integradas (metainferências).
Avaliar o uso da tecnologia educacional "Descomplicando a Amamentação" na construção do conhecimento de familiares de recém-nascidos prematuros sobre o aleitamento materno no preparo de alta da unidade neonatal (Souza *et al*, 2024)	Estudo de métodos mistos incorporado QUAN (qual)**.**	A tecnologia educacional "Descomplicando a Amamentação" facilita a construção do conhecimento de familiares de recém-nascidos prematuros sobre aleitamento materno durante o preparo de alta da unidade neonatal?	Cinco etapas: Etapa qualitativa: etapa 1 e 5: entrevista com questões abertas; Etapa quantitativa: etapa 2: pré-teste - formulário individual; etapa 3: intervenção (aplicativo móvel); etapa 4: pós-teste: formulário individual.	Etapa qualitativa: Etapa 1: fundamentada no referencial teórico e auxílio do software IRAMUTEQ; Etapa 5: Análise temática. Etapa quantitativa: análise estatística descritiva (frequência absoluta e relativa)	-Combinação dos achados quantitativos e qualitativos; -Mensuração da mudança no conhecimento após a intervenção; -Complementaridade dos resultados quantitativos por meio dos qualitativos. - Correlação dos achados quantitativos e qualitativos.

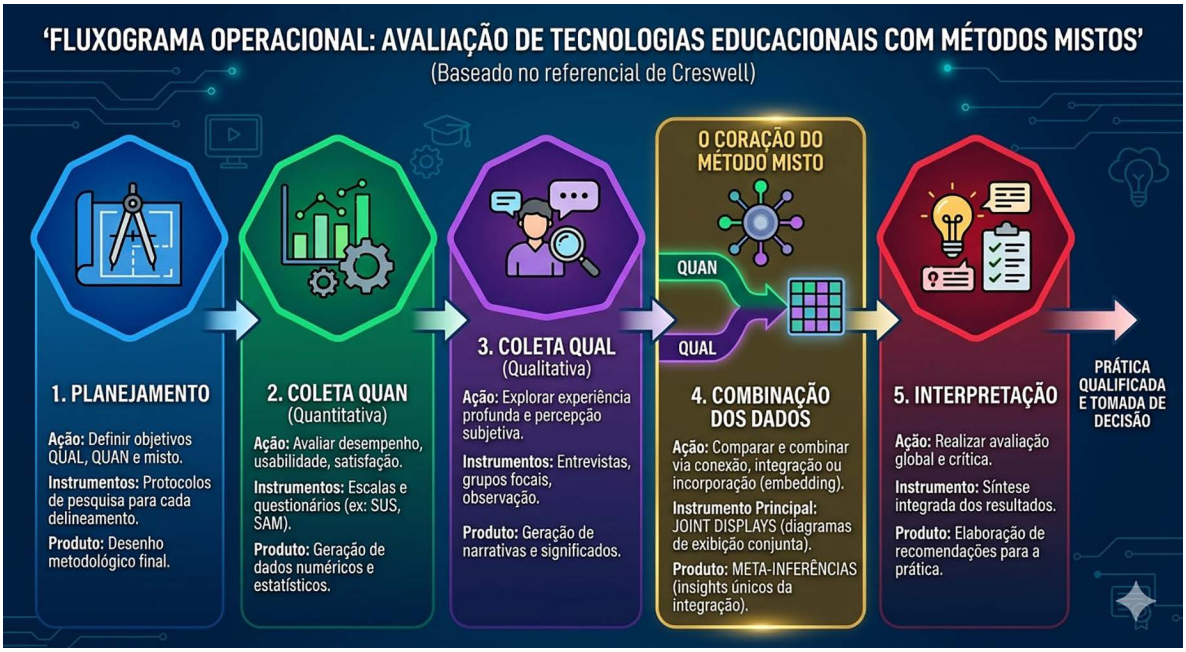


Figura 1. Fluxograma operacional para avaliação de tecnologias educacionais com métodos mistos.
Fonte: GOOGLE. Infográfico de fluxograma: Avaliação de tecnologias educacionais com métodos mistos. Disponível via modelo Gemini. [S.l.]: Google, 29 abr. 2026.

