

Millenium, 2(Edição Especial Nº23)


pt

BENEFÍCIOS DA ADMINISTRAÇÃO DE HEMODERIVADOS NA VÍTIMA DE TRAUMA MAJOR EM CONTEXTO EXTRA-HOSPITALAR: SCOPING REVIEW

BENEFITS OF BLOOD PRODUCT ADMINISTRATION IN MAJOR TRAUMA VICTIMS IN PREHOSPITAL CARE: SCOPING REVIEW

BENEFICIOS DE LA ADMINISTRACIÓN DE HEMODERIVADOS EN LA VÍCTIMA DE TRAUMA MAYOR EN CONTEXTO EXTRAHOSPITALARIO: SCOPING REVIEW

Susana Martins¹  <https://orcid.org/0009-0001-5736-0870>

Paulo Santos²  <https://orcid.org/0000-0001-7409-1011>

Rita Marques²  <https://orcid.org/0000-0003-2868-7468>

¹ Unidade Local de Saúde do Litoral Alentejano, Santiago do Cacém, Portugal

² Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa, Lisboa, Portugal

Susana Martins - susanamargaridamts@gmail.com | Paulo Santos - psantos@esscvp.eu | Rita Marques - rmarques@esscvp.eu



Autor Correspondente:

Susana Martins

Rua Figueira dos Mariais

7540-107 – Santiago do Cacém - Portugal

susanamargaridamts@gmail.com

RECEBIDO: 28 de outubro de 2025

REVISTO: 16 de abril de 2026

ACEITE: 24 de abril de 2026

PUBLICADO: 09 de junho de 2026

DOI: <https://doi.org/10.29352/mill0223e.43837>

RESUMO

Introdução: O trauma é um problema de saúde pública à escala mundial, com elevada taxa de mortalidade e diminuição da qualidade de vida. Na vítima de trauma *major*, o choque hemorrágico representa uma das principais causas de morte em contexto extra-hospitalar, evidenciando a importância da administração de hemoderivados.

Objetivo: Mapear os benefícios da administração de hemoderivados na pessoa vítima de trauma *major* em contexto extra-hospitalar.

Métodos: *Scoping review* segundo a metodologia do Joanna Briggs Institute com recurso ao diagrama de fluxo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses extension for scoping review*. Foram pesquisadas as bases de dados CINAHL, MEDLINE, PubMed e LILACS. Consideraram-se estudos quantitativos, qualitativos bem como outras *scoping reviews*.

Resultados: A administração de hemoderivados em contexto extra-hospitalar em vítimas de trauma *major* está associada ao aumento da sobrevivência, redução da mortalidade e estabilização hemodinâmica; à redução do tempo até à primeira transfusão; à atuação eficaz sobre os componentes do diamante letal (coagulopatia, acidose, hipotermia e hipocalcemia); à diminuição do volume de cristaloides administrados, bem como à otimização dos recursos hospitalares e transfusionais.

Conclusão: Os resultados sustentam a integração de administração de hemoderivados em protocolos de abordagem à vítima de trauma *major* em contexto extra-hospitalar.

Palavras-chave: transfusão de componentes sanguíneos; transfusão de sangue; traumatismo múltiplo; ferimentos e lesões; assistência pré-hospitalar

ABSTRACT

Introduction: Trauma is a global public health problem, with a high mortality rate and decreased quality of life. In victims of major trauma, hemorrhagic shock represents one of the main causes of death in prehospital settings, highlighting the importance of administering blood products.

Objective: To map the benefits of administering blood products to victims of major trauma in prehospital settings.

Methods: Scoping review according to the Joanna Briggs Institute methodology using the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses extension for scoping review flowchart. The CINAHL, MEDLINE, PubMed, and LILACS databases were searched. Quantitative and qualitative studies, as well as other scoping reviews, were considered.

Results: The administration of blood products in prehospital settings in victims of major trauma is associated with increased survival, reduced mortality, and better hemodynamic stabilization; reduced time to first transfusion; effective control over the components of the lethal diamond (coagulopathy, acidosis, hypothermia, and hypocalcemia); reduced volume of crystalloid usage, as well as the optimization of hospital and transfusion resources.

Conclusion: The results support the integration of blood product administration into protocols for managing victims of major trauma in prehospital settings.

Keywords: blood component transfusion; blood transfusion; multiple trauma; wounds and injuries; prehospital care

RESUMEN

Introducción: El trauma es un problema de salud pública mundial, con una alta tasa de mortalidad y una disminución de la calidad de vida. En víctimas de trauma mayor, el shock hemorrágico representa una de las principales causas de muerte extrahospitalaria, lo que resalta la importancia de la administración de hemoderivados.

Objetivo: Describir los beneficios de la administración de hemoderivados a víctimas de trauma mayor en entornos extrahospitalarios.

Métodos: Revisión exploratoria según la metodología del Instituto Joanna Briggs, utilizando la extensión "*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses*" para el diagrama de flujo de la revisión exploratoria. Se realizaron búsquedas en las bases de datos CINAHL, MEDLINE, PubMed y LILACS. Se consideraron estudios cuantitativos y cualitativos, así como otras revisiones exploratorias.

Resultados: La administración de hemoderivados en el ámbito extrahospitalario en víctimas de trauma mayor se asocia con un aumento de la supervivencia, una reducción de la mortalidad y una mejor estabilización hemodinámica; una disminución del tiempo hasta la primera transfusión; una actuación eficaz sobre los componentes del diamante letal (coagulopatía, acidosis, hipotermia e hipocalcemia); una reducción del volumen de cristaloides administrados, así como la optimización de los recursos hospitalarios y transfusionales.

