



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ENFERMAGEM
CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

**CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE UM CURSO SOBRE ULTRASSONOGRAFIA
PARA ENFERMEIROS DE RESGATE AÉREO**

MARIANA CONRADO MELLO FERNANDES

FLORIANÓPOLIS

2026

MARIANA CONRADO MELLO FERNANDES

**CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE UM CURSO SOBRE ULTRASSONOGRAFIA
PARA ENFERMEIROS DE RESGATE AÉREO**

Projeto de pesquisa submetido ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Santa Catarina, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Mestre em Enfermagem.

Área de Concentração: Filosofia e Cuidado em Saúde e Enfermagem.

Linha de Pesquisa: Cuidado em Saúde e Enfermagem nas Situações Agudas e Crônicas de Saúde.

Orientadora: Dra. Daniele Delacanal Lazzari

FLORIANÓPOLIS

2026

Ficha catalográfica gerada por meio de sistema automatizado gerenciado pela BU/UFSC.
Dados inseridos pelo próprio autor.

Fernandes, Mariana Conrado Mello
CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE UM CURSO SOBRE
ULTRASSONOGRAFIA PARA ENFERMEIROS DE RESGATE AÉREO /
Mariana Conrado Mello Fernandes ; orientadora, Daniele
Delacanal Lazzari, coorientador, Paula Bresolin, 2026.
81 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós
Graduação em Enfermagem, Florianópolis, 2026.

Inclui referências.

1. Enfermagem. 2. Ultrassom. 3. Enfermeiro de voo. I.
Lazzari, Daniele Delacanal. II. Bresolin, Paula. III.
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós
Graduação em Enfermagem. IV. Título.

Mariana Conrado Mello Fernandes

Construção e validação de um curso sobre ultrassonografia para enfermeiros de resgate aéreo.

O presente trabalho em nível de Mestrado foi avaliado e aprovado, em 12 de Fevereiro de 2026,
pela banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Profa. Jussara Gue Martini, Dra.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Fabrício José Souza Bastos, Dr.
Professor da Universidade Estadual de Santa Cruz/BA

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado
adequado
para obtenção do título de Mestre em Enfermagem.



Documento assinado digitalmente
Jose Luis Guedes dos Santos
Data: 13/02/2026 17:50:10-0300
CPF: ***.269.940-**
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem



Documento assinado digitalmente
DANIELE DELACANAL LAZZARI
Data: 13/02/2026 18:03:13-0300
CPF: ***.943.760-**
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

Profa. Daniele Delacanal Lazzari, Dra.
Orientadora

Florianópolis, 2026.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha profunda gratidão a todas as pessoas e instituições que contribuíram para a realização deste trabalho:

A Deus, por ser a luz no meu caminho, pela força concedida nos momentos de exaustão e por permitir que eu pudesse concluir esta jornada com saúde e propósito.

Ao meu marido Gabriel, por ser meu alicerce e meu maior incentivador. Obrigada por compreender as ausências, por apoiar meus sonhos e por estar ao meu lado em cada etapa desta caminhada. Sua presença é o conforto que me motiva a seguir em frente.

Aos meus pais e aos meus irmãos, por serem meu porto seguro, meu alicerce e a minha maior inspiração. Agradeço o apoio incondicional e por acreditarem em mim em todos os momentos; o amor de vocês é o que me sustenta e me impulsiona a buscar novos horizontes.

À minha orientadora, Dra. Daniele Delacanal Lazzari, por aceitar o desafio deste projeto e por me guiar com tamanha sabedoria e generosidade. Sua visão crítica e sua dedicação à enfermagem de excelência foram fundamentais para que este curso de POCUS se tornasse realidade. Obrigada pela confiança e pelo incentivo constante.

À minha coorientadora, Paula Bresolin, por suas valiosas contribuições, pelo olhar atento e pela parceria técnica que tanto enriqueceram este estudo. Sua expertise foi crucial para o rigor metodológico deste trabalho.

Aos meus colegas de trabalho do SAMU e do Batalhão de Operações Aéreas (BOA), que dividem comigo a rotina intensa. Agradeço a parceria nas missões e por serem a inspiração para este estudo.

À Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem (PEN), pela oportunidade de qualificação e pelo ambiente acadêmico que propiciou meu crescimento como pesquisadora e mestre.

RESUMO

Introdução: O transporte aeroespacial de pacientes críticos exige alta complexidade diagnóstica em ambientes confinados e ruidosos, onde o exame físico convencional apresenta limitações. O *Point-of-Care Ultrasound* (POCUS) emerge como tecnologia essencial para a segurança do paciente e apoio à decisão clínica imediata. **Objetivo:** Elaborar e validar o conteúdo e a estrutura de um curso de formação em POCUS para enfermeiros de voo, visando fortalecer a tomada de decisão clínica no resgate aéreo. **Método:** Estudo metodológico realizado em 2025/2026, estruturado em etapas de construção do constructo educacional e validação por especialistas. O curso foi desenvolvido via técnica de *storyboard*, totalizando 70 horas com módulos híbridos e simulação realística em cabine de aeronave. Para a validação, contou-se com 11 juízes especialistas com expertise em enfermagem aeromédica e ultrassonografia. A análise psicométrica utilizou o Índice de Validade de Conteúdo (IVC), com ponto de corte de 0,80 para concordância mínima nos domínios de clareza, relevância e aplicabilidade. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o parecer da UFSC. **Resultados:** Os resultados são apresentados em dois manuscritos intitulados: *Uso do ultrassom point-of-care para avaliação de sonda vesical de demora em paciente, EFAST e avaliação cardiológica em paciente crítico durante atendimento no aeromédico: Relato de experiência*; e *Validação de conteúdo de um curso de formação em POCUS para enfermeiros de voo: Estudo metodológico*. O primeiro manuscrito evidenciou, através de três atendimentos reais, a efetividade do POCUS na confirmação de globo vesical e posicionamento de sonda, na detecção de ritmos chocáveis ocultos em parada cardiorrespiratória e na identificação precoce de pneumotórax e tamponamento cardíaco em trauma grave. O segundo manuscrito demonstrou elevada concordância entre os especialistas, com IVC global (S-CVI/Ave) de 0,98. Itens como simulação em ambiente de voo real, tele mentoria e uso de *logbook* digital obtiveram IVC de 1,00, validando a estrutura pedagógica proposta. **Conclusão:** O curso de formação em POCUS para enfermeiros de voo apresentou evidências de validade de conteúdo excelentes, mostrando-se uma tecnologia educacional representativa e adequada para subsidiar a autonomia profissional e a segurança assistencial no cenário aeromédico.

Palavras-chave: Enfermagem Aeroespacial; Ultrassonografia; Educação em Enfermagem; Estudos de Validação.

ABSTRACT

Introduction: Aerospace transport of critically ill patients requires high diagnostic complexity in confined and noisy environments, where conventional physical examination has limitations. Point-of-Care Ultrasound (POCUS) emerges as an essential technology for patient safety and immediate clinical decision support. **Objective:** To develop and validate the content and structure of a POCUS training course for flight nurses, aiming to strengthen clinical decision-making in air rescue. **Method:** Methodological study conducted in 2025/2026, structured in stages of educational construct development and validation by experts. The course was developed using the storyboard technique, totaling 70 hours with hybrid modules and realistic simulation in an aircraft cabin. For validation, 11 expert judges with expertise in aeromedical nursing and ultrasonography participated. The psychometric analysis used the Content Validity Index (CVI), with a cutoff point of 0.80 for minimum agreement in the domains of clarity, relevance, and applicability. The project was approved by the Research Ethics Committee of the Federal University of Santa Catarina (UFSC). **Results:** The results are presented in two manuscripts entitled: *Use of point-of-care ultrasound for assessment of indwelling urinary catheter, EFAST, and cardiological evaluation in critical patients during aeromedical care: An experience report*; and *Content validation of a POCUS training course for flight nurses: A methodological study*. The first manuscript evidenced, through three real-life encounters, the effectiveness of POCUS in confirming bladder distension and catheter positioning, detecting hidden shockable rhythms during cardiopulmonary arrest, and early identification of pneumothorax and cardiac tamponade in severe trauma. The second manuscript demonstrated high agreement among experts, with a global CVI (S-CVI/Ave) of 0.98. Items such as simulation in a real flight environment, tele-mentoring, and the use of a digital logbook achieved a CVI of 1.00, validating the proposed pedagogical structure. **Conclusion:** The POCUS training course for flight nurses presented excellent content validity evidence, proving to be a representative and appropriate educational technology to support professional autonomy and care safety in the aeromedical setting.

Keywords: Aerospace Nursing; Ultrasonography; Education, Nursing; Validation Studies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Imagem ultrassonográfica mostrando a bexiga distendida.

Figura 2: Visualização do balonete da sonda vesical (estrutura hiperecogênica circular intravesical).

Figura 3: Avaliação cardíaca com POCUS durante parada cardiorrespiratória, evidenciando fibrilação ventricular fina não claramente detectada pelo monitor cardíaco.

Figura 4: Avaliação ultrassonográfica torácica e cardíaca (protocolo eFAST) realizada durante atendimento aeromédico à paciente com TCE grave e trauma de tórax, evidenciando pneumotórax à direita e sinais ecográficos compatíveis com tamponamento cardíaco.

LISTA DE TABELAS

Quadro 01 – Pontuação para seleção dos experts para validação do curso POCUS para enfermeiros de voo.

Quadro 02 – Procedimentos de análise dos dados.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BDENF Base de Dados de Enfermagem Brasileira

CBMSC Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina

COFEN Conselho Federal de Enfermagem

EMBASE *Excerpta Médica Database*

E-FAST *Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma*

FAST *Focused Assessment with Sonography for Trauma*

GEASS Laboratório de Pesquisa no Cuidado de Pessoas em Situações Agudas de Saúde

IVC Índice de Validade de Conteúdo

IVC-G Índice de Validade de Conteúdo Global

IVC-I Índice de Validade de Conteúdo por Item

LILACS Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde

OSM Operador de Suporte Médico

PCR Parada Cardiorrespiratória

POCUS *Point of Care Ultrasound*

PUBMED Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos

SAMU Serviço Móvel de Urgência

SciELO *Scientific Electronic Library Online*

SCOPUS *Web of Science*

SES Secretaria de Estado da Saúde

SES-SUE Superintendência de Urgência e Emergência

TCE Traumatismo Cranioencefálico

TCLE Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFSC Universidade Federal de Santa Catarina

US Ultrassonografia

VCI Veia Cava Inferior

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo geral	13
2.2 Objetivos específicos	13
3 REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1 ULTRASSONOGRAFIA POINT OF CARE E SUAS APLICABILIDADES NA ENFERMAGEM	15
3.2 ENFERMAGEM NO CONTEXTO AEROMÉDICO E RELAÇÃO DO ENFERMEIRO DE VOO COM O USO DO ULTRASSOM	16
3.3 PRINCIPAIS UTILIZAÇÕES DA ULTRASSONOGRAFIA NO AEROMÉDICO	17
3.3.1 Punção guiada por ultrassom	17
3.3.2 Ultrassonografia gástrica	18
3.3.3 Ultrassonografia pulmonar	19
3.3.4 Ultrassonografia no protocolo e-fast	20
3.3.5 Ultrassom em sonda vesical de demora	20
4 MÉTODO	22
4.1 Tipo de estudo	22
4.2 Cenário	23
4.3 Participantes do estudo	23
4.4 Coleta de dados	24
5 ANÁLISE DOS DADOS	25
Quadro 2 – Procedimentos de análise dos dados	25
6 ASPECTOS ÉTICOS	26
7 RESULTADOS	27
7.1 MANUSCRITO 1:USO DO ULTRASSOM POINT-OF-CARE PARA AVALIAÇÃO DE SONDA VESICAL DE DEMORA EM PACIENTE, EFAST E AVALIAÇÃO CARDIOLÓGICA EM PACIENTE CRÍTICO DURANTE ATENDIMENTO NO AEROMÉDICO: Relato de experiência.	28
7.2 MANUSCRITO 2: VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO DE UM CURSO DE FORMAÇÃO EM POCUS PARA ENFERMEIROS DE VÔO: ESTUDO METODOLÓGICO	47
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
9 CONCLUSÃO	72
REFERÊNCIAS	74
APÊNDICE A- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	
APÊNDICE B-Tabela 1: Caracterização do Comitê de Especialistas (N=11)	

1 INTRODUÇÃO

A ultrassonografia (US) é um exame de imagem que consiste no registro de ecos ou reflexões de ondas sonoras de alta frequência direcionadas aos tecidos do corpo. Este exame possibilita a visualização dos órgãos e estruturas internas sem a necessidade de procedimentos invasivos (Álvarez-Morales et al., 2024).

É uma tecnologia de grande importância para o auxílio nas condutas terapêuticas passíveis de intervenções imediatas, tais como pneumotórax hipertensivo, líquido livre abdominal, tamponamento pericárdico, localização e patência de rede venosa e arterial etc (Mason et al., 2019; Pristilo et al., 2024).

Quando realizada no local de atendimento, a ultrassonografia é denominada de *Point-of-Care Ultrasound* (POCUS). Na área da Enfermagem, apesar de relevância comprovada (Yamada et al., 2023; Holtz et al., 2023; Smedemark et al., 2024), ainda não possui seu uso generalizado, nem há ensino uniforme para desenvolvimento de habilidades e competências para seu uso (Holtz et al., 2023). O POCUS é considerado, eventualmente, como um componente do exame físico, que aumentaria a segurança nos procedimentos e agilizaria a identificação de múltiplos achados (Ventura et al., 2023).

O POCUS vem sendo amplamente utilizado em diversos contextos da prática médica, como ambulatorios, enfermarias, emergências e unidades de terapia intensiva. Devido à sua crescente aplicação clínica, muitas escolas de medicina na América do Norte incorporaram o ensino da POCUS na formação de seus alunos. No entanto, esse movimento ainda é incipiente no Brasil (Pereira; Ronzani; Bastos, 2022).

O POCUS é uma ferramenta a ser utilizada no dia a dia, incorporada à rotina dos profissionais (HOLTZ et al., 2023) para a avaliação dos pacientes e realização de procedimentos, apoiando a tomada de decisão e conferindo agilidade e segurança. É normatizada pelo Conselho Federal de Enfermagem (COFEN) por meio da Resolução nº 627/2020. Já a Resolução nº 679, de 2021, autoriza os enfermeiros a utilizarem a ultrassonografia à beira leito e no ambiente pré-hospitalar (Cofen, 2021).

No que diz respeito ao resgate e transporte aéreo, as equipes têm oportunidades e desafios diários, que podem ser otimizados com o uso do POCUS. Estudos mostram que este tem potencial para melhorar o atendimento ao paciente, especificamente no transporte para cuidados intensivos (Shekhar; Blumen, 2021).

O uso do POCUS possibilita diagnósticos situacionais ágeis e precisos em contextos emergenciais, favorecendo decisões clínicas mais assertivas. No cenário aeroespacial, essa ferramenta tem demonstrado grande utilidade na detecção precoce de alterações tais como pneumotórax, tamponamento cardíaco e hipovolemia. Com isso, sua aplicação permite definir

condutas adequadas ainda em voo, aumentando a segurança e potencialmente melhorando os resultados clínicos dos pacientes transportados (Bredmich et al., 2023).

No contexto das emergências e, particularmente, no resgate aéreo, o manejo das vias aéreas é de extrema prioridade. É considerado de alto risco por inúmeras razões, incluindo tempo limitado para preparação, a condição instável do paciente e a urgência da situação. Uma das causas significativas de morbidade e mortalidade em pacientes submetidos à intubação endotraqueal é a aspiração pulmonar (Nguyen et al., 2023).

A aspiração pulmonar é uma complicação grave, caracterizada pela presença de secreções ou partículas dentro da árvore traqueobrônquica. A aspiração frequentemente surge da regurgitação passiva do conteúdo gástrico ou vômito ativo durante a intubação ou indução da anestesia, levando à inalação inadvertida desses materiais nas vias aéreas e pulmões (Flynn; Doyal; Schoenherr, 2023). O POCUS apresenta confiabilidade, precisão, facilidade de uso e capacidade de repetibilidade, além de fornecer *insights* qualitativos e quantitativos detalhados sobre o conteúdo gástrico (Nguyen et al., 2023).

O POCUS para avaliação do antro gástrico, se apresenta como uma técnica inovadora e não invasiva para analisar o volume e o conteúdo gástrico (Bouvet et al., 2021). Pesquisa de Asokan et al. (2023), que apresentou um volume gástrico limite e outros parâmetros gástricos que podem ser usados para prever aspiração, indicou a necessidade de novos estudos, com maior número de participantes divididos em dois grupos, um com POCUS gástrico e outro sem, para avaliar a incidência de aspiração e intervenção apropriada.

De acordo com Pérez-Macías et al. (2024), POCUS gástrico representa uma alternativa eficaz para a detecção de intolerância gástrica e risco de aspiração em pacientes neurocríticos, uma vez que apresenta correlação positiva e estatisticamente significativa com o volume residual gástrico obtido por aspiração manual. Logo, exerce funções essenciais na análise da composição e do volume do conteúdo gástrico, auxiliando na previsão do risco de aspiração. No entanto, ainda são limitados os registros sobre sua aplicação, indicando ser fundamental investigar e avaliar a adequação e a relevância desse uso (Rong et al., 2023).

Enfermeiros de voo podem ser capacitados a inserir o POCUS para avaliação do antro gástrico em suas práticas, melhorando o manejo de pacientes em situações críticas (Lowell et al., 2024).

A ultrassonografia portátil oferece a vantagem de uma curva de aprendizado acelerada, mantendo a precisão diagnóstica. No entanto, seu uso eficaz depende de treinamento apropriado e da compreensão de suas limitações, já que a ausência desses fatores pode resultar em erros de interpretação. A implementação dessa ferramenta ainda enfrenta desafios

significativos, como a escassez de programas de capacitação, a falta de mentores qualificados, o acesso limitado aos aparelhos de ultrassom e a disparidade nas habilidades dos profissionais que a utilizam (Naito et al., 2025).

Ainda não foi possível determinar a eficácia de cursos em ultrassom para enfermeiros, indicando a necessidade de pesquisas para identificar o método mais adequado de treinamento em ultrassom para enfermeiros. Há escassez de estudos na literatura sobre o uso da ultrassonografia por enfermeiros no contexto pré-hospitalar (Lucenti et al., 2022).

É fundamental analisar as características dos programas educacionais, identificando os melhores métodos de treinamento para garantir que os enfermeiros adquiram as habilidades necessárias para realizar exames precisos e eficazes, impactando positivamente os desfechos dos pacientes (Lucenti et al., 2022).

Portanto considerando também as diversas necessidades em que o paciente atendido no resgate e transporte aéreo apresenta e a falta de curso validado em ultrassom para enfermeiros do resgate aéreo . Diante do exposto, esta proposta partiu do seguinte questionamento: **O que deve conter em um programa de curso de formação em POCUS que atenda às necessidades dos enfermeiros atuantes no resgate aéreo, contribuindo para a melhoria da tomada de decisão clínica e da qualidade da assistência em emergências para ser validado?**

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Elaborar e validar um curso de formação em POCUS voltado para enfermeiros que atuam em operações de resgate aéreo, visando fortalecer a capacidade de tomada de decisões clínicas e elevar a qualidade do atendimento em contextos de emergência.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar quais competências em POCUS são mais relevantes para a prática da enfermagem
- Elaborar um currículo estruturado com conteúdos teóricos, oficinas práticas e protocolos padronizados, considerando carga horária, estratégias didáticas e recursos necessários.

- Validar o conteúdo (módulos, aulas, checklists e instrumentos de avaliação) com especialistas em POCUS, utilizando índice de validade de conteúdo (IVC).