DISCUSSÃO

A compreensão da pesquisa de métodos mistos, no contexto da avaliação de tecnologias educacionais, exige o reconhecimento de que esta abordagem não se limita à justaposição de técnicas quantitativas e qualitativas, mas constitui um paradigma metodológico próprio, que envolve pressupostos filosóficos, desenhos específicos, estratégias de integração e formas distintas de produção de inferências[6]. A pesquisa de métodos mistos engloba todo o processo investigativo, desde a formulação da questão de pesquisa até a integração e apresentação dos resultados, configurando-se como uma abordagem potente para o estudo de fenômenos complexos nas ciências da saúde[42].

Nesse sentido, a escolha por métodos mistos deve ser orientada, primordialmente, pela natureza da questão de pesquisa. Questões que envolvem mensuração de efeitos, causalidade e generalização tendem a demandar abordagens quantitativas, enquanto aquelas que buscam compreender significados, experiências e contextos são mais bem exploradas por métodos qualitativos. A articulação dessas duas perspectivas, característica dos métodos mistos, permite responder simultaneamente ao "quanto" e ao "como/por quê", ampliando a robustez analítica da investigação[6].

No âmbito da avaliação de tecnologias educacionais, essa complementaridade é particularmente relevante. As tecnologias podem apresentar resultados estatisticamente satisfatórios em termos de desempenho ou usabilidade, mas falharem na adesão dos usuários devido a aspectos subjetivos, como dificuldades de compreensão, inadequação ao contexto ou baixa aceitabilidade. Assim, a integração dos dados possibilita não apenas validar achados, mas também explicá-los, refiná-los e contextualizá-los, produzindo evidências mais aplicáveis à prática.

Outro aspecto central refere-se à integração dos dados, considerada o elemento distintivo e mais desafiador dos métodos mistos. Essa integração pode ocorrer em diferentes níveis: no desenho do estudo (por meio de delineamentos como sequencial exploratório, sequencial explanatório e convergente), nos métodos (conexão, construção, fusão ou incorporação dos dados) e na interpretação dos resultados, por meio de narrativas integradas, transformação de dados ou exibição conjunta (joint display) [6-42].

A utilização de *joint displays* ganha destaque como estratégia avançada de integração, pois permite a visualização simultânea dos dados quantitativos e qualitativos, favorecendo a construção de meta-inferências. Essa abordagem facilita a identificação de convergências, divergências e complementaridades entre os achados, contribuindo para uma análise mais refinada e transparente[6]. Ainda, essa representação gráfica é primordial para garantir transparência, reprodutibilidade e rigor científico, especialmente em estudos aplicados à saúde, onde as evidências produzidas impactam diretamente a prática profissional[30].

Ademais, a literatura enfatiza que a integração bem-sucedida produz um efeito sinérgico, frequentemente descrito como "1 + 1 = 3", no qual o resultado combinado ultrapassa a soma das partes individuais[6]. Esse princípio reforça que o valor dos métodos mistos reside não apenas na combinação de dados, mas na produção de novos conhecimentos a partir dessa interação, o que é essencial para a avaliação de tecnologias educacionais em contextos complexos e dinâmicos[31].

Além disso, destaca-se a importância da formação de equipes com competências complementares, uma vez que a condução de estudos de métodos mistos requer domínio de diferentes abordagens epistemológicas e metodológicas. A colaboração interdisciplinar favorece a qualidade da integração e amplia a capacidade analítica do estudo, especialmente quando envolve a participação de *stakeholders* no processo avaliativo[31].

Por fim, ao considerar a avaliação de tecnologias educacionais centradas no usuário, a pesquisa de métodos mistos se alinha a perspectivas contemporâneas de inovação em saúde, ao possibilitar a incorporação das experiências dos usuários na produção de evidências. Essa abordagem contribui para o desenvolvimento de tecnologias mais responsivas às necessidades reais dos contextos de prática, fortalecendo a tomada de decisão baseada em evidências e a implementação efetiva dessas tecnologias.

