

**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E CAPACITAÇÃO PROFISSIONAL
(PRPGCP)**

Mestrado Profissional em Ciências Aplicadas em Saúde

BRUNO VARGAS PINTO TEIXEIRA

**VALIDAÇÃO FUNCIONAL DO
DISPOSITIVO PORTÁTIL
SUSTENTÁVEL PARA COLETA DE
PERFURO CORTANTES EM
ATENDIMENTOS PRÉ-HOSPITALAR**

Vassouras

2025



BRUNO VARGAS PINTO TEIXEIRA

**VALIDAÇÃO FUNCIONAL DO
DISPOSITIVO PORTÁTIL
SUSTENTÁVEL PARA COLETA DE
PERFURO CORTANTES EM
ATENDIMENTOS PRÉ-HOSPITALAR**

Relatório técnico/científico
apresentado Pró-Reitoria de Pós-
Graduação e Capacitação
Profissional (PRPGCP)/
Coordenado do Mestrado
Profissional em Ciências Aplicadas
em Saúde da Universidade de
Vassouras, vinculado à linha de
pesquisa Atendimento de
Emergência Pré-Hospitalar, como
requisito à obtenção do título de
Mestre em Ciências Aplicadas em
Saúde.

Orientador:

Prof. Dr. Thiago Augusto Soares Monteiro da Silva
Universidade de Vassouras

Vassouras

2025

Teixeira, Bruno Vargas Pinto

Validação funcional do dispositivo portátil sustentável para coleta de perfuro cortantes em atendimentos pré-hospitalar / Bruno Vargas Pinto

Teixeira. - Vassouras: 2025.

ix, 42 f. : il. ; 29,7 cm.

Orientador: Thiago Augusto Soares Monteiro da Silva.

Dissertação para Obtenção do Grau de Mestre em Mestrado Profissional em Ciências Aplicadas em Saúde - Universidade de Vassouras, 2025.

Inclui Ilustrações, Bibliografias e Material Anexo.

1. Acidentes de trabalho. 2. Serviços Médicos de Emergência. 3. Enfermagem. 4. Inovação. 5. Atendimento de Emergência Pré-Hospitalar.. I. Silva, Thiago Augusto Soares Monteiro da. II. Universidade de Vassouras. III. Título.



BRUNO VARGAS PINTO TEIXEIRA

VALIDAÇÃO FUNCIONAL DO DISPOSITIVO PORTÁTIL SUSTENTÁVEL PARA COLETA DE PERFURO CORTANTES EM ATENDIMENTOS PRÉ-HOSPITALAR

Relatório final apresentado a Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação e Pesquisa / Coordenação do Mestrado em Ciências Aplicadas em Saúde da Universidade de Vassouras, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Aplicadas em Saúde.

Banca Examinadora:

Orientador:

Prof. Dr. Thiago Augusto Soares Monteiro da Silva, Universidade de Vassouras

Doutor em Enfermagem pela Escola de Enfermagem Anna Nery/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil

Profa. Dra. Thais da Silva Kneodler, Universidade Federal do Rio de Janeiro
Doutora em Enfermagem pela UFRJ, Rio de Janeiro – Brasil

Prof. Dr. Marco Aurélio dos Santos Silva, Universidade de Vassouras
Doutor em Ciências - Biologia Humana e Experimental (UERJ), Rio de Janeiro, Brasil

Vassouras
2025

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus, fonte de toda sabedoria e força, por me sustentar em cada etapa desta caminhada. Foi pela Sua graça que encontrei equilíbrio nos momentos de incerteza, perseverança diante das dificuldades e serenidade para seguir em frente, mesmo quando os desafios pareciam maiores do que minhas forças.

À minha família, deixo meu mais sincero e profundo agradecimento. O apoio, o amor, a paciência e a compreensão de vocês foram essenciais para que este sonho se tornasse realidade. Cada palavra de incentivo, cada gesto de cuidado e cada renúncia feita em silêncio foram fundamentais para que eu pudesse dedicar tempo, energia e foco a esta trajetória acadêmica. Esta conquista também é de vocês.

Ao meu orientador, Thiago Augusto, expresso minha imensa gratidão pela orientação segura, pela disponibilidade constante, pela paciência e pelo comprometimento ao longo de todo o mestrado. Seus ensinamentos, críticas construtivas e estímulo ao pensamento científico contribuíram de forma decisiva para meu amadurecimento acadêmico, profissional e pessoal. Sua confiança e apoio foram determinantes para a conclusão deste trabalho.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para esta caminhada, deixo registrado meu reconhecimento e gratidão. Este mestrado representa não apenas uma conquista acadêmica, mas também um marco de crescimento humano, fruto de esforço, apoio e fé.

RESUMO

O atendimento prestado ao usuário na assistência pré-hospitalar é complexo, dinâmico, invasivo e tem se tornado cada vez mais frequente. Nesses serviços, os usuários são submetidos a diversos procedimentos assistenciais, que envolvem o uso de agulhas, bisturis, cânulas, ampolas de vidro, cateteres periféricos e centrais, além de lancetas. No contexto do atendimento pré-hospitalar (APH), o descarte dos dispositivos perfurocortantes após o uso enfrenta obstáculos significativos. Muitos desses atendimentos ocorrem em vias públicas, domicílios ou locais de difícil acesso, tornando o uso do coletor tradicional de papelão inviável, devido ao seu tamanho e fragilidade. Diante desse cenário, este estudo tem como objetivo geral: Validar um protótipo de dispositivo portátil e sustentável para a coleta segura de materiais perfurocortantes no contexto do atendimento pré-hospitalar. Objetivos específicos: Elaborar um checklist de avaliação técnica e funcional do dispositivo. Avaliar a aceitabilidade, usabilidade e segurança do protótipo por profissionais atuantes no atendimento pré-hospitalar. Validar o dispositivo e seu protocolo de uso por meio da avaliação de profissionais de saúde atuantes no atendimento pré-hospitalar. Trata-se de um estudo metodológico, com ênfase na validação de uma solução inovadora e ecologicamente viável. A validação do protótipo será realizada por profissionais de saúde do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) da região Médio Paraíba (RJ), com experiência no manejo e descarte de materiais perfurocortantes. Cinco unidades do dispositivo serão instaladas em ambulâncias distintas e permanecerão em uso contínuo por 30 dias, integradas à rotina de atendimento. Após cada uso, os profissionais preencherão um checklist técnico via formulário eletrônico acessado por QR Code fixado nas ambulâncias, permitindo a coleta prática e imediata de dados objetivos e percepções subjetivas. As informações quantitativas serão analisadas por estatística descritiva, e os dados qualitativos, por análise de conteúdo. A participação será voluntária, sigilosa e consentida, respeitando os princípios éticos da pesquisa. Essa etapa é crucial para confirmar a adequação técnica e operacional do dispositivo ao ambiente pré-hospitalar. O estudo evidenciou ampla aceitação do dispositivo sustentável para coleta de perfurocortantes no APH, com consenso quanto à segurança, funcionalidade, inovação e potencial de melhoria das práticas assistenciais. A maioria dos 14 profissionais apontou eficácia, manuseio intuitivo, adaptabilidade a ambientes críticos e caráter sustentável, embora tenham



ressaltado a necessidade de ajustes ligados ao tamanho, peso, abertura e descarte. Os resultados demonstram forte viabilidade de uso e recomendação unânime para implantação, indicando que o dispositivo atende às demandas operacionais, reforça a biossegurança e apresenta potencial para aprimoramentos ergonômicos e estruturais. O dispositivo mostra forte potencial de uso, recomendação e aprimoramento futuro.

Palavras-chave: Acidentes de trabalho; Serviços Médicos de Emergência; Enfermagem; Inovação; Atendimento de Emergência Pré-Hospitalar.



ABSTRACT

Pre-hospital care is complex, dynamic, invasive, and increasingly frequent. In these services, patients undergo various care procedures involving the use of needles, scalpels, cannulas, glass ampoules, peripheral and central catheters, and lancets. In the context of pre-hospital care, the disposal of sharps after use faces significant obstacles. Many of these incidents occur in public places, homes, or hard-to-reach locations, making the use of traditional cardboard sharps containers impractical due to their size and fragility. Given this scenario, this study has the general objective of validating a prototype of a portable and sustainable device for the safe collection of sharps in the context of pre-hospital care. Specific objectives include developing a checklist for the technical and functional evaluation of the device. Evaluate the acceptability, usability, and safety of the prototype by professionals working in pre-hospital care. Validate the device and its usage protocol through evaluation by healthcare professionals working in pre-hospital care. This is a methodological study, emphasizing the validation of an innovative and ecologically viable solution. The prototype validation will be carried out by healthcare professionals from the Mobile Emergency Care Service (SAMU) of the Médio Paraíba region (RJ), with experience in the handling and disposal of sharps. Five units of the device will be installed in different ambulances and will remain in continuous use for 30 days, integrated into the care routine. After each use, professionals will complete a technical checklist via an electronic form accessed by a QR Code affixed to the ambulances, allowing for the practical and immediate collection of objective data and subjective perceptions. Quantitative information will be analyzed using descriptive statistics, and qualitative data using content analysis. Participation will be voluntary, confidential, and consensual, respecting the ethical principles of research. This step is crucial to confirm the technical and operational suitability of the device for the pre-hospital environment. The study showed broad acceptance of the sustainable sharps disposal device in pre-hospital care, with consensus regarding its safety, functionality, innovation, and potential for improving care practices. The majority of the 14 professionals highlighted its effectiveness, intuitive handling, adaptability to critical environments, and sustainable nature, although they emphasized the need for adjustments related to size, weight, opening mechanism, and disposal. The results demonstrate strong viability for use and unanimous recommendation for implementation, indicating that the device meets operational demands, reinforces

biosafety, and shows potential for ergonomic and structural improvements. The device shows strong potential for future use, recommendation, and improvement.

Keywords: Accidents at work; Emergency Medical Services; Nursing; Innovation; Pre-Hospital Emergency Care.



1.INTRODUÇÃO.....	10
1.1OBJETIVOS.....	12
2. DISPOSITIVO PORTÁTIL,SUSTENTÁVEL PARA COLETADE MATERIAL PERFURO CORTANTE NO ATENDIMENTO PRÉ HOSPITALAR.....	13
3.METODOS DE VALIDAÇÃO DO PRODUTO.....	15
4.RESULTADOS.....	17
4.1 VALIDAÇÃO FUNCIONAL	17
4.1.1 FUNCIONALIDADE.....	17
4.1.2 ERGONOMIA.....	18
4.1.3 SEGURANÇA	19
4.1.4 FACILIDADE DO USO EM AMBIENTE REAL	20
4.1.5 ASPECTOS INOVADORES SUSTENTAVEIS	21
4.1.6 AVALIAÇÃO GERAL	22
5. DISCUSSÃO	25
6. LACUNAS	28
7. CONCLUSÃO	29
8. REFERÊNCIAS	30
6. ANEXOS.....	33
7. APÊNDICE.....	35

1. INTRODUÇÃO

O atendimento prestado aos usuários na atendimento pré-hospitalar (APH) caracteriza-se por elevada complexidade, dinamismo e constante exposição a situações críticas, frequentemente envolvendo procedimentos invasivos. Nesse cenário, a manipulação de materiais perfurocortantes é inevitável, o que torna os profissionais do APH particularmente vulneráveis a acidentes ocupacionais quando comparados àqueles que atuam em ambientes hospitalares mais controlados (Brasil, 2005).

