






## CONSTRUÇÃO, VALIDAÇÃO E AVALIAÇÃO DA USABILIDADE DO E-BOOK: MEDIDA DA PRESSÃO ARTERIAL INVASIVA

CONSTRUCTION, VALIDATION, AND USABILITY EVALUATION OF THE E-BOOK: INVASIVE BLOOD PRESSURE MEASUREMENT

CONSTRUCCIÓN, VALIDACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA USABILIDAD DEL LIBRO ELECTRÓNICO: MEDICIÓN INVASIVA DE LA PRESIÓN ARTERIAL

 Beatriz Costa Lira<sup>1</sup>  
 Vanessa André de Oliveira<sup>1</sup>  
 Elicarlos Marques Nunes<sup>1</sup>  
 Milena Késsia Tenório Leopoldino<sup>2</sup>  
 Taciana da Costa Farias Almeida<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campinas Grande – UFCCG, Unidade Acadêmica de Enfermagem – UAENF, Campina Grande, PB - Brasil.

<sup>2</sup>Hospital Universitário Alcides Cameiro – HUAC, EBSERH, Campina Grande, PB - Brasil.

**Autor Correspondente:** Beatriz Costa Lira  
**E-mail:** beatrizlira40@gmail.com

### Contribuições dos autores:

**Análise estatística:** Beatriz C. Lira, Taciana C. F. Almeida; **Coleta de Dados:** Beatriz C. Lira; **Conceitualização:** Beatriz C. Lira, Taciana C. F. Almeida; **Gerenciamento do Projeto:** Taciana C. F. Almeida; **Investigação:** Beatriz C. Lira, Taciana C. F. Almeida; **Metodologia:** Beatriz C. Lira, Taciana C. F. Almeida; **Redação - Preparo do Original:** Beatriz C. Lira, Taciana C. F. Almeida; **Redação - Revisão e Edição:** Vanessa A. Oliveira, Elicarlos M. Nunes, Milena K. T. Leopoldino; **Supervisão:** Taciana C. F. Almeida; **Validação:** Taciana C. F. Almeida; **Visualização:** Beatriz C. Lira, Vanessa S. Oliveira, Elicarlos M. Nunes, Milena K. T. Leopoldino, Taciana C. F. Almeida.

**Fomento:** Não houve financiamento.

**Submetido em:** 21/11/2025

**Aprovado em:** 17/03/2026

### Editores Responsáveis:

 José Wicto Pereira Borges  
 Tânia Couto Machado Chianca

### RESUMO

**Objetivo:** descrever a construção, validação e avaliação da usabilidade de um e-book sobre a mensuração da pressão arterial invasiva, direcionado a profissionais atuantes em Unidades de Terapia Intensiva. **Métodos:** trata-se de um estudo metodológico desenvolvido em três etapas: construção do conteúdo, baseada em revisão narrativa da literatura; validação do conteúdo e da aparência, realizada por 15 especialistas que avaliaram os critérios de abrangência, pertinência, clareza e apresentação; e análise da usabilidade, conduzida com 31 profissionais de saúde. A pesquisa foi realizada entre agosto de 2023 e agosto de 2025, com aprovação do Comitê de Ética. **Resultados:** o produto final consistiu em um e-book composto por 10 capítulos e 67 páginas, com ilustrações que facilitaram a compreensão. O processo de validação resultou em índice de validade de conteúdo global de 0,92, indicando elevado nível de concordância entre os avaliadores quanto às etapas avaliadas. Em relação à avaliação de usabilidade, a aplicação da System Usability Scale apresentou escore médio de 88,5, o que corresponde à classificação máxima, indicando alta usabilidade e aceitabilidade. **Conclusão:** o e-book demonstrou validade de conteúdo e aparência, bem como elevada usabilidade, configurando-se como tecnologia educacional potencialmente útil para consulta por profissionais em terapia intensiva.

**Palavras-chave:** Educação em Enfermagem; Monitorização Hemodinâmica; Pressão Arterial; Determinação da Pressão Arterial; Tecnologia Educacional; Livros; Unidades de Terapia Intensiva.

### ABSTRACT

**Objective:** to describe the construction, validation, and usability evaluation of an e-book on invasive blood pressure measurement, aimed at professionals working in Intensive Care Units. **Methods:** this is a methodological study developed in three stages: content construction, based on a narrative literature review; content and face validation, carried out by 15 experts who assessed the criteria of comprehensiveness, relevance, clarity, and presentation; and usability analysis, conducted with 31 healthcare professionals. The study was carried out between August 2023 and August 2025, with approval from the Research Ethics Committee. **Results:** the final product consisted of an e-book comprising 10 chapters and 67 pages, with illustrations that facilitated comprehension. The validation process resulted in an overall Content Validity Index of 0.92, indicating a high level of agreement among evaluators regarding the assessed aspects. Regarding usability evaluation, application of the System Usability Scale yielded a mean score of 88.5, corresponding to the highest classification level and indicating high usability and acceptability. **Conclusion:** the e-book demonstrated content and face validity, as well as high usability, positioning it as a potentially useful educational technology for consultation by intensive care professionals.

**Keywords:** Education, Nursing; Hemodynamic Monitoring; Arterial Pressure; Blood Pressure Determination; Educational Technology; Books; Intensive Care Units.