3 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo, serão apresentados os seguintes tópicos: (1) ultrassonografia *Point of Care* e suas aplicabilidades na Enfermagem; (2) Enfermagem no contexto aeromédico e relação do enfermeiro de voo com o uso do ultrassom; (3) principais utilizações do ultrassom no serviço aeromédico, (4)

Para a elaboração desta revisão de literatura, realizou-se uma revisão narrativa por meio de busca bibliográfica sobre a temática em artigos, livros, portarias, entre outras fontes. Utilizaram-se as bases de dados Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos (PubMed); Scientific Electronic Library Online (SciELO); SCOPUS; Web of Science; Base de Dados de Enfermagem Brasileira (BDENF); Excerpta Médica Database (EMBASE) e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS).

3.1 ULTRASSONOGRAFIA POINT OF CARE E SUAS APLICABILIDADES NA ENFERMAGEM

A ultrassonografia teve início em meados da década de 1950, com um trabalho pioneiro realizado pelo professor Ian Donald, que utilizou a tecnologia na área de obstetrícia e ginecologia. Desde então, é amplamente utilizada na assistência e em pesquisas. Com a evolução tecnológica, atualmente são empregados modos bidimensionais (2D), tridimensionais (3D), quadridimensionais (4D) e modos Doppler com transdutores avançados, que produzem imagens de alta qualidade (Varsou, 2019).

O ultrassom possui frequência maior do que o ser humano é capaz de ouvir, e suas características físicas influenciam diretamente na formação da imagem. Elementos como frequência (f), comprimento de onda (λ), amplitude e velocidade de propagação (c) determinam a forma como a imagem é gerada. A velocidade de propagação padrão utilizada para cálculos é de 1.540 mm/s em tecidos moles (Guzmán; Mariangel; Mora, 2019).

Para a visualização da imagem, utilizam-se transdutores com cristais piezoelétricos que emitem e recebem ondas sonoras. Os tipos mais comuns são: linear, setorial e convexo (Guzmán; Mariangel; Mora, 2019). As modalidades de ultrassom incluem:

Modo A (amplitude): atualmente pouco utilizado;

Modo B (brilho): base das imagens bidimensionais;

Modo M (movimento): útil para avaliar estruturas em movimento, como válvulas cardíacas;

Modo dinâmico: visualização em tempo real, o mais comum na prática clínica.

Dentre os modelos atuais, destaca-se o POCUS (*Point-of-Care Ultrasound*), um aparelho portátil que permite avaliação rápida e prática à beira do leito (Pires et al., 2024). O POCUS auxilia em procedimentos invasivos ao permitir imagens em tempo real, diminuindo o tempo de execução e aumentando a segurança (Moore; Copel, 2011).

Além disso, o exame apresenta baixo custo, é repetível e aplicável em ambientes ruidosos como ambulâncias e aeronaves. Por ser portátil, evita o deslocamento de pacientes instáveis (Admin, 2021). Por não usar radiação ionizante, é uma alternativa segura e eficaz no ambiente pré-hospitalar (Varsou, 2019).

Enfermeiros com treinamento adequado em POCUS dispõem de uma ferramenta diagnóstica poderosa, capaz de reduzir riscos e ampliar a precisão de procedimentos. Seu uso se estende da atenção primária até os cuidados críticos, com destaque inicial para procedimentos como punção venosa e cateterização central (Santos et al., 2024).

O uso de US por enfermeiros tem se expandido, incluindo punção vascular guiada, avaliação de tórax e volume gástrico. O recurso ajuda na tomada de decisão à beira do leito e na solução de desafios práticos da Enfermagem (Sun et al., 2020).

Doherty e Abu-Zidan (2025) demonstraram que enfermeiras de UTIN, mesmo sem experiência prévia em ultrassonografia, foram capazes de identificar com precisão o posicionamento do tubo traqueal em neonatos, após treinamento básico, com maior agilidade do que com radiografia.

Casos recentes mostram o uso da ultrassonografia no manejo da incontinência urinária, com enfermeiros estimando volume vesical de forma segura e eficaz, indicando um avanço relevante nas atribuições clínicas da profissão (Naito et al., 2025).

3.2 ENFERMAGEM NO CONTEXTO AEROMÉDICO E RELAÇÃO DO ENFERMEIRO DE VOO COM O USO DO ULTRASSOM

A Enfermagem Aeroespacial constitui um campo de atuação recente para o enfermeiro no Brasil (Raduenz et al., 2020), apesar da relevância e da atuação do enfermeiro no atendimento aeromédico terem sido previstas desde 2002 (Brasil, 2002). O reconhecimento da especialização em Enfermagem Aeroespacial ocorreu com a Resolução COFEN nº 389 de 2011. Mais recentemente, a Resolução COFEN nº 660/2021 normatizou a atuação do enfermeiro no atendimento pré-hospitalar móvel e inter-hospitalar em veículos aéreos (Cofen, 2021).

Conforme a Regulamentação Brasileira de Aviação Civil nº 90 (RBAC 90), da Agência Nacional de Aviação Civil, o enfermeiro de voo regulado por seu conselho desempenha atividades como Operador de Suporte Médico (OSM), quando habilitado por sua Unidade Aérea Pública. Entre suas funções estão o suporte avançado aeroespacial, conhecimento em

fisiologia do voo, gerenciamento de cabine, navegação aérea, meteorologia e sobrevivência (Brasil, 2022).

O serviço aeromédico caracteriza-se pelo atendimento a pacientes através de aeronaves de asa fixa (aviões) ou rotativa (helicópteros). As missões são rotineiramente voltadas para respostas emergenciais, transferências interinstitucionais, cuidados especializados e repatriação (Nascimento et al., 2021). Para transferências, a equipe deve ser altamente capacitada, com domínio técnico das tecnologias de suporte à vida e habilidade para assistir o paciente em todas as fases do voo (Raduenz et al., 2020).

A equipe assistencial em transporte aeromédico geralmente é composta por médico de voo e enfermeiro de voo. Ambos devem atuar com respaldo ético, jurídico e técnico-científico, realizando avaliação hemodinâmica rigorosa para garantir continuidade da assistência durante todas as fases do transporte (Silva et al., 2021).

O enfermeiro de voo deve possuir competências específicas para atuação no pré-voo, voo e pós-voo. Isso inclui avaliação da viabilidade do transporte aéreo, conhecimento da fisiologia do voo, domínio de emergências aeronáuticas e capacidade de tomada de decisões rápidas em ambientes adversos (De Paula et al., 2024).

3.3 PRINCIPAIS UTILIZAÇÕES DA ULTRASSONOGRAFIA NO AEROMÉDICO

3.3.1 Punção guiada por ultrassom

A utilização da punção venosa periférica guiada por ultrassom por enfermeiros no Atendimento Pré-Hospitalar (APH) tem se consolidado como uma prática baseada em evidências, trazendo benefícios significativos para a segurança do paciente e a eficácia dos procedimentos (Blais et al., 2025; Santos; Silva; Moura, 2023).

A dificuldade de acesso venoso é um desafio frequente no APH, especialmente em pacientes em estado crítico, com histórico de uso de drogas intravenosas, obesos ou em choque. Nesses cenários, a técnica tradicional de punção às cegas pode levar a múltiplas tentativas, resultando em dor, hematomas, atraso na administração de medicamentos e, em casos mais graves, a necessidade de procedimentos mais invasivos (Blais et al., 2025; Kendall; Hoffenberg; Smith, 2025).

Um estudo recente reforça que o uso do ultrassom à beira do leito (point-of-care) por enfermeiros capacitados supera essas dificuldades. Uma revisão sistemática publicada em 2025 demonstrou que a ultrassonografia aumenta significativamente as taxas de sucesso na

primeira tentativa de canulação venosa periférica em pacientes de emergência e trauma. O estudo aponta ainda a eficácia de programas de treinamento para enfermeiros, que alcançaram taxas de sucesso superiores a 90% após a capacitação (Blais et al., 2025).

No Brasil, a prática também vem ganhando respaldo. A Resolução COFEN Nº 713/2022, que atualiza a norma de atuação dos profissionais de Enfermagem no APH, apoia a utilização de tecnologias como o ultrassom para a otimização da assistência. Um artigo publicado recentemente sobre a usabilidade do ultrassom na prática de enfermagem com pacientes críticos corrobora que a tecnologia é uma ferramenta importante para a tomada de decisão clínica e para a autonomia profissional (Conselho federal de enfermagem, 2022; Silva; Souza; Oliveira, 2025).

A punção guiada por ultrassom não se restringe apenas ao ambiente hospitalar. A sua aplicação no APH é crucial para garantir um acesso venoso rápido e seguro, otimizando o tempo de atendimento e melhorando os desfechos clínicos dos pacientes antes mesmo de sua chegada ao hospital (Corrêa et al., 2024).

3.3.2 Ultrassonografia gástrica

O ultrassom gástrico é uma ferramenta diagnóstica útil, especialmente por sua capacidade de reduzir o risco de aspiração pulmonar do conteúdo gástrico. Praticamente todas as máquinas de ultrassom diagnóstico estão aptas para esse tipo de exame (Flynn; Doyal; Schoenherr, 2023).

A visualização completa da seção transversal do estômago aumenta a precisão diagnóstica. Essa região é facilmente identificável, o que permite imagens abrangentes e confiáveis (Van De Putte; Perlas, 2014).

Para otimizar a visualização, recomenda-se utilizar o modo abdominal e escolher a sonda conforme o biotipo do paciente. Tanto sondas curvilíneas quanto lineares são adequadas, destacando a flexibilidade do método (Perlas et al., 2018).

O antro gástrico é uma área de interesse por sua posição anatômica constante. A avaliação inicia-se em posição supina e depois em decúbito lateral direito (DLD), que favorece o acúmulo de conteúdo gástrico por gravidade, facilitando a visualização (Perlas; Kruisselbrink, 2021).

Com uma abordagem sistematizada, o ultrassom gástrico permite estimar o risco de aspiração. Estômagos com conteúdo sólido ou líquido espesso indicam alto risco; já

estômagos vazios indicam risco mínimo. O volume de líquidos claros pode ser estimado pela área do antro (Perlas et al., 2018).

Nos últimos anos, a US gástrica tem se consolidado como ferramenta essencial na anestesia, especialmente em pacientes com jejum incerto, permitindo avaliação rápida à beira leito (Perlas et al., 2024).

Outra aplicação é a verificação do posicionamento adequado da sonda nasogástrica durante manobras de RCP no ambiente pré-hospitalar, otimizando a decompressão gástrica (Lucenti et al., 2022).

3.3.3 Ultrassonografia pulmonar

A identificação do pneumotórax é uma das competências consideradas essenciais para enfermeiros de emergência (Lucenti et al., 2022). A USG pulmonar oferece avaliação rápida, não invasiva e sem radiação, sendo mais sensível que a radiografia convencional, especialmente em pacientes críticos (Volpicelli et al., 2023).

Programas de formação para enfermeiros vêm sendo desenvolvidos, promovendo a capacitação para o uso da USG pulmonar em emergências. O domínio de achados ultrassonográficos como o *lung sliding*, *lung point* e ausência de artefatos pleurais é fundamental para o diagnóstico precoce (Lucenti et al., 2022).

Além do pneumotórax, a USG pulmonar também identifica condições como derrame pleural, consolidações e edema pulmonar. Oliveira et al. (2024) reforçam que o uso do ultrassom por enfermeiros treinados melhora o manejo de traumas torácicos e pode antecipar intervenções como toracocentese.

Uma revisão sistemática de Martínez et al. (2025) concluiu que a acurácia da USG torácica realizada por enfermeiros em emergências gira em torno de 90%, desde que haja treinamento adequado. A ferramenta se mostra particularmente útil em locais com escassez de recursos, ampliando a autonomia e efetividade dos profissionais de enfermagem no atendimento inicial.

3.3.4 Ultrassonografia no protocolo e-fast

O uso do POCUS por profissionais não radiologistas começou com o protocolo FAST, destinado à detecção de líquido intraperitoneal em politraumas, com alta sensibilidade e

especificidade (Amorim, 2024).

A ultrassonografia point-of-care (POCUS) tem revolucionado a abordagem do paciente crítico nas últimas décadas. O protocolo E-FAST (Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma) surgiu como uma extensão do FAST tradicional, permitindo a avaliação não apenas de líquido intraperitoneal e pericárdico, mas também de pneumotórax e hemotórax, utilizando janelas torácicas. De acordo com Rioja et al. (2023), o E-FAST apresenta sensibilidade que pode ultrapassar 95% na detecção de pneumotórax em pacientes politraumatizados, sendo uma ferramenta essencial em cenários onde o acesso imediato à tomografia computadorizada é inviável.

O protocolo E-FAST, ao incorporar a avaliação torácica, amplia consideravelmente o escopo da ultrassonografia em situações críticas. Revisões amplas, como a de Pires et al. (2024), reforçam sua eficácia como ferramenta de triagem inicial tanto em departamentos de emergência quanto no ambiente pré-hospitalar, com impacto direto na tomada de decisão clínica e no tempo de resposta.

Em estudo revisado por Silva Júnior et al. (2024), que analisou dados comparativos com base em estudos anteriores como o de Ghafouri et al. (2016), o E-FAST demonstrou sensibilidade de 93,1% e especificidade de 94,7% para detecção de hemoperitônio, com tempo médio de execução inferior a 5 minutos. Esses dados apontam para uma redução significativa (de até 18 minutos) na tomada de decisão cirúrgica em comparação com protocolos convencionais baseados em radiografia.

Em ambientes remotos e em contextos de desastres naturais, o uso de dispositivos portáteis para realização do E-FAST tem se mostrado vital. Revisões sistemáticas e estudos de campo (Pires et al., 2024; RBTI, 2023) apontam que sua aplicação precoce em unidades móveis de urgência contribui diretamente para decisões como o encaminhamento imediato para centros cirúrgicos, impactando positivamente na redução da morbimortalidade em traumas penetrantes.

3.3.5 Ultrassom em sonda vesical de demora

A utilização do ultrassom à beira do leito (*point-of-care*) por enfermeiros têm revolucionado a gestão do cateterismo vesical de demora, consolidando-se como uma ferramenta essencial para a segurança do paciente e a prevenção de complicações. Estudos recentes, demonstram que o uso da ultrassonografia para avaliar o volume da bexiga antes da

inserção do cateter, confirmar seu correto posicionamento e monitorar o débito urinário melhora a precisão do cuidado e apoia a tomada de decisão clínica baseada em evidências (Fuzaro et al., 2025; Correa et al., 2024).

O cateterismo vesical de demora, apesar de ser um procedimento comum, não é isento de riscos, sendo a principal causa de infecções do trato urinário associadas à assistência à saúde. Além disso, a inserção desnecessária, o posicionamento incorreto do balão do cateter e a falha na identificação da retenção urinária pós-remoção são desafios frequentes que podem levar a traumas uretrais, dor e prolongamento da internação. A ultrassonografia surge como uma solução não invasiva para mitigar esses problemas, permitindo uma avaliação objetiva que reduz a necessidade de cateterizações e as suas taxas de complicações (Garcia-sáez et al., 2025; Nysora, 2023).

4 MÉTODO

4.1 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo metodológico, de natureza aplicada, com foco no desenvolvimento e validação de instrumento/programa educacional, neste caso um curso de formação em POCUS para enfermeiros.

Consistirá em construção do curso (fase de desenvolvimento), por meio de levantamento bibliográfico e documental sobre competências essenciais em POCUS para enfermagem, definição dos objetivos de aprendizagem, conteúdos teóricos, atividades práticas, carga horária, recursos didáticos e formas de avaliação, elaboração de módulos estruturados (apostilas, slides, checklists, protocolos); Validação de conteúdo por especialistas, ou seja, seleção dos juízes especialistas com base em critérios objetivos (títulos acadêmicos, experiência em POCUS, produção científica, prática profissional), envio do material instrucional (ementa, objetivos, conteúdos, metodologias de ensino e avaliação) para apreciação, utilização de instrumentos estruturados de avaliação, geralmente escalas do tipo *Likert* (ex.: clareza, relevância, pertinência, abrangência, aplicabilidade) e aplicação do Índice de Validade de Conteúdo (IVC ou CVI – *Content Validity Index*) para mensurar o grau de concordância entre os especialistas. Valores $\geq 0,80$ costumam ser considerados aceitáveis; Análise dos resultados: cálculo do IVC global e por item, identificação dos pontos de concordância e das sugestões de melhoria e revisão do curso a partir das recomendações recebidas; e, por fim, etapa opcional de validação semântica/piloto: testagem do curso em um grupo reduzido de enfermeiros-alvo para avaliar clareza, aplicabilidade e adequação do material antes da implementação definitiva.

Segundo Polit e Beck (2019), esse tipo de estudo é fundamental na área da saúde e das ciências sociais aplicadas, pois permite o desenvolvimento de instrumentos confiáveis e válidos para coleta de dados. Ele pode envolver, por exemplo, tradução e adaptação cultural de escalas, criação de questionários, desenvolvimento de protocolos ou avaliação de técnicas de coleta/análise de informações.

Para Lobiondo-Wood e Haber (2018), os estudos metodológicos têm como objetivo central “avaliar a qualidade de métodos de pesquisa, desenvolvendo estratégias que assegurem validade e fidedignidade”. Já para Souza, Alexandre e Guirardello (2017), o estudo metodológico é “um delineamento voltado para a construção e validação de instrumentos de medida, que contribui para o avanço científico por permitir a produção de dados consistentes e comparáveis”.

Há consenso na literatura de que os trabalhos de Campbell & Stanley (1963), com *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research*, e de Cronbach & Meehl (1955), com a introdução do conceito de validade de construto, foram marcos fundamentais para o desenvolvimento da tradição metodológica. Esses estudos não usaram diretamente o termo “estudo metodológico”, mas forneceram a base epistemológica e estatística que originou essa

categoria de investigação, posteriormente consolidada em áreas como enfermagem, psicologia e ciências sociais (Cronbach & Meehl, 1955; Campbell & Stanley, 1963).

4.2 Cenário

Por meio de uma parceria entre o CBMSC e o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), da Secretaria de Estado da Saúde (SES), o Batalhão de Operações Aéreas (BOA) foi ativado em 20 de janeiro de 2010, com aeronave de asa rotativa. Em janeiro de 2014, o BOA recebeu sua primeira aeronave de asa fixa. O organograma do SAMU Aeromédico de Santa Catarina apresenta uma estrutura integrada à Secretaria Estadual da Saúde, coordenada pela Superintendência de Urgência e Emergência (SES-SUE). A Gerência Estadual do Aeromédico atua em conjunto com a prestadora de serviços FAHECE, e conta com coordenações médicas e de enfermagem que supervisionam equipes técnicas e operacionais.

Entre os profissionais envolvidos estão médicos reguladores, médicos e enfermeiros de voo, farmacêutica e apoio à higienização.

4.3 Participantes do estudo

Participarão do estudo onze enfermeiros com experiência em resgate aéreo e/ou utilização de POCUS. Esses profissionais atuarão como juízes na etapa de validação do curso proposto. De acordo com Polit e Beck (2006), o número adequado de juízes para validação de conteúdo deve variar entre cinco e dez, garantindo confiabilidade ao processo avaliativo e consistência na análise de critérios como linguagem, aplicabilidade e relevância técnica.

Quadro 01 – Pontuação para seleção dos experts para validação do curso POCUS para enfermeiros de voo

Critérios	Pontuação
Especialista em Enfermagem Aeroespacial	3
Atividade assistencial em asa fixa e/ou rotativa	3

Publicações na temática da pesquisa	2
Mestre e/ou doutor	2

Fonte: Modelo de Fehring adaptado por Silva e Gorini (2012).

4.4 Coleta de dados

A coleta de dados será realizada em duas etapas principais, correspondentes ao processo de construção e validação do curso. Na primeira etapa, referente ao desenvolvimento do curso, os dados serão obtidos a partir de revisão bibliográfica narrativa em bases de dados nacionais e internacionais, documentos técnicos e diretrizes profissionais sobre o uso do POCUS na prática da enfermagem aeroespacial e de cuidados críticos. Esse levantamento servirá para subsidiar a definição dos conteúdos programáticos, objetivos educacionais, estratégias didáticas e instrumentos de avaliação a serem incorporados nos módulos do curso.