No contexto pré-hospitalar, os usuários podem ser submetidos a uma variedade de procedimentos que demandam acesso a estruturas corporais utilizando dispositivos perfurantes, cortantes e similares. Entre os materiais mais empregados destacam-se agulhas, bisturis, cânulas, ampolas de vidro, cateteres periféricos e centrais, além de lancetas. Após o uso, esses itens devem ser descartados de forma segura, a fim de mitigar riscos de acidentes e de exposição a agentes biológicos (Brasil, 2005).

A Norma Regulamentadora nº 32 (NR-32), do Ministério do Trabalho, reconhece o APH como um ambiente de assistência à saúde, no qual os profissionais se expõem a distintos riscos ocupacionais, especialmente acidentes com perfurocortantes e consequente contato com material biológico. A norma determina ainda que o descarte adequado desses materiais é responsabilidade direta do profissional que realizou o procedimento (Brasil, 2005). Dentre as doenças com maior probabilidade de transmissão por exposições percutâneas, destacam-se hepatite B (HBV), hepatite C (HCV) e vírus da imunodeficiência humana (HIV). O risco estimado de infecção após acidente com agulha contaminada é de 22% a 31% para HBV, 1,8% (variando entre 0% e 7%) para HCV e cerca de 0,3% para HIV (Brasil, 2006).

A NR-32 também orienta que serviços de saúde mantenham o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) e o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), contemplando reconhecimento e avaliação de riscos biológicos, identificação de áreas críticas, estudos epidemiológicos, organização dos processos de trabalho, formas de exposição e respectivas medidas preventivas (Brasil, 2005).

O Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho registrou, em 2018, um total de 73.017 acidentes relacionados às atividades de assistência à saúde humana (Brasil, 2018). Acidentes envolvendo perfurocortantes contaminados representam parcela significativa desses eventos e constituem agravo de notificação compulsória. Segundo Miranda (2016), no período de 2007 a 2014, foram notificados 284.877 acidentes com fluidos biológicos entre trabalhadores da saúde, sendo 16,5% decorrentes de descarte inadequado de perfurocortantes, 5,2% durante a manipulação dos coletores e 3% associados ao reencape de agulhas.

O mesmo estudo aponta que os profissionais mais acometidos foram técnicos e auxiliares de enfermagem (50,2%), seguidos de médicos (7,7%) e enfermeiros (7,3%). A exposição percutânea foi a mais prevalente (75,9%), com a administração de medicamentos parenterais respondendo por 17,6% dos acidentes, enquanto o descarte

inadequado representou 16,5%. As agulhas com lúmen foram os materiais mais envolvidos (59,7%) (Miranda, 2016).

Nos serviços de APH, essa realidade se reproduz. Um estudo envolvendo 228 profissionais pré-hospitalares demonstrou que técnicos de enfermagem representavam 41,9% da amostra, seguidos por condutores (28,3%), médicos (20,9%) e enfermeiros (8,9%) (Oliveira; Paiva, 2013). Adicionalmente, a literatura aponta significativa subnotificação de acidentes com material biológico, atribuída à falta de rotinas claras, baixa sensibilização da equipe e insuficiente atenção gerencial. Estudos brasileiros identificaram taxas de subnotificação de 36,6%, 64%, 80,3% e 79%, enquanto dados internacionais relatam índices de quase 99% no Paquistão e 41,4% de registros efetivos na Suíça (Ferreira *et al.*, 2015).

O manejo dos resíduos de serviços de saúde é regulamentado pela RDC ANVISA nº 222/2018, que define as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS). Para os perfurocortantes, a norma determina o uso de recipientes rígidos, identificados, com tampa, resistentes à punctura, ruptura e vazamento, devendo ser substituídos quando atingirem 3/4 de sua capacidade. É vedado o esvaziamento manual e o reaproveitamento, exceto quando tecnologias automatizadas permitirem descontaminação e reutilização segura (Brasil, 2018).

As unidades móveis de APH são reconhecidas como fontes geradoras de RSS, sendo a responsabilidade pelo planejamento e organização do manejo desses resíduos atribuída à coordenação dos serviços (Brasil, 2018). Desde 1999, o manual da Organização Mundial da Saúde (OMS) sobre gerenciamento seguro de resíduos orienta práticas internacionais, influenciando normas brasileiras. O documento estabelece que coletores descartáveis ou reutilizáveis podem ser utilizados, desde que atendam rigorosamente aos padrões de segurança, incluindo resistência e possibilidade de desinfecção automatizada (OMS *apud* Fundacentro, 2017).

Historicamente, os coletores eram confeccionados em papelão, material ainda prevalente no Brasil, mas já substituído por versões plásticas em outros países. A fragilidade do papelão, especialmente em situações de maior risco, foi amplamente discutida em fóruns técnicos, inclusive com recomendação de proibição de seu uso (Saúde sem dano *apud* Fundacentro, 2017).

No Brasil, a ABNT NBR 13853-1:2018 estabelece requisitos e ensaios para recipientes rígidos destinados ao descarte de perfurocortantes, definindo critérios de materialidade, ergonomia, resistência mecânica e características do bocal, incluindo proteção contra acesso manual (ABNT, 2018). A RDC 222/2018 reforça que os coletores devem apresentar dimensão adequada, estar disponíveis em quantidade suficiente e posicionados próximos ao ponto gerador, prevenindo práticas de risco como reencape e descartes inadequados.

Nos atendimentos extra-hospitalares, a manipulação de perfurocortantes é ainda mais crítica, dada a necessidade de agilidade e a instabilidade dos cenários de socorro. Os insumos são transportados em mochilas e maletas, o que torna coletores tradicionais — de papelão ou rígidos e volumosos — inadequados para a rotina operacional do APH. Além disso, recipientes plásticos convencionais são mais caros e não oferecem possibilidade de reutilização segura.



Diante desses desafios, torna-se essencial o desenvolvimento de tecnologias inovadoras que ampliem a segurança das equipes e dos usuários. O enfermeiro Daniel Pereira Mota (Mota, 2022) desenvolveu um dispositivo portátil, rígido, de plástico, com tamanho adequado ao transporte em mochilas e com potencial de reutilização mediante esvaziamento automatizado seguro — solução alinhada às normas vigentes e às necessidades práticas do APH. A norma técnica específica para recipientes reutilizáveis encontra-se em processo de elaboração pela ABNT, não havendo ainda padronização consolidada.

Considerando esse panorama, foi desenvolvido um protótipo de dispositivo portátil e sustentável destinado ao descarte seguro de materiais perfurocortantes no APH. A partir desse desenvolvimento, torna-se imprescindível avançar para a etapa de validação técnica e funcional, visando avaliar sua eficácia, segurança, resistência, ergonomia e capacidade de reutilização. A validação funcional e técnica permitirá identificar ajustes de design, aprimorar características operacionais e assegurar conformidade com as normas aplicáveis.

Ensaios controlados e testes com usuários-alvo são fundamentais para confirmar a confiabilidade do dispositivo e sua viabilidade de inserção nas rotinas de urgência e emergência. Trata-se de etapa decisiva para a implementação ampla do produto, com impacto direto na redução de acidentes ocupacionais, fortalecimento da segurança biológica e promoção da sustentabilidade nos serviços de saúde.

1.1 OBJETIVOS

Objetivo geral:

Validar um protótipo de dispositivo portátil e sustentável para a coleta segura de materiais perfurocortantes no contexto do atendimento pré-hospitalar.

Objetivos específicos:

Elaborar um checklist de avaliação técnica e funcional do dispositivo.

Avaliar a aceitabilidade, usabilidade e segurança do protótipo por profissionais atuantes no atendimento pré-hospitalar.

Validar o dispositivo e seu protocolo de uso por meio da avaliação de profissionais de saúde atuantes no atendimento pré-hospitalar.

2. DISPOSITIVO PORTÁTIL, SUSTENTÁVEL PARA COLETA DE MATERIAL PERFUROCORTANTE NO ATENDIMENTO PRÉ-HOSPITALAR

O dispositivo portátil e sustentável para coleta temporária de materiais perfurocortantes (Anexo A) constitui uma inovação tecnológica direcionada aos serviços de assistência à saúde, com ênfase no atendimento pré-hospitalar e em contextos de urgência e emergência. Sua criação responde à necessidade de aprimorar a segurança dos profissionais e usuários envolvidos no manejo de materiais perfurocortantes, garantindo armazenamento provisório adequado, redução de riscos biológicos e descarte seguro conforme protocolos vigentes. A proposta sustenta-se na premissa de que a segurança deve ser um referencial fundamental na elaboração de novos dispositivos destinados ao cuidado em saúde, especialmente em cenários de alta complexidade operacional, como as unidades móveis de atendimento (Mota, 2022).

A justificativa para o desenvolvimento desse dispositivo fundamentou-se na possibilidade de armazenar temporariamente seringas, agulhas e outros perfurocortantes utilizados em procedimentos assistenciais, até que possam ser encaminhados à coleta definitiva em caixas padronizadas. Trata-se de uma solução que minimiza acidentes por exposição a material biológico, contribuindo diretamente para a mitigação de eventos ocupacionais envolvendo perfurações, contaminações e falhas de descarte. Ao atender às demandas do atendimento pré-hospitalar, o dispositivo adapta-se à rotina de profissionais que atuam em ambientes externos, nos quais condições climáticas, instabilidade do terreno e falta de coletores apropriados podem comprometer a segurança do procedimento (Mota, 2022).

Outro eixo central da proposta é o compromisso ambiental. O dispositivo destaca-se por sua concepção sustentável, uma vez que apresenta possibilidade de reutilização antes do descarte final, reduzindo significativamente o volume de resíduos plásticos gerados nos serviços de saúde. Tal característica contribui positivamente para a gestão de resíduos e fortalece práticas de responsabilidade socioambiental, alinhando-se às diretrizes contemporâneas de sustentabilidade aplicadas às tecnologias em saúde (Mota, 2022).