Conclusión: Los resultados apoyan la integración de la administración de hemoderivados en los protocolos de manejo de víctimas de traumatismos graves en entornos extrahospitalarios.

Palabras clave: transfusión de componentes sanguíneos; transfusión sanguínea; traumatismo múltiple; heridas y lesiones; atención prehospitalaria

DOI: <https://doi.org/10.29352/mill0223e.43837>

INTRODUÇÃO

O trauma *major* configura um importante problema de saúde pública. Globalmente, estima-se a ocorrência anual de cerca de 5,8 milhões de mortes por trauma (Rossaint et al., 2023; Rito et al., 2024), o que representa aproximadamente 8% de todos os óbitos na faixa etária entre os 1 e os 46 anos (Society of Trauma Nurses [STN], 2023; Rossaint et al., 2023). Especificamente no espaço da União Europeia, em 2021, foram registadas 164 039 mortes (Eurostat, 2024). Para além da elevada taxa de mortalidade, o trauma *major* está frequentemente associado a incapacidades prolongadas ou definitivas, resultando numa redução significativa da qualidade de vida (Giacometto et al., 2024; Rossaint et al., 2023; Direção-Geral de Saúde [DGS], 2022).

Face a este impacto substancial na sobrevivência e no prognóstico funcional, torna-se crucial definir o trauma *major* e os critérios que sustentam a sua identificação. Este quadro resulta de lesões graves, ou do risco iminente de agravamento, associadas a mecanismos de elevada transferência de energia ou a perturbações críticas das funções vitais. As lesões implicam disfunção ou falência marcada de órgãos ou sistemas, requerendo recursos avançados de monitorização e terapêutica para assegurar a sobrevivência (Rito et al., 2024).

Dada a complexidade e a severidade destas situações, torna-se essencial dispor de instrumentos que permitam avaliar de forma objetiva o grau de lesão. Assim, a classificação e estratificação da gravidade do trauma recorrem a escalas validadas, destacando-se o *Injury Severity Score* (ISS) e o *New Injury Severity Score* (NISS). Valores de ISS ≥ 16 ou NISS > 15 são indicativos de trauma *major*, habitualmente relacionados com risco acrescido de morbilidade e mortalidade (DGS, 2022).

Entre os múltiplos determinantes prognósticos do trauma, o choque hemorrágico assume particular relevância, sendo reconhecido como a principal causa de morte potencialmente evitável (Lammers et al., 2025; Carico et al., 2025; Rossaint et al., 2023). Assim, torna-se imperativo orientar a prática clínica e a investigação científica para a prevenção, o diagnóstico precoce e o tratamento eficaz desta condição.

De acordo com a literatura, a reposição adequada de volume e componentes sanguíneos desempenha um papel crucial na restauração da perfusão tecidual e na melhoria do prognóstico. Demonstram que a administração precoce de hemoderivados tem o potencial de aumentar a sobrevivência de vítimas de trauma em choque hemorrágico (Lammers et al., 2025; Carico et al., 2025). Entre os componentes frequentemente utilizados em contexto extra-hospitalar destacam-se o concentrado de eritrócitos e o plasma fresco congelado, cuja administração visa otimizar a oxigenação tecidual e corrigir as coagulopatias associadas ao trauma. À luz das novas recomendações clínicas, tanto em cenários militares como civis, a ressuscitação extra-hospitalar com hemoderivados é amplamente sustentada pela evidência disponível (Lammers et al., 2025; Carico et al., 2025). Apesar destas orientações, persistem múltiplos obstáculos à implementação eficaz de hemoderivados em contexto extra-hospitalar. Consequentemente, um número significativo de vítimas de trauma permanece sem acesso a esta intervenção, protelando a sua administração até a chegada ao hospital. Esta limitação contribui para o acréscimo de mortes potencialmente evitáveis (Lammers et al., 2025), que poderiam ser mitigadas com a existência de programas de transfusão em contexto extra-hospitalar. Estima-se, contudo, que apenas 1% dos serviços de emergência médica extra-hospitalar disponha atualmente de protocolos estruturados para a administração de hemoderivados (Thies et al., 2020). Entre os principais obstáculos à implementação destes programas destacam-se a complexidade logística associada ao armazenamento, transporte e conservação, bem como os custos financeiros associados. Paralelamente, existem obstáculos significativos à adoção, no âmbito civil, de modelos desenvolvidos para contextos militares, decorrentes de diferenças em objetivos e recursos disponíveis, variações na formação dos profissionais, responsabilidades legais e ausência de protocolos padronizados (Committee on Military Trauma Care's Learning Health System and Its Translation to the Civilian Sector, 2016).

Neste sentido, torna-se essencial investir no desenvolvimento de evidência científica robusta que sustente, oriente e uniformize a prática da transfusão em contexto extra-hospitalar, promovendo a sua implementação consistente em diferentes sistemas de emergência médica.

A presente *scoping review* tem como objetivo mapear os benefícios da administração de hemoderivados em vítimas de trauma *major* em contexto extra-hospitalar, contribuindo para uma melhor compreensão do impacto desta intervenção nos resultados clínicos e nos cuidados de enfermagem.

2. MÉTODOS

Esta *scoping review* segue a metodologia do Joanna Briggs Institute com recurso à estrutura do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses extension for scoping review* (PRISMA-ScR) (Tricco et al., 2018), o que facilita a apresentação do estado da literatura, da justificação da revisão e dos métodos aplicados. Como pergunta de investigação definimos: “Quais os benefícios da administração de hemoderivados na pessoa vítima de trauma *major* em contexto extra-hospitalar? O protocolo de investigação foi registado no OSF, com o Registo DOI:10.17605/OSF.IO/RZEXK.

