



Validação de conteúdo de simulação virtual para prevenção da extubação não planejada em terapia intensiva*

Validation of virtual simulation content for prevention of unplanned extubation in intensive care

Validación del contenido de una simulación virtual para la prevención de la extubación no planificada en cuidados intensivos

Como citar este artigo:

Carvalho CHA, Barra DCC, Alvarez AG, Knihs NS, Sasso GTMD, Cruz-Correia RJ, Sardo PMG. Validation of virtual simulation content for prevention of unplanned extubation in intensive care. Rev Esc Enferm USP. 2025;59:e20240443. <https://doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2024-0443en>

 Cinthya Helena dos Anjos Carvalho¹

 Daniela Couto Carvalho Barra¹

 Ana Graziela Alvarez¹

 Neide da Silva Knihs¹

 Grace Teresinha Marcon Dal Sasso¹

 Ricardo João Cruz-Correia²

 Pedro Miguel Garcez Sardo³

*Extraído da Dissertação de Mestrado: “Simulação virtual a partir de cenário ramificado para prevenção da extubação endotraqueal acidental em unidades de terapia intensiva”. Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Informática em Saúde (PPGINFOS), Universidade Federal de Santa Catarina, 2023.

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Enfermagem, Florianópolis, SC, Brasil.

² Universidade do Porto, Faculdade de Medicina, Departamento de Medicina Comunitária, Informação e Ciências da Decisão em Saúde, Centro de Investigação em Tecnologias e Serviços de Saúde, Porto, Portugal.

³ Universidade de Aveiro, Escola Superior de Saúde, Aveiro, Portugal.

ABSTRACT

Objective: To develop and validate the content of an interactive virtual simulation based on a branching scenario for the prevention of unplanned extubation in adult Intensive Care Units. **Method:** Technological production developed through the stages of Contextualized Instructional Design and methodological study of content validation. Content validation (objectives, structure and presentation, relevance, general aspects) was carried out by five judges, with the Content Validity Index, Content Validity Ratio, and Content Validity Coefficient being calculated. **Results:** The virtual simulation contains five branched scenes, structured and implemented on a free virtual platform. The judges' average score was 4.3 and the agreement >0.8 in all metrics for validation. **Conclusion:** The virtual simulation was developed and validated in terms of content and is recommended as an educational strategy for nurses. Digital educational technology can support nurses to promote patient safety by preventing the occurrence of unplanned extubation in the intensive care unit.

DESCRIPTORS

High Fidelity Simulation Training; Airway Extubation; Patient Safety; Intensive Care Units; Educational Technology.

Autor correspondente:

Daniela Couto Carvalho Barra
Campus Universitário, Trindade
88040-900 – Florianópolis, SC, Brasil
daniela.barra@ufsc.br

Recebido: 23/01/2025
Aprovado: 14/03/2025

INTRODUÇÃO

A segurança do paciente é uma preocupação central na área da saúde nas últimas décadas, especialmente os desafios enfrentados por equipes de saúde que atuam em unidades de cuidados complexos como as Unidades de Terapia Intensiva (UTI). Essas unidades tratam pacientes em estado de saúde crítico, o que os torna propensos a diferentes riscos, que podem levar à ocorrência de eventos adversos (EA) associados ao cuidado⁽¹⁾, com destaque para a extubação não planejada (ENP).

A ENP é conceituada como todo tipo de extubação não intencional e não controlada, que ocorre quando o próprio paciente remove ou desloca o tubo orotraqueal, ou ainda, quando ele é removido por força externa aplicada ao tubo, como por exemplo durante os cuidados diários^(2,3). Observa-se que a ocorrência da ENP em pacientes criticamente doentes pode resultar em potenciais complicações, como lesão nas cordas vocais e/ou traqueia, hipoxemia, instabilidade hemodinâmica, insuficiência respiratória, lesão cerebral, parada cardíaca e óbito^(2,4).

O Relatório da Agência Nacional de Vigilância Sanitária descreve que 163 EA relacionados à ENP no Brasil foram notificados de janeiro a dezembro de 2021, sendo que cinco destes resultaram em óbitos⁽⁵⁾. Neste contexto, estudos apontam para a necessidade da prevenção da ENP em pacientes críticos por meio da avaliação contínua dos fatores de riscos. Entre os fatores de risco, destacam-se o controle e a gestão da agitação/*delirium*/dor; sedação insuficiente e/ou desmame da sedação; movimentação do paciente e ausência de restrições físicas; posição prona; avaliação da respiração espontânea; pressão do *cuff* e fixação do tubo orotraqueal inadequada; ausência de procedimentos claros de desmame e/ou de extubação; e gestão dos recursos humanos^(4,6,7).

Diante do contexto apresentado e da perspectiva de incorporar novas metodologias de ensino, as quais podem auxiliar na promoção da segurança do paciente e prevenção de eventos adversos em UTI, as tecnologias educacionais digitais (TED) surgem como oportunidades de formação, atualização ou capacitação profissional. As TED compõem diferentes tecnologias informatizadas que oportunizam aos participantes uma abordagem de aprendizagem ativa e interativa, a partir dos quais é possível recriar situações da vida real, possibilitando o estudo no âmbito das práticas seguras e promoção do raciocínio clínico⁽⁸⁻¹⁰⁾.

Neste cenário de transformações, a modalidade de simulação virtual destaca-se na área da saúde, definida pela recriação de ambientes e processos da vida real a partir de entradas e saídas realizadas por computador, geralmente associado a um monitor, teclado ou outros dispositivos auxiliares, conforme o tipo de simulação utilizada⁽¹⁾. Como uma tecnologia capaz de contribuir e estimular a resolução de problemas de forma ágil, a simulação virtual permite que participantes tenham um papel central ao exercer diferentes habilidades^(8,11-14).

Estudos apontam o uso da simulação virtual como algo novo na área de enfermagem, que pode contribuir e estimular a resolução de problemas de forma ágil, além de simular a execução de cuidados, quantas vezes forem necessárias, possibilitado pelo uso de um ambiente virtual^(8,10-13). A partir

da possibilidade de ampliar o acesso a um maior número de participantes, sem restrições de tempo ou local, as instituições de ensino vêm introduzindo as simulações virtuais como um método de ensino regular. O método possibilita o treinamento de habilidades técnicas e comportamentais, oportunizando que o participante vivencie situações que reproduzem de modo realista o cotidiano na área da saúde, a partir de um ambiente seguro e controlado^(8,9,15-17).

Entre os diferentes tipos de simulação virtual, destacam-se as simulações virtuais baseadas em cenários ramificados. Neste método, a simulação desenrola-se a partir das decisões tomadas pelo participante, onde após assistir trechos de vídeos, gravados com a participação de atores, o participante responde a questões e possíveis opções de resposta a partir das quais poderá haver consequências⁽¹⁵⁾.

Durante as simulações em cenários ramificados, os participantes têm a oportunidade de resolver problemas, aprender a partir dos erros e receber devolutivas instantâneas. Evidências na literatura apontam resultados efetivos da aplicação deste tipo de simulação no ensino-aprendizagem em enfermagem, proporcionando um ambiente de aprendizagem seguro e envolvente para a prática de diferentes habilidades, preparando-os para a aplicação destes conhecimentos na prática clínica real^(16,18,19).