Do ponto de vista funcional, o dispositivo apresenta características estruturais específicas que potencializam sua eficiência e segurança. A extremidade superior possui uma abertura passante em formato de gota, associada a uma estrutura interna em cunha que facilita o desacoplamento seguro da agulha da seringa, funcionando como uma espécie de garra que orienta o desprendimento sem contato manual. A tampa superior incorpora travas que impedem abertura involuntária, garantindo estanqueidade durante o transporte; sua borda contém uma aba que facilita a abertura controlada quando necessário. O corpo cilíndrico, translúcido, permite ao usuário visualizar o conteúdo interno, oferecendo noção da capacidade remanescente e maior segurança no manuseio de materiais descartados (Mota, 2022).

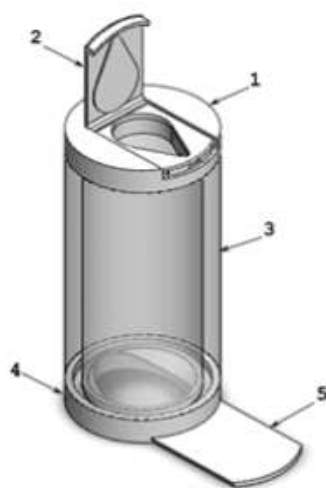
A tampa inferior foi projetada para possibilitar o esvaziamento seguro do conteúdo diretamente nas caixas coletoras de perfurocortantes localizadas em ambulâncias ou unidades de apoio. Seu formato permite que o dispositivo seja segurado

com uma única mão enquanto a tampa deslizante é acionada, evitando contato direto com o conteúdo e assegurando descarte higiênico e protegido. O diâmetro e formato cilíndrico foram definidos de modo a garantir perfeito acoplamento às aberturas padrão das caixas coletoras, otimizando a segurança no momento de transferência dos resíduos (Mota, 2022).

Entre as vantagens ergonômicas, destaca-se a facilidade de transporte e acondicionamento em bolsas ou mochilas dos profissionais. O formato cilíndrico e a espessura de 5 mm do corpo aumentam a resistência à ruptura e perfuração, tornando o dispositivo adequado para o uso em situações de deslocamento rápido ou ambientes instáveis. Essas características são essenciais para o atendimento pré-hospitalar, no qual o manuseio de equipamentos precisa ser rápido, eficaz e seguro (Mota, 2022).

O dispositivo (figura 1) é composto pelos elementos descritos no pedido de patente: EXTREMIDADE_SP (1), TAMPA_SP (2), TUBO (3), EXTREMIDADE_IF (4) e TAMPA_IF (5), todos cuidadosamente articulados para garantir funcionalidade, segurança mecânica e hermeticidade (Mota, 2022).

Figura 1 – Dispositivo



Fonte: acervo do autor, 2025.

O pedido de patente encontra-se registrado sob o número BR 10 2021 007624 0, depositado pela Fundação Educacional Severino Sombra, vinculada à Universidade de Vassouras, assegurando proteção jurídica e reconhecimento da originalidade da tecnologia (Mota, 2022).

Em síntese, o dispositivo portátil e sustentável para coleta de materiais perfurocortantes representa uma solução inovadora que integra segurança ocupacional, sustentabilidade ambiental e funcionalidade prática. Seu uso potencializa a qualidade e a proteção no atendimento pré-hospitalar e em outras modalidades assistenciais, configurando-se como uma tecnologia de baixo custo, reutilizável, intuitiva e amplamente aplicável na rotina das equipes de saúde. Trata-se, portanto, de um avanço relevante para a gestão de resíduos perfurocortantes e para a proteção dos profissionais e usuários do sistema de saúde (Mota, 2022).

3. MÉTODO - VALIDAÇÃO FUNCIONAL DO DISPOSITIVO

Após a fase de desenvolvimento, elaboração do protótipo e registro de patente, o projeto entra agora em sua etapa de validação técnica e funcional. Essa etapa tem como objetivo avaliar o desempenho, a segurança, a usabilidade e a aplicabilidade do dispositivo portátil sustentável para coleta de material perfurocortante no contexto do atendimento pré-hospitalar.

Trata-se de uma pesquisa metodológica (Pressman *et al.*, 2022) desenvolvida entre outubro a dezembro de 2025. A validação foi realizada por profissionais de saúde que atuam diretamente no Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), com experiência no uso e descarte de materiais perfurocortantes. Para tal solicitou-se autorização para a coordenação do setor cenário de estudo, com aprovação (Anexo B). Foram incluídos como participantes 30 profissionais de saúde com experiência em urgências e emergências com tempo mínimo de atuação de seis meses no APH e experiência com uso de coletores para perfurocortantes. Foram excluídos do estudo profissionais em férias e licença médica durante o estudo.

Após liberação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), foi realizada a entrada no cenário de coleta de dados (Anexo B). Os participantes serão abordados e orientados quanto ao estudo. Após aceita por meio da assinatura do TCLE os profissionais receberam instruções sobre o uso do dispositivo (Apêndice A).

Para a coleta de dados, cinco dispositivos serão distribuídos em cinco ambulâncias distintas da região Médio Paraíba (RJ), que permanecerão com o equipamento instalado por um período de 30 dias consecutivos. Durante esse período, os profissionais utilizarão o dispositivo de forma integrada à rotina de atendimento.

Ao final de cada uso, os profissionais responderam a um checklist de avaliação técnica que contempla critérios como funcionalidade, ergonomia, segurança, facilidade de uso em ambiente real e avaliação geral do produto (Apêndice B). Esse instrumento foi desenvolvido para captar tanto dados objetivos (quantitativos), quanto percepções subjetivas (qualitativas) sobre o uso do dispositivo em condições reais de trabalho.

A coleta dos dados foi realizada por meio de formulário eletrônico, disponibilizado aos profissionais através de um “QR Code” fixado nas ambulâncias onde o dispositivo estava instalado. Após o uso efetivo do dispositivo, o profissional deveria *escanear* o “QR Code” com seu smartphone, acessando o link do formulário para responder ao checklist de avaliação.

Esse método visa facilitar a coleta dos dados, permitindo que as respostas sejam enviadas de forma rápida e prática, diretamente no local de atendimento. Além disso, o uso do formulário eletrônico garante o armazenamento organizado e seguro das informações, facilitando a análise posterior.

Serão fornecidas orientações claras aos profissionais sobre a importância do preenchimento do formulário logo após o uso, garantindo a precisão e a confiabilidade dos dados coletado. O estudo foi realizado em conformidade com o cronograma (Apêndice C).

A participação, pode envolver os seguintes riscos: se sentir constrangido ao responder alguma pergunta do *checklist*. Contudo, salientando novamente que o nome não foi identificado na pesquisa e que pode se recusar a fazer o questionário e/ou se retirar a qualquer momento.

A pesquisa pretende trazer os seguintes benefícios: espera-se identificar as necessidades de refinamento do dispositivo que possa atender o cotidiano assistencial dos usuários e contribuir com a segurança dos profissionais de saúde nos serviços de emergência.

Os dados quantitativos foram analisados por meio de estatísticas descritivas simples, com apuração de frequência absoluta e relativa das respostas para cada item. Já os dados qualitativos, oriundos das observações livres dos avaliadores, serão submetidos a uma análise de conteúdo, com categorização temática das percepções, críticas e sugestões.

A participação dos profissionais foi voluntária, consentida e sigilosa, conforme os princípios éticos da pesquisa com seres humanos, e o estudo foi previamente submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). Essa fase é essencial para confirmar se o dispositivo atende às exigências técnicas, operacionais e de segurança do ambiente pré-hospitalar, compondo uma etapa decisiva no processo de inovação responsável em saúde.



4. RESULTADOS

O estudo de validação funcional do dispositivo portátil sustentável para a coleta de materiais perfurocortantes em APH foi conduzido a partir da análise crítica de 14 (100%) profissionais atuantes em bases do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) da região Sul Fluminense. O período de coleta de dados estendeu-se de 13 de outubro a 24 de novembro de 2025, contemplando diferentes categorias profissionais diretamente envolvidas nas práticas assistenciais do APH.

No que se refere à caracterização dos participantes, observou-se que todos os profissionais ($n = 14$; 100%) possuíam experiência prévia na área, com tempo de atuação variando entre 2 e 12 anos. Quanto à categoria profissional, constatou-se que 7 (50%) eram Técnicos de Enfermagem, 3 (22%) Enfermeiros, 3 (22%) Condutores Socorristas e 1 (6%) Médico, evidenciando a participação multiprofissional no processo de validação do dispositivo. Após o recebimento do dispositivo para realização dos testes práticos e das orientações detalhadas acerca dos objetivos e procedimentos do estudo, todos os participantes formalizaram sua concordância por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) em formato digital. Em seguida, responderam a um questionário estruturado, elaborado com escala do tipo *Likert*, para avaliação dos aspectos funcionais do dispositivo.

4.1. Validação funcional

4.1.1. Funcionalidade

Os resultados relacionados à funcionalidade demonstraram elevada concordância quanto à eficácia e segurança do dispositivo avaliado. Todos os profissionais participantes ($n = 14$; 100%) indicaram que o dispositivo possibilita a coleta segura e eficaz de materiais perfurocortantes durante o atendimento pré-hospitalar. De forma consistente, a totalidade dos participantes também reconheceu que o sistema de fechamento do dispositivo é completo e oferece segurança adequada, reduzindo o risco de acidentes ocupacionais.

Em relação à capacidade do dispositivo em comportar uma quantidade estimada de materiais perfurocortantes utilizados nos atendimentos, verificou-se que 12 profissionais (86%) concordaram totalmente com essa afirmativa, enquanto 1 participante (7%) concordou parcialmente e 1 (7%) manteve-se neutro ou indiferente. Esses achados sugerem que, de modo geral, o dispositivo atende às demandas operacionais do APH no que diz respeito à capacidade de armazenamento, embora pequenas variações na percepção dos usuários tenham sido observadas.

No tocante à possibilidade de remoção do conteúdo de forma higiênica e segura para o descarte final, 10 profissionais (72%) manifestaram concordância total, 3 (21%) posicionaram-se de forma neutra ou indiferente e 1 (7%) expressou muita insatisfação. Esse resultado indica uma avaliação predominantemente positiva, porém aponta a necessidade de aprofundar análises e possíveis ajustes relacionados ao processo de esvaziamento e descarte do material coletado.