### RESUMEN

**Objetivo:** describir la construcción, validación y evaluación de la usabilidad de un e-book sobre la medición de la presión arterial invasiva, dirigido a profesionales que laboran en Unidades de Cuidados Intensivos. **Métodos:** se trata de un estudio metodológico desarrollado en tres etapas: la construcción del contenido, basada en una revisión narrativa de la literatura; la validación del contenido y la apariencia, realizada por 15 especialistas que evaluaron los criterios de amplitud, pertinencia, claridad y presentación; y el análisis de usabilidad, llevado a cabo con 31 profesionales de la salud. La investigación se realizó entre agosto de 2023 y agosto de 2025, con aprobación del Comité de Ética. **Resultados:** el producto final consistió en un e-book compuesto por 10 capítulos y 67 páginas, con ilustraciones que facilitaron la comprensión. El proceso de validación arrojó un índice de validez de contenido global de 0,92, lo que indica un alto nivel de concordancia entre los evaluadores en las etapas evaluadas. Respecto a la evaluación de usabilidad, la aplicación de la System Usability Scale obtuvo una puntuación media de 88,5, correspondiente a la clasificación máxima, lo que indica alta usabilidad y aceptabilidad. **Conclusión:** el e-book demostró validez de contenido y apariencia, así como alta usabilidad, constituyéndose como una tecnología educativa potencialmente útil para la consulta de profesionales en terapia intensiva.

**Palabras clave:** Educación en Enfermería; Monitorización Hemodinámica; Presión Arterial; Determinación de la Presión Sanguínea; Tecnología Educacional; Libros; Unidades de Cuidados Intensivos.

### Como citar este artigo:

Lira BC, Olivera VA, Nunes EM, Leopoldino MKT, Almeida TCF. Construção, validação e avaliação da usabilidade do e-book: medida da pressão arterial invasiva. REME - Rev Min Enferm. 2026[citado em \_\_\_\_\_];30: e-1591. Disponível em: <https://doi.org/10.35699/2316-9389.2026.62956>

## INTRODUÇÃO

A mensuração da pressão arterial invasiva (PAI) é reconhecida como um dos métodos mais precisos para a avaliação contínua da pressão arterial em indivíduos críticos internados em unidades de terapia intensiva (UTI). Sua utilização é especialmente indicada em quadros que requerem administração de agentes vasoativos em doses elevadas ou na presença de alterações volêmicas significativas, condições frequentemente associadas à instabilidade hemodinâmica. Nesse cenário, a técnica invasiva proporciona medidas mais fidedignas dos níveis pressóricos, favorecendo a tomada de decisões clínicas e o ajuste seguro da terapêutica instituída<sup>(1)</sup>.

Esse tipo de monitorização invasiva é de competência do enfermeiro que atua na UTI, sendo este responsável pela punção arterial, pelos cuidados com a via de acesso e pela manipulação do sistema de monitorização<sup>(2)</sup>. A instalação da PAI exige do enfermeiro conhecimento sobre a utilização dos materiais necessários para o preparo do sistema de monitorização, do paciente e do procedimento a ser realizado. Sempre que possível, recomenda-se, para a segurança do paciente, a realização do teste de Allen ou de Barbeau antes da inserção do cateter. Ademais, durante o procedimento, deve-se manter o membro em extensão adequada no momento da punção, adotar rigorosa técnica asséptica, realizar o teste de fluxo após a inserção e preservar a posição funcional do membro durante as aferições. Destaca-se, ainda, a necessidade de garantir a permeabilidade do dispositivo ao longo de sua utilização<sup>(1)</sup>.

A literatura científica evidencia lacunas no conhecimento dos enfermeiros que atuam em UTI sobre a mensuração da PAI, especialmente quanto ao reconhecimento da morfologia da onda que representa a medida direta da PAI, às alterações no traçado exibido no monitor, ao tempo adequado para troca do cateter percutâneo e do sistema de monitorização, bem como às principais complicações relacionadas à cateterização arterial periférica<sup>(3)</sup>.

Corroborando esses achados, investigação nacional identificou que apenas 14,7% dos enfermeiros intensivistas entrevistados consideraram seu conhecimento sobre a PAI como bom ou satisfatório<sup>(4)</sup>. De modo semelhante, o estudo internacional conduzido por Younis et al.<sup>(5)</sup> demonstraram que nenhum participante apresentou nível considerado excelente no que se refere às habilidades e ao conhecimento sobre aferição invasiva da pressão arterial. Ademais, evidências apontam que déficits nesse domínio podem impactar negativamente a segurança do paciente, sobretudo em contextos de instabilidade hemodinâmica,

nos quais a acurácia da monitorização é determinante para a tomada de decisões clínicas<sup>(6)</sup>.

Neste cenário, torna-se a pertinência do desenvolvimento de estratégias educativas voltadas ao aprimoramento técnico-científico desses profissionais, preferencialmente mediadas por tecnologias educacionais validadas e alinhadas às demandas da prática assistencial. Dentre as metodologias ativas empregadas para esse ensino, destacam-se a gamificação, como o uso do *Kahoot*<sup>(7)</sup>, vídeos educativos<sup>(8)</sup> e web aplicativos<sup>(9)</sup>, os quais têm apresentado avaliações positivas quanto ao ensino da mensuração da pressão arterial. Contudo, até o momento, não há registro de tecnologia que aborde especificamente a mensuração da PAI, o que revela uma lacuna no campo formativo.

Dessa forma, este estudo propôs a seguinte questão de pesquisa: “como foi construída uma tecnologia educacional sobre a medida da pressão arterial invasiva para capacitar enfermeiros intensivistas?”. Dessa forma, teve como objetivo descrever o processo de construção, validação de conteúdo e avaliação da usabilidade do e-book digital sobre a mensuração da PAI, concebido como ferramenta de consulta para monitorização invasiva da pressão arterial durante a prática profissional em UTIs.