Considerando as diretrizes da *The International Nursing Association for Clinical Simulation and Learning* (INACSL)⁽²⁰⁾ e a aderência aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas⁽²¹⁾, (eixos “Saúde e bem-estar” e “Educação de qualidade”), este estudo objetivou desenvolver e validar o conteúdo de simulação virtual interativa baseada em cenário ramificado para a prevenção da extubação não planejada em UTI adulto.

MÉTODO

DESENHO DO ESTUDO

Produção tecnológica a partir das etapas do Design Instrucional Contextualizado (DIC)⁽²²⁾ e estudo metodológico de validação de conteúdo.

POPULAÇÃO, CRITÉRIOS DE SELEÇÃO E AMOSTRA

Enfermeiros experts em Terapia Intensiva participaram da reunião inicial com os pesquisadores para escolha da temática da simulação. A população de juízes que participaram da validação do conteúdo foi composta por enfermeiros e docentes que atenderam aos seguintes critérios: expertise em segurança do paciente e/ou terapia intensiva, que atuam na assistência e/ou gerência em terapia intensiva, e/ou membro do Núcleo de segurança do paciente, e/ou docente em curso de Graduação e/ou Pós-graduação em Enfermagem, que atuem em Santa Catarina.

DEFINIÇÃO DA AMOSTRA

A amostragem não probabilística por conveniência de enfermeiros envolvidos na discussão inicial para definição da temática da simulação incluiu enfermeiros que atuavam em UTI de um hospital público de Florianópolis, SC. Estes enfermeiros não participaram da etapa de validação da simulação.

A amostragem não probabilística por conveniência de juízes para validação de conteúdo foi definida mediante a técnica bola de neve e análise de Currículo Lattes. Foi adotada a recomendação da inclusão de cinco a 10 juízes para a validação de conteúdo⁽²³⁾.

PROTOCOLO DO ESTUDO

A simulação virtual foi desenvolvida a partir das etapas do *Design Instrucional Contextualizado*: análise, *design*, desenvolvimento, implementação, avaliação⁽²²⁾. Na etapa de Análise foi realizada reunião *online* (plataforma Google Meet®) com enfermeiros de um hospital que atuam em UTI, para a sugestão de temas relacionados à segurança do paciente em terapia intensiva, considerando os eventos adversos ocorridos. Na reunião, foram discutidos a ocorrência e tipo de eventos adversos de maior gravidade ocorridos na instituição, como lesão por pressão, quedas, erros de medicação e ENP.

Após discussão, a ENP foi considerada tema prioritário para o cenário de simulação, devido às graves consequências ocasionadas em pacientes. A partir da definição do tema da simulação foi realizada uma revisão narrativa de literatura (PubMed/MEDLINE, Scopus, *Web of Science*, COCHRANE e SciELO) para busca de evidências sobre os fatores de risco e os cuidados para prevenção da ENP, conteúdo que embasou a produção tecnológica.

Nas etapas *design* e desenvolvimento da simulação virtual foram definidas a interface (desenho, cores, imagens), além do desenvolvimento da guia clínica, *storyboard* (estruturação inicial das interligações do cenário ramificado) e o roteiro audiovisual para a gravação das cenas, armazenamento de cenas em nuvem e estruturação da árvore decisória do cenário de simulação. Para o desenvolvimento das guias clínicas foram consideradas as diretrizes para o desenho de simulações da INACSL⁽²⁰⁾, considerando critérios essenciais de estrutura, processo e resultados da atividade.

Na etapa de Implementação foram utilizadas: I) ferramenta cenários ramificados (do inglês, *branching scenarios*), disponível na plataforma H5P®, versão gratuita, usada para a estruturação dos cenários de simulação; II) Youtube®, versão gratuita, plataforma utilizada para armazenamento e organização dos audiovisuais usados na simulação; III) Canva®, versão gratuita, utilizado para criação do prontuário do paciente e; IV) Shutterstock®, banco de imagens gratuito, usado para captar imagem da tela de abertura da simulação.

COLETA DE DADOS

O contato inicial com os participantes foi realizado por e-mail, contendo a apresentação das pesquisadoras, título e objetivos da pesquisa. Após o aceite inicial, os participantes receberam o *link* contendo o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A coleta de dados para validação de conteúdo ocorreu de agosto a setembro de 2023, durante 20 dias, na plataforma Moodle®, onde acessaram as orientações para avaliação do conteúdo, a guia clínica, a simulação virtual em cenário ramificado e o questionário eletrônico (Google Forms®) de validação de conteúdo.

O questionário continha 24 questões fechadas que abordaram: os objetivos propostos (oito questões), a estrutura e apresentação da simulação (oito questões), a relevância (seis questões) e os aspectos gerais (duas questões), especificamente quanto a possibilidade de uso da simulação virtual como estratégia de educação permanente e o potencial para fortalecimento da cultura de segurança⁽²⁴⁾. Para cada domínio avaliado os juízes poderiam incluir avaliações adicionais, tais como críticas (pontos negativos), sugestões para melhoria da simulação e/ou elogios (pontos positivos).

ANÁLISE E TRATAMENTO DOS DADOS

Os resultados obtidos foram organizados em planilhas eletrônicas (Excel Office® 2010) e para a análise foi utilizado *software* estatístico (SPSS V26, 2019 e Minitab 21.2, 2022). As categorias do questionário de validação aplicado foram analisadas a partir de respostas em escala de *Likert* (5-Excelente, 4-Muito bom, 3-Bom, 2-Regular, 1-Ruim), sendo considerados resultados positivos médias ≥ 3 . Para a análise rigorosa do grau de concordância foram calculados: o Índice de Validade do Conteúdo (IVC) por meio do Kappa modificado⁽²⁵⁾, para avaliar a concordância interjuízes dos itens e do instrumento de forma geral, e ainda, a Razão de Validade de Conteúdo (RVC), utilizada para avaliar a concordância quanto à relevância dos itens e o Coeficiente de Validade de Conteúdo (CVC) para análise do constructo⁽²⁶⁾.

Os resultados finais da validação de conteúdo foram classificados em: 0,41 a 0,60 – baixa concordância; 0,61 a 0,80 – concordância moderada; 0,81 a 1 – alta concordância, sendo considerados resultados positivos iguais ou maiores que 0,80⁽²⁷⁾. O coeficiente alfa de *Cronbach* também foi calculado, para estimar a confiabilidade (consistência interna) do questionário aplicado na coleta dos dados.

ASPECTOS ÉTICOS

A pesquisa contempla os aspectos éticos da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Catarina, sob Parecer nº 5.984.949. Todos os participantes foram esclarecidos sobre o estudo e concordaram com Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, sendo garantido o anonimato.