Por fim, no espaço destinado a sugestões e observações, os participantes puderam relatar considerações qualitativas acerca da funcionalidade do dispositivo, contribuindo com apontamentos relevantes para o aprimoramento do seu uso no contexto do atendimento pré-hospitalar como observadas a seguir:

“Objetivo funcional e após as correções, será muito bem utilizado no dia a dia!” (P1)

“Ótima funcionalidade de suma importância” (P2)

“Bem funcional, necessita de alguns ajustes pra melhorar o uso, ajustes esses que podem ser: um tamanho menor, um botão pra abrir e uma rosca pra tirar” (P3)

“Funcional e prático para uso em atendimento domiciliar” (P4)

“Muito útil e seguro” (P5)

“O descarte poderia ser com um dispositivo de abertura não com parafusos” (P6)

“O dispositivo precisa ser transparente, mais leve, mais fácil de abrir e fechar” (P7)

“Funcionamento adequado. Porém, a forma de descarte não é a ideal. Existem parafusos na tampa do fundo e isso prejudica a retirada” (P8)

“A remoção pode não ser segura devido a dificuldade de abertura na parte inferior do dispositivo.” (P9)

“Integram uma categoria de materiais do GRUPO E que não podem ser dispostos em lixo comum por serem capazes de cortar ou perfurar, com isso o dispositivo de perfurocortante é essencial e seguro para biossegurança dos profissionais da saúde.” (P10)

“Um dispositivo com finalidade eficaz, onde os profissionais do APH terão mais êxito no manuseio de perfurocortantes” (P11)

4.1.2. Ergonomia

No que se refere à ergonomia do dispositivo para uso em situações de urgência e emergência, os resultados indicaram percepção majoritariamente favorável entre os participantes. Observou-se que 9 profissionais (65%) concordaram totalmente quanto à adequação ergonômica do dispositivo para o contexto assistencial, enquanto 3 (21%) mantiveram-se neutros ou indiferentes e 2 (14%) manifestaram discordância parcial ou insatisfação. Esses achados sugerem que, embora a maioria reconheça a aplicabilidade do dispositivo em cenários críticos, ainda há percepções divergentes que merecem análise aprofundada e possíveis ajustes no projeto.

Ao avaliar os aspectos relacionados ao tamanho e ao peso do dispositivo, constatou-se uma distribuição mais heterogênea das respostas. Oito profissionais (58%) concordaram totalmente que o dispositivo apresenta dimensões e peso adequados para o uso no atendimento pré-hospitalar, ao passo que 1 participante (7%) concordou parcialmente ou declarou-se satisfeito. Em contrapartida, 3 profissionais (21%) posicionaram-se de forma neutra ou indiferente, enquanto 1 (7%) discordou parcialmente e 1 (7%) discordou totalmente, demonstrando insatisfação. Esses resultados evidenciam a necessidade de considerar ajustes ergonômicos, especialmente no que diz respeito à portabilidade e ao conforto durante o uso contínuo em ambientes dinâmicos.

No que tange ao manuseio do dispositivo, mesmo quando utilizado com luvas - condição comum no atendimento pré-hospitalar - verificou-se elevada concordância quanto à facilidade de uso. A maioria dos profissionais, 11 (78%), concordou totalmente que o dispositivo pode ser manuseado de forma adequada nessas condições, enquanto 2

(15%) permaneceram neutros ou indiferentes e 1 (7%) concordou parcialmente ou declarou-se satisfeito. Tais resultados indicam que o design do dispositivo favorece o uso seguro e eficiente, mesmo diante das limitações impostas pelos equipamentos de proteção individual.

Quanto à abertura do dispositivo e à realização do descarte de materiais perfurocortantes de forma intuitiva, constatou-se que 9 profissionais (64%) concordaram totalmente com essa afirmativa, 3 (21%) concordaram parcialmente ou declararam-se satisfeitos e 2 (15%) mantiveram-se neutros ou indiferentes. Esses dados reforçam a percepção positiva em relação à intuitividade operacional do dispositivo, aspecto essencial para minimizar erros e reduzir o tempo de execução das tarefas em situações de emergência.

Por fim, os profissionais participantes apresentaram sugestões e observações relacionadas aos aspectos ergonômicos do dispositivo, as quais são descritas a seguir:

“Ótimo” (P3)

“Bem ergonômico” (P4)

“Para melhoria poderia ter um botão de fácil acionamento, e uma válvula na tampa para reter a volta do perfuro” (P5)

“Praticidade e segurança” (P6)

“Poderia ser menos” (P7)

“Precisa ser mais leve” (P9)

“O dispositivo pode ser menor e mais leve para ser prático de colocar na mochila. A abertura pode ser de botão tipo válvula”. (P11)

“Achei o dispositivo grande e pesado”. (P12)

“Prevenção de acidentes em primeiro lugar, na segurança do profissional de saúde através do design do equipamento e de práticas de trabalho seguras”. (P13)

4.1.3. Segurança

No que se refere ao risco de ocorrência de acidentes com materiais perfurocortantes durante o manuseio do dispositivo, observou-se unanimidade entre os participantes, uma vez que todos os profissionais ($n = 14$; 100%) declararam estar muito satisfeitos com o nível de segurança oferecido. Esse resultado evidencia a percepção de que o dispositivo contribui de forma significativa para a redução de riscos ocupacionais no contexto do atendimento pré-hospitalar, no qual a agilidade e as condições adversas podem potencializar a ocorrência de acidentes.

O sistema de fechamento do dispositivo também foi avaliado de forma altamente positiva, sendo apontado por 100% dos profissionais ($n = 14$) como seguro e eficaz na prevenção de aberturas acidentais durante o uso e o transporte. Tal característica é fundamental para garantir a integridade do conteúdo coletado e minimizar a exposição dos profissionais a materiais potencialmente contaminados.

Quanto à resistência do material frente à possibilidade de perfuração, a maioria dos participantes, 13 profissionais (93%), concordou totalmente, declarando-se muito satisfeita com a robustez do dispositivo. Apenas 1 profissional (7%) manifestou discordância total ou insatisfação nesse aspecto, sinalizando a importância de considerar

aprimoramentos adicionais no material ou em sua espessura, de modo a ampliar ainda mais a confiabilidade do dispositivo.

De maneira convergente, todos os profissionais avaliadores ($n = 14$; 100%) afirmaram que o dispositivo proporciona proteção adequada ao trabalhador durante todas as etapas do processo de descarte de materiais perfurocortantes. Esse achado reforça a efetividade do dispositivo como uma estratégia de biossegurança, contribuindo para a proteção da equipe de saúde e para a promoção de práticas mais seguras no atendimento pré-hospitalar.

Os profissionais apontaram observações/sugestões sobre a segurança que foram apresentadas a seguir:

“Perfeita” (P3)

Muito seguro, de material rígido, onde tem segurança pro profissional e os demais (P4)

“Válvula de retenção na tampa”. (P5)

“O mais importante é a segurança dos profissionais”. (P6)

“Bem seguro porém necessita de alguns ajustes”. (P7)

“Aumentaria a segurança da equipe, preservando a saúde de todos”. (P8)

“Dispositivo seguro”. (P9)

“O dispositivo apresenta uma segurança adequada”. (P11)

“O dispositivo é muito seguro. Não tem chance de alguma agulha perfurar o dispositivo”. (P12)

“Dispositivo de segurança integrado”.

“Design intuitivo e de fácil manuseio.

“Visibilidade e identificação clara.

“Recipiente de descarte apropriado. (P13)

4.1.4. Facilidade de Uso em Ambiente Real

Verificou-se que a maioria dos participantes, 11 profissionais (79%), concordou totalmente que o dispositivo pode ser facilmente acoplado aos kits ou às mochilas, utilizados no atendimento pré-hospitalar, aspecto fundamental para a sua incorporação na rotina assistencial. Os demais 3 participantes (21%) mantiveram-se neutros ou indiferentes, indicando que, embora a percepção geral seja favorável, esse atributo pode ser aprimorado para atender de forma mais uniforme às expectativas dos usuários.

No que concerne à viabilidade de utilização do dispositivo em ambientes com espaço físico reduzido ou de difícil acesso, cenário frequentemente encontrado no atendimento pré-hospitalar, constatou-se que 11 participantes (79%) concordaram totalmente quanto à adequação do dispositivo para essas condições. Adicionalmente, 2 profissionais (14%) concordaram parcialmente e 1 (7%) permaneceu neutro ou indiferente. Esses resultados sugerem que o dispositivo apresenta boa adaptabilidade a contextos operacionais desafiadores, ainda que ajustes possam ser considerados para otimizar sua usabilidade em situações extremas.

Em relação à abertura do dispositivo e à realização do descarte dos materiais perfurocortantes de forma intuitiva e rápida, 10 profissionais (71%) expressaram concordância total, enquanto 2 (14%) concordaram parcialmente e outros 2 (14%) mantiveram-se neutros ou indiferentes. Tal achado evidencia uma avaliação

predominantemente positiva da agilidade operacional do dispositivo, característica essencial para a segurança e eficiência das ações em cenários de urgência.

Por fim, ao avaliar o desempenho do dispositivo em situações de atendimento móvel e sob condições de instabilidade, como movimentação do veículo ou terreno irregular, observou-se elevada concordância entre os participantes. Treze profissionais (93%) concordaram totalmente que o dispositivo funciona adequadamente nessas circunstâncias, ao passo que apenas 1 (7%) manteve-se neutro ou indiferente. Esses dados reforçam a robustez funcional do dispositivo e sua aplicabilidade em diferentes contextos operacionais do atendimento pré-hospitalar.

Os participantes realizaram as seguintes observações/sugestões:

Protótipo será de grande serventia no uso pré hospitalar (P2)

Perfeito (P3)

Bem fácil (P4)

Abertura por baixo para o descarte seria essencial (P5)

Prático leve e seguro (P6)

Bem fácil em ambientes reais (P7)

O dispositivo é muito funcional. Atualmente utilizamos um frasco de Nescau no atendimento e, na ambulância, o material é colocado no Descarpak. (P8)

Dispositivo compacto (P9)

A abertura ainda pode melhorar. Um botão que aperta e já abre o dispositivo seria mais fácil. (P11)

O dispositivo precisa ser menor para ser introduzido na mochila (P12)

Prioriza a segurança através de um sistema de contenção rígido e um método de descartes que minimiza o contato manual, tornando o uma solução prática e eficaz para o gerenciamento de resíduos perfurocortantes (P13)

4.1.5. Aspectos inovadores e Sustentabilidade

Verificou-se consenso entre os participantes quanto ao caráter inovador do produto avaliado, uma vez que a totalidade dos profissionais (n = 14; 100%) reconheceu que o dispositivo apresenta uma proposta diferenciada e inovadora quando comparada aos modelos tradicionais utilizados para o descarte de materiais perfurocortantes. Esse resultado evidencia o potencial do dispositivo em introduzir novas abordagens tecnológicas e operacionais no contexto do atendimento pré-hospitalar.

De forma igualmente unânime, os 14 profissionais participantes (100%) apontaram que o dispositivo pode ser reutilizável ou, alternativamente, oferece soluções sustentáveis para o descarte dos materiais perfurocortantes. Tal característica foi destacada como um diferencial relevante, especialmente diante das crescentes demandas por práticas ambientalmente responsáveis nos serviços de saúde, aliadas à necessidade de segurança ocupacional.