## MÉTODO

### Desenho e período do estudo

Trata-se de um estudo metodológico, voltado à construção e validação de uma tecnologia educacional em saúde, conduzido com base em modelos teórico-metodológicos descritos na literatura para elaboração e validação de tecnologias educacionais em enfermagem<sup>(10-12)</sup>, estruturado em três etapas sequenciais e interdependentes. A primeira etapa consistiu na construção do conteúdo da tecnologia educacional, com busca na literatura relacionada à temática, seguida da sistematização das evidências e organização textual e visual do material, originando a primeira versão do *e-book*. Na segunda etapa, realizou-se a validação de aparência e conteúdo, conduzida por especialistas com experiência na área, com o objetivo de analisar clareza, relevância, pertinência e adequação dos itens propostos. Por fim, foi realizada a avaliação da usabilidade do instrumento junto a profissionais de saúde atuantes em UTI. O desenvolvimento do estudo ocorreu entre agosto de 2023 e agosto de 2025.

## Período de construção do produto

A etapa de construção do conteúdo do instrumento ocorreu entre setembro de 2023 e agosto de 2024, período em que foi realizada uma revisão narrativa da literatura, baseada nas temáticas dos capítulos previamente selecionados, definidos com o propósito de orientar e delimitar o conteúdo a ser investigado. A revisão da literatura foi realizada no decorrer do período na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) nas bases de dados LILACS e SciELO e no GOOGLE Acadêmico. Para termos específicos foram utilizados os descritores do DeCS/MeSH, Descritores em Ciências da Saúde/ BIREME / OPAS / OMS: “Monitorização Hemodinâmica”, “Unidades de Terapia Intensiva”, “Pressão Arterial”, “Tecnologia Educacional”, entre outros.

A etapa de construção da tecnologia educacional desenrolou-se em etapas sequenciais. Inicialmente, foi feito o planejamento do conteúdo, com definição dos tópicos e organização lógica das informações. Em seguida, procedeu-se à diagramação no aplicativo Canva®, no qual foram criadas as páginas, escolhidos layouts e selecionadas tipografias e paleta de cores, visando clareza visual e coerência estética. Posteriormente, ilustrações originais foram desenvolvidas no aplicativo Infinite Painter®, utilizando recursos de desenho digital para representar visualmente os conceitos abordados. Após a finalização dos elementos gráficos, estes foram inseridos no documento principal, ajustando-se o posicionamento e as proporções para melhor harmonização. Por fim, foi realizada a revisão geral do material, incluindo ajustes de texto, imagens e formatação, até a obtenção da primeira versão do e-book, posteriormente encaminhada para validação junto aos especialistas.

## Etapa de validação do produto

A etapa de validação da aparência e do conteúdo do e-book ocorreu entre maio e junho de 2025, iniciando com a seleção da amostra de especialistas, realizada por amostragem intencional, com base na análise de currículos na Plataforma Lattes. Os critérios de inclusão foram: ser enfermeiro com, no mínimo, especialização em UTI e/ou título de mestre ou doutor, atuando no ensino sobre paciente crítico ou na assistência em UTI. Foram excluídos profissionais sem especialização em terapia intensiva e/ou que não atuavam em disciplinas relacionadas à monitorização da PAI.

Os convites para participação foram enviados por e-mail, acompanhados de carta-convite com o link para um questionário no Google Forms. Neste instrumento,

os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e, em seguida, avaliaram a aparência e o conteúdo do e-book, por meio de um instrumento que abrangeu os seguintes aspectos: abrangência, clareza, pertinência e aparência. O instrumento foi elaborado pelos autores, fundamentado em recomendações metodológicas para validação de conteúdo, utilizando escala Likert com escores de um a quatro pontos, conforme o critério analisado. Para o domínio clareza, por exemplo, a classificação foi: 1 = não claro; 2 = pouco claro; 3 = bastante claro; 4 = muito claro.

Após recebimento das respostas, os dados foram tabulados e submetidos à análise descritiva, considerando-se as sugestões pertinentes e possíveis de implementação. O período entre envio da carta-convite e devolução do instrumento avaliado foi de, aproximadamente, 45 dias.

Para a validação do conteúdo, utilizou-se o índice de validade de conteúdo (IVC), que consiste na medição da proporção ou porcentagem de juízes que concordam com os aspectos do instrumento e de seus itens<sup>(13,14)</sup>. O IVC foi calculado somando-se o número de itens que receberam pontuação “3” ou “4” no instrumento dos especialistas, dividido pelo número total de especialistas. Considerou-se válido o item com  $IVC \geq 0,8$ . Itens com  $IVC < 0,8$  foram reformulados<sup>(13,14)</sup>.

## Realização da avaliação da usabilidade do produto

A amostra destinada à avaliação da usabilidade foi selecionada por conveniência e composta por enfermeiros, técnicos e médicos da UTI de um Hospital Universitário. Foram incluídos profissionais com vínculo ativo na unidade, presentes nos momentos de coleta de dados e que consentiram em participar mediante assinatura do TCLE. Excluíram-se aqueles afastados por licença, férias ou que não consentiram em participar.

A coleta de dados ocorreu presencialmente, em agosto de 2025, mediante assinatura do TCLE, seguida de manuseio do e-book em tablet (Mi Pad 6 Pro®, Xiaomi) e aplicação da System Usability Scale (SUS) para avaliação da usabilidade do produto<sup>(15)</sup>.

O SUS é composto por itens avaliados em escala Likert de cinco pontos, variando de 1 (“discordo fortemente”) a 5 (“concordo fortemente”). O cálculo do escore final seguiu as recomendações do instrumento: nos itens ímpares (1, 3, 5, 7 e 9), subtrai-se 1 da pontuação atribuída; nos pares (2, 4, 6, 8 e 10), subtrai-se a pontuação de 5. A soma das pontuações ajustadas é multiplicada por 2,5, resultando em escore único de 0 a 100<sup>(15)</sup>.