DOI: <https://doi.org/10.29352/mill0223e.43837>

2.1 Amostra

A estratégia PCC foi aplicada para orientar a revisão: *Participants* - indivíduos vítimas de trauma *major*; *Concept* – transfusão/administração de hemoderivados; *Context* - cuidados extra-hospitalares.

2.2 Estratégia de pesquisa

Recorremos às bases de dados científicas CINAHL Complete e MEDLINE Complete através da plataforma EBSCO, PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde, sendo que nesta última apenas selecionamos a base de dados LILACS. A pesquisa foi realizada online entre janeiro e maio de 2025. Foram excluídos artigos que abordassem a administração de hemoderivados em patologias não traumáticas ou que se focassem na população pediátrica. Consideraram-se para inclusão estudos que abordassem os benefícios da administração de hemoderivados no âmbito extra-hospitalar em indivíduos vítimas de trauma *major*, publicados em língua inglesa, portuguesa ou espanhola. Foram excluídos estudos publicados em outros idiomas devido a restrições temporais e financeiras para tradução. A pesquisa foi realizada sem restrição temporal, com o objetivo de garantir um mapeamento abrangente da literatura disponível e de compreender o conceito, bem como as alterações nas intervenções e nos resultados associados à administração de hemoderivados em contexto extra-hospitalar na vítima de trauma *major*.

Foram utilizados descritores validados na plataforma MeSH, nomeadamente *blood transfusion, hemostatics, blood substitutes, blood component transfusion, wounds and injuries, multiple trauma, prehospital emergency care, emergency care, prehospital e emergency medical services*, bem como termos de linguagem natural (*polytrauma, prehospital care*) para ampliar a sensibilidade da pesquisa. Os descritores e termos de linguagem natural foram pesquisados em todas as bases de dados em combinações utilizando os operadores booleanos AND e OR, com a seguinte equação de pesquisa: [(*Blood Transfusion OR Hemostatic Agents OR Hemostatics OR Blood Substitutes OR Blood Component Transfusion*) AND (*Wounds and Injuries OR Multiple Trauma OR Polytrauma*)] AND (*Prehospital Care OR Prehospital Emergency Care OR Emergency Care, Prehospital OR Emergency Medical Services*).

De forma a identificar a similaridade de estudos com a presente revisão, foi realizada uma busca nas fontes de dados Open Science Framework (OSF) e International Prospective Register of Ongoing Systematic Reviews (PROSPERO), nas quais não se encontraram resultados semelhantes.

2.3 Instrumentos de recolha de dados

A extração de dados foi desenvolvida por dois revisores independentes, com enfoque no objetivo do estudo, nos critérios de inclusão e exclusão, utilizando a ferramenta Rayyan (Qatar Computing Research Institute, Doha, Qatar). Qualquer divergência entre os revisores foi debatida até se alcançar consenso, recorrendo pontualmente a um terceiro revisor quando necessário.

3. RESULTADOS

A aplicação da estratégia de pesquisa nas bases de dados CINAHL Complete, MEDLINE Complete, PubMed e LILACS resultou na identificação de 2 614 artigos (Tabela 1).

Tabela 1 – Estratégia de pesquisa de acordo com base de dados e critérios de inclusão

Base de dados	Strings	Limites aplicados	Resultado (n)	Data da última pesquisa
CINAHL Complete	[(<i>Blood Transfusion OR Hemostatic Agents OR Hemostatics OR Blood Substitutes OR Blood Component Transfusion</i>) AND (<i>Wounds and Injuries OR Multiple Trauma OR Polytrauma</i>) AND (<i>Prehospital Care OR Prehospital Emergency Care OR Emergency Care, Prehospital OR Emergency Medical Services</i>)]	Linguagem: português, inglês e espanhol Resumo disponível Sem limite temporal	175	31/04/2025
MEDLINE Complete	[(<i>Blood Transfusion OR Hemostatic Agents OR Hemostatics OR Blood Substitutes OR Blood Component Transfusion</i>) AND (<i>Wounds and Injuries OR Multiple Trauma OR Polytrauma</i>) AND (<i>Prehospital Care OR Prehospital Emergency Care OR Emergency Care, Prehospital OR Emergency Medical Services</i>)]	Linguagem: português, inglês e espanhol Resumo disponível Sem limite temporal	386	03/04/2025
PubMed	[(<i>Blood Transfusion OR Hemostatic Agents OR Hemostatics OR Blood Substitutes OR Blood Component Transfusion</i>) AND (<i>Wounds and Injuries OR Multiple Trauma OR Polytrauma</i>) AND (<i>Prehospital Care OR Prehospital Emergency Care OR Emergency Care, Prehospital OR Emergency Medical Services</i>)]	Linguagem: português, inglês e espanhol Resumo disponível Sem limite temporal	1996	15/05/2025
Lilacs	[(<i>Blood Transfusion OR Hemostatic Agents OR Hemostatics OR Blood Substitutes OR Blood Component Transfusion</i>) AND (<i>Wounds and Injuries OR Multiple Trauma OR Polytrauma</i>) AND (<i>Prehospital Care OR Prehospital Emergency Care OR Emergency Care, Prehospital OR Emergency Medical Services</i>)]	Linguagens: português, inglês e espanhol Resumo disponível Sem limite temporal	57	20/05/2025

DOI: <https://doi.org/10.29352/mill0223e.43837>

Após eliminação dos registos duplicados, mantiveram-se 150 artigos da CINAHL Complete, 226 da MEDLINE Complete, 1620 da PubMed e 52 da LILACS.