Além disso, todos os profissionais avaliadores (n = 14; 100%) concordaram que a utilização do dispositivo tem potencial para contribuir significativamente para a melhoria das práticas seguras no ambiente do atendimento pré-hospitalar. Esse achado reforça a percepção de que o dispositivo não apenas agrega inovação e sustentabilidade, mas

também promove avanços na biossegurança e na redução de riscos ocupacionais, favorecendo a qualificação da assistência prestada pelas equipes de APH.

Seguem observações e sugestões dos profissionais sobre os aspectos inovadores e sustentabilidade:

“Material de plástico, reutilizável”. (P4)

“Segurança da equipe (P6)”.

“Não temos nada parecido para nosso uso”.

“Improvizamos tudo”. (P11)

“Tudo que utilizamos hoje é improvisado”.

“Na ambulância que eu trabalho usamos um pote de achocolatado”. (P12)

“Segurança e praticidade, conformidade regulatórias, linha do produto abrangente” (P13)

4.1.6. Avaliação Geral

Os 13 (93%) dos participantes apontaram que a qualidade geral do dispositivo é satisfatória e 1 (7%) como neutro/indiferente. Evidenciou-se que 13 (93%) dos participantes apontaram que a utilizaria esse dispositivo em sua rotina de trabalho e 1 (7%) como concordaram de maneira satisfatória. Identificou-se que 14 (100%) dos participantes recomendaria este dispositivo para aquisição/implantação em serviços de APH.

Observou-se que a maioria dos participantes, 13 profissionais (93%), avaliou a qualidade geral do dispositivo como satisfatória, demonstrando elevado nível de aceitação quanto aos seus atributos funcionais e construtivos. Apenas 1 participante (7%) posicionou-se de forma neutra ou indiferente, o que indica que, de modo geral, a percepção da qualidade do dispositivo foi predominantemente positiva entre os avaliadores.

No que se refere à intenção de uso do dispositivo na rotina de trabalho, constatou-se que 13 participantes (93%) afirmaram que o utilizariam em suas atividades assistenciais no atendimento pré-hospitalar, enquanto 1 profissional (7%) manifestou concordância em nível satisfatório. Esses dados evidenciam a viabilidade prática do dispositivo e a sua aceitação pelos potenciais usuários finais, aspecto essencial para futuras etapas de implementação.

De maneira convergente, identificou-se unanimidade quanto à recomendação do dispositivo para aquisição e implantação em serviços de atendimento pré-hospitalar. Todos os participantes (n = 14; 100%) declararam que recomendariam o uso do dispositivo em contextos de APH, reforçando seu potencial de adesão institucional e sua relevância como estratégia para aprimorar a segurança, a sustentabilidade e a qualidade das práticas assistenciais.

Seguem abaixo observações/sugestões sobre a avaliação geral

“O produto pode ser metade do tamanho e a abertura poderia ser por um dispositivo de alterar e abrir melhor”. (P1)

“Tamanho pela metade do objeto apresentado; Abertura e fechamento em outra forma”. (P2)

“Mudança para abertura e descarte”. (P3)

“Um botão pra acionar e abrir uma tampa de rosca”. (P4)



“Válvula na tampa para evitar retorno”. (P5)

“O descarte ser mais prático”. (P6)

“Quanto para descarte e desprezar os percursos cortantes poderia ser uma válvula mais práticas e o tamanho poderia ser menor”. (P7)

“Seria interessante que o dispositivo tivesse uma abertura para descarte de materiais perfurocortantes que impedisse a saída em caso de queda ou virada — algo semelhante a um sistema de cofre”. (P8)

“Ser mais leve, transparente, abertura mais facilidade e uma válvula para o descarte fina”. (P9)

“A tampa dos dois lados seria bom ser rosqueada”. (P10)

“O dispositivo atende a demanda para descarte dele perfurocortantes”. (P11)

“O dispositivo precisa de melhorias no tamanho e peso. Além de necessidade de ajustes na tampa aonde retiram os materiais”. (P12)

“Travamento mais seguro se possível”.

“Design que promete a reabertura”.

“Indicadores visuais (marcas de nível de preenchimento, limite máximo)”. (P13)

“Apenas colocar em prática para termos no APH”. (P14)

No que se refere as observações finais os avaliadores apontaram:

“Simplesmente bem feito e um produto inovador”. (P1)

“Produto com boa funcionalidade (P2)”.

“Perfeito”. (P3)

“Produto inovador, onde vai ajudar muito os profissionais do ramo”. (P4)

“Válvula na tampa para evitar o retorno e descarte por baixo para facilitar o descarte”. (P5)

“O produto é muito interessante só poderia melhorar o descarte”. (P6)

“Nada a declarar”. (P7)

“Funcional e prático”. (P8)

“Ideia boa e inovadora observando as modificações necessárias”. (P9)

“Bom para transporte, seguro de riscos de contaminação e praticidade no momento de uma “ocorrência”. (P10)

“O dispositivo é muito útil. Precisa somente de ajustes finos”. (P11)

“O dispositivo precisa de melhorias no tamanho e peso. Além de necessidade de ajustes na tampa aonde retiram os materiais”. (P12)

“É importante considerar a funcionalidade do dispositivo e a durabilidade do mesmo”. (P13)

“Excelente”. (P14)

Com base nos resultados apresentados, observa-se que o dispositivo portátil sustentável para a coleta de materiais perfurocortantes apresenta elevado potencial funcional, ergonômico e de segurança, mas demanda ajustes estruturais importantes para otimizar sua utilização no atendimento pré-hospitalar. As sugestões registradas pelos participantes permitem inferir direções consistentes para a reestruturação do produto, especialmente no que se refere ao seu tamanho, peso, sistema de abertura e fechamento, transparência, facilidade de descarte e portabilidade. Assim, uma reconfiguração do

dispositivo deve considerar a redução significativa de suas dimensões, a fim de facilitar seu transporte nas mochilas de APH e adequá-lo a ambientes de espaço físico restrito. Essa compactação estrutural deve vir acompanhada da diminuição do peso, utilizando materiais mais leves, mas igualmente resistentes à perfuração, garantindo tanto portabilidade quanto manutenção da segurança ocupacional.

Outro eixo central de aprimoramento envolve o *redesign* do mecanismo de abertura e fechamento. Os profissionais destacaram de forma reiterada a necessidade de substituição dos parafusos por sistemas mais ágeis, como botões de acionamento rápido, tampas rosqueáveis ou sistemas valvulares unidirecionais - semelhantes a dispositivos de retenção - que permitam o descarte seguro sem risco de retorno do material. A adoção de um sistema de abertura inferior automático ou com trava de segurança poderia também facilitar o esvaziamento após o uso, reduzindo o risco de acidentes durante essa etapa e atendendo a uma das principais demandas observadas. Tais mecanismos devem prezar pela intuitividade operacional, permitindo o uso eficiente mesmo com luvas e em condições de instabilidade, características inerentes ao atendimento móvel.

Além disso, recomenda-se incorporar alças laterais ou superiores que favoreçam o manuseio rápido em situações de urgência, proporcionando maior aderência e estabilidade durante o transporte. A transparência parcial ou total do corpo do dispositivo foi um aspecto amplamente apontado, uma vez que permitiria melhor visualização do nível de enchimento e controle do volume de resíduos, agregando segurança e prevenindo sobrecarga do recipiente. Complementarmente, a inclusão de indicadores visuais externos - como marcações de limite máximo e campos de identificação - pode reforçar a usabilidade e alinhar o dispositivo às normas de biossegurança e rastreabilidade.

No âmbito da sustentabilidade e inovação, o dispositivo pode incorporar materiais recicláveis ou reutilizáveis de alta durabilidade, garantindo que sua função ecológica seja mantida sem comprometer resistência ou segurança. Também se recomenda explorar um design modular, que facilite a reposição de partes internas (como a válvula de retenção ou elementos de vedação), prolongando a vida útil do produto e reduzindo o descarte de componentes intactos. Por fim, as sugestões dos profissionais reforçam que o dispositivo deve manter sua proposta inovadora, mas avançar para um modelo que una leveza, compactação, transparência, sistemas automáticos de descarte e travas de segurança, constituindo uma solução prática, eficaz e alinhada às especificidades do atendimento pré-hospitalar.

5. DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo evidenciam que o dispositivo portátil para coleta de materiais perfurocortantes no APH apresenta satisfatória funcionalidade, segurança e aceitação entre os profissionais do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) da região Sul Fluminense. O caráter portátil do equipamento representa um diferencial, permitindo seu uso em diferentes cenários de atendimento, incluindo ambientes domiciliares, áreas de difícil acesso e durante o transporte de pacientes, condições que exigem soluções rápidas, práticas e seguras.

No que se refere à funcionalidade, todos os participantes reconheceram que o dispositivo portátil permite a coleta segura e eficaz de perfurocortantes, reduzindo o risco de acidentes ocupacionais. Do total, 86% dos profissionais concordaram totalmente com a capacidade do equipamento de comportar os materiais perfurocortantes utilizados em atendimentos, enquanto 72% avaliaram positivamente a remoção higiênica e segura do conteúdo, demonstrando satisfação quanto ao desempenho operacional do dispositivo. Esse achado se alinha à literatura sobre acidentes com material biológico no APH, que evidencia que a manipulação de perfurocortantes representa risco significativo à saúde de profissionais, especialmente quando os recursos disponíveis são improvisados ou inadequados (Tipple *et al.*, 2013; Leite *et al.*, 2016). Brito e Ferreira (2023) também destacam que equipamentos projetados para o contexto móvel do SAMU contribuem para a redução de acidentes e promovem maior controle sobre materiais contaminantes durante o atendimento.

O aspecto ergonômico do dispositivo portátil foi avaliado de forma majoritariamente positiva. A portabilidade e o design intuitivo permitiram que 78% dos profissionais manuseassem o equipamento facilmente mesmo utilizando luvas, condição frequente no APH. Além disso, 65% consideraram o dispositivo adequado em termos de ergonomia para cenários críticos, enquanto 58% avaliaram positivamente tamanho e peso, embora alguns participantes tenham sugerido ajustes para otimizar o transporte e a utilização contínua. Tais resultados confirmam que a ergonomia e a portabilidade são elementos centrais para reduzir o risco de acidentes em contextos dinâmicos, como relatado por Brito e Ferreira (2023), em que a manipulação inadequada de perfurocortantes é potencializada por materiais volumosos e pesados.

No que concerne à segurança, os profissionais destacaram unanimemente a robustez do sistema de fechamento do dispositivo, prevenindo aberturas acidentais durante o uso ou transporte e garantindo proteção adequada ao trabalhador. Este resultado reforça a necessidade de dispositivos projetados especificamente para o contexto móvel, conforme evidenciado por Tipple *et al.* (2013), que apontam que a ausência de equipamentos adequados aumenta a vulnerabilidade dos profissionais do APH. Leite *et al.* (2016) também destacam que a segurança ocupacional depende diretamente da disponibilidade de materiais apropriados e do treinamento em protocolos de biossegurança, aspectos contemplados pelo dispositivo portátil validado neste estudo.