Na segunda etapa, destinada à validação de conteúdo, os dados serão coletados junto a especialistas convidados. Os juízes receberão, por via eletrônica, os módulos elaborados e um instrumento de avaliação construído em escala tipo Likert (com variação de 1 a 4 ou 1 a 5 pontos, conforme definido previamente), no qual deverão atribuir escores referentes à clareza, pertinência, relevância, abrangência e aplicabilidade de cada item do curso. Além da avaliação quantitativa, os especialistas terão espaço para apresentar observações e sugestões qualitativas, de modo a possibilitar refinamentos no material.

As respostas serão registradas em formulário eletrônico, garantindo padronização na coleta e maior confiabilidade dos dados. Após o recebimento, as informações serão compiladas em banco de dados para análise estatística descritiva e cálculo do Índice de Validade de Conteúdo (IVC). As contribuições textuais fornecidas pelos especialistas serão organizadas e submetidas a análise de conteúdo, permitindo identificar aspectos a serem ajustados ou aprimorados.

5 ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados será conduzida em duas vertentes: quantitativa e qualitativa.

Na vertente quantitativa, os escores atribuídos pelos especialistas no instrumento de avaliação do curso serão organizados em planilha eletrônica e submetidos à análise estatística descritiva, contemplando medidas de frequência, média e desvio-padrão. Será aplicado o Índice de Validade de Conteúdo (IVC) para mensurar o grau de concordância entre os especialistas em relação à clareza, relevância, pertinência, abrangência e aplicabilidade dos itens avaliados. O cálculo será realizado por item (IVC-I) e de forma global (IVC-G), considerando-se como aceitável o valor mínimo de 0,80.

Na vertente qualitativa, as observações e sugestões registradas pelos especialistas serão tratadas por meio da análise de conteúdo temática, buscando identificar aspectos convergentes e divergentes, bem como oportunidades de melhoria do material elaborado. Essa etapa permitirá compreender nuances não captadas pela análise numérica, assegurando maior robustez ao processo de validação.

Os resultados das duas abordagens serão triangulados, de forma a subsidiar a revisão e o aprimoramento do curso, garantindo sua adequação pedagógica, científica e prática ao contexto da formação em POCUS para enfermeiros.

Quadro 2 – Procedimentos de análise dos dados

Dimensão	Método de análise	Descrição	Resultado esperado
Quantitativa	Estatística descritiva	Organização dos escores em planilha eletrônica, cálculo de médias, frequências e desvio-padrão.	Identificar a distribuição das respostas e o nível geral de concordância.
Quantitativa	Índice de Validade de Conteúdo (IVC)	Cálculo do IVC por item (IVC-I) e global (IVC-G), considerando ponto de corte $\geq 0,80$.	Verificar a validade de conteúdo do curso junto aos especialistas.

Qualitativa	Análise de conteúdo temática	Exame das observações e sugestões textuais dos especialistas, organizadas em categorias.	Identificar pontos de melhoria, ajustes e complementações ao material elaborado.
Integrada	Triangulação dos resultados	Confronto dos achados quantitativos e qualitativos para aprimorar o curso.	Versão final validada do curso, com base em evidências quantitativas e qualitativas.

6 ASPECTOS ÉTICOS

Os aspectos éticos serão respeitados conforme as recomendações da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, que normatiza as pesquisas envolvendo seres humanos. O projeto será submetido à apreciação e parecer do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), aguardando sua aprovação para o início da coleta de dados.

A justificativa, os objetivos e os procedimentos utilizados na pesquisa serão apresentados aos participantes por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Será garantido aos participantes o direito de recusar ou desistir da participação em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer prejuízo. O TCLE será redigido em duas vias: uma ficará com o participante e a outra com a equipe da pesquisa, ambas assinadas.

7 RESULTADOS

Este capítulo é composto por dois manuscritos, elaborados e organizados no formato de manuscritos, atendendo as normas do Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da UFSC

(Instrução Normativa 01/PEN/2016). O manuscrito 1, cujo título é: **USO DO ULTRASSOM POINT-OF-CARE PARA AVALIAÇÃO DE SONDA VESICAL DE DEMORA EM PACIENTE, EFAST E AVALIAÇÃO CARDIOLÓGICA EM PACIENTE CRÍTICO DURANTE ATENDIMENTO NO AEROMÉDICO: Relato de experiência**. O objetivo central deste manuscrito é relatar a experiência prática e descrever a utilidade do Ultrassom Point-of-Care (POCUS) como uma ferramenta diagnóstica e de monitoramento essencial durante o transporte aeromédico de pacientes críticos. Como se trata de um relato de experiência, o texto busca demonstrar como o uso do ultrassom à beira do leito otimiza a segurança do paciente e a precisão das intervenções em um ambiente de recursos limitados e alta pressão.

E o manuscrito 2, cujo título é: **VALIDAÇÃO DE UM CURSO DE FORMAÇÃO EM POCUS PARA ENFERMEIROS DE VÔO: ESTUDO METODOLÓGICO**. Possui como objetivo Validar o conteúdo e a estrutura de um curso de formação em Point-of-Care Ultrasound (POCUS) para enfermeiros de voo, por meio de estudo metodológico, utilizando a apreciação de especialistas e aplicação do Índice de Validade de Conteúdo (IVC), a fim de assegurar clareza, relevância, pertinência e aplicabilidade do material instrucional ao contexto aeromédico.

7.1 MANUSCRITO 1: USO DO ULTRASSOM *POINT-OF-CARE* PARA AVALIAÇÃO DE SONDA VESICAL DE DEMORA EM PACIENTE, EFAST E AVALIAÇÃO CARDIOLÓGICA EM PACIENTE CRÍTICO DURANTE ATENDIMENTO NO AEROMÉDICO: Relato de experiência.

RESUMO

Objetivo: Relatar a experiência do uso do POCUS em situações críticas durante atendimentos aeromédicos, destacando sua aplicabilidade na avaliação de retenção urinária, suporte à reanimação cardiorrespiratória e detecção de complicações torácicas em trauma grave.

Método: Trata-se de relato de experiência referente a três atendimentos realizados pelo Serviço Aeromédico de Santa Catarina (SAMU/BOA-SC), a bordo da aeronave Arcanjo 01 e Águia 7, nos meses de janeiro, agosto e outubro de 2025. **Resultados:** No primeiro caso, paciente masculino, 22 anos, apresentava Glasgow 7 após ingestão intencional de medicamentos. O exame físico evidenciou abaulamento hipogástrico, e o POCUS suprapúbico confirmou o globo vesical. Após sondagem vesical com Foley nº18F e drenagem de urina, nova varredura confirmou posicionamento adequado, garantindo monitoramento

urinário seguro. No segundo caso, paciente masculino com múltiplas comorbidades evoluiu para parada cardiorrespiratória súbita. Durante o protocolo de Suporte Avançado de Vida (ACLS), o POCUS cardíaco foi utilizado em cinco checagens de pulso, identificando fibrilação ventricular fina não evidente no monitor e orientando as desfibrilações subsequentes. No terceiro caso, paciente masculino, 70 anos, vítima de queda de quatro metros, apresentou trauma cranioencefálico grave. O protocolo eFAST identificou pneumotórax à direita, drenado antes do transporte. Durante o voo, nova varredura cardíaca revelou tamponamento cardíaco, guiando intervenções hemodinâmicas imediatas, confirmadas posteriormente pelo hospital de destino. **Conclusão:** O uso do POCUS pelo enfermeiro aeromédico nas competências avançadas da enfermagem reforça a necessidade de protocolos e certificações específicas, consolidando o enfermeiro como profissional apto ao uso de tecnologias diagnósticas à beira do leito. Estudos multicêntricos futuros devem avaliar seu impacto em desfechos clínicos e custo-efetividade.

PALAVRAS-CHAVE: Ultrassonografia à beira-leito. POCUS. Enfermagem aeromédica. Paciente crítico.

INTRODUÇÃO

O ultrassom *point-of-care* (POCUS) é uma ferramenta diagnóstica utilizada por profissionais da saúde, à beira do leito, permitindo avaliação imediata de condições clínicas e apoio à tomada de decisão terapêutica em tempo real. Sua aplicabilidade tem se expandido em diversas especialidades, principalmente por possibilitar avaliações rápidas, agilizar intervenções e orientar condutas de forma mais segura (Heydari et al., 2025; Magon et al., 2024).

No contexto do serviço de resgate aéreo, em que o tempo é crítico e os recursos diagnósticos são limitados, o POCUS tem se mostrado particularmente útil. E, embora esteja cada vez mais incorporado em currículos de graduação e residência médica, há diferenças importantes na implementação entre profissionais da Enfermagem e Fisioterapia, por exemplo. Médicos relatam maior familiaridade e uso, enquanto enfermeiros ainda apresentam menor taxa de adoção, devido a barreiras tais como tempo limitado, acesso ao equipamento, treinamento insuficiente e ausência de credenciamento formal (Ienghong et al., 2022).

Além de avaliações clássicas, tais como a hemodinâmica e protocolos *Focused Assessment with Sonography for Trauma* (FAST) e *Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma* (eFAST), que avaliam abdômen e pericárdio para encontrar líquido

livre (sangue) e tórax, para detecção de pneumotórax e hemotórax, o POCUS pode ser utilizado para avaliação de posicionamento de dispositivos invasivos, bem como sua inserção, incluindo sondas vesicais de demora. Essa aplicação ainda é pouco descrita na literatura, especialmente em cenários críticos de transporte aeromédico, em que a confirmação rápida da posição da sonda pode influenciar diretamente a segurança do paciente (Hellenthal et al., 2025).

Tradicionalmente, a verificação da posição da sonda vesical é realizada por métodos invasivos, como inspeção direta do fluxo urinário, testes de irrigação ou manipulação do dispositivo, que podem ser demorados e aumentar o risco de contaminação. O uso do POCUS permite uma abordagem não invasiva, rápida e eficaz, possibilitando a visualização da bexiga e da sonda Foley em tempo real, auxiliando na confirmação da posição adequada e na identificação precoce de possíveis complicações (Gomes et al., 2024).

Apesar do potencial clínico, há escassez de relatos na literatura sobre o uso do POCUS para avaliação de sondas vesicais durante transporte aeromédico, um cenário em que o monitoramento contínuo e seguro do paciente é essencial. Estudos recentes destacam a eficácia do POCUS na avaliação vesical, incluindo a detecção de retenção urinária, estimativa de volume urinário e orientação de intervenções terapêuticas. Esses achados sugerem que a incorporação do POCUS para monitoramento de dispositivos invasivos, como a sonda vesical de demora, pode aumentar significativamente a segurança do paciente crítico e reduzir o risco de complicações durante o transporte (Gomes et al., 2024).

Adicionalmente, enfatiza-se que o uso do POCUS em ambientes restritos e adversos, como do enfermeiro em resgate aéreo, exige adaptação do profissional e domínio técnico para garantir avaliação de imagens com qualidade mesmo em condições de vibração, ruído ou espaço limitado (Weber et al., 2025). A capacidade de integração rápida dos achados ultrassonográficos ao raciocínio clínico permite decisões imediatas, tais como ajuste de cateteres, administração de fluidos ou encaminhamento prioritário ao hospital receptor, reforçando o valor da ferramenta no contexto pré-hospitalar avançado (Wiskar, 2025; Pereira, 2025).

Em situações de parada respiratória, o POCUS tem se mostrado um instrumento essencial em suporte avançado de vida, permitindo a identificação antecipada da atividade cardíaca e suas causas reversíveis, auxiliando na tomada de decisão da equipe em continuidade ou suspensão das manobras de ressuscitação. Estudos recentes destacam que o uso do POCUS durante a PCR possibilita ao enfermeiro aeromédico integrar achados ultrassonográficos ao raciocínio clínico de forma imediata, otimizando intervenções e

priorizando o transporte ao centro de referência adequado (Magon et al., 2024; Pereira, 2025).

Em pesquisa prospectiva multicêntrica, Wiskar (2025) observaram que a ausência de atividade cardíaca por mais de 10 min apresentou especificidade de 100% para ausência de retorno à circulação espontânea e sobrevida hospitalar, reforçando o valor prognóstico do exame.

No ambiente aeromédico, a avaliação hemodinâmica rápida é fundamental para decisões imediatas sobre infusão de fluidos, uso de drogas vasoativas e priorização do transporte. O POCUS permite ao enfermeiro de voo estimar a volemia e o status circulatório por meio da análise da veia cava inferior (VCI) e da contratilidade ventricular, orientando intervenções baseadas em evidências. Estudos demonstram que a mensuração da variação respiratória do diâmetro da VCI correlaciona-se com a responsividade volêmica, sendo um método confiável e não invasivo para guiar o manejo hemodinâmico em cenários críticos e de recursos limitados (Moradkhani et al., 2023; Gao et al., 2025). Assim, o enfermeiro treinado em POCUS pode identificar hipovolemia precoce, otimizar a reposição volêmica e prevenir sobrecarga circulatória durante o transporte aéreo, melhorando a estabilidade clínica do paciente.

Outra aplicabilidade relevante para o enfermeiro aeromédico é a avaliação pulmonar à beira do leito, especialmente em pacientes com insuficiência respiratória aguda, trauma torácico ou ventilação mecânica. O POCUS permite a identificação de padrões pulmonares compatíveis com congestão, atelectasia, edema e pneumotórax, auxiliando na titulação da ventilação e na detecção precoce de complicações. A presença de linhas B, ausência de deslizamento pleural e o sinal de “*lung point*” são achados ultrassonográficos que podem ser rapidamente reconhecidos pelo enfermeiro, mesmo em condições adversas de voo (Bouillon-Minois et al., 2025; Czerwiec & Sobczyk, 2025). A utilização do POCUS pulmonar, portanto, oferece suporte diagnóstico imediato e orienta ajustes ventilatórios de forma segura e personalizada.

O uso do POCUS também é amplamente indicado para auxiliar na punção venosa periférica e central, especialmente em pacientes com difícil acesso venoso, hipovolemia ou colapso vascular. O enfermeiro de voo pode empregar o ultrassom para localizar veias calibrosas, guiar a introdução de cateteres e verificar o posicionamento de dispositivos invasivos, como sondas vesicais e tubos orotraqueais. A punção guiada por imagem reduz significativamente o número de tentativas, o tempo de inserção e as complicações associadas, aumentando a segurança do procedimento e a eficiência da equipe (Alpert et al., 2024; Ho-Gotshall et al., 2024). No contexto aeromédico, essa prática é especialmente valiosa,

considerando a limitação de tempo e espaço disponíveis durante o transporte.

Durante situações de parada cardiorrespiratória (PCR) em voo, o POCUS é uma ferramenta estratégica para o enfermeiro aeromédico na avaliação da atividade cardíaca e das causas reversíveis. A visualização de contratilidade miocárdica, presença de derrame pericárdico ou colapso ventricular fornece informações cruciais para decisões sobre continuidade das manobras de RCP, desfibrilação ou ajuste de terapias (Heydari et al., 2025; Gottlieb et al., 2025; Wiskar, 2025). Pesquisas recentes demonstram que a utilização do POCUS durante a reanimação melhora a acurácia diagnóstica e reduz o tempo de pausa entre as compressões, quando executado por operadores treinados (Heydari et al., 2025; Gottlieb et al., 2025).

Neste contexto, o presente relato de experiência tem como objetivo descrever a aplicação do POCUS para avaliação de sonda vesical de demora, EFAST e PCR em paciente crítico durante atendimento aeromédico, destacando sua utilidade na tomada de decisão clínica e na garantia da segurança do transporte.

MÉTODO

Trata-se de um relato de experiência referente a três atendimentos realizados pelo Serviço Aeromédico de Santa Catarina (SAMU/BOA-SC), a bordo das aeronaves Águia 07 e Arcanjo 01, nos meses de janeiro, agosto e outubro de 2025. A equipe aeromédica é composta por quinze enfermeiros que atuam em escala 12x60 e 20 médicos que atuam em escala de 20 horas semanais. Desde 2023, dois enfermeiros concluíram treinamento específico em *ultrassonografia point-of-care* (POCUS), com carga horária total de 40 horas, ministrado por instituição privada. O programa contemplou aulas teóricas, simulações práticas em manequins vivos e acompanhamento supervisionado de exames em pacientes hospitalizados e durante o transporte aéreo, favorecendo o desenvolvimento progressivo das competências técnicas ao longo de 2024.

Após o treinamento inicial, os enfermeiros passaram a realizar o exame sob supervisão direta dos médicos do serviço, aplicando gradualmente o POCUS em diferentes situações clínicas durante os atendimentos aeromédicos. Essa prática supervisionada e contínua possibilitou o aprimoramento técnico, o fortalecimento da habilidade prática e a consolidação da confiança profissional, resultando em maior integração entre as equipes e segurança na execução do exame em campo.

Após a certificação, o uso do POCUS foi incorporado de forma estruturada à rotina assistencial do serviço, respaldado por um Procedimento Operacional Padrão (POP) formalizado em 2024. Esse documento define critérios de utilização, responsabilidades, fluxos de registro e manutenção dos equipamentos. De acordo com o POP vigente, o enfermeiro do resgate aéreo treinado tem autonomia para realizar o exame e interpretar achados ultrassonográficos compatíveis com alterações funcionais que subsidiem a tomada de decisão clínica conjunta com a equipe médica, conforme a clínica do paciente e a necessidade de monitoramento durante o atendimento pré-hospitalar e o transporte aéreo.

O POCUS é amplamente aceito pela equipe multiprofissional, reconhecido como ferramenta segura, ágil e de grande valor assistencial, especialmente em contextos críticos e de recursos limitados. A realidade vivenciada no serviço de resgate aéreo tem a dinâmica de trabalho integrada e colaborativa. No SAMU/BOA-SC, a interação entre enfermagem e medicina é pautada pela confiança mútua e pela atuação conjunta, permitindo que o POCUS seja empregado de forma segura e compartilhada, sempre em consonância com as diretrizes do serviço e com o suporte da equipe médica. Nessa perspectiva, o enfermeiro especialista, devidamente capacitado e com treinamento técnico específico, é capaz de realizar o exame de forma colaborativa, contribuindo ativamente para a avaliação clínica e para a tomada de decisão conjunta durante o atendimento e o transporte aeromédico. Essa abordagem favorece o uso racional da tecnologia e potencializa a capacidade de resposta da equipe em situações críticas.

A aplicação prática dessa integração pode ser observada no seguinte caso: O primeiro caso envolveu paciente masculino, 22 anos, encontrado em rebaixamento de consciência após ingestão intencional de medicamentos (tentativa de suicídio). O exame físico revelou distensão abdominal compatível com globo vesical, sendo realizada sondagem vesical de demora (Foley 18F) após confirmação ultrassonográfica da distensão vesical por meio de POCUS suprapúbico (probe convexo). Após a passagem da sonda, observou-se refluxo de urina com discreta presença de sangue, interpretado como trauma de passagem. Em seguida, realizou-se insuflação do balonete e nova varredura ultrassonográfica, que confirmou o posicionamento intravesical adequado, descartando inflamação acidental na uretra e reforçando que o sangramento observado era decorrente do atrito durante a introdução do cateter.

O segundo caso tratou de paciente masculino, portador de múltiplas comorbidades (hipertensão arterial sistêmica, diabetes mellitus, obesidade e tabagismo), vítima de parada cardiorrespiratória súbita (PCR) durante atividade recreativa. A equipe aeromédica, em conjunto com socorristas locais, realizou manobras de Suporte Avançado de Vida (ACLS)

com auxílio de compressor torácico mecânico *Lund University Cardiopulmonary Assist System* (LUCAS) e desfibrilador Zoll X-Series. O POCUS cardíaco foi utilizado em cinco checagens de pulso, identificando fibrilação ventricular fina não evidente no monitor, o que direcionou a desfibrilação subsequente.