No contexto da avaliação de tecnologias educacionais, isso significa que a etapa quantitativa mede eficácia, desempenho e aceitação, enquanto a qualitativa compreende experiência, significado e contexto. Por fim, a integração revela como melhorar/aprimorar a tecnologia educacional com o público-alvo, sendo necessários processos avaliativos dinâmicos, especialmente em contextos de inovação educacional.

LIMITAÇÕES DO ESTUDO

A avaliação de tecnologias, por meio da pesquisa de métodos mistos, apresenta como limitações a dependência de uma adequada integração metodológica, a necessidade de maior tempo e recursos para sua condução e a exigência de uma equipe capacitada em métodos mistos.

CONTRIBUIÇÕES PARA A PRÁTICA

A pesquisa oferece um modelo aplicável para a avaliação de tecnologias educacionais, fortalece a tomada de decisão baseada em evidências, contribui para a qualificação do ensino em saúde e incentiva o uso de avaliações centradas no usuário.

CONCLUSÕES

A pesquisa de métodos mistos constitui uma abordagem potente para a avaliação de tecnologias educacionais, especialmente por permitir a integração entre dados objetivos e subjetivos. Para tanto, a avaliação deve ser planejada com objetivos QUAL, QUAN e misto claramente definidos; a integração dos dados é o elemento central do rigor metodológico e a utilização de estratégias como joint display e meta-inferências amplia a compreensão dos resultados.

Assim, conclui-se que a avaliação de tecnologias educacionais com métodos mistos não apenas mensura resultados, mas transforma práticas, qualifica processos educativos e fortalece a produção de conhecimento na área da saúde. A operacionalização adequada, envolvendo planejamento rigoroso, coleta estruturada, análise sistemática e integração efetiva, é fundamental para garantir a qualidade e a relevância das pesquisas nesse campo.

REFERÊNCIAS

1. Souza ACC, Moreira TMM, Borges JWP. Development of an appearance validity instrument for educational technology in health. Rev Bras Enferm. 2020;73(6):e20190559. doi:10.1590/0034-7167-2019-0559.

2. Rohaeti EE, Bernard M, Primandhika RB. Developing interactive learning media for school level mathematics through open-ended approach aided by visual basic application for excel. J Math Educ. 2019;10(1):59-68. doi:10.22342/jme.10.1.5391.59-68.

3. Fontenele MSM, Cunha GH, Lopes MVO, Siqueira LR, Lima MAC, Moreir LA. Development and evaluation of a booklet to promote healthy lifestyle in people with HIV. Rev Bras Enferm. 2021;74(5):e20200113. doi:10.1590/0034-7167-2020-0113.

4. Araújo KC, et al. Tecnologias educacionais para abordagens de saúde com adolescentes: revisão integrativa. Acta Paul Enferm. 2022;35:eAPE03683. doi:10.37689/acta-ape/2022AR03683.

5. Cassiano A do N, Silva CJDA, Nogueira ILA, Elias TMN, Teixeira E, Menezes RMPD. Validação de tecnologias educacionais: estudo bibliométrico em teses e dissertações de enfermagem. Rev Enferm Cent-Oeste Min. 2020;10:e3900. doi:10.19175/recom.v10i0.3900.

6. Creswell JW, Plano Clark VL. Pesquisa de métodos mistos. 2. ed. Porto Alegre: Penso; 2013.

7. Creswell JW, Creswell JD. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 5. ed. Porto Alegre: Penso; 2021.

8. Luz EMFD, Munhoz OL, Greco PBT, Santos JLGD, Camponogara S, Magnago TSBDS. Ergonomic risks and musculoskeletal pain in hospital cleaning workers: convergent care research with mixed methods. Rev Latino-Am Enfermagem. 2024;32:e4176. doi:10.1590/1518-8345.7048.4176.