A facilidade de uso em ambientes reais também foi amplamente reconhecida. A maioria dos profissionais (79%) considerou que o dispositivo pode ser facilmente

acoplado a mochilas e kits de atendimento pré-hospitalar, enquanto 71% avaliaram o descarte rápido e intuitivo de materiais perfurocortantes como adequado. A portabilidade do equipamento é um fator determinante para sua aplicabilidade em diferentes contextos operacionais, incluindo ambulâncias e residências, fortalecendo a prevenção de acidentes em cenários de instabilidade ou movimento constante. Brito e Ferreira (2023) reforçam que a manipulação segura de perfurocortantes em cenários móveis requer soluções práticas e adaptáveis, que reduzam erros e aumentem a eficiência do atendimento.

Outro ponto relevante identificado foi a percepção quanto à inovação e sustentabilidade do dispositivo portátil. Todos os profissionais participantes concordaram que o equipamento apresenta caráter inovador, diferenciado dos modelos tradicionais ou improvisados, como frascos de uso doméstico. A possibilidade de reutilização ou descarte sustentável agrega valor ao equipamento, alinhando segurança ocupacional e responsabilidade ambiental, aspectos ressaltados por Leite *et al.* (2016) e Tipple *et al.* (2013) como lacunas nos serviços de saúde móveis. O dispositivo portátil não apenas promove segurança, mas também contribui para práticas assistenciais mais sustentáveis, fator que fortalece sua aceitação institucional e sua replicabilidade em outros serviços de APH.

A análise qualitativa dos depoimentos reforça os achados quantitativos. Profissionais destacaram que o dispositivo portátil é “funcional e prático para uso em atendimento domiciliar” (P4), “muito útil e seguro” (P5) e “prioriza a segurança através de um sistema de contenção rígido” (P13). Outras observações apontaram para a necessidade de ajustes finos no tamanho, peso e na abertura do equipamento, sugerindo melhorias como válvula de retenção ou botão de fácil acionamento, evidenciando a relevância da participação dos usuários na validação de tecnologias voltadas ao APH.

A aceitação geral do dispositivo portátil foi elevada, com 93% dos profissionais indicando que o utilizariam em sua rotina de trabalho e 100% recomendando sua implementação em serviços de atendimento pré-hospitalar. Esses resultados demonstram que dispositivos portáteis, ergonômicos, seguros e sustentáveis podem reduzir a subnotificação de acidentes com material biológico, promover práticas seguras e aumentar a confiança dos profissionais durante atendimentos críticos. A integração de funcionalidade, portabilidade e sustentabilidade representa um avanço significativo no manejo de perfurocortantes em ambientes móveis, respondendo diretamente às lacunas apontadas pelos estudos de Brito e Ferreira (2023), Tipple *et al.* (2013) e Leite *et al.* (2016).

Ao aprofundar essa análise, observa-se que o dispositivo portátil sustentável também responde a desafios amplamente reconhecidos na literatura sobre segurança ocupacional no APH. O ambiente pré-hospitalar, marcado por imprevisibilidade, pressão temporal e necessidade de intervenções invasivas em condições adversas, constitui um dos cenários mais vulneráveis para acidentes envolvendo material biológico. Dutra (2013) descreve que procedimentos como punção venosa, intubação, RCP, contenção de hemorragias e sondagens, quando realizados em ambientes instáveis e sob estresse, elevam substancialmente a probabilidade de acidentes com perfurocortantes. Esses elementos dialogam diretamente com a relevância do dispositivo avaliado, cujo design

portátil busca reduzir a manipulação desnecessária e permitir o descarte imediato após o procedimento.

Além disso, os resultados deste estudo reforçam que a portabilidade não apenas facilita o uso, mas se configura como requisito essencial no APH. Os relatos dos profissionais indicam que o dispositivo pode ser transportado nos kits de atendimento e acoplado às mochilas táticas, ampliando sua aplicabilidade em locais remotos ou de difícil acesso. Esse achado converge com Penna *et al.* (2018), que evidenciaram falhas estruturais no gerenciamento de resíduos em serviços móveis, frequentemente resultando em improvisações que elevam riscos ocupacionais.

A literatura recente demonstra ainda a magnitude da problemática. Lyrio *et al.* (2025) registraram mais de 69 mil acidentes com material biológico no Brasil, com destaque para técnicos de enfermagem durante administração de medicamentos. Paralelamente, Amorim (2021) identificou que mais de 76% dos bombeiros militares no DF sofreram exposição ocupacional no APH, revelando um cenário crítico e demandante de soluções tecnológicas adaptadas ao ambiente móvel. Nesse sentido, o dispositivo estudado não representa apenas uma inovação, mas uma resposta concreta às lacunas identificadas nesses estudos.

Embora bem avaliados, aspectos ergonômicos do dispositivo também apontaram potenciais aprimoramentos, como ajustes no peso, tamanho e no mecanismo de abertura, reforçando a necessidade de design centrado no usuário. Leite *et al.* (2016) enfatizam que a sobrecarga operacional no APH contribui para comportamentos inseguros e, portanto, dispositivos que demandem menor carga cognitiva tendem a ser mais efetivos e mais facilmente incorporados à rotina.

A sustentabilidade, outro eixo estruturante do dispositivo, foi amplamente reconhecida como diferencial positivo. A possibilidade de reutilização após higienização e a durabilidade do material apresentam vantagens significativas em comparação aos coletores descartáveis, muitas vezes incompatíveis com a realidade operacional do SAMU. A literatura evidencia que soluções sustentáveis fortalecem a cultura de segurança institucional e reduzem custos operacionais, aspectos essenciais para serviços públicos de urgência.

Com tudo, os altos índices de intenção de uso (93%) e recomendação (100%) reforçam a viabilidade prática e a aceitação do dispositivo. Sua adoção tem potencial para fortalecer políticas de prevenção de acidentes, qualificar o manejo de perfurocortantes e melhorar a segurança ocupacional de equipes que atuam em um contexto complexo e imprevisível como o APH.

6. LACUNAS E LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Apesar dos resultados favoráveis, o presente estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos achados. A primeira refere-se ao tamanho amostral reduzido, composto por apenas 14 profissionais, todos pertencentes a bases do SAMU de uma única região geográfica (Sul Fluminense). Essa característica limita a generalização dos resultados para outras realidades do atendimento pré-hospitalar, que podem apresentar diferentes fluxos operacionais, recursos disponíveis e perfis de equipes.

Outra limitação diz respeito ao delineamento transversal e à natureza predominantemente subjetiva da avaliação, baseada na percepção dos profissionais por meio de questionário com escala do tipo *Likert* e relatos qualitativos. Embora fundamentais para a validação funcional inicial, essas medidas não permitem mensurar de forma objetiva indicadores de desempenho do dispositivo, como tempo de uso, resistência mecânica em condições extremas, durabilidade ao longo do tempo e redução real de acidentes ocupacionais.

Destaca-se também que a avaliação foi realizada a partir de testes simulados ou em uso pontual, não contemplando a utilização prolongada do dispositivo na rotina assistencial nem sua exposição contínua às diversas condições ambientais do APH, como variações climáticas, vibrações, quedas, impactos e múltiplos ciclos de abertura e fechamento. Assim, aspectos relacionados à vida útil do material e ao desgaste do mecanismo de descarte não puderam ser plenamente analisados.

Como lacuna relevante, identifica-se a ausência de comparação direta com dispositivos tradicionalmente utilizados ou improvisados no APH, o que poderia permitir análises mais robustas sobre vantagens, desvantagens, custo-efetividade e impacto real do dispositivo frente às práticas atualmente empregadas. Da mesma forma, não foram avaliados indicadores econômicos, regulatórios ou de conformidade normativa, aspectos essenciais para futuras etapas de implantação em larga escala nos serviços de saúde.

Por fim, salienta-se a necessidade de estudos subsequentes que envolvam amostras maiores e multicêntricas, inclusão de diferentes serviços de APH, bem como ensaios de validação técnica e clínica mais aprofundados. Tais investigações poderão suprir as lacunas identificadas, fortalecer a evidência científica sobre o dispositivo e subsidiar sua implementação segura, eficaz e sustentável na prática assistencial.

7. CONCLUSÃO

Os resultados da validação funcional do dispositivo portátil sustentável para a coleta de materiais perfurocortantes no contexto do APH demonstram elevada aceitabilidade, segurança e potencial de aplicabilidade prática entre os profissionais do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU). A participação multiprofissional, composta por enfermeiros, técnicos de enfermagem, condutores socorristas e médico, todos com experiência consolidada no APH, conferiu robustez à avaliação e permitiu a análise do dispositivo sob diferentes perspectivas assistenciais e operacionais.

De modo geral, o dispositivo foi reconhecido como funcional, seguro e eficaz para a coleta e o descarte de materiais perfurocortantes, com destaque para o sistema de fechamento, a proteção do profissional durante todas as etapas do descarte e a redução do risco de acidentes ocupacionais, aspectos que obtiveram concordância unânime entre os participantes. Esses achados reforçam o potencial do dispositivo como uma importante estratégia de biossegurança no ambiente pré-hospitalar, caracterizado por dinamicidade, instabilidade e limitação de recursos.

Os aspectos ergonômicos e de facilidade de uso também foram avaliados de forma predominantemente positiva, especialmente no que se refere ao manuseio com o uso de luvas, à funcionalidade em atendimentos móveis e à adaptação a ambientes com espaço reduzido. Contudo, as respostas indicaram a necessidade de ajustes relacionados principalmente ao tamanho, ao peso e ao mecanismo de abertura e descarte, apontando oportunidades de aprimoramento do design para torná-lo ainda mais intuitivo, leve e prático para o uso cotidiano nas mochilas e kits de APH.

Outro achado relevante foi o reconhecimento unânime do caráter inovador e sustentável do dispositivo, sobretudo diante da realidade atual dos serviços pré-hospitalares, nos quais o descarte de perfurocortantes frequentemente ocorre de forma improvisada. A possibilidade de reutilização ou de alternativas sustentáveis de descarte foi percebida como um diferencial significativo, alinhado às demandas contemporâneas por soluções ambientalmente responsáveis sem comprometer a segurança dos profissionais.

A avaliação geral evidenciou elevado nível de aceitação do dispositivo, com intenção expressiva de uso na rotina de trabalho e recomendação unânime para aquisição e implantação em serviços de APH. Esses resultados indicam não apenas a viabilidade técnica do dispositivo, mas também seu potencial de adesão pelos profissionais e de incorporação institucional.