O terceiro caso envolveu paciente masculino de 70 anos, vítima de traumatismo cranioencefálico (TCE) grave após queda de aproximadamente quatro metros de altura. Durante a avaliação primária no solo, foi realizado POCUS torácico conforme o protocolo eFAST, que evidenciou pneumotórax à direita, prontamente drenado antes do transporte. Durante o voo, o paciente apresentou hipotensão progressiva, e nova avaliação ultrassonográfica (POCUS cardíaco) demonstrou sinais de tamponamento cardíaco, com colapso diastólico do átrio direito e variação significativa da veia cava inferior. Após o pouso, o achado foi confirmado pela equipe médica terrestre (ambulância), que procedeu às medidas de suporte avançado.

RESULTADOS

No primeiro caso o exame físico revelou distensão abdominal compatível com globo vesical. Realizou-se inicialmente a insonação da bexiga por meio de POCUS suprapúbico (probe convexo), evidenciando aumento da área anecóica vesical, compatível com distensão urinária. Diante desse achado, procedeu-se à sondagem vesical de demora (Foley 18F). Durante a passagem do cateter, observou-se refluxo de urina com discreta presença de sangue, interpretado como possível trauma de mucosa decorrente da introdução do dispositivo.

Para confirmar o correto posicionamento da sonda, foi realizada nova insonação da bexiga, que demonstrou imagem compatível com a ponta do cateter no interior da cavidade vesical. Após essa confirmação ultrassonográfica, procedeu-se à insuflação do balonete. Uma nova varredura subsequente confirmou novamente o posicionamento intravesical adequado, descartando inflamação acidental na uretra e reforçando que o sangramento observado era proveniente apenas do atrito durante a passagem da sonda.

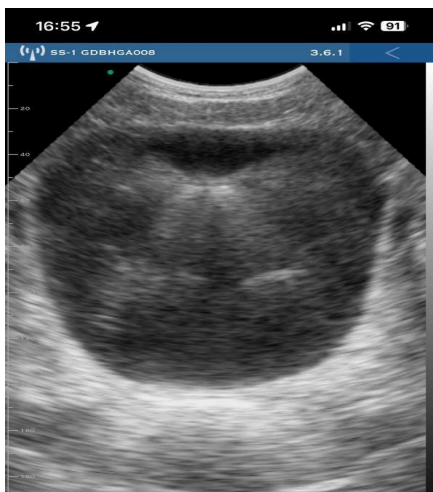


Figura 1: Imagem ultrassonográfica mostrando a bexiga distendida.



Figura 2: Visualização do balonete da sonda vesical (estrutura hiperecogênica circular intravesical).

No segundo caso o POCUS cardíaco foi empregado durante o atendimento de um paciente em parada cardiorrespiratória (PCR) em ambiente extra-hospitalar, com o objetivo de avaliar a atividade mecânica cardíaca durante as checagens de pulso. No total, foram realizadas cinco avaliações ultrassonográficas rápidas (janelas subxifóide e paraesternal longa), sincronizadas com as pausas breves do ciclo de reanimação, conforme preconizado nas diretrizes de suporte avançado de vida.

Durante as checagens, o exame revelou atividade elétrica sem pulso aparente ao monitor, mas com presença de fibrilação ventricular fina (FV fina) detectável à

ultrassonografia, caracterizada por contrações ventriculares de baixa amplitude e movimento miocárdico irregular, não perceptíveis no traçado do monitor cardíaco. Essa diferenciação foi essencial, pois o ritmo inicialmente interpretado como assistolia mostrou-se, na realidade, uma fibrilação ventricular de baixa amplitude, condição potencialmente reversível com desfibrilação imediata.

A partir desse achado, a equipe procedeu à desfibrilação elétrica, seguida da retomada das manobras de RCP e nova reavaliação ultrassonográfica, observando-se melhora da contratilidade cardíaca nas janelas subsequentes. Esse caso ilustra de forma clara a relevância do POCUS como ferramenta de decisão crítica, capaz de distinguir ritmos organizados de pseudoassistolia e orientar intervenções potencialmente salvadoras, sobretudo em cenários de resgate aéreo ou em ambiente pré-hospitalar, onde os recursos são limitados.



Figura 3: Avaliação cardíaca com POCUS durante parada cardiorrespiratória, evidenciando fibrilação ventricular fina não claramente detectada pelo monitor cardíaco.

O terceiro caso envolveu paciente masculino, 70 anos, vítima de traumatismo cranioencefálico (TCE) grave após queda de aproximadamente quatro metros de altura. Durante a avaliação primária (XABCDE), foram observados rebaixamento do nível de consciência (Glasgow 6), taquicardia e murmúrio vesicular diminuído no hemitórax direito. Diante da suspeita de lesão torácica, foi realizado POCUS torácico conforme o protocolo eFAST (*Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma*), utilizando transdutor convexo do ultrassom portátil *Mobissom Mduo 2 em 1*.

O exame demonstrou ausência do deslizamento pleural e do sinal de “pulmão se movendo” (lung sliding) no hemitórax direito, associada à presença do “lung point” na transição entre áreas com e sem movimento pleural, achados compatíveis com pneumotórax à direita. Diante da confirmação ultrassonográfica, foi realizada drenagem torácica em selo d’água, com melhora imediata da expansibilidade torácica e da saturação periférica de oxigênio.

Durante o transporte, o paciente evoluiu com hipotensão progressiva e distensão jugular, sem evidências de sangramento ativo. Considerando a possibilidade de comprometimento pericárdico, foi realizada nova avaliação ultrassonográfica à beira do leito (POCUS cardíaco). O exame revelou colapso diastólico do átrio direito, redução da movimentação ventricular direita e variação inspiratória acentuada da veia cava inferior, achados altamente sugestivos de tamponamento cardíaco.

Com base nesses achados, a equipe manteve suporte ventilatório e infusão volêmica cautelosa até o pouso, priorizando a estabilização hemodinâmica e a rápida transferência para unidade hospitalar de referência. Após o desembarque, foi confirmado pela equipe médica terrestre, que procedeu à transferência para o hospital de origem.

Esse caso evidencia de forma clara o impacto do POCUS na tomada de decisão clínica durante o resgate aéreo, permitindo a identificação precoce de condições críticas, como pneumotórax e tamponamento cardíaco, e orientando intervenções imediatas e direcionadas, mesmo em ambientes com recursos diagnósticos limitados. A atuação integrada entre enfermagem e medicina, associada à competência técnica no uso do ultrassom point-of-care, foi determinante para a condução segura e eficiente do atendimento.

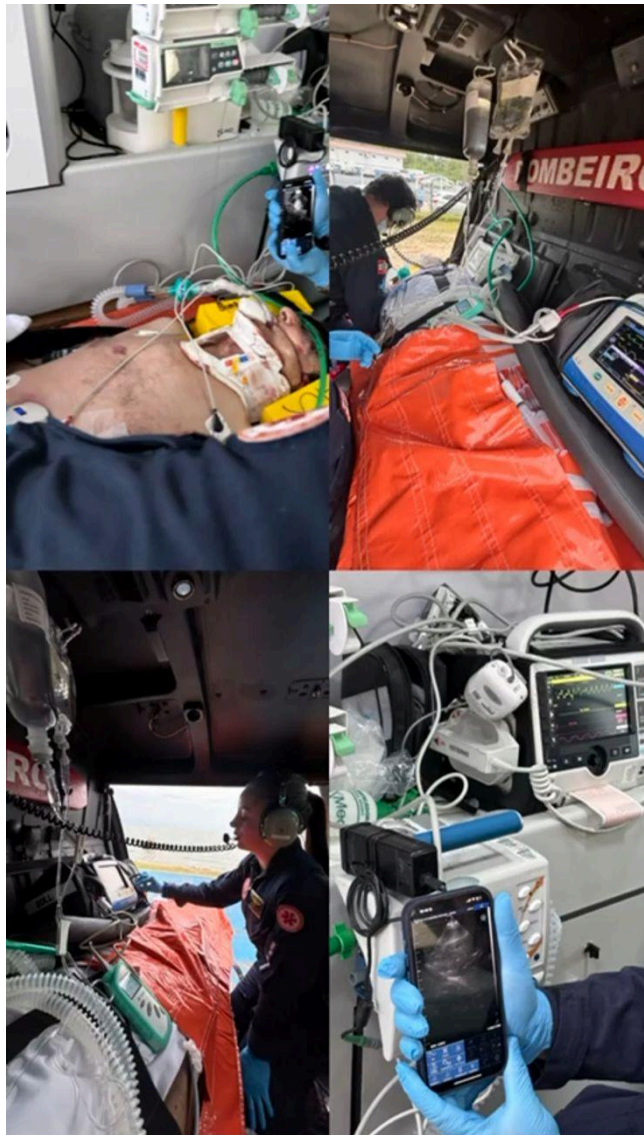


Figura 4: Avaliação ultrassonográfica torácica e cardíaca (protocolo eFAST) realizada durante atendimento aeromédico à paciente com TCE grave e trauma de tórax, evidenciando pneumotórax à direita e sinais ecográficos compatíveis com tamponamento cardíaco.

DISCUSSÃO

O conjunto de experiências aqui relatadas, ilustra o amplo papel do POCUS na assistência pré-hospitalar e para a Enfermagem. Os casos demonstram aplicações diagnósticas (detecção de globo vesical, pneumotórax e tamponamento), terapêuticas (orientação de drenagem e desfibrilação) e de controle de qualidade pós-procedimento (verificação de sonda vesical), alinhando-se com indicações recentes sobre o uso do POCUS por parte de enfermeiros treinados (Fuzaro et al., 2025; Aljurayyad et al., 2025).

A utilidade do POCUS para avaliação vesical é amplamente descrita em estudos

recentes. Gao et al. (2025) demonstraram forte correlação entre volume estimado por ultrassom e volume drenado por cateter, validando o uso do POCUS como ferramenta para indicação de sondagem em pacientes com distensão vesical. Além disso, revisões sistemáticas confirmam que o escaneamento vesical reduz cateterizações desnecessárias e complicações associadas, reforçando o valor da técnica como medida preventiva e de segurança (Fernández-prada et al., 2023; Fuzaro et al., 2025).

No primeiro caso deste estudo, a confirmação ultrassonográfica do globo vesical forneceu evidência objetiva que justificou a sondagem imediata e, após a passagem da sonda vesical de demora com cateter Foley nº 18F, a visualização do balonete intravesical (estrutura hiperecogênica circular) confirmou o correto posicionamento do dispositivo, reduzindo o risco de trauma uretral e infecção.

A verificação ultrassonográfica do balonete após a passagem da sonda aumenta a segurança e evita múltiplas tentativas de cateterização traumática. Em serviço de resgate aéreo, onde a radiologia convencional não está disponível, o uso do POCUS para confirmar a posição da sonda representa um método de validação rápida e eficaz, ampliando a autonomia diagnóstica do enfermeiro de voo (Ho-gotshall et al., 2024; Alpert, 2024).

No segundo caso, o uso do POCUS durante a PCR proporcionou informações determinantes para a condução do atendimento. Durante as checagens de pulso, o exame mostrou atividade mecânica mínima e fibrilação ventricular fina não identificada pelo monitor cardíaco, permitindo o direcionamento de desfibrilações apropriadas. Evidências recentes reforçam que o POCUS pode detectar ritmos “ocultos” — especialmente fibrilação ventricular fina mascarada como assistolia no ECG — e alterar decisões terapêuticas em tempo real (Gottlieb et al., 2025; Hellenthal et al., 2025).

Além disso, Heydari et al. (2025) e Zaki et al. (2024) destacam que a presença de contratilidade cardíaca ao POCUS durante a PCR está associada a maior probabilidade de retorno da circulação espontânea (ROSC), enquanto a ausência de atividade (*cardiac standstill*) pode indicar baixo potencial de reversão.

Contudo, o uso do POCUS em PCR deve respeitar rigorosos critérios operacionais. Diretrizes recentes da *Society of Critical Care Medicine* e revisões de literatura apontam que as pausas para aquisição de imagem não devem ultrapassar 10 segundos, evitando queda na fração de compressão torácica. Protocolos de *sonographic pulse check* integrados à reanimação têm mostrado que operadores treinados conseguem utilizar o POCUS sem aumentar o tempo de interrupção das compressões (Hellenthal et al., 2025; Heydari et al., 2025). No caso apresentado, o uso combinado de POCUS, compressão mecânica monitor com

sensor de profundidade e pás adesivas de desfibrilação, exemplifica uma estratégia multimodal moderna, que otimiza a eficácia das compressões e a entrega de choques, conforme sugerem metanálises recentes (El-menyar et al., 2024; Meilandt et al., 2024).

Apesar dessas medidas, o desfecho desfavorável do paciente (óbito após, aproximadamente, 45 minutos de reanimação) reflete a gravidade clínica e comorbidades importantes (diabetes, cardiopatia, obesidade e tabagismo), fatores reconhecidos como preditores de mau prognóstico em PCR (Matta et al., 2024).

O terceiro caso, envolvendo um paciente com TCE grave por queda de quatro metros, evidenciou outra aplicação crítica do POCUS em trauma. A ultrassonografia *point-of-care* (POCUS) tem se consolidado como uma ferramenta essencial no manejo de pacientes com trauma torácico e abdominal, especialmente em contextos de emergência e transporte aeromédico. Estudos recentes demonstram que o POCUS possui alta sensibilidade e especificidade na detecção de lesões críticas, como pneumotórax, hemoperitônio e tamponamento cardíaco, permitindo intervenções rápidas e precisas que podem ser decisivas para a sobrevivência do paciente (Czerwicz & Sobczyk, 2025).

A aplicação do protocolo eFAST tem se mostrado eficaz na identificação precoce de pneumotórax e hemoperitônio, condições que exigem intervenção imediata. Segundo revisão de literatura, o eFAST apresenta sensibilidade de 91% e especificidade de 94% na detecção de líquido livre pericárdico, e sensibilidade de 88% na identificação de líquido livre abdominal. Além disso, a avaliação ultrassonográfica durante o transporte pode detectar complicações hemodinâmicas, como tamponamento cardíaco, orientando medidas de suporte adequadas em tempo hábil (Netherton et al., 2019).

O tamponamento cardíaco é uma emergência que exige identificação e tratamento rápido. O POCUS permite a visualização de derrame pericárdico e sinais de tamponamento, como colapso diastólico e sistólico, com sensibilidade de até 94%. A detecção precoce dessas alterações é crucial para a implementação de medidas terapêuticas adequadas, como pericardiocentese, antes do transporte para unidades de maior complexidade (Netherton et al., 2019).

Além do uso em trauma torácico e abdominal, o POCUS tem se mostrado uma ferramenta valiosa para enfermeiros em diferentes contextos clínicos, incluindo avaliação de retenção urinária, monitoramento hemodinâmico, detecção de complicações respiratórias, assistência à reanimação cardiopulmonar e avaliação de linhas vasculares (Moradkhani et al., 2023; Heydari et al., 2025).

Estudos recentes corroboram o uso do POCUS em trauma torácico e abdominal, com

sensibilidade superior à radiografia para detecção de pneumotórax e hemoperitônio (Bouillon-Minois et al., 2025; Czerwicz, Sobczyk, 2025).

Durante o transporte aeromédico, a continuidade da avaliação clínica é fundamental. O POCUS permite monitorar a evolução do quadro clínico do paciente em tempo real, ajustando a conduta conforme necessário. A utilização do POCUS no ambiente pré-hospitalar contribui para a redução do tempo de resposta e para a melhoria dos desfechos clínicos, evidenciando sua importância como ferramenta de apoio à decisão (Silva Júnior et al., 2024).

A avaliação com o POCUS permite estimar volumes de líquidos, identificar sinais de congestão, orientar punções e cateterizações, bem como a tomada de decisões em tempo real durante o transporte aeromédico e atendimentos críticos. Ao capacitar o enfermeiro a realizar avaliações objetivas de forma rápida e segura, o POCUS confere maior autonomia profissional, fortalece o raciocínio clínico e aprimora a tomada de decisão multiprofissional, garantindo intervenções mais precisas e seguras, principalmente em ambientes de recursos limitados. Dessa forma, a incorporação sistemática do POCUS nos protocolos de enfermagem representa um avanço significativo na prática assistencial, promovendo maior eficiência e qualidade no cuidado ao paciente crítico (Gao et al., 2025; Moradkhani et al., 2023).

A eficácia do POCUS depende da capacitação adequada dos profissionais de saúde. Programas de treinamento específicos, com carga horária teórica e prática supervisionada, são essenciais para garantir a competência técnica e a segurança na realização dos exames. A implementação de protocolos operacionais padronizados, como o Procedimento Operacional Padrão (POP), também é fundamental para assegurar a utilização adequada e segura do POCUS na prática clínica.

Esses achados reforçam o papel do POCUS como ferramenta essencial na avaliação do trauma grave, particularmente em contextos de transporte aéreo, nos quais a agilidade na identificação dos achados ultrassonográficos e a limitação de recursos impõem desafios à equipe (Hellenthal et al., 2025).

Apesar dos resultados positivos, é importante reconhecer limitações metodológicas. Os casos apresentados constituem observações pontuais, sem grupo controle, dependentes da proficiência do operador e das condições ambientais. Além disso, a interpretação do POCUS pode sofrer influência do viés de confirmação, fenômeno em que a conduta clínica se molda ao achado de imagem (Zaki et al., 2024).

Em síntese, os três relatos convergem com as tendências atuais da literatura ao reforçar as seguintes recomendações: Incorporar o POCUS de forma sistemática em protocolos aeromédicos, voltados à avaliação de causas reversíveis, monitorização de dispositivos e

confirmação pós-procedimento; Capacitar profissionais de enfermagem e equipes de resgate aéreo em protocolos curtos, com reforço prático e *feedback* contínuo (Serruya et al., 2025). Também como recomendações, desenvolver pesquisas multicêntricas que comparem serviços com e sem o uso de POCUS, a fim de mensurar impacto em tempo de resposta, complicações, desfechos clínicos e custo-efetividade (Hellenthal et al., 2025; Naeem et al., 2025).

O POCUS, quando utilizado por enfermeiros capacitados, vai além de uma ferramenta de apoio; ele promove a ampliação da autonomia profissional, permitindo que o enfermeiro realize avaliações objetivas e acompanhe a evolução clínica do paciente de forma independente, sempre em colaboração com a equipe médica (Heydari et al., 2025). Essa autonomia contribui diretamente para o fortalecimento do raciocínio clínico, pois o profissional passa a interpretar achados funcionais, correlacionando-os com sinais e sintomas, e a tomar decisões fundamentadas sobre intervenções imediatas, monitoramento e priorização de cuidados. Dessa forma, o uso sistemático do POCUS integra conhecimento teórico e prática clínica, consolidando o papel do enfermeiro como agente ativo na gestão de pacientes críticos, especialmente em contextos de transporte aeromédico e atendimento pré-hospitalar avançado (Moradkhani et al., 2023; Gao et al., 2025).

Este relato pretende reforçar a necessidade de capacitação estruturada e certificação progressiva para enfermeiros em serviços de emergência, principalmente aeroespaciais, uma vez que, o principal limitador identificado na literatura (Pereira, 2025) é a ausência de programas formais de treinamento e credenciamento para enfermeiros em POCUS. Melhorias práticas nestes cenários incluem: módulos teórico-práticos curtos e objetivos, voltados a protocolos aplicáveis em voo (eFAST, RUSH, FOCUS, bexiga/sonda); treinamento em simulação realística, com vibração, ruído e restrição de espaço, reproduzindo o ambiente da aeronave; avaliação de proficiência longitudinal, não apenas carga horária, validando a capacidade de aquisição e interpretação de imagem; certificação em níveis (básico, intermediário, avançado), integrando-se às competências do enfermeiro aeromédico (Coelho et al., 2024; Fuzaro et al., 2025).