As exclusões na triagem por título e resumo totalizaram 1932 registos, distribuídos da seguinte forma: 1323 por não se relacionarem com o objetivo do estudo; 365 por não abordarem a administração de hemoderivados em ambiente extra-hospitalar; 154 por recaírem na população pediátrica; 69 por não aludirem aos benefícios da administração de hemoderivados; 14 por se encontrarem em outros idiomas e 7 por não mencionarem o trauma *major*. Foram considerados elegíveis para leitura integral 116 estudos, dos quais 22 foram incluídos na revisão. O processo de seleção dos estudos encontra-se representado no diagrama de fluxo PRISMA (Figura 1) (Page et al., 2021).

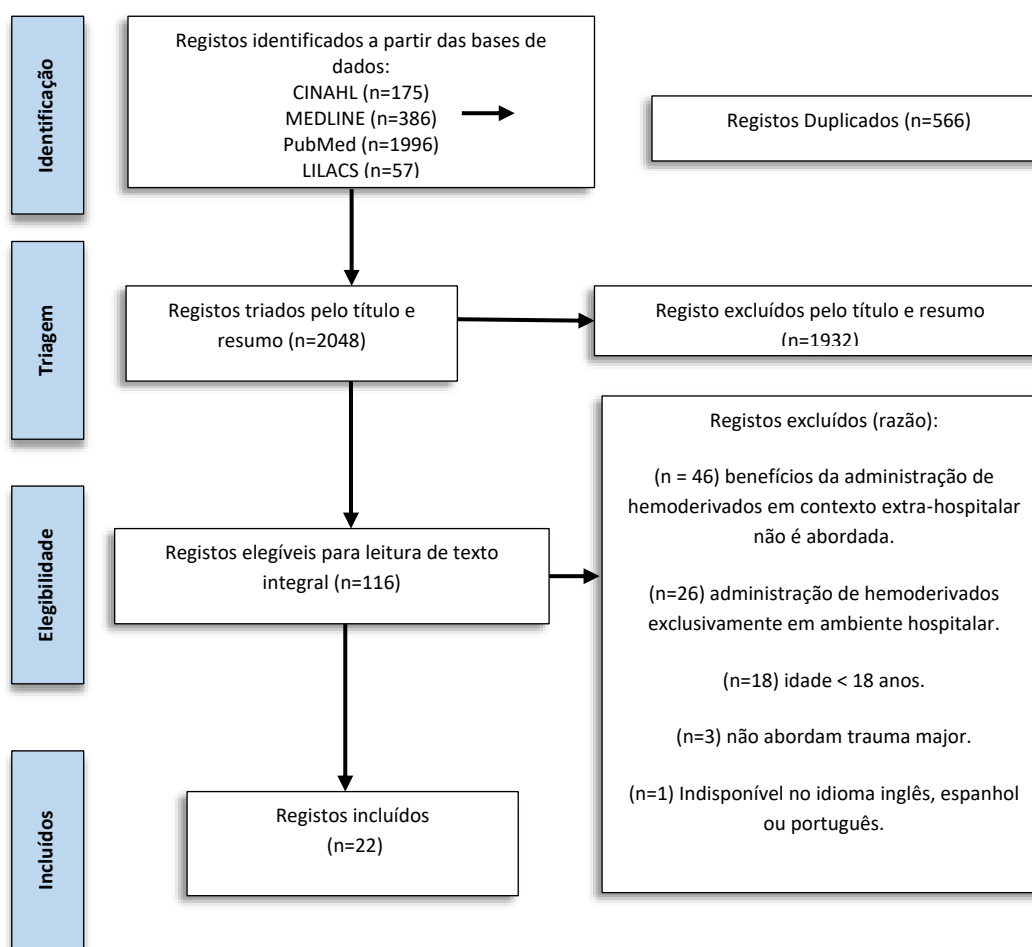


Figura 1 – PRISMA FLOW Diagram.

Como os estudos incluídos abrangem contextos civis e militares, com realidades operacionais distintas, a Tabela 2 foi organizada de forma a refletir essas diferenças, permitindo uma compreensão mais aprofundada. Os estudos contemplados nesta revisão, publicados entre 2012 e 2024, apresentam proveniência geográfica heterogênea, evidenciando o carácter transnacional do interesse na administração de hemoderivados a vítimas de trauma *major* em contexto extra-hospitalar. A maioria dos estudos de âmbito civil e militar (72,7%) é oriunda dos Estados Unidos da América (Kim et al., 2012; Zielinski et al., 2013; Chapman et al., 2015; Stubbs et al., 2015; Shackelford et al., 2017; Seheult et al., 2018; Sperry et al., 2018; Guyette et al., 2021; Anto et al., 2020; Gruen et al., 2020a; Gruen et al., 2020b; Pusateri et al., 2020; Reitz et al., 2020; Yazer et al., 2021; Dudaryk et al., 2022; Yazer et al., 2022), seguidos por 18,2% provenientes da Europa, na sua maioria civis (O'Reilly et al., 2014; Rehn et al., 2017; Rijnhout et al., 2019; Thies et al., 2020) e 4,5% da Arábia Saudita (Hamed et al., 2024) e de Israel (Allon, Epstein & Shavit, 2020), também com foco no contexto civil.