A classificação da usabilidade seguiu os seguintes parâmetros: < 20,5 (pior imaginável); 21–38,5 (pobre); 39–52,5 (mediano); 53–73,5 (bom); 74–85,5 (excelente); e 86–100 (melhor imaginável).

Realizou-se também a análise da consistência interna do SUS por meio do coeficiente Alfa de *Cronbach*, calculado a partir das respostas aos dez itens do instrumento, adotando-se valores de  $\alpha \geq 0,70$  como critério de adequação.

### Aspectos éticos

A pesquisa atendeu às disposições legais da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovada pelo Comitê de Ética da instituição (CAAE nº 86001524.3.0000.5182 e parecer substanciado nº 7.402.004).

## RESULTADOS

Os resultados foram organizados segundo as etapas desenvolvidas no estudo metodológico.

### Construção do conteúdo da tecnologia educacional

A busca nas bases de dados resultou em mais de 6.039 artigos relacionados à temática, a partir dos descritores selecionados. Desses, 500 (8,27%) foram avaliados pela leitura de títulos e resumos. Destes, 200 (40%) foram selecionados para leitura completa e, por fim, apenas 15 (7,5%) foram incluídos na construção do material. A análise demonstrou que esses artigos contemplavam satisfatoriamente os tópicos necessários à construção do *e-book*, não sendo necessária a inclusão de novos estudos.

O *e-book*, em sua primeira versão, foi estruturado em nove capítulos: Resolução do Conselho Federal de Enfermagem (COFEN); Sistema circulatório; Mensuração da PAI; Tipos de monitorização hemodinâmica invasiva; Monitorização invasiva; Manutenção dos cateteres; Assistência de enfermagem na retirada do cateter; Agentes vasoativos; e Cálculo de dosagem.

A definição dos temas fundamentou-se no déficit de conhecimento de enfermeiros quanto à mensuração da PAI, identificado em estudo nacional<sup>(3)</sup>, assim como na experiência prática relativa à execução do procedimento e aos materiais necessários para sua realização, conforme descrito em obras de referência, como *Enfermagem em terapia intensiva: práticas integrativas, cuidados intensivos e Condutas no paciente grave, cuidados críticos em*

*enfermagem: uma abordagem holística*, entre outras utilizadas na construção do material. Diante dessa lacuna identificada na literatura, considerou-se pertinente a inclusão dessas temáticas no *e-book*. Ademais, visando ampliar o conhecimento dos enfermeiros sobre o uso de agentes vasoativos e o cálculo de dosagem, foram desenvolvidos dois capítulos específicos sobre esses conteúdos, ainda que não diretamente relacionados ao processo de punção ou à manutenção do acesso da PAI.

A construção, elaboração gráfica e estruturação da tecnologia foram realizadas no *Canva*®. As cores foram selecionadas para proporcionar visualização objetiva, em consonância com o tema abordado. O material possui dimensões de 210 mm x 297 mm (A4), permitindo tanto a impressão física, sem prejuízo da formatação, quanto a consulta por smartphone, tablet ou computador. A primeira versão foi composta por 61 páginas. As ilustrações presentes no *e-book* foram produzidas com o auxílio de tablet e aplicativo de desenho digital *Infinite Painter*, o que possibilitou maior precisão e flexibilidade durante o processo criativo. Foram selecionadas para facilitar o entendimento do texto, assim como as demais imagens utilizadas ao longo do material.

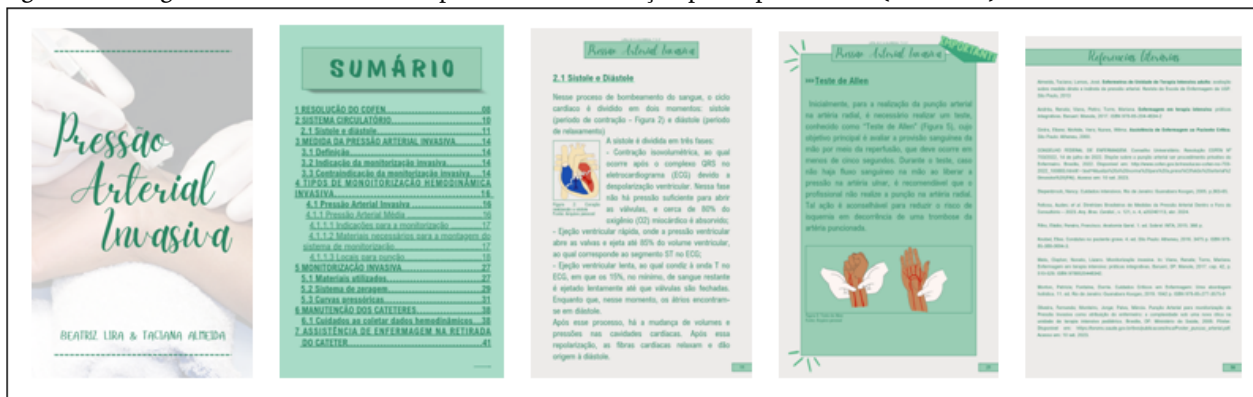
### Validação da aparência e do conteúdo do e-book

Esta etapa iniciou-se com a seleção dos especialistas, realizada por meio de busca na Plataforma *Lattes*. Foram identificados 5.009 profissionais e, após a aplicação dos critérios de inclusão e análise dos currículos, 172 (3,43%) enfermeiros foram considerados elegíveis e convidados a participar da pesquisa. Desses, 15 (8,72%) responderam à carta-convite e aceitaram participar da avaliação da tecnologia desenvolvida.