RESULTADOS

DESENVOLVIMENTO DA SIMULAÇÃO VIRTUAL INTERATIVA

Após reunião com enfermeiros que atuam em UTI e busca de evidências científicas sobre a temática na literatura, foi desenvolvida uma guia clínica, que levou em consideração as diretrizes para o planejamento do desenho de simulações clínicas propostas pela INACSL⁽²⁰⁾.

Nesta guia clínica, foram descritos o tema do cenário, público-alvo, conhecimento prévio do participante, fundamentação teórica, objetivos da aprendizagem, tempo de duração do cenário, fidelidade do cenário, modalidade da simulação, recursos humanos, recursos materiais e equipamentos, *moulage*, descrição do ambiente, caso/situação clínica do paciente, informações aos participantes, roteiro do desempenho do paciente simulado,

briefing, desenvolvimento do cenário, *debriefing* e avaliação dos participantes.

Uma estruturação inicial da árvore decisória do cenário de simulação virtual (Figura 1) foi desenvolvida a partir da guia clínica, estabelecendo a base para o desenvolvimento do roteiro audiovisual e estruturação final da simulação, posteriormente desenvolvida na plataforma H5P.

A partir da guia clínica e esquema inicial da estruturação da simulação, um roteiro audiovisual foi desenvolvido pelas pesquisadoras e formatado em *software* de roteirização (Celtx®) por bolsista do Curso de Graduação em Cinema, para posterior gravação audiovisual das cenas que compuseram a simulação virtual. O roteiro foi registrado na Biblioteca Nacional, certidão de registro n.º 883.320, livro 1.722, folha 37.

A elaboração do roteiro audiovisual (*script*) da movimentação em cena e das falas dos atores envolvidos na simulação considerou que as informações fossem repassadas de forma

clara, objetiva, a partir da linguagem técnica-científica da área da saúde.

A locação das gravações das cenas da simulação ocorreu no Laboratório de Práticas Simuladas do Curso de Graduação em Enfermagem de uma universidade pública do sul do Brasil, em maio de 2023. O cenário de gravação foi caracterizado como um leito de UTI, incluindo bombas de infusão, monitor multiparâmetros de monitorização de sinais vitais, ventilador mecânico, cama hospitalar, além dos materiais e dispositivos invasivos usados para caracterização do paciente simulado.

Para a gravação foi reunida uma equipe de produção composta por diretor, assistentes de produção e áudio, e ainda, cinco atores, que interpretaram os papéis: Técnica em enfermagem; Médica plantonista; Paciente; Enfermeira 1 (que estava saindo do plantão); e Enfermeira 2 (papel assumido pelo participante na simulação). Após as gravações, as cinco cenas foram editadas e armazenadas na plataforma Youtube®.

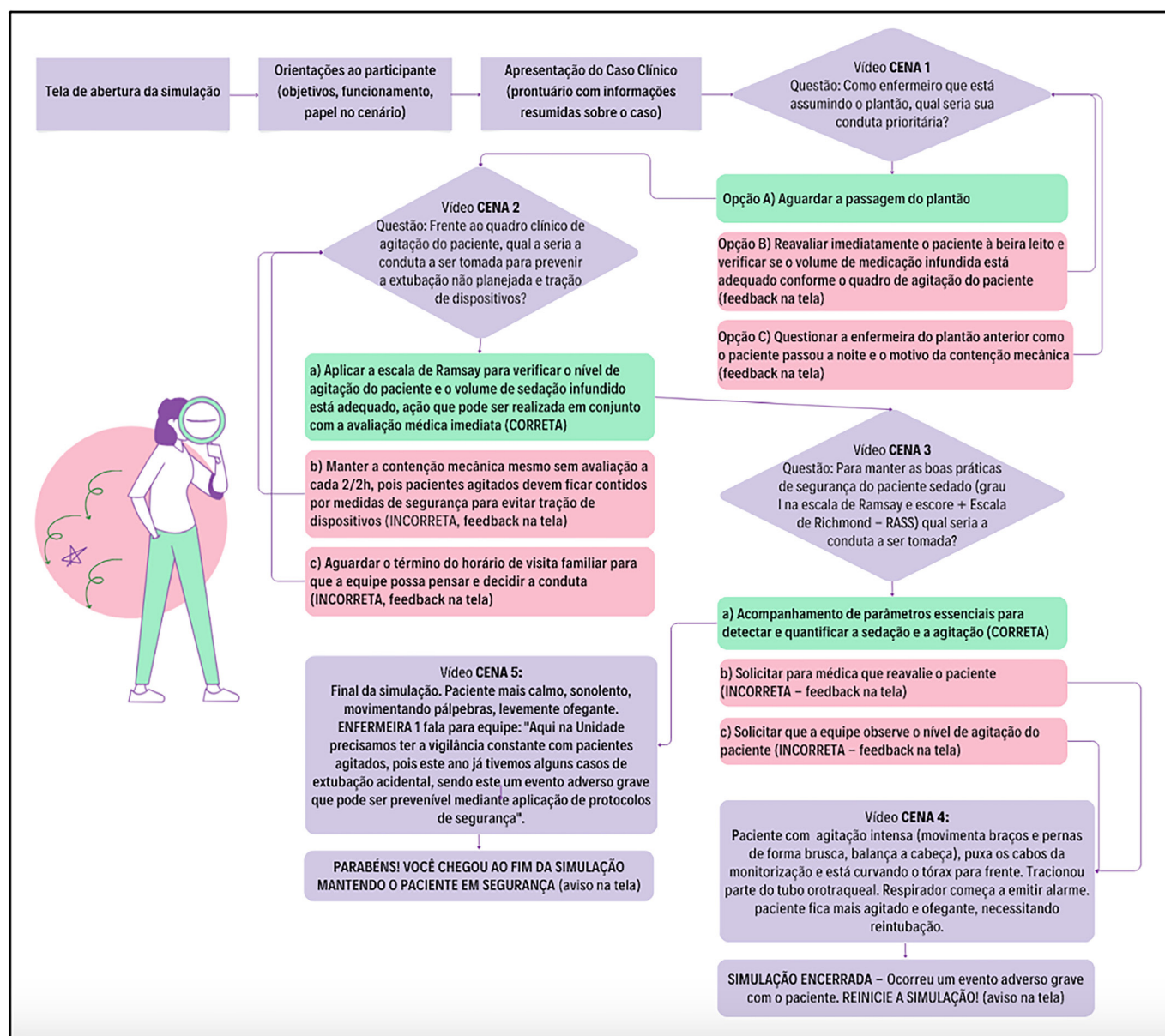


Figura 1 – Estruturação inicial da árvore decisória do cenário de simulação – Florianópolis, SC, Brasil, 2023.

A interface do Moodle e da simulação virtual desenvolvida considerou a identidade visual prevista no macroprojeto ao qual este estudo está vinculado, aplicando-se nos textos a fonte não serifada (Arial), e na plataforma Moodle aplicada cor verde (código 2EB8AD) e logotipo do macroprojeto de pesquisa.