DOI: <https://doi.org/10.29352/mill0223e.43837>

Tabela 2 – Quadro síntese dos artigos selecionados

Autores, ano e origem	Tipo de estudo e metodologia	Objetivo	Amostra	Contexto	Resultados
Allon, Epstein & Shavit 2020 Israel	Estudo de caso	Descrever um caso de transfusão de sangue total O de baixo título por via intraóssea (IO) numa vítima com choque hemorrágico traumático em extra-hospitalar.	Indivíduo vítima de trauma com choque hemorrágico severo	Civil	A transfusão de sangue total O de baixo título (2 unidades de 500 mL) via IO no úmero proximal resultou em tradução hemodinâmica (FC de 170 para 150 bpm, PAS de 80 para 110 mmHg). Sobreviveu sem sequelas.
Anto et al.; 2020 EUA	Ensaio clínico aleatorizado Quantitativa	Caracterizar os benefícios associados à administração de plasma fresco em contexto extra-hospitalar e as necessidades de transfusão sanguínea nas primeiras 24 horas em vítimas de trauma.	501 vítimas com risco de choque hemorrágico	Civil	O plasma fresco administrado em extra-hospitalar pode melhorar a resposta ao choque e atenuar a resposta das células endoteliais a lesões graves, independentemente do risco de coagulopatia. Pode ter efeito na coagulopatia como resposta à lesão (trauma). Reduz a necessidade total de transfusões sanguíneas e assegura um INR significativamente melhor. Benefício significativo de sobrevivência, particularmente em vítimas com necessidade de transfusões massivas.
Chapman et al. 2015 EUA	Ensaio clínico aleatorizado, controlado por placebo, semi-cego, prospetivo, fase IIB. Quantitativa	Determinar a eficácia do plasma fresco administrado em extra-hospitalar, comparando com a administração de cloreto de sódio 0,9% em vítimas de trauma.	150 vítimas de trauma, apenas 30 participantes até à data da publicação do artigo	Civil	A transfusão de plasma fresco em extra-hospitalar diminui a mortalidade a 28 dias. Melhora a coagulopatia, a estabilidade e a resistência do coágulo sanguíneo imediatamente após o trauma. Demonstra melhores marcadores associados à acidose metabólica. Reduz a falência orgânica e a mortalidade nas primeiras 24 horas.
Gruen et al. 2020a EUA	Ensaio clínico aleatorizado (análise secundária) Quantitativa	Determinar se a transfusão sanguínea extra-hospitalar está associada a uma redução no desequilíbrio imunológico e disfunção endotelial em vítimas de trauma.	337 vítimas de trauma com marcadores suficientes para análise	Civil	As UCE administradas em extra-hospitalar podem atenuar a inflamação associada ao trauma, melhorar a disfunção imunológica e dano endotelial associado ao trauma, especialmente em vítimas mais graves. Trauma contuso mais grave e TCE apresentam resultados de sobrevida mais significativos.
Gruen et al. 2020b EUA	Ensaio clínico aleatorizado controlado (análise secundária) Quantitativa	Caracterizar vítimas, com um valor superior a 50% na escala preditiva de mortalidade, que sobreviveram após lesão traumática.	501 vítimas de trauma grave	Civil	Os hemoderivados em extra-hospitalar estão associados a um aumento no número de sobreviventes inesperados após lesão traumática grave com valores elevados na escala preditiva de mortalidade.
Guyette et al. 2021 EUA	Ensaio Clínico aleatorizado (análise secundária) Quantitativa	Determinar se a administração de hemoderivados em extra-hospitalar reduz a mortalidade a 30 dias em vítimas com risco de choque hemorrágico, em comparação com a ressuscitação apenas com cristaloides.	407 vítimas de trauma	Civil	A transfusão de hemoderivados em contexto extra-hospitalar reduziu a mortalidade quando comparada ao uso exclusivo de cristaloides. A administração conjunta de UCE e plasma fresco apresenta melhores resultados na taxa de mortalidade.
Hamed et al. 2024 Arábia Saudita	Revisão sistemática e Meta-análise Análise mista	Avaliar a eficácia dos hemoderivados utilizados em extra-hospitalar no que concerne a mortalidade e os <i>outcomes</i> hematológicos das vítimas de trauma.	23 387 vítimas de trauma	Civil	A transfusão de plasma fresco em contexto extra-hospitalar diminuiu a mortalidade a 24 horas e a 30 dias. Reduziu a necessidade global de UCE em 24 horas e o tempo de internamento.
Kim et al. 2012 EUA	Estudo de coorte retrospectivo Quantitativa	Analisar a eficácia da implementação do protocolo de administração de plasma fresco em ambiente extra-hospitalar nas vítimas de trauma.	59 vítimas de trauma	Civil	A transfusão de plasma fresco no extra-hospitalar permitiu uma ressuscitação com uma incidência mais precoce na coagulopatia induzida pelo trauma, possibilitando uma correção mais rápida. Diminui a necessidade global de transfusões e melhora os <i>outcomes</i> se administrado antecipadamente e de forma agressiva. A administração de plasma fresco em contexto extra-hospitalar favorece uma ressuscitação com controlo de danos mais eficaz nas primeiras 24 horas com redução do uso de cristaloides
Pusateri et al. 2020 EUA	Ensaio clínico aleatorizado (dados combinados) Quantitativa	Determinar se o tempo de transporte influencia os efeitos da administração de plasma fresco em extra-hospitalar, analisando a taxa de mortalidade a 28 dias.	626 vítimas de trauma e choque hemorrágico	Civil	A transfusão de plasma fresco no extra-hospitalar está associada à redução da mortalidade em vítimas de trauma e hemorragia significativa quando os tempos de transporte são superiores a 20 minutos. A relação benefício-risco é favorável para a utilização de plasma fresco em extra-hospitalar nessas condições. As vítimas que receberam plasma fresco em contexto extra-hospitalar apresentaram menor probabilidade de coagulopatia à chegada ao serviço de urgência. Redução significativa da mortalidade aos 28 dias, sobretudo entre as vítimas com tempos de transporte para o serviço de urgência mais prolongados. Evidencia benefício da administração de plasma fresco em contexto extra-hospitalar, particularmente em vítimas com elevada mortalidade nas primeiras seis horas pós-trauma