A taxa de resposta observada (8,72%) pode ser considerada baixa, o que possivelmente está relacionado à indisponibilidade de tempo dos profissionais, às demandas acadêmicas e assistenciais, ou à desatualização dos contatos na plataforma utilizada para a busca. Reconheceu-se, portanto, a possibilidade de viés de não resposta, uma vez que os especialistas que aceitaram o convite podem apresentar características distintas daqueles que não responderam, o que pode limitar a representatividade da amostra. Ainda assim, destaca-se que o grupo participante apresentou elevada qualificação acadêmica e experiência na área temática, conferindo respaldo técnico-científico ao processo de validação.

Entre os especialistas participantes, a média de idade foi de 46,1 ( $\pm 7,86$ ) anos. A maioria era do sexo feminino ( $n = 9$ ; 60%). Oito residiam na região Nordeste (53,3%),

Figura 1 — Páginas do e-book antes do processo de validação por especialistas (1ª versão).



Fonte: Autores, 2026.

quatro (26,7%) na região Sudeste e três (20%) na região Sul do Brasil. Quanto à titulação, 14 (93,4%) eram doutores em Enfermagem e 100% possuíam especialização em terapia intensiva. Com relação à área de atuação, 12 (80%) eram docentes do ensino superior e apenas três (20%) atuavam na assistência direta ao paciente em UTI. Após o aceite para participação na pesquisa, os especialistas assinaram o TCLE e receberam o instrumento de análise, enviado por correio eletrônico (e-mail), no formato *Google Forms*. Foi concedido o prazo de 30 dias para que realizassem a avaliação do e-book, respondessem ao instrumento de análise e encaminhassem às pesquisadoras.

Para a avaliação do conteúdo e da aparência do instrumento, utilizou-se uma ferramenta de validação elaborada pelos autores, fundamentada em recomendações metodológicas para validação de conteúdo. Essa ferramenta avalia os itens quanto à abrangência (conteúdo, linguagem, público-alvo da comunicação, ilustrações), pertinência (relação com a proposta do estudo), clareza (compreensão do conteúdo) e aparência (imagem, cores e layout) dos seguintes aspectos: capa; cada capítulo; objetivo do e-book; adequação da proposta; organização; estilo da escrita; aparência do material; e, por fim, motivação para leitura do e-book.

Para a validação do conteúdo, utilizou-se o IVC, que avalia a proporção de juízes que concordam com os aspectos e itens do instrumento. O IVC foi calculado a partir dos itens que receberam pontuação “3” ou “4” pelos especialistas, dividindo-se pelo número total de especialistas. Para considerar um item válido, adotou-se como critério  $I-IVC \geq 0,8$ . Itens com I-IVC inferior a esse valor foram reformulados, conforme recomendado pela literatura<sup>(13,14)</sup>. Na Tabela 1, estão descritas as médias de cada item avaliado pelos especialistas.

Os resultados evidenciaram que a maioria dos itens obteve  $I-IVC \geq 0,80$ , valor considerado adequado na

literatura para indicar validade de conteúdo. Apenas um item apresentou índice inferior ao ponto de corte recomendado ( $I-IVC = 0,67$ , referente à aparência da capa do e-book), sugerindo necessidade de revisão quanto à sua formulação, a qual foi realizada conforme as sugestões recebidas. O IVC global do instrumento foi de 0,92 ( $IC95\%: 0,78-1,00$ ), indicando elevado nível de concordância entre os especialistas. Esses achados corroboram que o material desenvolvido apresenta abrangência, clareza, pertinência e adequação em sua proposta, sendo validado por especialistas como instrumento apropriado para seu uso.

Apesar de apenas um item ter apresentado I-IVC inferior a 0,80, alguns especialistas sugeriram alterações, tais como: padronização da fonte utilizada; inclusão de um capítulo inicial sobre práticas avançadas em enfermagem, antecedendo o capítulo de respaldo jurídico para a prática da medida PAI; substituição de termos em inglês e nomes de marcas de dispositivos por equivalentes em português e pelo nome do produto, respectivamente; entre outras sugestões. Dessa forma, o e-book final foi composto por 10 capítulos e 67 páginas. A Figura 2, apresenta uma parte do e-book reformulada com base nas sugestões dos especialistas.

### Usabilidade do e-book

Para a avaliação da usabilidade do sistema, participaram 31 profissionais de enfermagem e medicina, sendo a maioria do sexo feminino ( $n = 25$ ). Os participantes foram selecionados conforme critérios de inclusão, considerando aqueles presentes nos momentos de coleta de dados e que concordaram em participar do estudo mediante assinatura do TCLE.

As respostas ao questionário SUS foram coletadas individualmente e registradas em planilha eletrônica,

permitindo o cálculo do escore de cada participante. O SUS é composto por 10 itens, com respostas em escala *Likert* de 1 a 5. Os itens ímpares foram recodificados subtraindo-se 1 da resposta, enquanto os itens pares foram recodificados invertendo-se a escala por meio da fórmula 5 – resposta, conforme recomendado na literatura. A pontuação total de cada participante foi obtida pela soma dos ajustes, multiplicada por 2,5, resultando em escores variando de 0 a 100<sup>(11)</sup>, conforme dispostos na Tabela 2.

A análise da usabilidade do sistema, com base no SUS, revelou pontuações elevadas, com escores individuais variando entre 60 e 100, e um SUS médio de 88,5 pontos, classificando-o como “melhor imaginável”. A consistência interna do SUS foi avaliada por meio do coeficiente alfa de *Cronbach*, obtendo-se  $\alpha = 0,94$ , o que indica excelente confiabilidade do instrumento na amostra analisada. Esses resultados sugerem que a maioria dos participantes percebe o sistema como intuitivo, eficiente e de fácil utilização.