Para acessar a simulação os juízes especialistas foram cadastrados na plataforma Moodle Grupos®. As telas iniciais da simulação fornecem instruções para avaliação da simulação, o acesso à simulação propriamente dita no Laboratório Virtual e informações sobre o projeto. A seguir, são apresentadas a temática da simulação, objetivos e orientações importantes para uma boa experiência de simulação a partir de dispositivos eletrônicos. As orientações são encerradas apresentando-se a forma de resposta aos questionamentos propostos ao longo da simulação. A Figura 2 apresenta algumas das telas contendo as informações essenciais para participação na simulação virtual.

No início da simulação virtual o caso clínico é apresentado aos participantes, no formato de prontuário eletrônico do paciente, sendo que a partir deste ponto as cenas da simulação começam a ser apresentadas. Ao final de cada cena foi disponibilizada uma questão com três opções de respostas, sendo uma opção correta e duas incorretas.

Para as respostas incorretas são apresentados *feedbacks* escritos, baseados na literatura científica da área, e para as respostas corretas o participante é parabenizado pelo acerto, sendo apresentada a referência utilizada que confirma a evidência científica. Destaca-se que, caso o participante clique

em uma opção que leve a um evento adverso, a simulação é encerrada, surgindo a mensagem informativa na tela com oferta de possibilidade de iniciar novamente a simulação. A Figura 3 apresenta algumas telas da simulação virtual.

VALIDAÇÃO DA SIMULAÇÃO VIRTUAL BASEADA EM CENÁRIOS RAMIFICADOS

Dez juízes especialistas (enfermeiros) foram convidados para a avaliação. Cinco responderam o formulário de coleta de dados, sendo dois docentes da área de UTI, dois da área de emergência e um da área de gestão e tecnologias em saúde, todos com experiência na área de segurança do paciente, sendo três mestres, um especialista e um doutor. Todos os juízes são mulheres, com idade média de 37,2 anos e média do tempo de formação de 11 anos.

Quando questionados sobre o uso de simulações clínicas presenciais e virtuais em sua prática profissional, a maioria relatou já ter utilizado, sendo 100% simulações presenciais e 80% simulações virtuais.

A análise da Consistência Interna do questionário aplicado (Alfa de Cronbach) resultou em 0,899.

Os resultados da avaliação de conteúdo são apresentados a partir das médias e desvio padrão, e ainda quanto ao IVC, CVC e CVR, considerando os domínios Objetivos, Estrutura e apresentação, Relevância, e Aspectos gerais, na Tabela 1.

A análise de concordância entre juízes (*Fleiss de Kappa*) resultou em -0,117 (p 0,010). Os resultados demonstraram

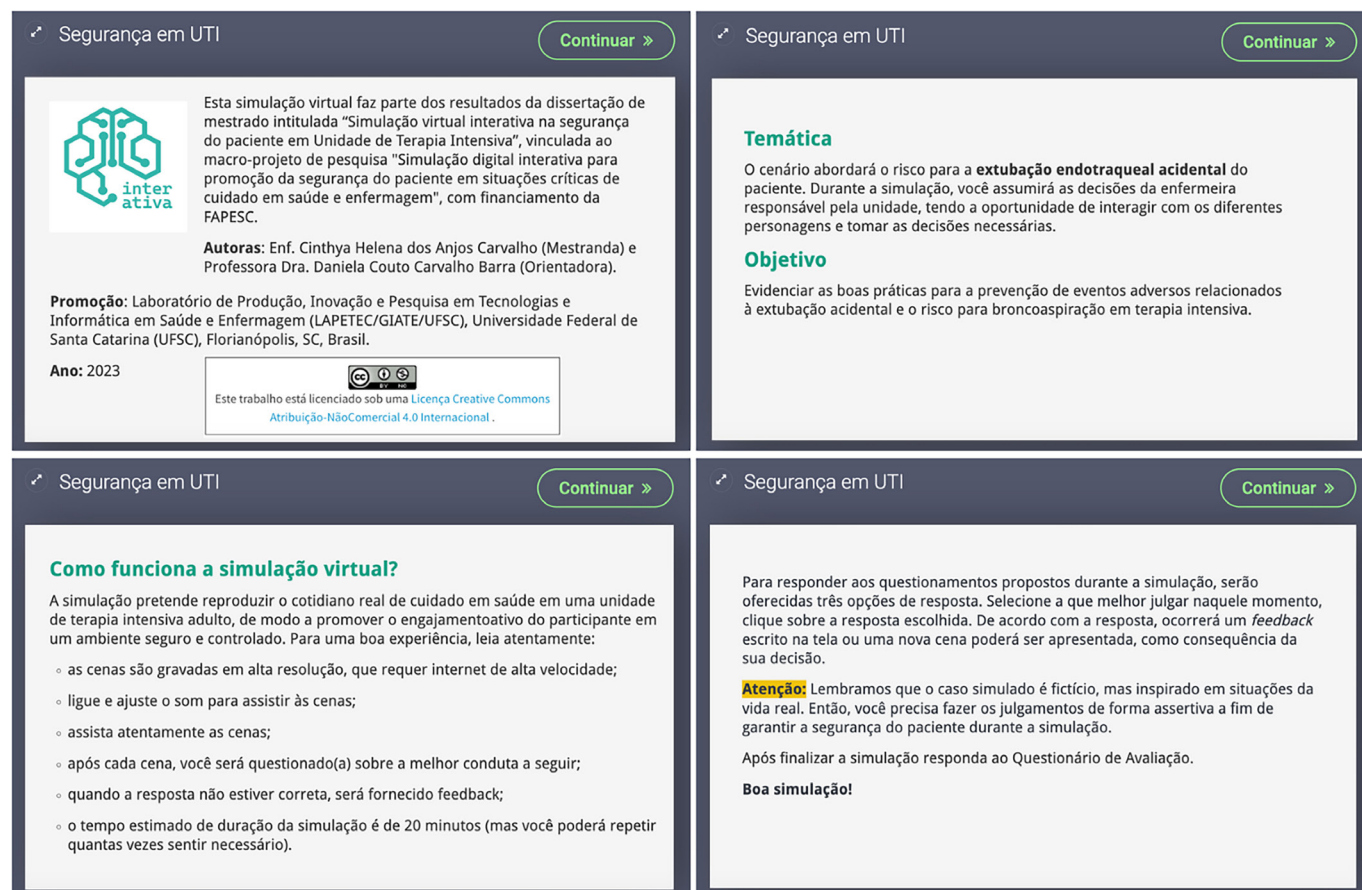


Figura 2 – Telas de orientações iniciais para simulação virtual – Florianópolis, SC, Brasil, 2023.