DOI: <https://doi.org/10.29352/mill0223e.43837>

Autores, ano e origem	Tipo de estudo e metodologia	Objetivo	Amostra	Contexto	Resultados
Rehn et al. 2017 Reino Unido	Estudo de Coorte retrospectivo Quantitativa	Determinar o efeito no consumo total de hemoderivados resultante da implementação de um protocolo de administração de concentrados de eritrócitos no extra-hospitalar.	265 vítimas de trauma grave	Civil	A transfusão de UCE em contexto extra-hospitalar é viável e está associada à redução das necessidades globais de UCE, plaquetas e plasma fresco. Pode evitar a exacerbação de duas componentes da tríade letal: a acidose metabólica e a coagulopatia por diluição, ao repor a perda de volume de fluidos e reduzir o impacto da hipoxia tecidual. Minimiza o uso de recursos limitados.
Reitz et al. 2020 EUA	Ensaio clínico aleatorizado (análise secundária – PAMPer e COMBAT) Quantitativa	Caracterizar os <i>outcomes</i> da administração de hemoderivados no extra-hospitalar consoante o mecanismo de lesão (trauma contuso vs. penetrante).	626 vítimas	Civil	Redução da necessidade transfusional e aumento da sobrevida imediata em vítimas com lesão contusa. Benefício na sobrevivência de vítimas que necessitam de transporte prolongado até ao ambiente hospitalar. Melhoria na taxa de sobrevivência a 24 horas e a 28 dias no grupo de trauma contuso.
Seheult et al. 2018 EUA	Estudo de modelagem <i>in silico</i> Quantitativa	Construir um modelo <i>in silico</i> de diferentes estratégias de ressuscitação de trauma, com o intuito de analisar a quantidade e distribuição dos fluidos não hemostáticos quando são administrados diferentes tipos de hemoderivados em vítimas de trauma <i>major</i> .	Vítimas adultas de trauma e hemorragia maciça	Civil	A transfusão de hemoderivados em extra-hospitalar demonstra uma maior eficácia na manutenção dos fatores hemostáticos, diminuição do INR, redução do edema e menor volume de fluido extracelular total.
Sperry et al. 2018 EUA	Ensaio clínico pragmático, multicentro, cluster-aleatorizado, fase III de superioridade Quantitativa	Determinar a eficácia e segurança da administração em extra-hospitalar de plasma fresco em vítimas de trauma com risco de choque hemorrágico.	501 vítimas de trauma com risco de choque hemorrágico	Civil	Redução da mortalidade aos 30 dias. Redução da coagulopatia inicial, sem aumento de complicações. Melhoria na sobrevida. Benefícios quando o plasma fresco é administrado precocemente.
Stubbs et al. 2015 EUA	Estudo descritivo retrospectivo Quantitativa	Averiguar a eficácia da administração de plasma fresco tipo A em extra-hospitalar, em vítimas de trauma que requerem ressuscitação de controlo de danos.	254 vítimas de trauma	Civil	A transfusão de plasma fresco e UCE em contexto extra-hospitalar demonstrou melhoria do INR e reduziu a necessidade de cristaloides por hipotensão nas primeiras 24 horas, sugerindo uma ressuscitação com controlo de danos mais eficaz.
Thies et al. 2020 Europa	Estudo observacional transversal Análise mista	Identificar a prática europeia atual sobre o uso de hemoderivados, as suas indicações e a perceção relativamente à administração de hemoderivados em extra-hospitalar.	Serviços Europeus de HEMS e SAMU franceses	Civil	A transfusão de hemoderivados em contexto extra-hospitalar reduz a mortalidade em situações de trauma exsanguinante, apresenta vantagens face à ressuscitação padrão, associa-se a maior sobrevivência, sobretudo em cenários com tempos de transporte superiores a 40 minutos, e contribui para uma resposta imunológica mais favorável.
Zielinski et al. 2013 EUA	Estudo de coorte retrospectivo Quantitativa	Avaliar a viabilidade de um protocolo extra-hospitalar de transfusão sanguínea para reverter o efeito da varfarina em vítimas de traumatismo crânio-encefálico (TCE).	16 vítimas de TCE	Civil	A transfusão sanguínea no extra-hospitalar reverte eficazmente a anticoagulação em vítimas de TCE. Não existe desperdício de recursos. Otimiza o uso de hemoderivados.
Dudaryk et al. 2022 EUA	Revisão narrativa N/A	Discutir os prós e contras da transfusão de sangue extra-hospitalar em vítimas de trauma em ambiente civil.	N/A	Civil e militar	A transfusão em extra-hospitalar é segura e pode melhorar a sobrevida de vítimas de trauma. Tem maior expressão em trauma grave, hemorrágico e trauma contuso. Reduz a mortalidade quando os tempos de transporte são superiores a 20 minutos.
Rijnhout et al. 2019 Holanda	Revisão sistemática e meta-análise Quantitativa	Demonstrar a eficácia e segurança da administração de hemoderivados extrahospitais em vítimas de trauma com choque hemorrágico.	5159 vítimas de trauma hemorrágica	Civil e militar	A transfusão de hemoderivados em contexto extra-hospitalar, quando realizada com plasma fresco e UCE em conjunto, reduz significativamente a mortalidade a longo prazo.
Yazer et al. 2021 EUA	Recomendações para orientação clínica [Consenso de Grupo de Trabalho (THOR-AABB)]. N/A	Indicar recomendações de boas práticas para a implementação de um programa de administração de hemoderivados no extra-hospitalar.	N/A	Civil e militar	A transfusão de hemoderivados em vítimas civis, em contexto extra-hospitalar, até duas UCE, demonstrou uma redução da mortalidade. No contexto militar, este procedimento evidencia igualmente melhorias na sobrevida das vítimas.
Yazer et al. 2022 EUA	Revisão narrativa da literatura N/A	Comparar os efeitos da administração de cristaloides com a administração de hemoderivados, em contexto extra-hospitalar, na fase de ressuscitação.	N/A	Civil e militar	A transfusão de hemoderivados em extra-hospitalar pode aumentar a sobrevivência até 5 vezes. A transfusão de plasma fresco e sangue total tem mostrado benefícios em vítimas com choque hemorrágico.
O'Reilly et al. 2014 Reino Unido (Afeganistão)	Estudo de coorte retrospectivo Quantitativa	Avaliar o efeito dos hemoderivados em extra-hospitalar na mortalidade em vítimas de combate.	1592 vítimas de combate	Militar	A transfusão de hemoderivados em extra-hospitalar, como parte de uma abordagem agressiva de ressuscitação com controlo de danos, foi associada a uma redução significativa da mortalidade.
Shackelford et al. 2017 EUA (Estudo conduzido no Afeganistão)	Estudo de coorte retrospectivo Quantitativa	Demonstrar a associação entre a administração de hemoderivados em extra-hospitalar, o tempo até à primeira transfusão e a sobrevida pós-evento traumático.	502 vítimas de combate militares dos EUA no Afeganistão com trauma <i>major</i>	Militar	A transfusão de hemoderivados no extra-hospitalar, especialmente num intervalo de 15 minutos pós-trauma, foi associada a uma melhoria significativa da sobrevida em 24 horas e a 30 dias.