## DISCUSSÃO

O presente estudo avança no campo das tecnologias educacionais em enfermagem ao propor o desenvolvimento, validação e avaliação de usabilidade de um *e-book* fundamentado em evidências científicas, direcionado à prática clínica em terapia intensiva. Diferentemente de materiais instrucionais produzidos sem um percurso metodológico estruturado, a tecnologia aqui apresentada foi construída a partir de uma revisão criteriosa da literatura, análise de lacunas de conhecimento identificadas em estudo nacional e validação por especialistas, o que fortalece sua consistência teórica e aplicabilidade profissional.

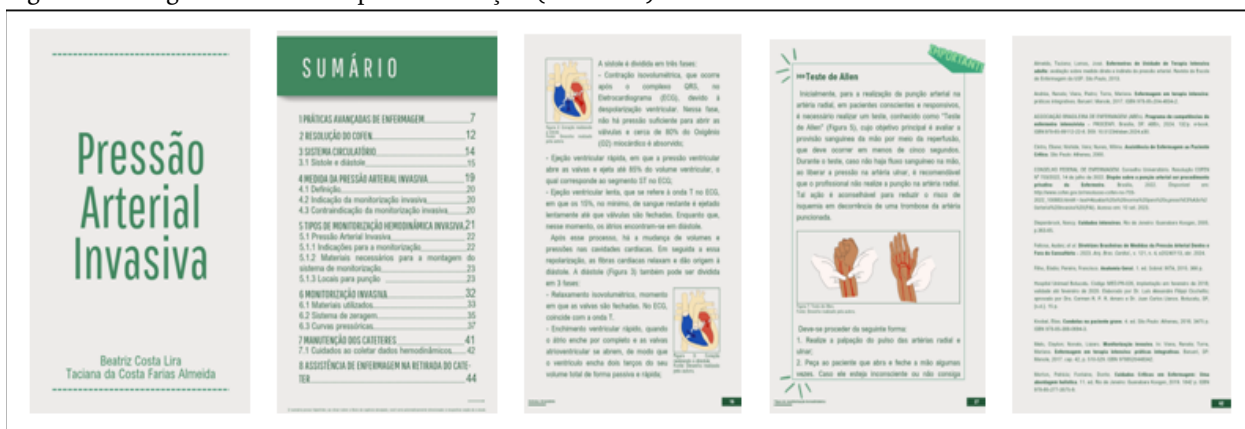
Embora mais de seis mil estudos tenham sido inicialmente identificados, apenas 15 atenderam integralmente aos critérios de elegibilidade e contemplaram os conteúdos necessários à estruturação dos capítulos. Esse processo evidencia não apenas o rigor metodológico, mas também uma curadoria científica pautada pela pertinência temática e suficiência conceitual, evitando redundâncias e priorizando evidências diretamente relacionadas à prática da monitorização da PAI<sup>(3)</sup>. Tal estratégia converge com estudos metodológicos nacionais que defendem a

Tabela 1 – Distribuição dos índices de validade de conteúdo dos itens avaliados no *e-book* Medida da Pressão Arterial Invasiva, quanto à abrangência, pertinência, clareza e aparência; e média global para cada item. Campina Grande, PB, Brasil, 2025 (n = 15).

Itens avaliados	Abrangência	Pertinência	Clareza	Aparência	IVC por item global
Capa do e-book	0,94	0,94	0,94	0,67	0,87
Capítulo 1 - Resolução do COFEN	1,00	1,00	1,00	0,87	0,97
Capítulo 2 - Sistema circulatório	1,00	0,94	0,94	0,87	0,94
Capítulo 3 - Medida da pressão arterial invasiva	0,94	0,8	1,00	0,94	0,92
Capítulo 4 - Tipos de monitorização hemodinâmica invasiva	0,94	0,94	0,94	0,87	0,92
Capítulo 5 - Monitorização invasiva	0,94	0,94	0,94	0,87	0,92
Capítulo 6 - Manutenção dos cateteres	0,94	1,00	0,94	0,80	0,92
Capítulo 7 - Assistência de enfermagem na retirada do cateter	0,94	1,00	0,87	0,87	0,92
Capítulo 8 - Agentes vasoativos	0,94	0,94	0,94	0,80	0,90
Capítulo 9 - Cálculo de dosagem	0,94	0,87	0,94	0,87	0,90
Em relação ao objetivo do e-book, é adequado a sua proposta?	1,00	0,94	1,00	0,87	0,95
Como você avalia a organização do e-book?	1,00	0,94	0,87	0,80	0,90
Quanto ao estilo da escrita, como você avalia?	0,87	0,94	0,94	0,87	0,90
Como você avalia a aparência do e-book (cores, imagens e layout)?	0,87	0,94	0,94	0,87	0,90
Quanto a motivação para ler o e-book, como você avalia?	1,00	0,94	0,94	0,87	0,94

Fonte: Autores, 2026.

Figura 2 — Páginas do e-book após a validação (2ª versão).



Fonte: Autores, 2026.

qualidade, e não a quantidade, de evidências como critério central na construção de tecnologias educacionais.

A utilização de recursos gráficos acessíveis, viabilizada pelos softwares de diagramação empregados, permitiu a produção de um e-book visualmente atrativo e adaptável a diferentes formatos de leitura (impresso ou digital), ampliando seu alcance e aplicabilidade. Essas características visuais também receberam elogios por parte dos

especialistas durante a etapa de validação, embora algumas sugestões de ajustes tenham sido apontadas.