Conclui-se, portanto, que o dispositivo avaliado se apresenta como uma solução promissora para o gerenciamento seguro de resíduos perfurocortantes no atendimento pré-hospitalar, contribuindo para a melhoria das práticas de biossegurança, da organização do trabalho e da proteção da saúde ocupacional. As sugestões apresentadas pelos profissionais constituem subsídios fundamentais para o refinamento do protótipo, devendo ser consideradas em etapas futuras de validação técnica e clínica, com vistas à sua implementação efetiva nos serviços de APH.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). **Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 222, de 28 de março de 2018**. Regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde e dá outras providências. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/342>. Acesso em: 15 jun. 2020.

AMORIM, S. P. **Segurança no APH: análise da necessidade de criação de um guia orientativo de condutas em exposição ocupacional por material biológico**. Brasília, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR [número da norma]**. Versão corrigida em 24 jan. 2020. Rio de Janeiro: ABNT, 2020. ISBN 978-85-07-[número].

BRASIL. Ministério da Fazenda et al. **Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho: AEAT 2017**. v. 1. Brasília: MF, 2018. 996 p. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/assuntos/previdencia-social/saude-e-seguranca-do-trabalhador/dados-de-acidentes-do-trabalho>. Acesso em: 20 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Protocolo de exposição a material biológico**. Brasília, 2006. Disponível em: http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_expos_mat_biolo. Acesso em: 3 jun. 2021.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Portaria MTE nº 485, de 11 de novembro de 2005**. Aprova a Norma Regulamentadora nº 32 (Segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde). Disponível em: <https://www20.anvisa.gov.br>. Acesso em: 25 jun. 2020.

BRASIL. Ministério do Trabalho. FUNDACENTRO – Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho. **Parecer técnico sobre coletores de descarte de perfurocortantes em serviços de saúde**. São Paulo, jun. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/fundacentro/pt-br>. Acesso em: 7 jun. 2020.

BRITO, R. S.; FERREIRA, S. M. I. L. **Acidentes com exposição a material biológico com profissionais do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência**. *Enfermagem em Foco*, v. 14, e-202320, 2023.

DUTRA, A. S. **Procedimentos invasivos e risco ocupacional no atendimento pré-hospitalar**. In: *Segurança do trabalho em serviços de urgência e emergência*. 2013.

FERREIRA, D. M.; PIMENTA, F.; TAYAR, L. F.; CANINI, G. E. M. **Subnotificação de acidentes biológicos pela enfermagem de um hospital universitário**. *Ciência y Enfermería*, v. 21, n. 2, p. 21–29, 2015. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=370442674003>. Acesso em: 20 set. 2021.

FRANCO, N. **Mais de 860 ambulâncias novas vão reforçar Samu.** Agência Brasil, Brasília, 10 set. 2019. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2019-09/mais-de-860-ambulancias-novas-vaio-reforçar-samu>. Acesso em: 10 jul. 2020.

FUNDACENTRO. **Pedido nacional de invenção: modelo de utilidade.** Certificado de adição de invenção e entrada na fase nacional do PCT. Processo nº BR1020210076240. Fundação Educacional Severino Sombra, abr. 2021.

GRUENBAUM, P.; POSSINHAS, P.; TEIXEIRA, P. **Relatório de busca de anterioridade 1130.19.** Dispositivo portátil, reutilizável para coleta temporária de material perfurocortante no atendimento pré-hospitalar. Universidade de Vassouras, Fundação Educacional Severino Sombra, jan. 2021.

GRUENBAUM, P.; POSSINHAS, P.; TEIXEIRA, P. **Análise dos comentários enviados pelos inventores 1130.19.** Dispositivo portátil, reutilizável para coleta temporária de material perfurocortante no atendimento pré-hospitalar. Universidade de Vassouras, Fundação Educacional Severino Sombra, fev. 2021.

LEITE, H. D. C. S. et al. **Risco ocupacional entre profissionais de saúde do SAMU.** *Enfermagem em Foco*, 2016.

LYRIO, M. P. et al. **Acidentes com material biológico entre profissionais de saúde no Brasil.** *Revista Epidemiologia e Controle de Infecção*, 2025.

MIRANDA, F. M. D. **Análise dos acidentes de trabalho com fluidos biológicos entre trabalhadores brasileiros de 2007 a 2014.** 2016. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br>. Acesso em: 7 jun. 2020.

MOTA, D. P. **Relatório técnico-científico: dispositivo portátil, sustentável para coleta de material perfurocortante no atendimento pré-hospitalar.** Vassouras, 2022.

OLIVEIRA, A. C.; PAIVA, M. H. R. S. **Análise dos acidentes ocupacionais com material biológico entre profissionais em serviços de atendimento pré-hospitalar.** *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, Ribeirão Preto, v. 21, n. 1, jan./fev. 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-11692013000100004&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 4 ago. 2020.

PENNA, L. F. R. et al. **Gerenciamento de resíduos de saúde no SAMU.** *Revista Enfermagem UFG*, 2018.

PRESSMAN, R. S.; MAXIM, B. R. **Engenharia de software: uma abordagem profissional.** 9. ed. Porto Alegre: AMGH, 2021.

QUEIROZ, V. et al. **Oficina de prototipação como ação extensionista: um relato de experiência com jovens de uma comunidade de baixa renda.** *Revista de Sistemas e Computação*, Salvador, v. 8, n. 2, p. 436–448, jul./dez. 2018. Disponível em: <https://revistas.unifacs.br/index.php/rsc/article/view/5784>. Acesso em: 3 ago. 2020.



TIPPLE, A. F. V. et al. **Acidente com material biológico no APH móvel.** *Revista Brasileira de Enfermagem*, 2013.



ANEXOS

Anexo A

**O DISPOSITIVO DESTINA-SE PARA ÁREA
E SERVIÇOS DE ASSISTÊNCIA À SAÚDE
RELACIONADO AO DESCARTE DE
RESÍDUOS PERFUROCORTANTES**



UNIVERSIDADE DE VASSOURAS
Av. Expedicionário Oswaldo de
Almeida Ramos, nº 280, Centro
Vassouras / RJ
(24) 2471-8200

**DISPOSITIVO PORTÁTIL,
SUSTENTÁVEL, PARA COLETA
TEMPORÁRIA DE MATERIAL
PERFUROCORTANTE NA
ASSISTÊNCIA A SAÚDE.**



- A segurança na assistência, tanto ao usuário quanto ao profissional deve ser referencial na elaboração de novos produtos.
- Essa inovação justifica-se por permitir o armazenamento temporário de material perfurocortante e garante o descarte seguro até a sua destinação final.
- Destaca-se a que o produto visa impactar as condições de segurança e minimização de risco de acidentes com material biológico perfurocortante nos diversos serviços de assistência pré-hospitalar móvel e outros que o uso possa ser vislumbrado.
- O impacto ambiental, também é um destaque, uma vez que o referido produto tem proposta de reutilização, tendo, sendo, portanto um produto sustentável.
- Este dispositivo possui a função de proteger os usuários que necessitam armazenar temporariamente material perfurocortante que fazem atendimentos de urgência e emergência em unidades móveis e resgate (Atendimento pré-hospitalar). Trata-se de um dispositivo reutilizável adaptado para as necessidades destes usuários quanto ao armazenamento correto de seringas e materiais perfurocortantes, respeitando os devidos protocolos de segurança, com o objetivo de armazenagem temporária desse material pelas equipes de atendimento

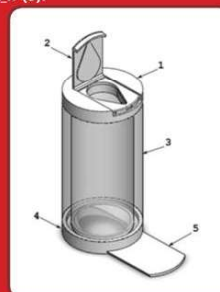
FUNCIONALIDADES

- 1) A abertura passante em forma de gota da Extremidade_SP e possui este formato para auxiliar no desacoplamento da agulha com a seringa. Destaca-se ainda que nesta região possui uma estrutura em forma de cunha de modo garantir o desacoplamento da agulha com a seringa, pois estas estruturas servem como garas de modo que sua forma de cunha (1a) possa entrar na interface;
- 2) A tampa superior possui travas que não permitem abertura involuntária do dispositivo. Para facilitar a abertura da tampa em sua borda existe uma saliência na borda em forma de aba. Esta aba serve para que o usuário no momento da abertura possa forçar para cima de modo a forçar as travas da tampa e assim abrir a Tampa;
- 3) Na invenção a proposta é que seja sustentável e sirva como depósito temporário de resíduos perfuro cortantes evitando impacto ambiental pelo acúmulo de resíduos plásticos;
- 4) A tampa inferior será utilizada para desprezar o conteúdo do dispositivo na caixa de perfuro cortante que se encontra na ambulância ou outro local, o formato cilíndrico do dispositivo facilita segura-lo com uma mão e puxar a tampa inferior de modo que não haja contato manual com o conteúdo, sendo o descarte realizado de modo seguro;
- 5) O corpo cilíndrico do dispositivo, bem como o formato e tamanho da tampa inferior são adequados ao posicionamento e tamanho da abertura da caixa de perfuro cortante facilitado e dando segurança ao descarte;
- 6) Outra vantagem em relação ao formato cilíndrico e facilitar seu acondicionamento em bolsas e mochilas utilizadas pelas equipes de Atendimento Pré Hospitalar;
- 7) O Material translúcido do corpo do dispositivo serve para que ao visualizar o conteúdo o profissional possa ter segurança quando for descartar e tenha a noção da capacidade do dispositivo;
- 8) O corpo do dispositivo terá uma espessura de 5 mm garantindo assim a uma segurança extra quanto a ruptura ou mesmo a perfuração por seu conteúdo;

PATENTE

Pedido nacional de Invenção, Modelo de Utilidade, Certificado de Adição de Invenção e entrada na fase nacional do PCT
Número do Processo: BR 10 2021 007624 0
Dados do Depositante (71) Depositante 1 de 1
Nome ou Razão Social: FUNDAÇÃO EDUCACIONAL SEVERINO SOMBRA
UNIVERSIDADE DE VASSOURAS

O referido dispositivo é formado pelos seguintes componentes: EXTREMIDADE_SP (1); TAMPA_SP (2); TUBO (3); EXTREMIDADE_IF (4) e TAMPA_IF (5).





Anexo B



SOLICITAÇÃO DE CAMPO DE PESQUISA

CARTA DE SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA

Prezada Direção do Samu Médio Paraíba

Venho por meio desta, solicitar a Vossa Senhoria a autorização para a realização de uma pesquisa intitulada: “Dispositivo Portátil, Sustentável para Coleta de Material Perfurocortante no Atendimento Pré-Hospitalar”, a ser desenvolvida pelo acadêmico Bruno Vargas Pinto Teixeira, matrícula M202410091, orientado pelo professor Thiago Augusto Monteiro.

Este estudo consiste em um Projeto de Pesquisa do Mestrado Profissional em Urgência e Emergência da Universidade de Vassouras, e tem por objetivo validar a funcionalidade, segurança e aplicabilidade de um dispositivo portátil destinado ao descarte provisório de materiais perfurocortantes em ambientes externos, onde não há caixa coletora disponível.