DOI: <https://doi.org/10.29352/mill0223e.43837>

4. DISCUSSÃO

Os estudos analisados demonstram benefícios consistentes da administração de hemoderivados em vítimas de trauma *major*, tanto em contextos civis como militares, evidenciando a aplicabilidade transversal desta intervenção. Segue-se a análise crítica dos resultados, centrada na compreensão dos efeitos da transfusão de hemoderivados em contexto extra-hospitalar e nas suas implicações para a prática de enfermagem e para a organização dos cuidados.

A transfusão de hemoderivados no ambiente extra-hospitalar, integrada na Ressuscitação no Controlo de Danos (RCD), constitui uma intervenção determinante para vítimas de trauma *major*, estando associada a reduções significativas da mortalidade às 24 horas e aos 30 dias (O'Reilly et al., 2014; Chapman et al., 2015; Sperry et al., 2018; Pusateri et al., 2020; Guyette et al., 2021; Rijnhout et al., 2019; Thies et al., 2020; Yazer et al., 2021; Dudaryk et al., 2022; Yazer et al., 2022; Hamed et al., 2024). A evidência demonstra benefícios consistentes a curto e longo prazo, particularmente expressivos quando a mesma é iniciada nos primeiros 30 minutos após o trauma, período em que se observa maior incremento da sobrevida e estabilização hemodinâmica (Kim et al., 2012; Shackelford et al., 2017; Pusateri et al., 2020; Yazer et al., 2022).

A evidência disponível indica que os maiores benefícios da transfusão extra-hospitalar de hemoderivados ocorrem em vítimas de trauma contuso e em situações de choque hemorrágico, verificando-se melhorias significativas na estabilização fisiológica e na redução da mortalidade (Dudaryk et al., 2022; Gruen et al., 2020a; Reitz et al., 2020; Yazer et al., 2022). Do mesmo modo, vítimas com traumatismo cranioencefálico apresentam taxas de sobrevivência superiores quando submetidas a transfusão precoce, reforçando a relevância desta intervenção em cenários de elevada gravidade (Gruen et al., 2020a).

Os resultados analisados demonstram igualmente uma forte correlação entre a transfusão extra-hospitalar de hemoderivados e a melhoria dos desfechos clínicos em vítimas de trauma *major* com *scores* elevados nas escalas preditivas de mortalidade (Pusateri et al., 2020; Gruen et al., 2020a; Dudaryk et al., 2022). Esta evidência reforça a pertinência da intervenção, não apenas pela redução da mortalidade e pelo aumento da sobrevida, mas também pelo impacto demonstrado nas populações de maior gravidade, legitimando a sua adoção enquanto prática comprovadamente *"life-saving"*.

Verifica-se que vítimas de trauma que necessitam de volumes transfusionais mais elevados, geralmente entre quatro e sete unidades, apresentam taxas de sobrevivência superiores quando recebem hemoderivados em contexto extra-hospitalar (Anto et al., 2020). Estes dados reforçam a importância desta intervenção, ao possibilitar uma ressuscitação mais rápida e eficaz, contribuindo para a redução da mortalidade evitável associada ao trauma *major*.

A *"golden hour"* constitui um período crítico para a sobrevivência de vítimas de trauma *major*. A transfusão precoce de hemoderivados, ao promover estabilização hemodinâmica nesta janela temporal, associa-se a melhor prognóstico clínico e a uma redução significativa da mortalidade evitável (Shackelford et al., 2017; Dudaryk et al., 2022). Adicionalmente, vítimas submetidas a tempos de transporte superiores a 15–20 minutos beneficiam de forma particularmente expressiva da transfusão extra-hospitalar de hemoderivados, observando-se uma redução significativa da mortalidade (Shackelford et al., 2017; Pusateri et al., 2020; Reitz et al., 2020; Thies et al., 2020). Estes resultados reforçam a necessidade de protocolos transfusionais no contexto extra-hospitalar, sobretudo em cenários caracterizados por transporte prolongado.