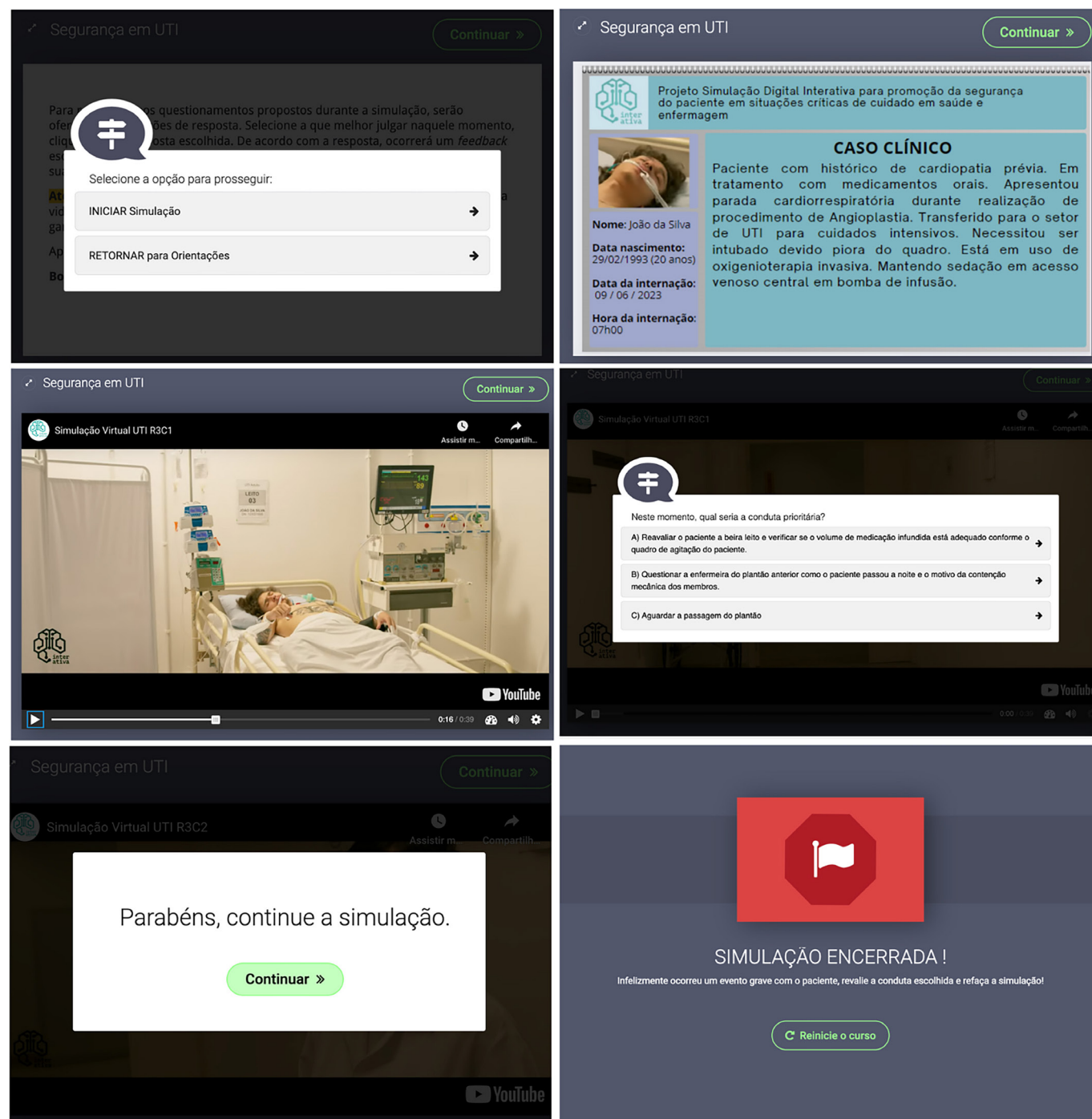


Figura 3 – Telas da simulação virtual para prevenção da ENP em UTI – Florianópolis, SC, Brasil, 2023.

um IVC, CVC e CVR $>0,80$ para os critérios de avaliação da simulação interativa avaliados. Estes resultados evidenciam índice de validade de conteúdo aceitável.

Quanto à avaliação do item “Objetivos”, os resultados podem ser complementados com o relato: *As cenas (atores, cenário e diálogos) são claras e permitem que o participante, ao interagir com o ambiente, aprenda com os erros e acertos, levando ao alcance dos objetivos propostos pelo estudo* (Juiz 4).

Algumas sugestões foram indicadas pelos especialistas quanto à “Estrutura e Apresentação” da simulação virtual, conforme as falas: *Necessita alguns ajustes: gramática, design*

mais clean, posicionamentos de textos e qualidade de imagem da apresentação. (...) hospedagem em outro endereço (Juiz 4); e (...) *ao selecionar a resposta correta, também deveria ter um Feedback com a mensagem de que selecionou a resposta correta e a justificativa da intervenção. Ao final da simulação, quando tudo ocorre de maneira correta e o participante é parabenizado por suas escolhas, sugiro que apareça uma imagem positiva e na cor verde, pois, a imagem que aparece, na cor vermelha (a mesma que aparece quando finaliza com o desfecho da extubação acidental), denota algo negativo.* (Juiz 5).

Em relação à “Relevância”, o Juiz 4 complementa os resultados obtidos: *O tema é de extrema relevância para a segurança*

Tabela 1 – Resultados da avaliação da simulação virtual interativa segundo os juízes especialistas (n = 5) – Florianópolis, SC, Brasil, 2023.

Domínios/Questões	IVC	CVC	CVR	Média	DP
1. Objetivos					
1.1 Os conteúdos estão coerentes com o objetivo do cenário de simulação clínica	1	0,92	1	4,6	0,89
1.2 Objetivos de aprendizagem estão claros e concisos	1	0,84	1	4,2	0,84
1.3 O conteúdo do cenário facilita o pensamento crítico	1	0,84	1	4,2	0,84
1.4 As informações apresentadas estão cientificamente corretas	1	0,88	1	4,4	0,89
1.5 Há uma sequência lógica de conteúdo proposto	1	0,92	1	4,6	0,55
1.6 As informações apresentadas no cenário abrangem bem o conteúdo sobre prevenção de extubação endotraqueal acidental em UTI	0,8	0,8	0,6	4	1,22
1.7 As informações/conteúdos são importantes para a qualidade da assistência prestada	1	0,96	1	4,8	0,45
1.8 O objetivo do cenário convida/instiga mudanças de comportamento e atitude dos participantes	0,8	0,76	0,6	3,8	1,30
2. Estrutura e apresentação					
2.1 O roteiro do cenário é apropriado aos participantes	1	0,84	1	4,2	0,84
2.2 A linguagem utilizada é de fácil compreensão pelos participantes	1	0,92	1	4,6	0,55
2.3 O cenário possui visual atraente que mantém a atenção do participante	1	0,84	1	4,2	0,84
2.4 Os dados estão apresentados de maneira estruturada e objetiva	1	0,88	1	4,4	0,55
2.5 A forma de apresentação do cenário contribui para o aprendizado dos participantes	1	0,84	1	4,2	0,84
2.6 Detalhes contextuais fornecem pistas com base em resultados desejados	0,8	0,76	0,6	3,8	1,30
2.7 O perfil do paciente fornece dados suficientes para a realização de um julgamento clínico	1	0,92	1	4,6	0,55
2.8 A composição visual das simulações virtuais estruturadas na plataforma online é atrativa e parece organizada	0,8	0,72	0,6	3,6	1,14
3. Relevância					
3.1 O cenário permite a transferência de conhecimento em relação à prevenção da extubação endotraqueal acidental	1	0,80	1	4	0,71
3.2 O tema retrata aspectos-chave que devem ser reforçados	1	0,92	1	4,6	0,55
3.3 O modelo permite a transferência e generalização do aprendizado a diferentes contextos	1	0,84	1	4,2	0,84
3.4 O roteiro do cenário de simulação propõe a construção de conhecimento	1	0,80	1	4	0,71
3.5 Pode ser usado por profissionais de saúde/ou educadores	0,80	0,84	0,6	4,2	1,30
3.6 O cenário de simulação sobre prevenção de extubação endotraqueal acidental em UTI tem qualidade para circular no meio científico	1	0,84	1	4,2	0,84
4. Aspectos gerais					
4.1 A simulação poderá ser usada como estratégia de educação permanente na sensibilização sobre a cultura de segurança do paciente entre Enfermeiros	1	0,88	1	4,4	0,89
4.2 A simulação virtual interativa desenvolvida tem potencial para promover o fortalecimento da cultura de segurança do paciente nos cenários de cuidado	1	0,96	1	4,8	0,45
Domínio 1	0,95	0,86	0,90	4,3	
Domínio 2	0,95	0,84	0,90	4,2	
Domínio 3	0,97	0,84	0,93	4,2	
Domínio 4	1	0,92	1	4,6	
Médias	0,96	0,85	0,92	4,3	