Também é importante a padronização de protocolos e integração à rotina operacional. O POCUS precisa ser incorporado como parte do protocolo de atendimento para enfermeiros de voo, e não um “extra opcional”. A criação de protocolos curtos e específicos para voo, inserção do POCUS nos *checklists* pré-voo (equipamento carregado, gel, baterias, limpeza) e definição dos momentos operacionais para varredura, por exemplo, “checagem vesical antes do embarque” e “reavaliação cardíaca durante voo prolongado”. Isso evitará pausas desnecessárias e reduzirá o risco de interferência na comunicação da cabine (Hilbert-Carius et

al, 2021; Engelen, 2025; O'Connor, 2023).

Será ainda necessário pensar a integração ao registro clínico e à gestão de qualidade para transformar o POCUS em ferramenta institucional e não apenas individual, inserindo campos de documentação padronizada nos registros, criação de banco de dados interno com imagens e desfechos clínicos para revisão periódica (auditoria de qualidade e pesquisa) e utilização de indicadores tais como tempo de insonação, número de sondagens evitadas, tempo de intervenção em PCR. Esses dados sustentarão relatórios institucionais e propostas de incorporação do POCUS em protocolos estaduais do SAMU/BOA.

Entende-se ainda, que a cultura multiprofissional e autonomia baseada em competência depende de mudança cultural. Há necessidade de incentivar colaboração horizontal entre médicos, enfermeiros e pilotos e o POCUS deve ser visto como extensão da avaliação clínica, não disputa de atribuições, reconhecer o enfermeiro como operador qualificado para exames limitados e promover reuniões de caso e *debriefings* pós-missão, discutindo imagens obtidas e decisões tomadas. A integração multiprofissional fortalecerá a segurança do paciente e aumentará a aceitação institucional do método (Von Foerster et al, 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ultrassom *point-of-care* (POCUS) demonstrou-se uma ferramenta essencial no contexto do atendimento aéreo, permitindo avaliações rápidas, objetivas e seguras de pacientes críticos. A aplicação prática em casos de globo vesical, parada cardiorrespiratória e trauma torácico e abdominal evidenciou seu impacto direto na tomada de decisão clínica, na priorização de intervenções e na redução de riscos associados a procedimentos invasivos.

Enfermeiros capacitados mostraram competência para realizar exames específicos, como avaliação vesical, cardíaca e torácica, de forma autônoma e integrada à equipe médica. Essa atuação colaborativa fortalece o raciocínio clínico, amplia a capacidade de resposta em cenários críticos e contribui para a segurança do paciente durante o transporte aeromédico.

A implementação de programas estruturados de treinamento, com carga teórica, prática supervisionada, simulações realísticas e certificação progressiva, revelou-se essencial para garantir a proficiência do operador e a qualidade das imagens obtidas. A utilização de protocolos padronizados e avaliação contínua reforça a segurança e a eficiência do uso do POCUS, permitindo a incorporação da técnica de forma sistemática à rotina operacional.

Além da avaliação diagnóstica, o POCUS mostrou-se útil no monitoramento de dispositivos invasivos, verificação pós-procedimento e acompanhamento hemodinâmico, permitindo intervenções rápidas, reduzindo complicações e potencialmente melhorando os desfechos clínicos. A ferramenta demonstrou ainda seu valor em situações de parada cardiorrespiratória, facilitando a detecção de ritmos “ocultos” e orientando desfibrilações de forma precisa.

Embora os resultados observados sejam promissores, é importante reconhecer limitações metodológicas, como a dependência da habilidade do operador e a natureza pontual dos casos relatados. A padronização de protocolos, a incorporação de tecnologias portáteis, ultrassonografia e registro sistemático de dados clínicos representam oportunidades para consolidar o POCUS como prática institucional e ampliar sua adoção em serviços aeromédicos.

Contudo, a implementação do POCUS por enfermeiros ainda enfrenta desafios importantes, relacionados principalmente à formação, padronização e reconhecimento institucional. A limitação de programas formais e validados de capacitação e certificação limita a proficiência técnica e a confiança do profissional na realização e interpretação dos exames. Além disso, a falta de protocolos padronizados e diretrizes operacionais específicas para o ambiente aeromédico reduz a uniformidade na prática e pode comprometer a segurança e a eficácia do atendimento. Por fim, o reconhecimento institucional do papel do enfermeiro como operador qualificado de POCUS é fundamental para consolidar a autonomia profissional, promover a integração multiprofissional e garantir que a ferramenta seja utilizada de forma segura, sistemática e incorporada à rotina assistencial.

Recomenda-se, portanto, a incorporação sistemática do POCUS nos protocolos de atendimento pré-hospitalar, com ênfase na capacitação contínua, integração multiprofissional e utilização da ferramenta como recurso de monitoramento e suporte à decisão clínica. Essa abordagem fortalece a autonomia do enfermeiro, promove a segurança do paciente e consolida o POCUS como recurso estratégico no atendimento aeromédico avançado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aljurayyad, M. A.; Alarani, A. I.; Al-Abdulghani, H. A. et al. Nurse-Led Ultrasound at Point of Care (POCUS) in Emergency and Critical Care: Accuracy and Outcomes. *Medicina Katastrof*, v. 21, n. 15, 2025.

Alpert, J. S.; Hermann, L.; Coletto, R. Portable ultrasound innovations for emergency and

aeromedical medicine. *Journal of Emergency Ultrasound*, v. 12, n. 2, p. 45-52, 2024.

Bouillon-Minois, J. B.; Czerwec, M. EFAST accuracy in prehospital trauma assessment: a systematic review. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, v. 33, n. 4, 2025.

Coelho, F. U. A. et al. Evidence of content validity of a checklist for training nurses in ultrasound bladder measurement. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/hrJXDyPVWXLLSyt6SF9Frgx/>. Acesso em: 22 set. 2025.

Czerwec, J.; Sobczyk, D. POCUS-CRAFT: a novel integrated ultrasound trauma protocol. *Journal of Ultrasonography*, v. 25, n. 101, p. 20250018, 2025. DOI: 10.15557/jou.2025.0018.

El-Menyar, A. et al. Mechanical versus manual cardiopulmonary resuscitation: systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*, 2024. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11290300/>. Acesso em: 24 set. 2025.

El-Menyar, A. et al. Mechanical chest compression devices in cardiac arrest: updated meta-analysis. *Resuscitation Plus*, 2024.

Fernández-Prada, M.; Lopes, J.; Silva, R. Ultrasound bladder scanning to prevent catheter-associated complications: systematic review. *Journal of Clinical Nursing*, v. 32, n. 15, p. 3024-3035, 2023.

Fuzaro, T.; Regagnin, D. A.; Brandão, T. H. V. et al. Assessment of bladder volume by nurses using point-of-care ultrasound: a cross-sectional study. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 59, e20240285, 2025. DOI: 10.1590/1980-220X-REEUSP-2024-0285.

Gao, Y.; Xu, H.; Li, J.; Wang, T. Reliability of inferior vena cava ultrasound for predicting fluid responsiveness: a systematic review and meta-analysis. *Critical Ultrasound Journal*, v. 17, n. 1, p. 24-31, 2025.

Gomes, E. T.; Adelino, S. D. V. de N.; Dos Santos, R. I. dos et al. Ultrassonografia para avaliação de retenção urinária em pacientes em recuperação anestésica. *Revista SOBECC*, v. 29, 2024. DOI: 10.5327/Z1414-4425202429934. Disponível em: <https://revista.sobecc.org.br/sobecc/article/view/934>. Acesso em: 27 out. 2025.

Gottlieb, M.; Heydari, F.; Naeem, N. Use of cardiac POCUS during cardiac arrest: evidence

and limitations. *Resuscitation Plus*, v. 17, p. 100518, 2025.

Helenthal, K. E. M. et al. Evolving role of point-of-care ultrasound in prehospital emergency care: a narrative review. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, v. 33, art. 126, 2025.

Heydari, F.; Isfahani, M. N.; Masoumi, B. et al. The role of serial point-of-care ultrasound during cardiac arrest to predict termination of resuscitation. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, v. 33, art. 129, 2025.

Heydari, F.; Gottlieb, M.; Wiskar, K. et al. Point-of-Care Ultrasound: Expanding Role in Critical Care. [s. l.]: [s. n.], 2025.

Hilbert-Carius, P.; Struck, M. F.; Rudolph, M. et al. Point-of-care ultrasound (POCUS) practices in the helicopter emergency medical services in Europe: results of an online survey. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, v. 29, art. 124, 2021. DOI: 10.1186/s13049-021-00933-y.

Ho-Gotshall, C.; Ruhl, C.; Barlotta, K. Evaluation of nursing proficiency in ultrasound-guided peripheral IV access: a multicenter study. *Journal of Vascular Access*, v. 25, n. 3, p. 290–297, 2024. DOI: 10.1177/1129729824123456.

Ienghong, K.; Cheung, L. W.; Tiamkao, S. et al. Integrating Point of Care Ultrasound Education into Clinical Practice at the Emergency Department. *Tomography*, v. 8, n. 2, p. 1052-1059, 2022. DOI: 10.3390/tomography8020085.

Magon, F.; Longhitano, Y.; Savioli, G. et al. Point-of-Care Ultrasound (POCUS) in Adult Cardiac Arrest: Clinical Review. *Diagnostics (Basel)*, v. 14, n. 4, p. 434, 2024. DOI: 10.3390/diagnostics14040434.

Matta, A.; Philippe, J.; Nader, V. et al. Predictors and rate of survival after Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Current Problems in Cardiology*, v. 49, n. 9, p. 102719, 2024. DOI: 10.1016/j.cpcardiol.2024.102719.

Meilandt, C. et al. Association Between Defibrillation Using LIFEPAK 15 or ZOLL X Series and Survival Outcomes in Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Nationwide Cohort Study. *Journal of the American Heart Association*, v. 13, n. 7, e033913, 2024. DOI:

10.1161/JAHA.123.033913.

Moradkhani, M.; Sabzevari, S.; Zamani, M. Point-of-care ultrasound applications in critical care nursing: expanding the nurse's scope of practice. *International Journal of Nursing Studies Advances*, v. 5, p. 100136, 2023. DOI: 10.1016/j.ijnsa.2023.100136.

Naeem, S.; Aziz, S.; Hirst, T. et al. Implementation of prehospital point-of-care ultrasound using a novel continuous feedback approach in a UK helicopter emergency medical service. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, v. 33, art. 21, 2025. DOI: 10.1186/s13049-025-01340-3.

Netherton, S.; Milenkovic, V.; Taylor, M.; Davis, P. Diagnostic accuracy of eFAST in the trauma patient: a systematic review and meta-analysis. *Canadian Journal of Emergency Medicine*, v. 21, n. 6, p. 727-738, 2019. DOI: 10.1017/cem.2019.381.

O'Connor, L.; Beth-Urhoy, M.; Allegra, S. et al. A novel point-of-care ultrasound curriculum for air critical care personnel. *Western Journal of Emergency Medicine*, v. 24, n. 1, p. 30-37, 2023. DOI: 10.5811/westjem.2022.12.57599.

Pereira, M. C. C. Uso do ultrassom pelo enfermeiro intensivista para avaliar o volume urinário e dispositivo invasivo vesical. *Revista de Enfermagem da Universidade Federal do Piauí, Teresina*, v. 13, n. 1, p. 1-10, 2025. Disponível em: <https://www.periodicos.ufpi.br/index.php/reufpi/article/view/5482>. Acesso em: 2 set. 2025.

Pereira, R.; Lito, P.; Gonçalves, R. Knowledge and Perspectives of Healthcare Professionals on Point-of-Care Ultrasound in Prehospital Emergency Care in Portugal. *Cureus*, v. 17, n. 4, e81743, 2025. DOI: 10.7759/cureus.81743.

Silva Junior, N. A. da et al. Efetividade do uso de ultrassonografia point-of-care (POCUS) no diagnóstico e manejo de pacientes com trauma. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 6, n. 9, p. 4218-4240, 2024. Disponível em: <https://bjih.emnuvens.com.br/bjih/article/view/3724>. Acesso em: 23 out. 2025.

Von Foerster, N.; Radomski, M. A.; Martin-Gill, C. Prehospital ultrasound: a narrative review. *Prehospital Emergency Care*, v. 28, n. 1, p. 1-13, 2024. DOI: 10.1080/10903127.2022.2132332.

Weber, A.; Misra, A.; Rodriguez, R. et al. Effectiveness of a simulation-based point-of-care ultrasound course for prehospital providers: a single-group quasi-experimental study. *BMC Medical Education*, v. 25, n. 1, art. 1093, 2025. DOI: 10.1186/s12909-025-07675-w.

Wiskar, K. The Expanding Point of Care Ultrasound (POCUS) Paradigm. *POCUS Journal*, v. 10, n. 1, p. 9-10, 2025. DOI: 10.24908/pocusj.v10i01.18408.

Zaki, H. A.; Iftikhar, H.; Shaban, E. E. et al. The role of point-of-care ultrasound (POCUS) imaging in clinical outcomes during cardiac arrest: a systematic review. *Ultrasound Journal*, v. 16, n. 4, 2024. DOI: 10.1186/s13089-023-00346-1.

7.2 MANUSCRITO 2: VALIDAÇÃO DE CONTEÚDO DE UM CURSO DE FORMAÇÃO EM POCUS PARA ENFERMEIROS DE VÔO: ESTUDO METODOLÓGICO

RESUMO

Objetivo: Validar o conteúdo e a estrutura de um curso de formação em *Point-of-Care Ultrasound* (POCUS) para enfermeiros de voo. **Método:** Estudo metodológico realizado em 2025/2026, estruturado em etapas de construção e validação por juízes. A amostra foi composta por 11 especialistas com expertise em enfermagem aeromédica e ultrassonografia. Para a análise psicométrica, utilizou-se o Índice de Validade de Conteúdo (IVC), com ponto de corte de 0,80, avaliando clareza, relevância, pertinência e aplicabilidade ao contexto aeroespacial. **Resultados:** O curso resultou em uma carga horária de 70 horas, abrangendo desde fundamentos físicos até simulação realística em cabine de aeronave e tele-mentoria. O Índice de Validade de Conteúdo global (S-CVI/Ave) foi de 0,98. Os IVCs por item (I-CVI) variaram entre 0,90 e 1,00, com concordância plena em temas como debriefing estruturado, simulação sob ruído/vibração e monitoramento por logbook digital. As sugestões dos juízes permitiram o refinamento da tecnologia educacional. **Conclusão:** O curso apresentou evidências de validade de conteúdo excelentes, sendo considerado representativo e adequado à realidade operacional. A estrutura validada oferece uma base robusta para a formação baseada em competências, visando a segurança e autonomia do enfermeiro de voo na tomada

de decisão clínica.

PALAVRAS-CHAVE: Enfermagem Aeroespacial; Ultrassonografia; Educação em Enfermagem; Estudos de Validação; Transporte de Pacientes.

INTRODUÇÃO

O transporte aeroespacial de pacientes críticos combina alta complexidade diagnóstica, janela terapêutica curta e limitações operacionais (ambiente confinado, ruído, vibração e carga cognitiva elevada) que podem reduzir a confiabilidade do exame físico e dificultar avaliações rápidas, sobretudo respiratórias e hemodinâmicas, além da verificação de dispositivos (Vianen NJ et al, 2023; Betz R, et al, 2024). Nesse cenário, o *Point-of-Care Ultrasound* (POCUS) vem sendo incorporado como ferramenta de apoio à decisão clínica e de segurança de procedimentos no ambiente pré-hospitalar e no transporte, por permitir avaliação rápida à beira do leito com dispositivos portáteis e integração imediata ao manejo (Naeem S, et al., 2025). Estudos em serviços aeromédicos mostram que o POCUS pode produzir impacto mensurável em conduta terapêutica e, em parte dos casos, influenciar decisões relacionadas ao destino hospitalar, reforçando seu papel operacional no cuidado ao paciente crítico em transporte aeroespacial (Hellenthal Kem, et al.2025; Warren et al, 2025) .

A expansão do POCUS também alcança profissionais não médicos em diferentes sistemas de saúde, incluindo a enfermagem em contextos de prática avançada e de resposta rápida. No Brasil, a normatização da ultrassonografia à beira do leito e no ambiente pré-hospitalar por enfermeiro reforça a necessidade de capacitação específica e de governança educacional para que a prática seja segura, padronizada e alinhada ao escopo profissional (COFEN, 2021). Em missões aeroespaciais, em que ruído, vibração, espaço confinado e carga cognitiva elevada são constantes, a formação precisa ser desenhada para o contexto operacional, e não apenas transposta de modelos hospitalares (Omori et al., 2025).

Evidências recentes mostram que o POCUS é factível no transporte aeroespacial e pode influenciar decisões clínicas relevantes, como intervenções terapêuticas e definição de destino hospitalar (Betz et al, 2024). Além disso, programas estruturados de treinamento para enfermeiros de voo têm sido descritos, com foco em modalidades críticas e aplicações como avaliação pulmonar e protocolos direcionados ao cuidado em transporte (Cover et al., 2019; Mason et al., 2019; O'Connor et al., 2023; Betz et al., 2024). Ainda assim, a implementação do POCUS no ambiente pré-hospitalar tem esbarrado em barreiras que vão além do equipamento, especialmente a ausência de estruturas de governança e de estratégias educacionais que sustentem desempenho consistente no mundo real (Naeem et al., 2025).

Um ponto crítico, frequentemente subestimado, é que “treinar” não equivale a “ser competente”, e diretrizes/programas ainda recorrem a métricas substitutas (por exemplo, número de exames como marco de competência) que medem mais experiência do que habilidade/autonomia (Reid et al., 2025; Israel et al., 2023). A ultrassonografia é reconhecidamente dependente do operador, exigindo integração de conhecimento anatômico, aquisição, otimização e interpretação com o raciocínio clínico, o que torna insuficiente inferir proficiência apenas por carga horária ou volume de exames (Andersen et al., 2025; Höhne et al., 2022).

Nesse cenário, cresce a demanda por instrumentos validados e avaliações em contexto de prática (por exemplo, abordagens baseadas em Atividades Profissionais Delegáveis/Confiáveis), justamente porque exames escritos e revisões retrospectivas de imagens não capturam, de forma completa, aquisição e integração clínica (Israel et al., 2023; Reid et al., 2025). Embora existam propostas de avaliação genérica de habilidades em ultrassom (por exemplo, escalas estruturadas e revisões sistemáticas que mapeiam formatos de avaliação), elas não resolvem, por si, a lacuna contextual do pré-hospitalar/Serviço Aeromédico de Emergência em asa rotativa, que demanda desempenho consistente sob alta variabilidade operacional e necessidade de programas educacionais voltados a aquisição e manutenção de habilidades (Andersen et al., 2025; Höhne et al., 2022; Naeem et al., 2025; Hellenthal et al., 2025).

As Atividades Profissionais Confiáveis correspondem a tarefas essenciais da prática que podem ser delegadas ao profissional quando ele demonstra competência suficiente. A decisão de confiança é expressa por níveis de supervisão, indicando se a atividade pode ser realizada com supervisão direta, indireta ou de forma independente (Naeem et al., 2025; Hellenthal et al., 2025).

Além disso, decisões de competência requerem evidências de validade e confiabilidade dos instrumentos e dos processos avaliativos, conforme marcos consolidados na área de avaliação educacional e de formação baseada em competências (Tolsgaard et al., 2013; Todsén et al., 2015; Cook; Beckman, 2006; Beckman et al., 2005).