9. Souza AN, Góes FGB, Sá ACSD, Silva LJD, Silva ACSSD, Silva LFD, et al. Educational technology on breastfeeding in preparation for discharge from the neonatal unit: a mixed study. Texto & Contexto - Enfermagem, v. 33, p. e20240126, 2024. doi: 10.1590/1980-265X-TCE-2024-0126pt

10. Fàbregues S, Mumbardó-Adam C, Escalante-Barrios EL, Hong QN, Edelstein D, Vanderboll K, et al. Mixed methods intervention studies in children and adolescents with emotional and behavioral disorders: a methodological review. Res Dev Disabil. 2022;126:104239. doi: 10.1016/j.ridd.2022.104239.

11. Hong QN, Fàbregues S, Bartlett G, Boardman F, Cargo M, Dagenais P, et al. The Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT) version 2018 for information professionals and researchers. Educ Inf. 2018;34(4):285-91. doi:10.3233/EFI-180221.

12. Oliveira JLCD, Magalhães AMMD, Matsuda LM, Santos JLGD, Souto RQ, Riboldi CDO, et al. Mixed Methods Appraisal Tool: fortalecimento do rigor metodológico de pesquisas de métodos mistos na enfermagem. Texto Contexto Enferm. 2021;30:e20200603. doi:10.1590/1980-265X-TCE-2020-0603.

13. Buss Thofehrn M, López Montesinos MJ, Rutz Porto A, Coelho Amestoy S, Oliveira Arrieira ICD, Mikla M. Grupo focal: una técnica de recogida de datos en investigaciones cualitativas. Index Enferm. 2013;22(1-2):75-8. doi:10.4321/S1132-12962013000100016.

14. Rouquayrol MZ, Gurgel M. Rouquayrol: epidemiologia e saúde [Internet]. Barueri: MedBook; 2021 [citado 9 jul 2026].

15. Pope C, Mays N. Pesquisa qualitativa na atenção à saúde. 3. ed. Porto Alegre: Artmed; 2009.

16. Bardin L. Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70; 2011.

17. Vilanova JRS, Carneiro CT, Rocha KNDS, Brito MDA, Rocha RC, Costa ADC, et al. Sobrecarga de mães com filhos diagnosticados com transtorno do espectro autista: estudo de método misto. Rev Gaúcha Enferm. 2022;43:e20210077. doi:10.1590/1983-1447.2022.20210077.pt.

18. Amaral GG, Sousa LGD, Silva SPD, Karter AL, Silva BS, Zacharias FCM, et al. Análise das condições operacionais para conservação de imunobiológicos nas salas de vacinação do Brasil: estudo misto. Cad Saude Publica. 2024;40(7):e00149224. doi:10.1590/0102-311XPT014924.

19. Minayo MCS. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 14. ed. São Paulo: Hucitec; 2014.

20. Vieira D de S, Soares AR, Guedes ATA, Santos LM dos, Toso BRG de O, Vaz EMC, et al. Intervenção educativa com enfermeiros sobre consulta de puericultura: um estudo de método misto. Texto Contexto Enferm. 2023;32:e20230132. doi:10.1590/1980-265X-TCE-2023-0132pt.

21. Rocha RC, Avelino FVSD, Borges JWP, Araújo AAC, Bezerra MAR, Nunes BMVT. Nursing technicians' access to professional training in patient safety: a mixed-methods study. Rev Latino-Am Enfermagem. 2023;31:e3819. doi:10.1590/1518-8345.6214.3819.

22. Moraes R, Galiazzi MC. Análise textual discursiva. 3. ed. Ijuí: Unijuí; 2016.

23. Dorneles AJA, Dalmolin GDL, Barlem ELD, Silveira RSD, Andolhe R, Camponogara S, et al. Burnout, ethical climate and work organization in COVID-19 intensive care units: mixed methods study. Rev Bras Enferm. 2023;76(3):e20220684. doi:10.1590/0034-7167-2022-0684pt.

24. Souza MAR de, Wall ML, Thuler AC de MC, Lowen IMV, Peres AM.The use of IRAMUTEQ software for data analysis in qualitative research. Rev Esc Enferm USP. 2018;52:e03353. doi:10.1590/S1980-220X2017015003353.