Legenda: IVC – Índice de Validade de Conteúdo; CVC – Coeficiente de Validade de Conteúdo; CVR – Razão de Validade de Conteúdo; DP – desvio padrão.

do paciente e a simulação tem muito a contribuir para o ensino-aprendizagem e para o desenvolvimento do pensamento crítico e tomada de decisão do enfermeiro (Juiz 4).

Quanto aos “Aspectos gerais”, foi investigado se a estratégia de educação permanente pode ajudar na sensibilização sobre a cultura de segurança do paciente e se a simulação virtual interativa desenvolvida tem potencial para promover o fortalecimento da cultura de segurança do paciente nos cenários de cuidado crítico em enfermagem, havendo este comentário de um dos especialistas: (...) *parabéns pela construção da simulação, o trabalho tem muito potencial para o ensino de graduação, pós-graduação e*

educação permanente de profissionais de saúde. (...). Um ponto bastante relevante é o feedback ao “enfermeiro” de qual seria a melhor resposta diante da simulação apresentada. (Juiz 1).

DISCUSSÃO

Entende-se que as simulações virtuais interativas, especialmente a partir de cenários ramificados, permitem uma visão realista da prática clínica, em ambiente seguro e controlado. Tais simulações podem contribuir para a promoção da segurança do paciente e a prevenção da ENP nas UTIs. Nesse estudo, o cenário ramificado de simulação virtual foi desenvolvido com a

participação de enfermeiros que atuam em UTI, profissionais da tecnologia e cinema no sentido de torná-la o mais próximo possível da realidade e assim, oportunizar aos participantes um ambiente seguro e controlado para tomada de decisões por meio do raciocínio clínico.

Estudos apontam como eventos adversos das ENP: necessidade de reintubação orotraqueal e aumento do tempo de uso da ventilação mecânica invasiva; aumento do tempo de internação; aumento do risco de hipoxemia, atelectasia, pneumonia associada a ventilação mecânica (PAV), lesão em traqueia, instabilidade hemodinâmica, parada cardiorrespiratória, pneumonia secundária, dispneia, trauma de vias aéreas; edema laríngeo, maior dificuldade por parte da equipe em reintubar o paciente; e óbito^(2,4,6,7). Diante deste cenário, a tecnologia educacional digital desenvolvida poderá proporcionar aos enfermeiros e estudantes de graduação em enfermagem o aprimoramento de diferentes habilidades, apoiando-os no sentido de tornar sua prática mais segura a partir do estabelecimento de cuidados para prevenção da ENP.

Desta forma, essa tecnologia desenvolvida oportuniza uma nova solução para o ensino-aprendizagem, fortalecendo assim a cultura de segurança do paciente, visto que a realização de simulação clínica pode contribuir para a aprendizagem e o reconhecimento dos padrões e a tomada de decisão clínica no ambiente de cuidado em saúde^(10,11,14,17).

Outros autores reforçam que a simulação virtual baseada em cenários ramificados permite a recriação da realidade cotidiana dos profissionais de saúde de modo imersivo, visto que o participante assume o papel do enfermeiro na simulação, aspecto que pode favorecer a aprendizagem^(12,15-19). Tais simulações permitem que os participantes assumam o protagonismo no cenário, exercendo a tomada de decisão de forma segura em um ambiente controlado, sem exposição dos pacientes reais, preservando assim sua integridade física, e ainda as situações relacionadas a ética profissional do cotidiano^(13,15-18).

Assim, acredita-se que a implementação deste tipo de simulação virtual tem potencial para melhorar os resultados na aprendizagem, e consequentemente para promoção da segurança do paciente, colaborando para mudança de atitudes e comportamentos, a partir do treinamento por simulação virtual. Ainda, destaca-se a possibilidade de desenvolvimento de habilidades técnicas e não técnicas, constituídas em geral de procedimentos específicos de cada especialidade, em qualquer nível de aprofundamento. As habilidades não técnicas envolvem as competências cognitivas e sociais que complementam a técnica para o desempenho da prática do profissional com qualidade e segurança, aspectos essenciais para a atuação de Enfermeiros no cenário de cuidado crítico real⁽²⁸⁾.

Nesta perspectiva, compreende-se que a implantação de simulações baseadas em cenários ramificados permitem aos participantes a interação com diferentes personagens da equipe de saúde e pacientes, discussão das situações apresentadas nos casos, tomada de decisão a partir do raciocínio clínico e consequentemente a aprendizagem das melhores práticas. Todavia, vale destacar que para que esta atividade ocorra de maneira efetiva é necessário a construção detalhada da guia clínica, onde constarão os objetivos de aprendizagem e

habilidades a serem desenvolvidas pelos participantes nos cenários propostos.

O cenário da simulação virtual foi desenvolvido como uma oportunidade de proporcionar um ambiente de ensino-aprendizagem seguro, com menor custo e ampliação da possibilidade de participação, por meio do acesso online em qualquer hora ou local, a partir de dispositivos móveis ou fixos. A construção dos cenários de simulação clínica é um processo cuidadoso que deve ser desenvolvido com base em evidências científicas, além de ser submetido à revisão por pares com expertise clínica na área e aplicação de teste piloto junto ao público alvo. Logo, essa tarefa de desenvolvimento e atualização é cíclica, devendo ser acompanhada de feedbacks contínuos aos participantes da simulação⁽¹⁵⁻¹⁹⁾.

A interface da simulação virtual desenvolvida recebeu atenção especial durante o desenvolvimento, sendo definida como o meio pelo qual o usuário pode se comunicar com determinado sistema informatizado, para cumprir determinada atividade. Assim, tem por objetivo promover a interação amigável entre seres humanos e máquinas, por meio de elementos dispostos na tela^(29,30).