Contudo, torna-se necessário desenvolver tecnologias educacionais que explicitem competências-alvo, reduzam ambiguidade pedagógica e passem por validação por especialistas antes de sua adoção operacional, criando base para avaliações futuras mais objetivas de proficiência. Para tanto, questiona-se: O conteúdo e a estrutura de um curso de formação em POCUS para enfermeiros de voo são válidos, segundo especialistas, para o contexto operacional aeroespacial?

Assim, o objetivo deste estudo foi validar o conteúdo e a estrutura de um curso de formação em POCUS para enfermeiros de voo, por meio de validação por juízes especialistas com aplicação do Índice de Validade de Conteúdo.

MÉTODO

Delineamento do Estudo

Estudo metodológico de desenvolvimento e validação de conteúdo de uma tecnologia educacional, consistente em um curso de formação em *Point-of-Care Ultrasound* (POCUS) para enfermeiros de voo. O delineamento seguiu as recomendações clássicas para validação de conteúdo por comitê de especialistas, com uso do Índice de Validade de Conteúdo (IVC) para estimar a concordância quanto à adequação do material (Polit e Beck, 2006) e seguiu duas etapas: desenvolvimento do constructo educacional e validação de conteúdo do curso.

Etapa 1: Desenvolvimento do Constructo Educacional

O curso foi desenvolvido por síntese de evidências e expertise clínica, com consulta a literatura científica e diretrizes internacionais sobre POCUS, além de experiência dos autores em ultrassonografia e atendimento aeromédico. O conteúdo foi organizado por técnica de *storyboard*, estruturando progressivamente: ementa, objetivos de aprendizagem, módulos, conteúdos, metodologias, recursos e estratégias de avaliação.

A versão preliminar do curso totalizou 70 horas, distribuídas em módulos teóricos e práticos: componente online introdutório; prática presencial de aquisição de imagens em solo; imersão presencial com simulação realística em ambiente que reproduz restrições operacionais do voo (ruído, vibração e espaço confinado); componente online de integração clínica e discussão de casos; e prática supervisionada longitudinal com tele-mentoria e registro em portfólio. Os conteúdos contemplaram fundamentos do ultrassom e protocolos aplicáveis ao contexto aeroespacial, com ênfase em avaliação pulmonar, abdome, avaliação cardíaca focada, avaliação volêmica, acesso vascular guiado, avaliação vesical/gastrointestinal e tópicos adicionais relevantes ao cenário de transporte/resgate.

Ao final desta etapa, obteve-se a versão preliminar do curso, que constituiu o objeto da validação de conteúdo (Polit e Beck, 2006).

Etapa 2: Validação de Conteúdo do Curso

Optou-se por produzir, nesta etapa, evidências de validade baseadas no conteúdo, por se tratar de uma tecnologia educacional em fase inicial de desenvolvimento. A validação por especialistas permite verificar, antes da implementação, se os componentes do curso são claros, relevantes e representativos das competências-alvo e se estão adequados às restrições do contexto aeromédico. Evidências adicionais de validade e efetividade (como desempenho em OSCE, transferência para a prática e manutenção de competências) exigem aplicação do curso ao público-alvo e coleta de medidas de desempenho, configurando uma etapa subsequente do programa de pesquisa.

A validação seguiu o processo de julgamento por especialistas para avaliar a relevância e a representatividade de cada item do curso. Conforme recomendado por Polit e Beck (2006) buscou-se um comitê composto por especialistas com expertise clínica e acadêmica. A seleção utilizou a técnica de amostragem intencional (Bola de Neve).

Comitê de especialistas (juízes)

Participaram onze juízes, selecionados por amostragem intencional do tipo bola de neve, a partir de convites enviados a profissionais com atuação reconhecida em enfermagem aeromédica e/ou POCUS. Como critérios de inclusão, definiu-se expertise no contexto aeroespacial (assistencial e/ou docente) e experiência com POCUS (assistencial e/ou docente), além de formação acadêmica e/ou titulação compatíveis com a avaliação do material (especialização, mestrado ou doutorado). E como critérios de exclusão, respostas incompletas ao instrumento de avaliação ou não devolução do instrumento no prazo estabelecido.

Objeto da validação e itens avaliados

O instrumento de validação contemplou 28 itens, correspondentes aos componentes estruturantes do curso (ementa, objetivos, estrutura curricular, conteúdos/protocolos, recursos didáticos e tecnológicos, metodologia de ensino, simulação/tele mentoria e estratégias de avaliação). Cada item foi submetido ao julgamento do comitê nos domínios definidos a seguir.

Instrumento de Coleta e Análise de Dados

O material foi enviado aos juízes acompanhado de um instrumento de avaliação estruturado em uma escala Likert de quatro pontos que avalia a relevância/representatividade, conforme preconizado por Polit e Beck (2006), sendo 1-Não relevante/Não representativo; 2-Necessita de grande revisão para ser representativo; 3-Necessita de pequena revisão para ser

representativo; 4-Relevante ou representativo. A análise quantitativa foi realizada por meio do Índice de Validade de Conteúdo (IVC). Para cada item, o IVC foi calculado pela proporção de especialistas que atribuíram as notas "3" ou "4". Para a abordagem descritiva, os especialistas registraram as observações/sugestões em campos descritivos do instrumento, contribuindo para a qualificação do conteúdo do curso.

Critérios de Aceitação (Rigor Psicométrico)

Seguindo rigorosamente os parâmetros de Haynes, Richard e Kubany (1995), recomenda-se um mínimo de seis e um máximo de vinte especialistas, o valor mínimo aceitável para o IVC por item (I-CVI) é de 0,78 (Polit e Beck, 2006). Para itens que receberam pontuação "1" ou "2" foram obrigatoriamente revisados ou eliminados conforme as sugestões qualitativas dos especialistas. A validade de conteúdo global (S-CVI) foi calculada pela média aritmética dos IVCs de todos os itens do curso, sendo considerado válido o material que atingisse um valor médio superior a 0,80 ou 0,90 (dependendo do rigor final adotado).

Aspectos Éticos

O estudo respeitou as diretrizes da Resolução CNS nº 466/2012, com aprovação prévia em Comitê de Ética em Pesquisa. Todos os juízes formalizaram sua participação via assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em ambiente digital.

RESULTADOS

A elaboração do curso constituiu a etapa inicial de desenvolvimento da tecnologia educacional submetida à validação. Nessa fase, o conteúdo foi planejado para atender às demandas do cuidado ao paciente crítico em transporte aeromédico, considerando as restrições operacionais do cenário (tempo reduzido, espaço confinado, ruído e vibração) e a necessidade de integrar o POCUS à tomada de decisão e à segurança de procedimentos. A estrutura curricular foi organizada de forma progressiva, combinando fundamentos teóricos, prática deliberada, simulação realística e acompanhamento longitudinal supervisionado, com o objetivo de assegurar coerência entre competências-alvo, conteúdos e estratégias de ensino.

Elaboração do curso

1. Título: Curso de Formação em POCUS para Enfermeiros de Voo — síntese

2.Ementa / escopo

Capacitação teórico-prática em POCUS com foco em aplicação imediata no transporte/resgate aeromédico e em pacientes críticos, visando avaliação rápida, monitorização e suporte à tomada de decisão em voo.

3.Objetivos

Geral: capacitar enfermeiros do transporte/resgate aéreo para realizar e avaliar pacientes com POCUS com segurança, integrando achados à decisão clínica e mantendo prática supervisionada.

Específicos (síntese): fundamentos do POCUS no resgate aéreo; aplicação de protocolos (eFAST, pulmão, cardíaco, bexiga, acesso vascular); execução sob condições adversas (ruído/vibração/baixa iluminação); integração de achados à decisão de transporte; autonomia via tele-POCUS/drive; aspectos éticos-legais.

4.Estrutura curricular (carga horária e formato)

Módulo 1 (8h, online síncrono/assíncrono): fundamentos e aplicação do POCUS aeromédico; uso de simulador virtual.

Módulo 2 (8h, presencial): prática básica de aquisição de imagem em solo (voluntários/manequim vivo).

Módulo 3 (16h, presencial imersivo): POCUS no ambiente de voo com simulação realística (ruído e vibração).

Módulo 4 (8h, online síncrono): integração clínica e tele-POCUS com casos e feedback.

Módulo 5 (30h, remoto): mentoria e prática contínua (diário de bordo digital, revisão de imagens e mentoria periódica).

Carga horária total do programa: 70h.

5.Conteúdos (unidades temáticas)

Unidade 1: princípios físicos, modos, sondas portáteis, artefatos/otimização, biossegurança e manutenção.

Unidade 2: COFEN 679/2021 e governança; escopo, responsabilidade legal, registro/documentação e padronização de protocolos/relatórios.

Unidade 3 (aplicações no transporte aeromédico): pulmão (A/B, pneumotórax, congestão, derrame); cardíaco (janelas adaptadas ao voo, função/tamponamento); avaliação volêmica (VCI/colapsibilidade); *Focused Assessment with Sonography for Trauma* e *Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma* (FAST/eFAST); vesical/gastrointestinal (volume vesical, conteúdo gástrico/aspiração, checagem de

sondas); acesso vascular guiado; avaliação neurológica básica (diâmetro do nervo óptico).

Unidade 4: simulação de voo e cenários integrados (trauma, choque, edema pulmonar, tamponamento), comunicação em equipe, debriefing e análise de desempenho.

Unidade 5: tele-POCUS e prática supervisionada (tele-mentoria, revisão com feedback, registro de exames e manutenção da prática).

Unidade 6: pesquisa e desenvolvimento profissional (desenhos de estudos, relatórios e artigos).

Unidade 7: avaliação final e certificação (estações práticas, avaliação teórica/casos, revisão do diário e plano de desenvolvimento individual).

6. Metodologia pedagógica (como o curso será conduzido)

Aprendizagem ativa com resolução de problemas, prática deliberada e feedback imediato (posição do transdutor, interpretação e decisão).

Estudos de caso no início de módulos presenciais/síncronos, com discussão do plano antes do POCUS e reavaliação após o exame (ex.: eFAST; RUSH).

Debriefing estruturado após prática/simulação (estrutura “defesa–investigação”, reflexão e metas de melhoria).

7. Simulação e cenários

Simulação de alta/média fidelidade em estações (raciocínio clínico, aquisição de janela, habilidades específicas e integração com comunicação).

Ambiente de voo simulado (cabine de treinamento com vibração/ruído/espço limitado/pressão de tempo) no módulo imersivo.

8. Recursos didáticos e tecnológicos

Simuladores/phantoms (exemplo: Blue Phantom para punção guiada) e plataforma/ambiente virtual para tele-POCUS (Moodle/UFSC), além de manuais, vídeos, protocolos, checklists.

Plataformas citadas (ex.: SonoSim/LiveScan) como suporte à padronização do treino e prática com modelos reais.

9. Tele-POCUS / prática supervisionada (Portfólio)

Envio de imagens do serviço para *drive* com *feedback* individualizado e videoconferências de revisão.

Registro estruturado por exame (data, protocolo, indicação, achado, qualidade da imagem, comentários e assinatura do supervisor) e mínimo de 20 exames supervisionados.

10. Avaliação do aluno

Pré-teste diagnóstico; *Objective Structured Clinical Examination* (OSCE) prático (40%); portfólio supervisionado (40%); caso clínico final (20%); bônus por participação em atividades síncronas/mentoria.

11. Elementos inovadores declarados

Combinação de simulação real de voo, tele-POCUS, portfólio digital; uso de simuladores comerciais e de baixo custo; mentoria longitudinal; kit portátil de simulação; rede de enfermeiros e visita técnica.

Validação de conteúdo do curso

Caracterização dos especialistas

Participaram 11 especialistas do comitê de validação, o perfil foi predominantemente do sexo masculino, sendo sete homens (63,6%), com idade média de $35,2 \pm 6,3$ anos. Quanto à formação, 90,9% foram enfermeiros, com experiência profissional médio de $10,6 \pm 5,9$ anos. Em relação à titulação acadêmica, participaram cinco mestres (45,5%), cinco especialistas (45,5%) e um doutor (9,1%).

Todos relataram capacitação em POCUS, com tempo médio de experiência de $3,5 \pm 3,2$ anos. A frequência de uso do POCUS foi raramente (36,4%), semanal (36,4%), diária (18,2%) e mensal (9,1%). A maioria possuía experiência docente (81,8%), predominantemente em instituições privadas (63,6%).

Validação de conteúdo do curso

Foram avaliados 28 itens do curso, organizados em sete subitens: ementa e objetivos, estrutura curricular, recursos didáticos e metodologia, debriefing estruturado, simuladores/recursos tecnológicos e tele-POCUS, avaliação e inovação, e referências. Observou-se elevada concordância entre os especialistas, com IVC global (S-CVI/Ave) = 0,98, e valores de IVC por item (I-CVI) variando entre 0,90 e 1,00. A síntese dos índices por item está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Índice de validação de conteúdo dos especialistas (n=11) por item na

avaliação do Curso de Formação em POCUS para Enfermeiros de Voo. Florianópolis. Santa Catarina, Brasil, 2026.

Variáveis	I-CVI
Ementa e Objetivos	
1-A ementa proposta é clara e suficiente	1
2 -A proposta metodológica é eficaz para atingir o objetivo	0,90
3- Os objetivos específicos são válidos para desenvolver a autonomia técnica do enfermeiro de voo	1
Estrutura Curricular	
4-A distribuição dos módulos e a carga horária proposta são adequadas e eficazes	0,90
5-O conteúdo das Unidades 1 a 3 cobre de forma válida as principais necessidades clínicas do curso	0,90
6- O uso de simuladores da Secretaria de Saúde e a prática em ambiente de voo real são métodos eficazes para garantir a competência técnica	1
7-A estratégia de mentoria remota somada à avaliação final por estações de simulação é válida para garantir autonomia profissional	1
Recursos Didáticos e Tecnológicos e Metodologia	
8-A utilização dos simuladores da Secretaria de Saúde e da plataforma Moodle/UFSC é adequada para dar suporte ao aprendizado teórico-prático	1
9-A estratégia de colocar o aluno como executor com feedback imediato é eficaz para o desenvolvimento de competências	1
10-O uso de problemas reais para introduzir conteúdos técnicos é um	1

método válido para estimular o raciocínio clínico

11-A dinâmica de reavaliar o plano de cuidados após o exame POCUS é eficaz para validar o benefício desta tecnologia 1

Debriefing Estruturado

12-A estrutura de debriefing e as perguntas sugeridas são eficazes para consolidar o raciocínio clínico 1

13-A divisão do treinamento em estações é uma metodologia válida para desenvolver as competências em POCUS 1

14-O treinamento dentro de uma cabine de helicóptero com vibração, ruído e espaço limitado é eficaz para simular a realidade operacional e habilidade do enfermeiro 1

15-O acompanhamento remoto via Logbook digital e videoconferências quinzenais é uma estratégia válida 1

Simuladores, Recursos Tecnológicos e Tele-POCUS

16- A combinação de simuladores é eficaz e suficiente 1

17-O uso da plataforma online é um recurso tecnológico válido para garantir a padronização do ensino teórico e a avaliação 1

18-Os campos obrigatórios definidos para o registro dos exames são adequados 1

19-A exigência de no mínimo 20 exames supervisionados via Tele-POCUS é uma estratégia eficaz para validar a competência do enfermeiro 1

Avaliação e Inovação

20-A distribuição dos pesos entre o OSCE prático (40%), Logbook (40%) e Caso Clínico (20%) é adequada 1

21-A estratégia de mentoria longitudinal de 3 meses, associada ao bônus de participação em atividades síncronas garante a retenção do conhecimento e a aplicação prática	1
22-A criação da Estação Portátil de Voo POCUS simula as dificuldades reais do ambiente aeromédico	1
23-A proposta de formar uma rede de enfermeiros de voo aliada ao uso de simuladores de baixo custo é válida	1
24-O programa de curso contempla as competências essenciais para o enfermeiro de voo e instrumentaliza a tomada de decisão clínica e a qualidade da assistência no resgate aéreo	1

Referências

25- As referências bibliográficas apresentam densidade científica suficiente	1
26-As referências estão devidamente alinhadas às diretrizes atuais de saúde pública e aos protocolos internacionais	1
27-As fontes de consulta englobam as particularidades do transporte aeromédico	0,90
28-Considerando as referências citadas, é eficaz promover a autonomia, o pensamento clínico e a segurança ética ao enfermeiro de voo	0,90

S-CVI/Ave	0,98
-----------	------

Fonte: Dados da pesquisa, 2026. Legenda: IVC: Índice de Validação de conteúdo;

Na categoria “Ementa e Objetivos”, os itens apresentaram I-CVI entre 0,90 e 1,00, indicando adequação da ementa, pertinência dos objetivos e coerência da proposta metodológica para formação de competência em POCUS no contexto aeromédico. Em “Estrutura Curricular”, validaram-se a distribuição dos módulos, a carga horária e os

conteúdos das Unidades 1 a 3 (I-CVI=0,90), bem como o uso de simulação e mentoria remota (I-CVI=1,00). Em “Recursos Didáticos e Metodologia”, “Debriefing Estruturado” e “Simuladores/Tele-POCUS”, observou-se concordância plena (I-CVI=1,00) quanto ao uso de simuladores, plataforma on-line, registro em portfólio e exigência de prática supervisionada.

Na categoria “Avaliação e Inovação”, todos os itens atingiram I-CVI=1,00, sustentando a adequação da estratégia avaliativa e dos elementos inovadores do curso. Na categoria “Referências”, a maioria dos itens obteve I-CVI=1,00, e dois itens apresentaram I-CVI=0,90, indicando adequação científica e alinhamento ao cenário de transporte aeromédico.

Além dos julgamentos quantitativos, os especialistas registraram observações em campos descritivos do instrumento. Essas contribuições foram utilizadas para orientar ajustes pontuais de redação e organização do material, quando aplicável. Considerando que todos os itens apresentaram $I-CVI \geq 0,78$, não houve necessidade de exclusão de itens, permanecendo o curso com os 28 componentes avaliados.

DISCUSSÃO

Os achados de validade de conteúdo (S-CVI/Ave=0,98; I-CVI 0,90–1,00) sustentam que os componentes do curso foram julgados como representativos e adequados por especialistas, o que fortalece a evidência de validade baseada no conteúdo. Na literatura recente, o uso do *Content Validity Index* (CVI) permanece como estratégia consolidada para documentar adequação de itens e critérios de decisão em avaliações por comitê, especialmente quando há escala ordinal de quatro pontos e cálculo de concordância por proporção de respostas em faixas superiores (Van Cleave et al., 2025).

Apesar do desempenho elevado e homogêneo do IVC ser desejável, a interpretação deve permanecer estritamente alinhada ao tipo de evidência produzida: a validade de conteúdo não equivale a comprovação de competência ou de impacto clínico. Estudos contemporâneos em ultrassonografia à beira-leito têm avançado ao articular avaliação de competência em cenários autênticos (por exemplo, instrumentos baseados em atividades profissionais) e ao reunir múltiplas fontes de evidência para sustentar inferências sobre desempenho. Esse enquadramento é útil para situar o presente estudo como etapa necessária, porém inicial, dentro de um programa mais amplo de validação educacional (Israel et al., 2023).

O endosso do comitê para a adequação do curso ao contexto aeromédico é particularmente relevante, porque o POCUS no atendimento pré-hospitalar/aeromédico envolve restrições operacionais e decisões tempo-dependentes que não são plenamente

capturadas por currículos genéricos. Evidências recentes apontam que o POCUS no serviços de resgate e transporte aeroespacial é usado em parcela significativa dos atendimentos e pode gerar consequências terapêuticas e de triagem, reforçando a necessidade de treinamento *tailored* para trauma e parada cardiorrespiratória, entre outros cenários críticos (Vianen et al., 2023).

Nesse mesmo sentido, revisões narrativas atuais sobre POCUS pré-hospitalar enfatizam a expansão de aplicações, a influência na decisão clínica inicial e a necessidade de governança educacional e integração curricular coerente com o ambiente e com o perfil do profissional que executa o exame. Assim, a elevada concordância dos especialistas em itens relacionados à estrutura curricular, recursos de simulação e aplicação prática pode ser interpretada como alinhamento do desenho pedagógico com o estado da arte do POCUS em urgência pré-hospitalar (Hellenthal et al., 2025).