O IVC global aproximado de 0,92 indica elevado grau de concordância entre os especialistas quanto à relevância, abrangência e adequação do conteúdo do e-book. Esse resultado é semelhante ao observado em outros estudos metodológicos nacionais que desenvolveram e validaram tecnologias educacionais na enfermagem, como os estudos de Ribeiro et al.<sup>(16)</sup> e de Salbego et al.<sup>(17)</sup>, nos quais também foram identificados altos índices de concordância entre especialistas no processo de validação de conteúdo. Esses achados reforçam a importância da avaliação por juízes como estratégia metodológica para qualificar tecnologias educacionais destinadas à prática em saúde.

Tabela 2 – Escore individual médio do System Usability Scale aplicado à usabilidade do e-book. Campina Grande, PB, Brasil 2025. (n = 31)

Participantes	Escore SUS	Participantes	Escore SUS
1	100	17	97,5
2	100	18	97,5
3	95	19	65
4	100	20	85
5	97,5	21	62,5
6	100	22	60
7	100	23	100
8	97,5	24	97,5
9	100	25	87,5
10	80	26	77,5
11	100	27	87,5
12	97,5	28	85
13	75	29	82,5
14	60	30	67,5
15	95	31	95
16	100		

Fonte: Autores, 2026.

Entretanto, a identificação de itens com menor concordância, especialmente relacionados à clareza textual e à organização visual do material, evidencia que o processo de validação não deve ser compreendido apenas como uma etapa confirmatória, mas sim como um momento de aprimoramento da tecnologia desenvolvida. Nesse sentido, as recomendações apresentadas pelos especialistas, tais como ajustes na padronização tipográfica, reorganização de capítulos e revisão de terminologias técnicas, contribuíram para o refinamento do material educativo, corroborando a perspectiva defendida por Salbego et al.<sup>(17)</sup>, de que a validação participativa constitui etapa essencial para o fortalecimento da qualidade e da aplicabilidade de tecnologias educacionais em enfermagem.

Apesar das contribuições evidenciadas, algumas limitações devem ser analisadas criticamente. A taxa de resposta dos especialistas foi reduzida, o que pode introduzir viés de não resposta e limitar a representatividade do julgamento. Além disso, a avaliação de usabilidade ocorreu em contexto institucional específico, restringindo a generalização dos achados. Destaca-se ainda que o estudo

Figura 3 - Síntese das etapas metodológicas do estudo

Etapa do estudo	Participantes	Crítérios de inclusão	Crítérios de exclusão	TCLE	Observações
Revisão de literatura	Artigos científicos	Estudos disponíveis na íntegra, relacionados as temáticas dos capítulos	Estudos duplicados, fora da temática ou sem acesso ao texto completo	Não se aplica	Resultaram 15 artigos selecionados
Construção do e-book	Pesquisadoras	Fundamentação em literatura científica	Não se aplica	Não se aplica	Estruturação dos capítulos e organização didática
Validação de conteúdo e aparência	15 especialistas	Ser enfermeiro com, no mínimo, especialização em UTI, e/ou ser mestre ou doutor que leciona sobre paciente crítico ou atue na assistência em UTI.	Profissionais que não possuíam especialização na área de terapia intensiva, e/ou que não atuavam no ensino em disciplinas que abordassem a temática medida da pressão arterial invasiva	Obtido eletronicamente	Avaliação por instrumento estruturado pelos pesquisadores
Avaliação de usabilidade	31 profissionais de saúde	Profissionais com vínculo ativo na unidade, que estivessem presentes nos momentos de coleta de dados e que manifestaram concordância em participar da coleta	Profissionais que se encontravam afastados por licença, férias ou que não consentiram em participar do estudo.	Assinado presencialmente	Aplicação do SUS

Fonte: Autores, 2026.

não contemplou avaliação de efetividade clínica, impossibilitando inferir impacto direto do *e-book* sobre desfechos assistenciais ou mudança comportamental dos profissionais.

Ainda assim, os achados sinalizam importante contribuição para a prática clínica, ao disponibilizar material sistematizado, validado e de alta usabilidade sobre PAI e agentes vasoativos, temática reconhecida como lacuna no conhecimento profissional. No campo do ensino, a tecnologia pode atuar como recurso complementar em disciplinas de terapia intensiva, favorecendo a aprendizagem significativa e autoinstrucional. Para a pesquisa, destaca-se a necessidade de investigações futuras que avaliem impacto longitudinal, retenção de conhecimento e possíveis repercussões nos indicadores de segurança do paciente, expandindo a compreensão acerca da efetividade de tecnologias educacionais na enfermagem.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo possibilitou a construção, validação e avaliação da usabilidade de um *e-book* sobre monitorização invasiva da pressão arterial, voltado a profissionais de saúde atuantes em UTIs. No contexto investigado, a tecnologia apresentou evidências satisfatórias de validade de conteúdo e aparência, bem como elevada usabilidade entre os participantes, indicando potencial para utilização como recurso educacional de apoio à prática assistencial e à atualização do conhecimento sobre a temática. Contudo, os achados devem ser interpretados com cautela, considerando que a pesquisa foi realizada em um único

cenário institucional e com amostra restrita de participantes. Assim, recomenda-se que estudos futuros investiguem a aplicação da tecnologia em diferentes contextos assistenciais e educacionais, bem como avaliem sua efetividade na melhoria do desempenho profissional e em desfechos relacionados à segurança do paciente.