Neste estudo, as etapas dos cenários ramificados foram descritas e produzidas com diferentes profissionais no sentido de assegurar a efetividade da tecnologia educacional e na perspectiva de que esta tecnologia possa apoiar enfermeiros quanto aos cuidados necessários em ENP.

CONCLUSÃO

O uso das boas práticas para o desenvolvimento do cenário ramificado de simulação virtual trouxe reflexões no que se refere aos cuidados prestados aos pacientes em UTI, interligada à segurança do paciente principalmente na prevenção de eventos adversos graves, como a ENP.

Os resultados das avaliações realizadas pelos juízes validaram conteúdo e aparência da tecnologia, sendo sugeridas alterações que serão consideradas antes da sua total implementação. Como limitações do estudo, considera-se o fator tempo para conclusão de todas as etapas previstas e o pequeno número amostral.

Os pontos fortes evidenciados pelos juízes que avaliaram a tecnologia foram a busca de novos objetivos e desafios para o aprendizado e a importância dessa tecnologia inovadora para o uso na formação e educação permanente dos profissionais Enfermeiros, podendo também ser aplicada na formação de estudantes de graduação em enfermagem.

Como uma perspectiva de estudo futuro, a integração de Modelos de Linguagem de Grande Escala (LLMs), como o ChatGPT®, será uma oportunidade de trazer novas dimensões à experiência educacional de Enfermeiros. Estes modelos poderiam ser utilizados para gerar automaticamente diálogos realistas entre personagens nos cenários de simulação, proporcionando aos participantes uma interação mais autêntica que simula com precisão as nuances da comunicação humana em contextos clínicos. Além disso, poderiam servir como assistentes virtuais durante as simulações, oferecendo orientação clínica baseada em evidências e feedback imediato sobre as decisões tomadas pelos estudantes. Isso não apenas aprofundaria o realismo das simulações virtuais, mas também permitiria uma forma escalável e interativa de treinamento,

adaptando-se em tempo real às respostas dos participantes e aos caminhos escolhidos nos cenários ramificados. O potencial para personalização do aprendizado a partir deste tipo de simulação virtual é considerável, permitindo simulações que se adaptam ao nível de experiência do profissional, reforçando a aquisição de conhecimento e o desenvolvimento de habilidades críticas. A utilização de LLMs, portanto, abre um campo promissor para

o enriquecimento da educação em saúde e para a ampliação das fronteiras do treinamento clínico interativo.

DISPONIBILIDADE DE DADOS

Os dados encontram-se disponíveis no repositório FIGSHARE®: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.24463573.v1>.

RESUMO

Objetivo: Desenvolver e validar o conteúdo de simulação virtual interativa baseada em cenário ramificado para prevenção da extubação não planejada em Unidades de Terapia Intensiva adulto. **Método:** Produção tecnológica desenvolvida por meio das etapas do Design Instrucional Contextualizado e estudo metodológico de validação de conteúdo. A validação de conteúdo (objetivos, estrutura e apresentação, relevância, aspectos gerais) foi realizada por cinco juízes, sendo calculados Índice de Validade de Conteúdo, Razão de Validade de Conteúdo e Coeficiente de Validade de Conteúdo. **Resultados:** A simulação virtual contém cinco cenas ramificadas, estruturada e implementada em plataforma virtual gratuita. A nota média dos juízes foi 4,3 e a concordância >0,8 em todas métricas para validação. **Conclusão:** A simulação virtual foi desenvolvida e validada quanto ao conteúdo, sendo recomendada como estratégia educacional para enfermeiros. A tecnologia educacional digital poderá apoiar enfermeiros a promover a segurança de pacientes na prevenção da ocorrência de extubação não planejada em unidade de terapia intensiva.

DESCRIPTORES

Treinamento com Simulação de Alta Fidelidade; Extubação; Segurança do Paciente; Unidades de Terapia Intensiva; Tecnologia Educacional.

RESUMEN

Objetivo: Desarrollar y validar el contenido de una simulación virtual interactiva basada en un escenario ramificado para la prevención de la extubación no planificada en Unidades de Cuidados Intensivos de adultos. **Método:** Producción tecnológica desarrollada utilizando las etapas del Diseño Instruccional Contextualizado y un estudio metodológico de validación de contenidos. La validación del contenido (objetivos, estructura y presentación, relevancia, aspectos generales) fue realizada por cinco jueces y se calcularon el Índice de Validez del Contenido, Ratio de Validez del Contenido y Coeficiente de Validez del Contenido. **Resultados:** La simulación virtual contiene cinco escenarios ramificados, estructurados e implementados en una plataforma virtual libre. La puntuación media de los jueces fue de 4,3 y la concordancia >0,8 en todas las métricas de validación. **Conclusión:** La simulación virtual fue desarrollada y validada en términos de contenido, y se recomienda como estrategia educativa para enfermeros. La tecnología educativa digital puede apoyar a las enfermeras en la promoción de la seguridad del paciente mediante la prevención de la ocurrencia de la extubación no planificada en la unidad de cuidados intensivos.

DESCRIPTORES

Enseñanza Mediante Simulación de Alta Fidelidad; Extubación Traqueal; Seguridad del Paciente; Unidades de Cuidados Intensivos; Tecnología Educacional.