25. Silva DPA, Figueiredo-Filho DB, Silva AH. O poderoso NVivo: uma introdução a partir da análise de conteúdo. Rev Polit Hoje. 2015;24(2):119-34.

26. MAXQDA. Guia de introdução [Internet]. Berlin: VERBI Software; 2023 [citado 2 abr 2026]. Disponível em: https://www.maxqda.com/de/wp/wp-content/uploads/sites/1/GettingStarted-MAXQDA24-PTBR.pdf

27. Rädiker S, Kuckartz U. Analyzing qualitative data with MAXQDA: text, audio, and video. Berlin: MAXQDA Press; 2020. doi:10.36192/978-3-948768-00-3.

28. Uştuk Ö. Thematic analysis with MAXQDA: step-by-step guide [Internet]. Berlin: MAXQDA; 2022 [citado 2 nov 2024]. Disponível em: https://www.maxqda.com/blogpost/thematic-analysis-with-maxqda-step-by-step-guide

29. Santos JLGD, Erdmann AL, Meirelles BHS, Lanzoni GMDM, Cunha VPD, Ross R. Integração entre dados quantitativos e qualitativos em uma pesquisa de métodos mistos. Texto Contexto Enferm. 2017;26(3):e1590016. doi:10.1590/0104-07072017001590016.

30. Guetterman TC, Fàbregues S, Sakakibara R. Visuals in joint displays to represent integration in mixed methods research: a methodological review. Methods Psychol. 2021;5:100080. doi:10.1016/j.metip.2021.100080.

31. Guetterman TC, Plano Clark VL, Molina-Azorín JF. Terminology and mixed methods research: a persistent challenge. J Mix Methods Res. 2024;18(1):9-13. doi:10.1177/15586898231217855.

32. Fàbregues S, Poth C, Escalantes-Barrios EL, Santos JLG dos, Guetterman T. Como fazer pesquisa de métodos mistos centrada na integração. Texto Contexto Enferm. 2026;35:e20240331. doi: 10.1590/1980-265X-TCE-2024-0331pt

33. DeVellis RF. Scale development: theory and applications. 4th ed. Los Angeles: Sage; 2017.

34. Alexandre NMC, Coluci MZO. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. Cien Saude Colet. 2011;16(7):3061-68. doi:10.1590/S1413-81232011000800006.

35. Doak CC, Doak LG, Root JH. Teaching patients with low literacy skills. 2nd ed. Philadelphia: J.B. Lippincott; 1996.

36. Brooke J. SUS: a "quick and dirty" usability scale. In: Jordan PW, Thomas B, Weerdmeester BA, McClelland IL, editors. Usability evaluation in industry. London: Taylor & Francis; 1996. p. 189-94.

37. Guimarães FJ, Carvalho ALRF, Pagliuca LMF. Elaboração e validação de instrumento de avaliação de tecnologia assistiva. Rev Eletr Enferm. 2015;17(2):302-11. doi:10.5216/ree.v17i2.28815.

38. Campbell DT, Stanley JC. Experimental and quasi-experimental designs for research. Boston: Houghton Mifflin; 1963.

39. Kirkpatrick DL, Kirkpatrick JD. Evaluating training programs: the four levels. 3rd ed. San Francisco: Berrett-Koehler; 2006.

40. Munhoz OL, Morais BX, Luz EMFD, Bitencourt Toscani Greco P, Ilha S, Bosi De Souza Magnago TS. Prevalence and association between stress and anxiety in perioperative nursing professionals: mixed methods research. Texto Contexto Enferm. 2024;33:e20230347. doi:10.1590/1980-265X-TCE-2023-0347en.

41. Silva BND, Santos JLGD, Riquinho DL, Miranda FAND, Souza NLD, Pinto ESG. Interseções entre resiliência e qualidade de vida em mulheres rurais: estudo de métodos mistos. Rev Latino-Am Enfermagem. 2022;30:e3559. doi:10.1590/1518-8345.5671.3559.

42. Lorenzini E. Pesquisa de métodos mistos nas ciências da saúde. Rev Cuid. 2017;8(2):1549-60. doi:10.15649/cuidarte.v8i2.406.