A metodologia proposta consiste na disponibilização de cinco dispositivos descartáveis plásticos com tampa de rosca em cinco ambulâncias do SAMU, para uso dos profissionais durante atendimentos em campo. Após o uso do dispositivo, os profissionais responderão a um formulário de avaliação com perguntas objetivas e subjetivas sobre aspectos como segurança, praticidade e risco biológico.

A coleta de dados será feita entre os dias 1º de outubro e 20 de novembro de 2025, por meio da aplicação prática do dispositivo e preenchimento de formulário de avaliação padronizado.

Cumprir destacar que a coleta de dados terá início somente após a aprovação do comitê de ética da Universidade Severino Sombra.

Este estudo tem relevância tanto para a comunidade científica quanto para os serviços de saúde, ao propor uma solução simples, acessível e segura para a destinação temporária de materiais perfurocortantes em ambientes externos, o que pode minimizar riscos ocupacionais e ambientais. Os riscos envolvidos são mínimos e relacionados apenas ao uso habitual do dispositivo, sem intervenções diretas no cuidado ao paciente.

Comprometemo-nos a compartilhar os resultados desta pesquisa com esta instituição, colocando-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos adicionais.

Desde já, agradecemos sua atenção e colaboração.

Vassouras, 13 de Junho de 2025.

Orientador: Thiago Augusto Monteiro
E-mail: augustosilvasa88@gmail.com
Tel: 24 – 99 826 35 98

Orientando: Bruno Vargas Pinto Teixeira
E-mail: bruno.teixeira@faa.edu.br
Tel: 24 -999 88 16 08

(☒) Deferido em 13 / 06 / 2025.

(☐) Indeferido em ____ / ____ / ____

João Luiz de Silva
TER-III - 2025 - ENI

Assinatura e Carimbo

Apêndice A

Comitê de Ética em Pesquisa

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

- Identificação da Pesquisa/Estudo:

Título da Pesquisa/Estudo: Validação de dispositivo portátil sustentável para coleta de perfuro cortantes em atendimentos pré hospitalar

Orientador da Pesquisa/Estudo: Thiago Augusto Soares Monteiro da Silva

Telefone e e-mail do Pesquisador: (24) 999881608 email: bruno.teixeira@faa.eu.br

Endereço do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade: Av. Exp. Oswaldo de Almeida

Ramos, 280 – bloco 06 – Térreo – Centro – Vassouras/RJ.

E-mail: cep@universidadevassouras.edu.br - Telefone: (24) 2471-8379 – de 08 às 18 horas.

Informações ao participante:

1. Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa que tem como objetivo validar um dispositivo portátil e sustentável para a coleta segura de materiais perfurocortantes em atendimentos realizados em ambiente pré-hospitalar, especialmente em locais onde não há disponibilidade de caixa coletora padrão.
2. Caso aceite participar, você responderá um questionário com perguntas abertas e fechadas, utilizando uma escala do tipo Likert (pontuação de 1 a 5), avaliando aspectos relacionados à usabilidade, segurança, portabilidade e sustentabilidade do dispositivo. O formulário será disponibilizado via link ou QR-code.
3. A sua participação é voluntária, e você poderá recusar-se a participar ou desistir a qualquer momento, sem qualquer tipo de prejuízo. Caso deseje, pode ainda optar por não responder a perguntas que o(a) deixem desconfortável.
4. Sua participação não trará nenhum tipo de vantagem ou compensação financeira e não implicará em qualquer custo para você. Toda a pesquisa será custeada pelo pesquisador.
5. Os riscos da pesquisa são mínimos, limitando-se ao possível desconforto em responder alguma pergunta. No entanto, seu nome ou qualquer dado pessoal não será identificado, garantindo total confidencialidade.
6. Os benefícios esperados incluem o aperfeiçoamento de estratégias para o descarte seguro de perfurocortantes em atendimentos de urgência e emergência em campo, contribuindo para a biossegurança dos profissionais e a sustentabilidade das práticas assistenciais.

7. Todas as informações obtidas serão tratadas com sigilo e privacidade, de forma a preservar a sua identidade e integridade.

8. Os resultados da pesquisa serão divulgados de forma agregada e anônima, não sendo divulgados nomes ou dados pessoais dos participantes.

9. Caso ocorra qualquer evento adverso ou necessidade, será garantido atendimento e assistência gratuita e imediata, conforme diretrizes da ética em pesquisa.

Confirmo que li, compreendi as informações acima, e que tive a oportunidade de esclarecer dúvidas. Declaro, assim, o meu consentimento livre e esclarecido para participar desta pesquisa.

Vassouras, __ de _____ de 2024.

Nome do Participante: _____

Assinatura do Participante: _____ CPF: _____

Assinatura do Pesquisador: _____

Nome legível do Participante: _____

Assinatura do Participante: _____ CPF: _____

Assinatura do Pesquisador: _____

Apêndice B

Checklist de Avaliação Técnica do Dispositivo Portátil para Coleta de Perfurocortantes

Dados do Avaliador:

- Profissão: _____
- Tempo de atuação no atendimento pré-hospitalar (APH): _____ anos/meses
- Local de atuação: _____
- Data da avaliação: ____ / ____ / ____

Escala Likert (1 a 5):

- ◆ 1 – Discordo totalmente / Muito insatisfeito
- ◆ 2 – Discordo parcialmente / Insatisfeito
- ◆ 3 – Neutro / Indiferente
- ◆ 4 – Concordo parcialmente / Satisfeito
- ◆ 5 – Concordo totalmente / Muito satisfeito

Dimensões de Avaliação

1. Funcionalidade

Item	Avaliação (1-5)
O dispositivo realiza a coleta segura e eficaz dos materiais perfurocortantes?	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
Permite o fechamento completo e seguro uso?	☐ 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5
Comporta a quantidade estimada de materiais utilizados em um plantão médio de APH?	☐ 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5
Permite a remoção do conteúdo de forma higiênica e segura para descarte final?	☐ 1 ☒ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Observações sobre a Funcionalidade:



2. Ergonomia

Item	Avaliação (1-5)
O design é funcional para uso rápido em situações de emergência?	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
O tamanho e peso facilitam o transporte junto aos demais equipamentos?	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
O manuseio do dispositivo é prático, mesmo com uso de luvas?	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
A abertura e o descarte são intuitivos e exigem pouco treinamento prévio?	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Observações sobre a Ergonomia:

3. Segurança

Item	Avaliação (1-5)
Reduz o risco de acidente com perfurocortantes durante o manuseio?	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5
O sistema de fechamento evita abertura acidental após o descarte?	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
O material apresenta resistência compatível com a perfuração?	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
Protege adequadamente o profissional durante todo o processo de descarte	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4



☐ 5

Observações sobre a Segurança:

4. Facilidade de Uso em Ambiente Real

Item	Avaliação (1-5)
O dispositivo pode ser facilmente acoplado ao kit ou mochila de APH?	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
É viável para uso em ambientes com espaço reduzido ou de difícil acesso?	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
A abertura e o descarte dos materiais são intuitivos e rápidos?	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
Funciona adequadamente mesmo em situações de atendimento móvel e com instabilidade	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Observações sobre a Facilidade de Uso em Ambiente Real:

5. Aspectos Inovadores e Sustentabilidade

Item	Avaliação (1-5)
O produto apresenta proposta inovadora em relação aos modelos tradicionais de descarte?	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
O dispositivo é reutilizável ou oferece alternativas sustentáveis de descarte?	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5



Pode contribuir para a melhoria das práticas seguras no ambiente de APH

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3
☐ 4 ☐ 5

Observações sobre os aspectos Inovadores e Sustentabilidade:

6. Avaliação Geral

Item	Avaliação (1-5)
A qualidade geral do dispositivo é satisfatória?	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
O profissional utilizaria esse dispositivo em sua rotina de trabalho?	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
Recomendaria este dispositivo para aquisição/implantação em serviços de APH?	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

Observações sobre a Avaliação Geral (Quais melhorias você sugere?):

Observações Finais do Avaliador (Espaço para anotações livres sobre a experiência de uso do produto)

Apêndice C

Atividades	1º. Semestre de 2025						2º. Semestre de 2025					
	Jan	Fev	Mar	Abril	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Introdução												
Revisão de Literatura												
Metodologia												
Ajuste Pré-Projeto com Orientador												
Plataforma Brasil (Comitê Ética)												
Pesquisa Bibliográfica												
Coleta de Dados												
Leitura e Análise dos conteúdos												
Análise Criteriosa e interpretação dos Dados												
Considerações Finais												
Elaboração Final do Relatório												
Entrega do Relatório												
Defesa do Relatório Final												

Parecer CEP

UNIVERSIDADE DE
VASSOURAS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Validação de dispositivo portátil sustentável para coleta de perfuro cortantes em atendimentos pré hospitalar

Pesquisador: Thiago Augusto Soares Monteiro da Silva

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 89792025.4.0000.5290

Instituição Proponente: Fundação Educacional Severino Sombra

Patrocinador Principal: Fundação Educacional Severino Sombra

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.661.563

Apresentação do Projeto:

Retirados do arquivo [Informações Básicas da Pesquisa](#):

Resumo:

O atendimento prestado ao usuário na assistência pré-hospitalar é complexo, dinâmico, invasivo e tem se tornado cada vez mais frequente. Nesses serviços, os usuários são submetidos a diversos procedimentos assistenciais, que envolvem o uso de agulhas, bisturis, cânulas, ampolas de vidro, cateteres periféricos e centrais, além de lancetas. No contexto do atendimento pré-hospitalar (APH), o descarte dos dispositivos perfurocortantes após o uso enfrenta obstáculos significativos. Muitos desses atendimentos ocorrem em vias públicas, domicílios ou locais de difícil acesso, tornando o uso do coletor tradicional de papelão inviável, devido ao seu tamanho e fragilidade. A prestação de cuidados em ambientes extra-hospitalares está sujeita a riscos de acidentes, sobretudo porque muitos atendimentos ocorrem em situações emergenciais, sob pressão e com necessidade de remoção rápida dos pacientes. Diante desse cenário, este estudo tem como objetivo geral: Validar um protótipo de dispositivo portátil e sustentável para a coleta segura de materiais perfurocortantes no contexto do atendimento pré-hospitalar. Objetivos específicos: Elaborar um checklist de avaliação técnica e funcional do dispositivo. Avaliar a aceitabilidade, usabilidade e segurança do protótipo por profissionais atuantes no atendimento pré-hospitalar. Validar o dispositivo e

Endereço: Av. Expedicionário Oswaldo de Almeida Ramos, 280 - bloco 06 - térreo

Bairro: Centro

CEP: 27.700-000

UF: RJ

Município: VASSOURAS

Telefone: (24)2471-8379

E-mail: cep@univassouras.edu.br