REFERÊNCIAS

- Assis SF, Vieira DFVB, Sousa FREG, Pinheiro CEO, Prado PR. Adverse events in critically ill patients: a cross-sectional study. *Rev Esc Enferm USP*. 2022;56:e20210481. doi: <http://doi.org/10.1590/1980-220x-reeusp-2021-0481pt>. PubMed PMID: 35551577.
- Anis A, Patel R, Tanios MA. Analytical review of unplanned extubation in intensive care units and recommendation on multidisciplinary preventive approaches. *J Intensive Care Med*. 2023;39(6):507–13. doi: <http://doi.org/10.1177/08850666231199055>. PubMed PMID: 37670719.
- Mosier JM, Sakles JC, Law JA, Brown 3rd CA, Brindley PG. Tracheal intubation in the critically ill. Where we came from and where we should go. *Am J Respir Crit Care Med*. 2020;201(7):775–88. doi: <http://doi.org/10.1164/rccm.201908-1636CI>. PubMed PMID: 31895986.
- Gimenes FRE, Baracioli FFLR, Medeiros APD, Prado PR, Koepp J, Pereira MCA, et al. Factors associated with mechanical device related complications in tube fed patients: a multicenter prospective cohort study. *PLoS One*. 2020;15(11):e0241849. doi: <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0241849>. PubMed PMID: 33211726.
- Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Segurança do paciente [Internet]. Brasília; 2021 [citado em 2023 ago 2]. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/servicosdesaude/seguranca-do-paciente>.
- Ju TR, Wang E, Castaneda C, Rathod A, Abe O. Superficial placement of endotracheal tubes associated with unplanned extubation: a case-control study. *J Crit Care*. 2022;67:39–43. doi: <http://doi.org/10.1016/j.jcrc.2021.09.010>. PubMed PMID: 34649093.
- Minda Z, Samuel H, Aweke S, Mekete G, Seid A, Eshetie D. Magnitude and associated factors of unplanned extubation in intensive care unit: a multi-center prospective observational study. *Ann Med Surg (Lond)*. 2022;79:103936. doi: <http://doi.org/10.1016/j.amsu.2022.103936>. PubMed PMID: 35860169.
- Silveira MS, Cogo ALP. Contribuições das tecnologias educacionais digitais no ensino de habilidades de enfermagem: revisão integrativa. *Rev Gaúcha Enferm*. 2017;38(2):e66204. doi: <http://doi.org/10.1590/1983-1447.2017.02.66204>. PubMed PMID: 28723986.
- Silva DSM, Sé EVG, Lima VV, Borim FSA, Oliveira MS, Padilha RQ. Metodologias ativas e tecnologias digitais na educação médica: novos desafios em tempos de pandemia. *Rev Bras Educ Med*. 2022;46(2):e058. doi: <http://doi.org/10.1590/1981-5271v46.2-20210018>.
- Lioce L, Loppreiato J. Healthcare simulation dictionary. 2nd ed. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality; 2020. AHRQ Publication No. 20- 0019. doi: <http://doi.org/10.23970/simulationv2>.
- Pereira IM, Nascimento JSG, Regino DSG, Pires FC, Nascimento KG, Siqueira TV, et al. Modalidades e classificações da simulação como estratégia pedagógica em enfermagem: revisão integrativa. *REAEenf*. 2021;14:1–13. doi: <https://doi.org/10.25248/REAEenf.e8829.2021>.
- Assis MS, Nascimento JSG, Nascimento KG, Torres GAS, Pedersoli CE, Dalri MCB. Simulation in nursing: production of the knowledge of the graduate courses in Brazil from 2011 to 2020. *Texto Contexto Enferm*. 2021;30:e20200090. doi: <http://doi.org/10.1590/1980-265x-tce-2020-0090>.

13. Pennaforte T, Moussa A, Loye N, Charlin B, Audétat MC. Exploring a new simulation approach to improve clinical reasoning teaching and assessment: Randomized Trial Protocol. *JMIR Res Protoc*. 2016;5(1):e26. doi: <http://doi.org/10.2196/resprot.4938>. PubMed PMID: 26888076.
14. Raman S, Labrague LJ, Arulappan J, Natarajan J, Amirtharaj A, Jacob D. Traditional clinical training combined with high-fidelity simulation-based activities improves clinical competency and knowledge among nursing students on a maternity nursing course. *Nurs Forum*. 2019;54(3):434–40. doi: <http://doi.org/10.1111/nuf.12351>. PubMed PMID: 31093991.
15. Verkuyl M, March ND, Mastrilli P, Attack L. Virtual gaming simulation: evaluating players' experiences. *Clin Simul Nurs*. 2022;63:16–22. doi: <http://doi.org/10.1016/j.ecns.2021.11.002>.
16. Verkuyl M, St-Amant O, Attack L, MacEachern D, Laird A, Mastrilli P, et al. Virtual simulations' impact on clinical practice: a qualitative study. *Clin Simul Nurs*. 2022;68:19–27. doi: <http://doi.org/10.1016/j.ecns.2022.04.001>.
17. Padilha JM, Machado PP, Ribeiro A, Ramos J, Costa P. Clinical virtual simulation in nursing education: randomized controlled trial. *J Med Internet Res*. 2019;21(3):e11529. doi: <http://doi.org/10.2196/11529>. PubMed PMID: 30882355.
18. Cant R, Cooper S, Sussex R, Bogossian F. What's in a name? Clarifying the nomenclature of virtual simulation. *Clin Simul Nurs*. 2019;27:26–30. doi: <http://doi.org/10.1016/j.ecns.2018.11.003>.
19. Pottle J. Virtual reality and the transformation of medical education. *Future Healthc J*. 2019;6(3):181–5. doi: <http://doi.org/10.7861/fhj.2019-0036>. PubMed PMID: 31660522.
20. International Nursing Association for Clinical Simulation and Learning - INACSL Standards Committee. INACSL Standards of Best Practice: SimulationSM Outcomes and objectives. *Clin Simul Nurs*. 2016;12(S):S13–5. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecns.2016.09.006>.
21. Organização das Nações Unidas. Como as Nações Unidas apoiam os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil [Internet]. Brasília; 2023 [citado em 2023 ago 2]. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>.
22. Filatro A. Design instrucional contextualizado: educação e tecnologia. 3. ed. São Paulo: Editora Senac; 2019. 216 p.
23. Almanasreh E, Moles R, Chen TF. Evaluation of methods used for estimating content validity. *Res Social Adm Pharm*. 2019;15(2):214–21. doi: <http://doi.org/10.1016/j.sapharm.2018.03.066>. PubMed PMID: 29606610.
24. Andrade PON, Oliveira SC, Moraes SCR, Guedes TG, Melo GP, Linhares FMP. Validation of a clinical simulation setting in the management of postpartum haemorrhage. *Rev Bras Enferm*. 2019;72(3):624–31. doi: <http://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0065>. PubMed PMID: 31269125.
25. Polit DF, Beck CT, Owen SV. Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. *Res Nurs Health*. 2007;30(4):459–67. doi: <http://doi.org/10.1002/nur.20199>. PubMed PMID: 17654487.
26. Wilson FR, Pan W, Schumsky DA. Recalculation of the critical values for Lawshe's Content Validity Ratio. *Meas Eval Couns Dev*. 2012;45(3):197–210. doi: <http://doi.org/10.1177/0748175612440286>.
27. Davis LL. Instrument review: getting the most from your panel of experts. *Appl Nurs Res*. 1992;5(4):194–7. doi: [http://doi.org/10.1016/S0897-1897\(05\)80008-4](http://doi.org/10.1016/S0897-1897(05)80008-4).
28. Kaneko RMU, Lopes MHBM. Realistic health care simulation scenario: what is relevant for its design? *Rev Esc Enferm USP*. 2019;53:e03453. doi: <http://doi.org/10.1590/s1980-220x2018015703453>.
29. Kononowicz AA, Woodham LA, Edelbring S, Stathakourou N, Davies D, Saxena N, et al. Virtual patient simulations in health professions education: systematic review and meta-analysis by the digital health education collaboration. *J Med Internet Res*. 2019;21(7):e14676. doi: <http://doi.org/10.2196/14676>. PubMed PMID: 31267981.
30. Foronda CL, Fernandez-Burgos M, Nadeau C, Kelley CN, Henry MN. Virtual simulation in nursing education: a systematic review spanning 1996 to 2018. *Simul Healthc*. 2020 Feb;15(1):46–54. doi: <http://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000411>. PubMed PMID: 32028447.

EDITORA ASSOCIADA

Cristiane Helena Gallasch

Apoio financeiro

Fundação de Amparo à pesquisa e inovação do Estado de SANTA CATARINA (FAPESC), Termo de Outorga 0262020231000040
O presente trabalho foi realizado em parte com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – Brasil (CNPq) processo: 401923/2024-0 (versão em língua espanhola).



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença de Atribuição Creative Commons.