## REFERÊNCIAS

- Carvalho OC, Pinheiro FA. Monitorização invasiva da pressão arterial: competências do enfermeiro profissional. BJD [Internet]. 2022 [citado em 2025 set. 21];8(7):51445-60. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/50301/pdf>
- Conselho Federal de Enfermagem (COFEN). Resolução COFEN nº 390/2011. Normatiza a execução, pelo enfermeiro, da punção arterial tanto para fins de gasometria como para monitorização de pressão arterial invasiva [Internet]. Brasília (DF): COFEN; 2011 [citado em 2025 set. 21]. Disponível em: <https://www.cofen.gov.br/resoluo-cofen-n-3902011/>
- Oliveira RPP, Gouveia Neto JR, Alves MGL, Alves KKAF, Guedes YCF, Meneses ASS, et al. Pressão arterial invasiva: conhecimento teórico dos profissionais de enfermagem de uma unidade de terapia intensiva adulto. Rev Eletron Acervo Saúde [Internet]. 2021 [citado em 2025 set. 21];13(4):e6941. doi:10.25248/reas.e6941.2021 Disponível em: <https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/6941>
- Almeida TCF, Lamas JLT. Enfermeiros de Unidade de Terapia Intensiva adulto: avaliação sobre medida direta e indireta da pressão arterial. Rev Esc Enferm USP [Internet]. 2013 [citado em 2025 set. 21];47(2):369-76. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reusp/a/gMq3NXm5RNhG3G5DwjrkYWc/?lang=pt>

5. Younis M, Bhatti KI, Chachar K, Nazir P, Rafique J, Khalid A, et al. Assessment of blood pressure measurement technique amongst nurses working at a tertiary care cardiac center. *PLoS One* [Internet]. 2024[citado em 2025 set 21];19(9):e0308485. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0308485>
6. Souza WM, Cypriano VHB, Sousa RA, Lino RLB, Mroczinski AL, Garbuio DC. Factors related to complications of the invasive blood pressure system among adult and elderly patients: a prospective study. *Rev Latinoam Enferm* [Internet]. 2025 [citado em 2025 nov. 28];33:e4443. doi:10.1590/1518-8345.6834.4443 Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1518-8345.7097.4444>
7. Bachur CK, Bachur JA, Candido SS, Machado JP, Daniel ACQG, Silva e Silva CM, et al. The use of active methodologies as teaching strategies of measuring blood pressure. *J Hum Growth Dev* [Internet]. 2020 [citado em 2025 set. 21];30(3):443-50. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/jhgd/article/view/11112>
8. Cividanes TA, Oliveira IM, Costa BCP, Sudré MRS, Daniel ACQG, Veiga EV. Vídeo educativo sobre a medida da pressão arterial: impacto no conhecimento de estudantes de enfermagem. *BJD* [Internet]. 2022[citado em 2025 set. 21];8(4):28887-905. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/46832>
9. Costa BCP, Veiga EV, Terra FS, Costa JC, Fava SMCL, Resck ZMR. Construção e refinamento de um web aplicativo para o ensino da medida da pressão arterial. *Enferm Bras* [Internet]. 2021[citado em 2025 set. 21];20(5):639-49. Disponível em: <https://convergenceseditorial.com.br/index.php/enfermagembrasil/article/view/4767/7534>
10. Sparapani VC, Souza AIJ, Anders JC, Pina JC, Rocha PK. Modelo teórico-metodológico de elaboração e validação de tecnologia educacional para a área da Enfermagem. *Rev Baiana Enferm* [Internet]. 2023[citado em 2025 set. 21];37:e54361. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/enfermagem/article/view/54361>
11. 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 O Min* [Internet]. 2020 [citado em 2025 set. 21];10:e3900. Disponível em: <http://seer.ufsj.edu.br/index.php/recom/article/view/3900/2542>
12. Ferreira DS, Teixeira E, Brown DO, Koch R, Monteiro WF, dos Santos ER, Oliveira MMC de. Validação de conteúdo de uma tecnologia educacional sobre saúde do homem. *Rev Baiana Enferm* [Internet]. 2020[citado em 2025 set. 21];34:e36344 Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/enfermagem/article/view/36344>
13. Alexandre NMC, Coluci MZO. Validade de conteúdo nos processos de construção e adaptação de instrumentos de medidas. *Ciênc Saúde Colet* [Internet]. 2011[citado em 2025 set. 21];16(7):3061-8. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/5vBh8PmW5g4Nqz3r999vrm/?format=html&lang=pt>
14. Medeiros RKS, Ferreira Júnior MA, Pinto D, Vitor AF Pasquali's model of content validation in the Nursing researches. *Referência Rev Enferm* [Internet]. 2015[citado em 2025 set. 21];4(4):127-35. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.12707/RIV14009>
15. Padrini-Andrade L, Balda RCX, Areco KCN, Bandiera-Paiva P, Nunes MV, Marba STM, et al. Avaliação da usabilidade de um sistema de informação em saúde neonatal segundo a percepção do usuário. *Rev Paul Pediatr* [Internet]. 2019[citado em 2025 set. 21];37(1):90-6. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rpp/a/T5sJ3dTfcZJrxLhRv9XBQhM/?lang=pt>
16. Ribeiro ASR, Silva JG, Ferreira CRS, Pena JLC, Santos KC, Pena LDS, et al. Construction and validation of educational technology on insulin therapy: methodological study. *Cogitare Enferm* [Internet]. 2023 [citado em 2025 set. 21];28:e89027. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cef/a/r6VNmJKCP9BvXBgPwQkFszD/?lang=en>
17. Salbego C, Nietsche EA, Greco PBT, Girardon-Perlini NMO, Cogo SB, Ramos TK, et al. Elaboration and validity of the Instrumento para Avaliação de Modelos metodológicos voltados ao Desenvolvimento de Tecnologias. *Rev Bras Enferm* [Internet]. 2023 [citado em 2025 set. 20];76(Suppl 4):e20230046. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/WdZfZSpNrywmzffRVBxg9q/?lang=pt>