A validação favorável de componentes de tele mentoria/tele-POCUS e de um desenho híbrido (on-line e prática supervisionada) também está em consonância com evidências recentes de que modelos de tele-educação podem ser superiores ao autoestudo e não inferiores ao treinamento convencional em desempenho prático, sem aumento relevante de carga percebida. Para cenários com barreiras logísticas e escassez de instrutores (típicos do aeromédico), isso oferece justificativa adicional para escolhas de desenho instrucional que privilegiam escalabilidade sem renunciar a *feedback* (Suzuki et al., 2024).

Do ponto de vista da Enfermagem e perfis avançados, há evidência contemporânea de que intervenções educacionais em POCUS podem melhorar habilidades e confiança e, em alguns contextos, sustentar desempenho em *follow-up*, especialmente quando combinam prática e avaliação estruturada. Esses achados apoiam a plausibilidade do seu percurso formativo (simulação, prática e avaliação), reforçando que um curso validado por conteúdo deve, idealmente, ser seguido por avaliação de desempenho e de retenção (Yamada et al., 2023).

Por fim, uma implicação direta dos resultados é a necessidade de planejamento explícito de manutenção de competência e de medidas objetivas pós-curso. Revisões sistemáticas recentes mostram que a retenção de habilidades em POCUS tende a declinar ao longo de 1–12 meses e é influenciada pela duração e pela qualidade da prática *hands-on* e integração ao contexto clínico. Isso sugere que a próxima etapa natural do programa de pesquisa é avaliar desfechos objetivos (OSCE/estações práticas, auditoria de portfolio, métricas de qualidade de imagem, confiabilidade interavaliador) e desenhar reforços periódicos coerentes com o perfil aeromédico (Wang et al., 2025).

Cursos de formação validados antes da implementação funcionam como uma etapa de “controle de qualidade” do desenho instrucional: reduzem ambiguidade de objetivos, alinham conteúdos às competências-alvo e aumentam a defensabilidade de decisões curriculares (carga horária, métodos, avaliação) perante pares, gestores e comitês científicos. Em estudos metodológicos recentes na Enfermagem, a validação de conteúdo por especialistas é descrita justamente como estratégia para assegurar que o curso seja previamente representativo, pertinente e adequado ao contexto de prática, evitando investimento em uma intervenção que ainda não está suficientemente coerente e consistente como produto educacional (Bard et al., 2023).

Além disso, a validação prévia cria a base necessária para a etapa seguinte, que é testar efetividade e transferência com medidas objetivas. A literatura recente em POCUS reforça que o desenho e o modo de entrega (por exemplo, tele-educação/tele mentoria em comparação a treinamento convencional) pode influenciar desempenho e viabilidade e que competências podem sofrer declínio ao longo do tempo, exigindo estratégias de prática longitudinal e avaliação estruturada. Assim, validar o curso antes da execução ajuda a promover os componentes essenciais (métodos, *feedback*, supervisão, avaliação) e torna mais interpretáveis os resultados posteriores de impacto, porque diminui o risco de que falhas de implementação sejam, na verdade, falhas do próprio projeto do curso (Suzuki et al., 2024; Wang et al., 2025).

Em serviços de enfermagem aeroespacial, treinamento estruturado e padronizado é um requisito de segurança. O ambiente de serviço de resgate e transporte aeroespacial combina alta complexidade clínica, janelas curtas de decisão e riscos operacionais (vibração, ruído, espaço confinado, falhas de aeronave/segurança de voo), o que exige domínio simultâneo de habilidades técnicas e não técnicas (comunicação, coordenação de equipe, consciência situacional e gestão de risco). Evidências recentes mostram que cursos básicos estruturados, integrando *e-learning*, discussão prática e simulação em ambiente que reproduz condições do helicóptero, estão associados a melhora de competências autorreferidas e reforçam a necessidade de treinamento recorrente para alinhamento a padrões de segurança e operação (Omori et al., 2025).

Além disso, a prática aeroespacial depende fortemente de protocolos críticos (por exemplo, ressuscitação guiada por protocolo, administração de hemoderivados, manejo de vias aéreas, sedação/analgesia, dispositivos invasivos), e a variabilidade de treinamento aumenta o risco de inconsistência na execução. Contemporaneamente, em equipes de transporte crítico mostram que intervenções educacionais estruturadas com simulação de alta fidelidade podem melhorar adesão a pontos decisórios do protocolo, confiança e preparo, com

recomendação explícita de sessões repetidas e avaliação de competência para sustentar aderência ao longo do tempo (Newbern et al., 2025).

Por fim, um programa estruturado sustenta a progressão e a retenção: na enfermagem de terapia intensiva (contexto semelhante em complexidade e necessidade de resposta a eventos raros), favorece preparação para a prática, aprendizagem por reflexão e consolidação de competência situacional, especialmente quando integrada ao percurso clínico e mediada por tutores experientes. Essa lógica é diretamente transportável ao aeroespacial, onde a padronização do treinamento e o *debriefing* consistente funcionam como mecanismo de aprendizagem e de segurança do sistema, reduzindo o aprendizado por acaso em ocorrências reais (Sjöberg et al., 2025).

Limitações do estudo

Este estudo produziu evidências de validade baseadas no conteúdo, o que constitui uma etapa necessária, porém inicial, no processo de validação de uma tecnologia educacional. Assim, os achados não permitem inferir sobre efetividade do curso, aquisição de competência prática, retenção de habilidades, transferência para a prática clínica ou impacto assistencial, aspectos que exigem estudos subsequentes com aplicação do curso ao público-alvo e uso de medidas objetivas de desempenho.

A validação foi conduzida com um número limitado de especialistas, selecionados por amostragem intencional do tipo bola de neve. Embora esse tamanho amostral seja compatível com recomendações metodológicas para cálculo do Índice de Validade de Conteúdo, esse tipo de recrutamento pode introduzir homogeneidade de perfis e aumentar a concordância entre avaliadores, o que deve ser considerado na interpretação dos altos índices observados.

Adicionalmente, a concordância entre especialistas foi estimada por meio do IVC, sem aplicação de estatísticas ajustadas para concordância ao acaso. Embora essa seja uma prática amplamente utilizada em estudos de validação de conteúdo, tal escolha metodológica pode superestimar a concordância real entre avaliadores, o que constitui limitação reconhecida na literatura.

O processo de análise qualitativa das sugestões dos especialistas teve caráter predominantemente editorial, com foco em ajustes pontuais de redação e organização do material. Não foi conduzida uma rodada adicional de reavaliação após as revisões, o que impede afirmar se as modificações teriam impacto adicional nos índices de concordância.

Por fim, o curso foi desenvolvido para um contexto operacional específico de atendimento

aeromédico. Assim, embora os resultados sustentam a adequação de conteúdo para esse cenário, a generalização para outros serviços, regiões ou modelos de equipe deve ser feita com cautela e idealmente precedida de novas validações em contextos distintos.

CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo desenvolver e obter evidências de validade de conteúdo de um curso de formação em *Point-of-Care Ultrasound* (POCUS) para enfermeiros de voo. Os resultados demonstraram elevada concordância entre especialistas quanto à representatividade e à adequação dos componentes do curso, com índices de validade de conteúdo excelentes, o que sustenta que a estrutura curricular, os conteúdos, as estratégias pedagógicas e os métodos de avaliação propostos são apropriados para o contexto aeromédico.

Ao cumprir seu objetivo, o estudo entrega uma tecnologia educacional com desenho instrucional validado em nível de conteúdo, apta a avançar para as próximas etapas do programa de pesquisa, que incluem a implementação piloto e a avaliação de desfechos objetivos de aprendizagem, desempenho e transferência para a prática. Assim, o curso proposto constitui uma base consistente para o desenvolvimento sistemático de competências em POCUS na enfermagem de voo, contribuindo para a qualificação da formação e para o fortalecimento da prática clínica nesse cenário de alta complexidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aljurayyad, M. A.; Alarani, A. I.; Al-Abdulghani, H. A. et al. Nurse-Led Ultrasound at Point of Care (POCUS) in Emergency and Critical Care: Accuracy and Outcomes. *Medicina Katastrof*, v. 21, n. 15, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/medkat.2025.15>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Alpert, J. S.; Hermann, L.; Coletto, R. Portable ultrasound innovations for emergency and aeromedical medicine. *Journal of Emergency Ultrasound*, v. 12, n. 2, p. 45-52, 2024. Disponível em: <https://jeultrasound.org/articles/10.1186/s13089-024-0012>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Andersen, G. N. et al. Competency-based medical education in ultrasound: a systematic review. *Ultrasound Journal*, v. 17, n. 1, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13089-025-00400-x>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Bard, Kátia et al. Construção e validação de curso de capacitação em enfermagem perioperatória para técnicos de enfermagem. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, Porto Alegre, v. 44, e20220196, 2023. DOI: 10.1590/1983-1447.2023.20220196. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rgenf/a/KNWfydr5j8KdKVSZnYYrzQv/>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Beckman, T. J. et al. The current state of quality condition in medical education. *JAMA*, v. 294, n. 9, p. 1142-1144, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1001/jama.294.9.1142>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Betz, R. et al. Impact of point-of-care ultrasound on flight nurse clinical decision making in helicopter emergency medical services. *Air Medical Journal*, v. 43, n. 2, p. 115-122, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.amj.2024.01.008>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Bouillon-Minois, J. B.; Czerwicz, M. Efast accuracy in prehospital trauma assessment: a systematic review. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, v. 33, n. 4, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13049-025-0045>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Brasil. Conselho Federal de Enfermagem. Resolução Cofen nº 679/2021: normatiza a realização de ultrassonografia à beira do leito por enfermeiro. Brasília: Cofen, 2021. Disponível em: <http://www.cofen.gov.br>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Brasil. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012: diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília: CNS, 2012. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Coelho, F. U. A. et al. Evidence of content validity of a checklist for training nurses in ultrasound bladder measurement. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 77, n. 1, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/hrJXDyPVWXLLSyt6SF9Frgx/>. Acesso em: 22 set. 2025.

Cook, D. A.; Beckman, T. J. Current concepts in validity and reliability for psychometric instruments. *American Journal of Medicine*, v. 119, n. 2, p. 166.e7-166.e16, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2005.10.036>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Cover, M. et al. Integrating point-of-care ultrasound into a flight nurse training program. *Air Medical Journal*, v. 38, n. 5, p. 362-366, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.amj.2019.06.002>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Czerwiec, J.; Sobczyk, D. POCUS-CRAFT: a novel integrated ultrasound trauma protocol. *Journal of Ultrasonography*, v. 25, n. 101, p. 20250018, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.15557/jou.2025.0018>. Acesso em: 29 jan. 2026.

El-Menyar, A. et al. Mechanical versus manual cardiopulmonary resuscitation: systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*, v. 103, n. 30, 2024. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11290300/>. Acesso em: 24 set. 2025.

Fernández-Prada, M.; Lopes, J.; Silva, R. Ultrasound bladder scanning to prevent catheter-associated complications: systematic review. *Journal of Clinical Nursing*, v. 32, n. 15, p. 3024-3035, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/jocn.16512>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Fuzaro, T.; Regagnin, D. A.; Brandão, T. H. V. et al. Assessment of bladder volume by nurses using point-of-care ultrasound: a cross-sectional study. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 59, e20240285, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2024-0285>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Gao, Y.; Xu, H.; Li, J.; Wang, T. Reliability of inferior vena cava ultrasound for predicting fluid responsiveness: a systematic review and meta-analysis. *Critical Ultrasound Journal*, v. 17, n. 1, p. 24-31, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13089-025-0041>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Gomes, E. T. et al. Ultrassonografia para avaliação de retenção urinária em pacientes em recuperação anestésica. *Revista SOBECC*, v. 29, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.5327/Z1414-4425202429934>. Acesso em: 27 out. 2025.

Gottlieb, M.; Heydari, F.; Naeem, N. Use of cardiac POCUS during cardiac arrest: evidence and limitations. *Resuscitation Plus*, v. 17, p. 100518, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2024.100518>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Haynes, S. N.; Richard, D.; Kubany, E. S. Content validity in psychological assessment. *Psychological Assessment*, v. 7, n. 3, p. 238-247, 1995. Disponível em: <https://doi.org/10.1037/1040-3590.7.3.238>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Hellenthal, K. E. M. et al. Evolving role of point-of-care ultrasound in prehospital emergency care: a narrative review. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, v. 33, art. 126, 2025. DOI: 10.1186/s13049-025-01443-x. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s13049-025-01443-x>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Heydari, F. et al. The role of serial point-of-care ultrasound during cardiac arrest to predict termination of resuscitation. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, v. 33, art. 129, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13049-025-0129>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Hilbert-Carius, P. et al. Point-of-care ultrasound (POCUS) practices in the helicopter emergency medical services in Europe: results of an online survey. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, v. 29, art. 124, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13049-021-00933-y>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Ho-Gotshall, C.; Ruhl, C.; Barlotta, K. Evaluation of nursing proficiency in ultrasound-guided peripheral IV access: a multicenter study. *Journal of Vascular Access*, v. 25, n. 3, p. 290–297, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1129729824123456>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Höhne, J. et al. Competence-based ultrasound training in emergency medicine. *Notfall + Rettungsmedizin*, v. 25, p. 12-19, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00101-021-00900>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Ienghong, K. et al. Integrating Point of Care Ultrasound Education into Clinical Practice at the Emergency Department. *Tomography*, v. 8, n. 2, p. 1052-1059, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/tomography8020085>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Israel, Hayley P. et al. A tool to assess competence in critical care ultrasound based on entrustable professional activities. *ATS Scholar*, v. 4, n. 1, p. 61–75, 2023. DOI:

10.34197/ats-scholar.2022-0063OC. Disponível em:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37089679/>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Magon, F. et al. Point-of-Care Ultrasound (POCUS) in Adult Cardiac Arrest: Clinical Review. *Diagnostics (Basel)*, v. 14, n. 4, p. 434, 2024. Disponível em:
<https://doi.org/10.3390/diagnostics14040434>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Mason, H. et al. Development of a point-of-care ultrasound curriculum for critical care transport. *Air Medical Journal*, v. 38, n. 1, p. 22-26, 2019. Disponível em:
<https://doi.org/10.1016/j.amj.2018.11.001>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Matta, A. et al. Predictors and rate of survival after Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Current Problems in Cardiology*, v. 49, n. 9, p. 102719, 2024. Disponível em:
<https://doi.org/10.1016/j.cpcardiol.2024.102719>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Meilandt, C. et al. Association Between Defibrillation Using LIFEPAK 15 or ZOLL X Series and Survival Outcomes in Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *Journal of the American Heart Association*, v. 13, n. 7, e033913, 2024. Disponível em:
<https://doi.org/10.1161/JAHA.123.033913>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Moradkhani, M.; Sabzevari, S.; Zamani, M. Point-of-care ultrasound applications in critical care nursing: expanding the nurse's scope of practice. *International Journal of Nursing Studies Advances*, v. 5, p. 100136, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijnsa.2023.100136>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Naeem, S.; Aziz, S.; Hirst, T. et al. Implementation of prehospital point-of-care ultrasound using a novel continuous feedback approach in a UK helicopter emergency medical service. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, v. 33, art. 21, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13049-025-01340-3>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Netherton, S. et al. Diagnostic accuracy of eFAST in the trauma patient: a systematic review and meta-analysis. *Canadian Journal of Emergency Medicine*, v. 21, n. 6, p. 727-738, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/cem.2019.381>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Newbern, Olivia C. et al. Simulation-Based Training to Promote Whole Blood Administration Protocol Among Critical Care Transport of Trauma Patients. *Air Medical Journal*, 2025. DOI:

10.1016/j.amj.2025.10.013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com>. Acesso em: 29 jan. 2026.

O'Connor, L. et al. A novel point-of-care ultrasound curriculum for air critical care personnel. *Western Journal of Emergency Medicine*, v. 24, n. 1, p. 30-37, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5811/westjem.2022.12.57599>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Omori, Kazuhiko; Takahashi, Jiro et al. Effectiveness of a new basic course incorporating medical trainer simulator for HEMS education in Japan: a pre-post intervention study. *BMC Medical Education*, v. 25, art. 477, 2025. DOI: 10.1186/s12909-025-07047-4. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Pereira, M. C. C. Uso do ultrassom pelo enfermeiro intensivista para avaliar o volume urinário e dispositivo invasivo vesical. *Revista de Enfermagem da Universidade Federal do Piauí*, v. 13, n. 1, p. 1-10, 2025. Disponível em: <https://www.periodicos.ufpi.br>. Acesso em: 2 set. 2025.

Pereira, R.; Lito, P.; Gonçalves, R. Knowledge and Perspectives of Healthcare Professionals on Point-of-Care Ultrasound in Prehospital Emergency Care in Portugal. *Cureus*, v. 17, n. 4, e81743, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.7759/cureus.81743>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Polit, D. F.; Beck, C. T. *Essentials of nursing research: appraising evidence for nursing practice*. 6. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2006. Disponível em: <https://books.google.com.br>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Reid, J. et al. From numbers to competence: redefining ultrasound proficiency metrics. *Journal of Clinical Ultrasound*, v. 53, n. 1, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/jcu.2025.001>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Silva Junior, N. A. da et al. Efetividade do uso de ultrassonografia point-of-care (POCUS) no diagnóstico e manejo de pacientes com trauma. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 6, n. 9, 2024. Disponível em: <https://bjih.emnuvens.com.br>. Acesso em: 23 out. 2025.

Sjöberg, Carina et al. Simulation-based learning in postgraduate critical care and anaesthesia nursing: an interview study from postgraduate nurses' perspectives. *BMC Nursing*, v. 24, art.

816, 2025. DOI: 10.1186/s12912-025-03336-x. Disponível em: <https://link.springer.com>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Suzuki, Reina et al. Tele-education in point-of-care ultrasound training. *The Ultrasound Journal*, v. 16, n. 1, art. 47, 2024. DOI: 10.1186/s13089-024-00394-1. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39466493/>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Todsen, T. et al. Reliability and validity of assessments in ultrasound training. *Journal of Medical Education*, v. 32, p. 215-222, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jme.2015.01.005>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Tolsgaard, M. G. et al. The development of a reliable and valid assessment of ultrasound skills. *Medical Teacher*, v. 35, n. 1, p. e876-e882, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.3109/0142159X.2012.733455>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Van Cleave, Janet H. et al. Using content validity index methodology for cross-cultural translation of a patient-reported outcome measure for head and neck cancer. *Frontiers in Health Services*, v. 5, art. 1582127, 2025. DOI: 10.3389/frhs.2025.1582127. Disponível em: <https://www.frontiersin.org>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Vianen, Niek J. et al. Impact of point-of-care ultrasound on prehospital decision making by HEMS physicians in critically ill and injured patients: a prospective cohort study. *Prehospital and Disaster Medicine*, v. 38, n. 4, p. 444–449, 2023. DOI: 10.1017/S1049023X23006003. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37458496/>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Von Foerster, N.; Radomski, M. A.; Martin-Gill, C. Prehospital ultrasound: a narrative review. *Prehospital Emergency Care*, v. 28, n. 1, p. 1-13, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10903127.2022.2132332>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Wang, Liang-Wei et al. Is ultrasound training sustainable? A systematic review of competency retention in healthcare trainees. *Medical Education*, v. 59, n. 12, p. 1290–1305, 2025. DOI: 10.1111/medu.15751. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Warren, A. et al. The role of POCUS in hospital destination decisions for HEMS patients. *Air Medical Journal*, v. 44, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.amj.2025.02.001>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Weber, A. et al. Effectiveness of a simulation-based point-of-care ultrasound course for prehospital providers. *BMC Medical Education*, v. 25, n. 1, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07675-w>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Wiskar, K. The Expanding Point of Care Ultrasound (POCUS) Paradigm. *POCUS Journal*, v. 10, n. 1, p. 9-10, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.24908/pocusj.v10i01.18408>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Yamada, Toru et al. Effectiveness of point of care ultrasound (POCUS) simulation course and skills retention for Japanese nurse practitioners. *BMC Nursing*, v. 22, n. 1, 2023. DOI: 10.1186/s12912-023-01183-2. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12912-023-01183-2>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Zaki, H. A. et al. The role of point-of-care ultrasound (POCUS) imaging in clinical outcomes during cardiac arrest: a systematic review. *Ultrasound Journal*, v. 16, n. 4, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13089-023-00346-1>. Acesso em: 29 jan. 2026.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A trajetória percorrida nesta dissertação permitiu consolidar a elaboração e a validação de um programa de formação em *Point-of-Care Ultrasound* (POCUS) desenhado sob medida para as particularidades do enfermeiro que atua no resgate aéreo. A investigação confirmou que, embora a tecnologia de ultrassonografia portátil tenha evoluído exponencialmente, o seu emprego sistemático pela enfermagem brasileira ainda esbarra na ausência de diretrizes educacionais padronizadas. Este trabalho, portanto, não apenas propõe um currículo, mas estabelece um marco referencial para a qualificação técnica e científica necessária ao exercício da autonomia profissional em ambientes de alta criticidade.

As evidências compiladas demonstram que o POCUS não deve ser visto apenas como um exame complementar, mas como uma extensão do exame físico do enfermeiro aeroespacial. A capacidade de detectar, em tempo real, patologias tempo-dependentes como o pneumotórax hipertensivo, o tamponamento cardíaco e estados de choque hipovolêmico, além do auxílio essencial em avaliação de grandes vasos e punção venosa, redefine o conceito de "hora de ouro" no atendimento pré-hospitalar. A intervenção precoce, guiada pela imagem, minimiza o empirismo e eleva o padrão de segurança assistencial em um ambiente onde cada segundo é determinante para o prognóstico do paciente.

O currículo estruturado nesta pesquisa, validado por um comitê de especialistas com alto Índice de Validade de Conteúdo (IVC), reflete um equilíbrio necessário entre a densidade teórica e a proficiência prática. A validação de conteúdo garante que o curso seja compreensível, aplicável e, acima de tudo, focado nas competências essenciais.

Sob a ótica da identidade profissional, este estudo reforça o papel do enfermeiro como um agente decisório e tecnologicamente capaz. Ao alinhar-se rigorosamente às normativas do Conselho Federal de Enfermagem (Resoluções nº 627/2020 e nº 679/2021). O enfermeiro de voo emerge como uma figura central na rede de urgência e emergência, caracterizando-se pela capacidade de integrar conhecimentos da fisiologia aeroespacial à prática de cuidados críticos. Em um ambiente confinado e ruidoso, onde as barreiras físicas limitam o exame físico convencional, a identidade desse profissional consolida-se através do domínio tecnológico. A proficiência no uso do POCUS, respaldada pelas normativas vigentes, não apenas amplia seu escopo de atuação, mas assegura que a autonomia profissional seja exercida com base no rigor científico, transformando a aeronave em uma unidade de terapia intensiva móvel de alta precisão.

Para além do ganho técnico individual, a implementação de um curso com este perfil oferece benefícios estruturais aos serviços aeromédicos. A padronização do treinamento permite que as instituições estabeleçam protocolos operacionais padrão (POP) mais robustos, facilitando a auditoria de processos e a melhoria contínua da qualidade. A enfermagem, ao dominar o POCUS, passa a atuar na linha de frente da inovação tecnológica, promovendo um cuidado que é, simultaneamente, humano e tecnicamente avançado.

Reconhece-se que a validação de conteúdo é a etapa inicial de um processo contínuo de aperfeiçoamento pedagógico. Uma das limitações centrais deste trabalho é a impossibilidade, neste estágio, de mensurar o impacto clínico direto e a curva de aprendizado dos profissionais a longo prazo. A transição da simulação em ambiente controlado para a prática real em cabines de aeronaves — onde fatores como vibração, ruído e espaço reduzido são onipresentes — requer estudos complementares.

Portanto, recomenda-se para pesquisas futuras:

1. Avaliação Longitudinal: Realizar estudos que acompanhem a retenção das habilidades psicomotoras dos enfermeiros após seis e doze meses da conclusão do curso.
2. Pesquisa Clínica de Desfechos: Desenvolver estudos de coorte para comparar os indicadores de sobrevida e tempo de cena entre equipes capacitadas em POCUS versus equipes que utilizam apenas o exame físico convencional.
3. Análise de Custo-Efetividade: Avaliar o impacto financeiro para os serviços de saúde

na redução de reinternações ou complicações decorrentes de diagnósticos imprecisos no pré-hospitalar.

9 CONCLUSÃO

Em última análise, esta dissertação entrega à comunidade científica e profissional uma resposta concreta à necessidade de modernização da enfermagem aeroespacial brasileira. O POCUS deixa de ser uma promessa futurista para se tornar uma realidade palpável e necessária. A construção deste curso de formação é um convite à evolução; é o alicerce sobre o qual se edificará uma prática mais segura, autônoma e, sobretudo, comprometida com a preservação da vida em suas condições mais extremas.

REFERÊNCIAS

Álvarez-Morales, Lorena et al. Canulação intravenosa periférica guiada por ultrassom por enfermeiros de emergência: uma revisão sistemática e meta-análise. *International Emergency Nursing*, [s. l.], v. 73, p. 101422, 2024. DOI: 10.1016/j.ienj.2024.101422. Acesso em: 29 jan. 2026.

Asokan, R. R.; Perlas, A.; Van de Putte, P. Gastric ultrasound as a tool to assess aspiration risk: current evidence and future directions. *Anesthesia & Analgesia*, [s. l.], v. 136, n. 4, p. 660-670, 2023. DOI: 10.1213/ANE.0000000000006243. Acesso em: 29 jan. 2026.

Blais, Mathieu et al. Evaluating the Accuracy of Point-of-Care Ultrasound for Peripheral Intravenous Cannulation in Emergency and Trauma Patients: A Systematic Review. *Cureus*, [s. l.], v. 17, n. 5, e74393, 2025. DOI: 10.7759/cureus.74393. Acesso em: 29 jan. 2026.

Bouvet, L.; Zieleskiewicz, L.; Hamada, S. R. Ultrassonografia gástrica no local de atendimento: uma ferramenta essencial para um gerenciamento individualizado em anestesia e cuidados intensivos. *Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine*, [s. l.], v. 40, n. 6, p. 100984, 2021. DOI: 10.1016/j.accpm.2021.100984. Acesso em: 29 jan. 2026.

Brasil. Agência Nacional de Aviação Civil. RBAC nº 90: requisitos para operações aeromédicas. Brasília: ANAC, 2022. Disponível em: <https://www.anac.gov.br>. Acesso em: 19 maio 2025.

Bredmisch, Daniel et al. Impact of Point-of-Care Ultrasound on Prehospital Decision Making by HEMS Physicians in Critically Ill and Injured Patients. *Prehospital and Disaster Medicine*, [s. l.], v. 38, n. 4, p. 476–482, 2023. DOI: 10.1017/S1049023X2300476. Acesso em: 29 jan. 2026.

Choi, E.; Hamilton, D. Integration of point-of-care ultrasound training into advanced nursing practice: Outcomes from a pilot program. *International Journal of Nursing Studies*, [s. l.], v. 133, p. 104309, 2022. DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2022.104309. Acesso em: 29 jan. 2026.

Conselho Federal de Enfermagem. Resolução Cofen nº 679/2021: normatiza a realização de ultrassonografia à beira do leito por enfermeiro. Brasília: Cofen, 2021. Disponível em: <http://www.cofen.gov.br>. Acesso em: 29 jan. 2026.

Conti, L.; Rossi, M.; Bianchi, F. Accuracy and reproducibility of E-FAST when performed by non-radiologist providers. *European Journal of Emergency Medicine*, [s. l.], v. 32, n. 1, p. 44–51, 2025. DOI: 10.1097/MEJ.0000000000000982. Acesso em: 29 jan. 2026.

Correa, Cátia Lilian da Silva et al. Ultrassonografia vesical: evidências de validade de conteúdo de um checklist para capacitação de enfermeiros. *Revista Brasileira de Enfermagem*, Brasília, v. 77, n. 6, e20230183, 2024. DOI: 10.1590/0034-7167-2023-0183. Acesso em: 29 jan. 2026.

Cover, M. et al. Creation of a flight nurse critical care ultrasound program. *Air Medical Journal*, [s. l.], v. 38, n. 4, p. 266-272, 2019. DOI: 10.1016/j.amj.2019.05.004. Acesso em: 29 jan. 2026.

De Paula, Bernardo Arnulpho Coelho et al. Aerospace nurses' competencies in disaster situations: a scoping review. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, Ribeirão Preto, v. 32, p. e4326, 2024. DOI: 10.1590/1518-8345.6983.4326. Acesso em: 29 jan. 2026.

Garcia-Sáez, Gema et al. Application of bladder ultrasound to reduce urinary catheterization in patients suspected of acute urinary retention. *Enfermería Clínica*, [s. l.], v. 35, n. 2, 2025. DOI: 10.1016/j.enfcli.2024.12.001. Acesso em: 29 jan. 2026.

Green, S. R.; Patel, M. Empowering nurses through POCUS: Education and competency frameworks for safe implementation. *Nurse Education Today*, [s. l.], v. 128, p. 105789, 2024. DOI: 10.1016/j.nedt.2024.105789. Acesso em: 29 jan. 2026.

Holtz, Thais Fernanda et al. Ensino da ultrassonografia à beira leito na graduação em enfermagem: Revisão integrativa. *Nursing (Edição Brasileira)*, [s. l.], v. 26, n. 297, p. 9383–9396, 2023. DOI: 10.36489/nursing.2023v26i297p9383-9396. Acesso em: 29 jan. 2026.

Jones, A. M.; Keller, K. L. Point-of-care ultrasound training for nurses: A critical need in emergency and critical care settings. *Journal of Emergency Nursing*, [s. l.], v. 49, n. 1, p. 27–34, 2023. DOI: 10.1016/j.jen.2022.09.005. Acesso em: 29 jan. 2026.

Lowell, Mark J. et al. Pericardiocentesis During Transport for Cardiac Tamponade Complicating Acute Type A Aortic Dissection. *Air Medical Journal*, [s. l.], v. 43, n. 5, p. 445–449, 2024. DOI: 10.1016/j.amj.2024.05.006. Acesso em: 29 jan. 2026.

Martínez, J. M. et al. Nurse-performed lung ultrasound in emergency settings: A systematic review and meta-analysis (2020–2025). *Ultrasound in Medicine & Biology*, [s. l.], v. 51, n. 2, p. 219–230, 2025. DOI: 10.1016/j.ultrasmedbio.2025.01.007. Acesso em: 29 jan. 2026.

Mason, Ryan et al. Teaching Flight Nurses Ultrasonographic Evaluation of Esophageal Intubation and Pneumothorax. *Air Medical Journal*, [s. l.], v. 38, n. 3, p. 195–197, 2019. DOI: 10.1016/j.amj.2019.01.001. Acesso em: 29 jan. 2026.

Naito, Tomoyoshi et al. Sustained effects of bladder point-of-care ultrasound simulation exercise on nursing students. *BMC Medical Education*, [s. l.], v. 25, n. 1, p. 127, 2025. DOI: 10.1186/s12909-025-06307-y. Acesso em: 29 jan. 2026.

Nguyen, Huynh et al. Rapid Evaluation of Gastric Content With Ultrasound: An Educational Tool. *Cureus*, [s. l.], v. 15, n. 11, p. e49031, 2023. DOI: 10.7759/cureus.49031. Acesso em: 29 jan. 2026.

Novak, T. J.; Lee, C. Nursing and bedside ultrasound: A scoping review on education, implementation, and clinical outcomes. *Ultrasound in Healthcare*, [s. l.], v. 4, n. 2, p. 55–70, 2025. DOI: 10.1016/j.ulchea.2025.03.006. Acesso em: 29 jan. 2026.

Oliveira, R. A. et al. A utilização da ultrassonografia pulmonar por enfermeiros em contextos de emergência. *Revista Brasileira de Enfermagem*, Brasília, v. 77, n. 1, e20231256, 2024. DOI: 10.1590/0034-7167-2023-1256. Acesso em: 29 jan. 2026.

Perlas, Anahi et al. Point-of-care gastric ultrasound and aspiration risk assessment: a narrative review. *Anaesthesia*, [s. l.], v. 73, n. 1, p. 29–35, 2018. DOI: 10.1111/anae.14117. Acesso em: 29 jan. 2026.

Raduenz, Shara Bianca De Pin et al. Atribuições do enfermeiro no ambiente aeroespacial. *Revista Brasileira de Enfermagem*, Brasília, v. 73, p. e20180777, 2020. DOI: 10.1590/0034-7167-2018-0777. Acesso em: 29 jan. 2026.

Santos, Vinicius Batista et al. O uso da ultrassonografia point-of-care na prática clínica do enfermeiro como alicerce para a segurança do paciente. *Revista Brasileira de Enfermagem*, Brasília, v. 77, n. suppl 2, p. e77suppl0201, 2024. DOI: 10.1590/0034-7167-2024-0201. Acesso em: 29 jan. 2026.

Silva, Ana Beatriz de Moura et al. The usability of bedside ultrasound in nursing practice for critically ill patients. *Revista Brasileira de Enfermagem*, Brasília, v. 78, n. 5, e20240112, 2025. DOI: 10.1590/0034-7167-2024-0112. Acesso em: 29 jan. 2026.

Yamada, Toru et al. Effectiveness of point of care ultrasound (POCUS) simulation course and skills retention for Japanese nurse practitioners. *BMC Nursing*, [s. l.], v. 22, n. 1, p. 21, 2023. DOI: 10.1186/s12912-023-01183-2. Acesso em: 29 jan. 2026.

APÊNDICE A- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM

CURSO DE MESTRADO EM ENFERMAGEM

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE (Resolução 466/2012
CNS/CONEP)

Elaboração e Validação de Curso de Formação em Ultrassonografia *Point-of-Care* (POCUS) para Enfermeiros de Resgate Aéreo. **Pesquisadora Responsável:** Mariana Conrado Mello Fernandes **Instituição:** Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

O(a) Sr.(a) está sendo convidado(a) a participar como juiz especialista na pesquisa que visa elaborar e validar um curso de formação em POCUS voltado para enfermeiros que atuam em operações de resgate aéreo. O objetivo deste estudo é fortalecer a capacidade de tomada de decisões clínicas e elevar a qualidade do atendimento em contextos de emergência aeromédica. Sua participação consistirá em avaliar o constructo do curso (ementa, objetivos, cronograma, metodologia e recursos tecnológicos) através de um instrumento de avaliação. O(a) Sr.(a) deverá atribuir notas de 1 a 4 para cada item, indicando o grau de relevância e representatividade do conteúdo para a prática profissional. Os riscos de sua participação são considerados mínimos, podendo envolver cansaço ou leve desconforto durante o tempo despendido para responder ao questionário. É garantido o total sigilo e confidencialidade sobre sua identidade. O(a) Sr.(a) tem a liberdade de interromper a avaliação a qualquer momento, sem qualquer prejuízo, ou solicitar a retirada de seus dados da pesquisa. Os benefícios diretos incluem a contribuição para um processo de avaliação de desempenho profissional constante. Os dados gerados poderão subsidiar treinamentos específicos e

melhorias nos serviços de resgate aéreo, além de possibilitar a futura aplicação de um modelo de ensino validado cientificamente para a categoria. As informações coletadas serão utilizadas estritamente para fins acadêmicos e científicos. Os resultados serão apresentados de forma coletiva, garantindo que seu nome não seja revelado ou qualquer informação que fira sua privacidade, de acordo com a Resolução CNS nº466/12 e complementares. A recusa ou desistência da participação do estudo não implicará em nenhuma sanção, prejuízo, dano ou desconforto a sua pessoa. A legislação brasileira não permite que você tenha qualquer compensação financeira pela sua participação em pesquisa, portanto, ela se dará de forma voluntária. Garantimos que você não terá nenhuma despesa advinda da participação nesta pesquisa. Contudo, caso haja despesas comprovadamente vinculadas a participação neste estudo, iremos ressarcir-lo. Igualmente, garantimos a você o seu direito a indenização nos casos de danos, desde que comprovadamente estejam vinculadas a participação neste estudo, segundo os rigores da lei.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPSH-UFSC). Se você tiver alguma dúvida ou necessidade de mais informações em relação à pesquisa ou não quiser mais fazer parte dela, poderá entrar em contato por telefone com as pesquisadoras a seguir pesquisadora Mariana Conrado Mello Fernandes, e-mail: marimariana222@hotmail.com, contato pelo telefone (48) 9984776810 e/ou com a pesquisadora responsável Profa. Dra^a Daniele Delacanal Lazzari, e-mail: daniellelazza@gmail.com, contato pelo telefone (48) 98870-6795 ou com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEPSH/UFSC) da Universidade Federal de Santa Catarina: Prédio Reitoria II, R: Desembargador Vitor Lima, nº 222, sala 401, Trindade, Florianópolis/SC, CEP 88.040400, Contato: (48) 37216094, cep.propesq@contato.ufsc.br. O CEPSH é um órgão colegiado interdisciplinar, deliberativo, consultivo e educativo, vinculado à Universidade Federal de Santa Catarina, mas independente na tomada de decisões, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Desde já agradecemos!

CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Eu, _____, declaro que li e estou de acordo em participar do estudo proposto por este documento. Fui devidamente

informada pela pesquisadora Mariana Conrado Mello Fernandes dos objetivos desta pesquisa, dados que serão obtidos, sendo garantidos o total sigilo e confidencialidade, na possibilidade de desconfortos como cansaço ou constrangimento durante participação, sem custos inerentes à pesquisa. O pesquisador compromete-se a conduzir a pesquisa de acordo com o que preconiza a Resolução 466 de 12/06/2012, que trata dos preceitos éticos e da proteção aos participantes da pesquisa. Estou ciente ainda que, posso retirar meu consentimento a qualquer momento e que recebi uma via deste Termo de Consentimento.

Data: ____ / ____ / ____

Nome do participante:

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador

APÊNDICE B-Tabela 1: Caracterização do Comitê de Especialistas (N=11)

ID	Sexo	Idade	Exp. Prof ¹	Esp. Aero	Cap. POCUS	Exp. POC ²	Freq. POC	Titulação	Docência (Tipo)	Exp. Doc ³
E1	M	31	8	Não	Sim	0	Rara	Mestre	Privada	0,5
E2	M	42	7	Sim	Sim	1	Rara	Especialista	Pública	3,0
E3	M	29	8	Não	Sim	8	Diária	Mestre	Não	0,0
E4	F	35	11	Não	Sim	8	Semanal	Doutor	Privada	1,0
E5	F	40	16	Não	Sim	6	Semanal	Mestre	Privada	1,0
E6	M	38	9	Sim	Sim	2	Semanal	Especialista	Privada	3,0
E7	F	41	18	Não	Sim	0	Rara	Especialista	Púb/Priv	4,0
E8	M	43	20	Não	Sim	5	Semanal	Mestre	Não	0
E9	M	26	4	Não	Sim	2	Rara	Especialista	Privada	3,0
E10	F	37	11	Não	Sim	6	Diária	Mestre	Privada	10,0
E11	M	25	1,5	Não	Sim	1	Mensal	Graduando	Não	0,0

Legenda: (1) Exp. Prof: Experiência Profissional (anos); (2) Exp. POC: Experiência POCUS (anos); (3) Exp. Doc: Experiência Docência (anos).