Importa ainda salientar que o intervalo entre o trauma e a primeira transfusão é substancialmente menor quando a administração é iniciada em ambiente extra-hospitalar, comparativamente às transfusões iniciadas apenas após a admissão hospitalar (Stubbs et al., 2015). Esta redução do tempo até à transfusão constitui um fator determinante para melhores desfechos clínicos, aumentando a probabilidade de sobrevivência e diminuindo as complicações associadas à hipovolémia e ao choque hemorrágico. A literatura demonstra ainda, que favorece a correção eficaz da Razão Normalizada Internacional (INR) (Stubbs et al., 2015; Seheult et al., 2018; Anto et al., 2020) e das componentes críticas do *"diamante letal"*, nomeadamente a acidose metabólica e a coagulopatia induzida por trauma (CIT). A reposição antecipada da volémia e dos fatores hemostáticos intervém diretamente na prevenção da deterioração hemodinâmica e na atenuação da coagulopatia, contribuindo para uma ressuscitação mais fisiológica e para a redução das complicações associadas ao choque hemorrágico (Kim et al., 2012; Chapman et al., 2015; Sperry et al., 2018; Pusateri et al., 2020; Anto et al., 2020).

De igual modo, melhora ainda o equilíbrio ácido-base e o perfil de coagulação, reduz a progressão do choque hemorrágico e favorece uma estabilização hemodinâmica mais precoce, traduzindo-se em menor incidência de complicações metabólicas e em melhor prognóstico global (Kim et al., 2012; Chapman et al., 2015; Sperry et al., 2018; Pusateri et al., 2020; Anto et al., 2020).

Do ponto de vista fisiopatológico, a transfusão precoce minimiza a hipoxia celular, reforça a estabilidade e resistência do coágulo e atua diretamente sobre a CIT, interrompendo o ciclo de coagulopatia, acidose e hipotermia (Chapman et al., 2015; Rehn et al., 2017). Recomenda-se igualmente a utilização de dispositivos de aquecimento durante a transfusão, de modo a prevenir a hipotermia transfusional, reconhecida como um fator agravante do *"diamante letal"* (Chapman et al., 2015; Rehn et al., 2017).

O trauma desencadeia a ativação da cascata do ácido araquidónico, promovendo a produção de mediadores inflamatórios, como leucotrienos, prostaciclina, prostaglandinas e tromboxanos. Estes mediadores alteram a permeabilidade vascular, a agregação plaquetária e o tônus vascular, exacerbando a resposta inflamatória e comprometendo a formação de coágulos estáveis. A transfusão precoce de hemoderivados pode atenuar esta ativação inflamatória e o dano endotelial, favorecendo uma resposta imunológica mais eficaz e reduzindo complicações microvasculares (Anto et al., 2020; Gruen et al., 2020b; Thies et al., 2020).

DOI: <https://doi.org/10.29352/mill0223e.43837>

Assim, os benefícios desta intervenção ultrapassam a reposição hemodinâmica, integrando mecanismos celulares e imunológicos de proteção tecidual.

Em vítimas com traumatismo crânioencefálico e hipocoagulação, a transfusão precoce demonstrou eficácia na reversão da anticoagulação, contribuindo para a otimização terapêutica, a redução do desperdício de recursos e a mitigação da CIT (Zielinski et al., 2013).

Os resultados analisados evidenciam o potencial clínico e custo-efetivo da transfusão de hemoderivados em contexto extra-hospitalar, reforçando a sua relevância nos protocolos de RCD, especialmente em vítimas de trauma *major* com elevado risco de distúrbios da hemostasia. De forma geral, a evidência disponível sustenta que a transfusão extra-hospitalar constitui uma intervenção eficaz, com benefícios hemodinâmicos, metabólicos e inflamatórios, capaz de reduzir a mortalidade evitável e de melhorar os desfechos funcionais e a qualidade de vida das vítimas.

No contexto extra-hospitalar, a ressuscitação com hemoderivados reduz significativamente a mortalidade quando comparada ao uso exclusivo de cristalóides (Kim et al., 2012; Chapman et al., 2015; Stubbs et al., 2015; Guyette et al., 2021; Thies et al., 2020; Yazer et al., 2022). Tal benefício decorre do facto de a reposição precoce com componentes sanguíneos diminuir o volume total de cristalóides necessário, promovendo maior estabilidade hemodinâmica, menor incidência de hipotensão e redução das complicações associadas à hemodiluição, como coagulopatia dilucional, edema tecidual e agravamento do choque hemorrágico (Kim et al., 2012; Stubbs et al., 2015; Guyette et al., 2021; Allon, Epstein & Shavit, 2020; Yazer et al., 2022). Assim, os resultados reforçam que a transfusão precoce de hemoderivados constitui uma estratégia de ressuscitação mais fisiológica e direcionada, enquanto o uso exclusivo de cristalóides pode acentuar a disfunção endotelial e alterar o equilíbrio ácido-base. A substituição parcial dos cristalóides por hemoderivados em contexto extra-hospitalar potencia a sobrevivência e melhora os desfechos clínicos globais em vítimas de trauma *major* (Kim et al., 2012; Stubbs et al., 2015; Guyette et al., 2021; Allon, Epstein & Shavit, 2020; Yazer et al., 2022).

Concomitantemente, a transfusão de hemoderivados em contexto extra-hospitalar apresenta benefícios socioeconómicos relevantes, associando-se à redução do tempo médio de internamento hospitalar e à otimização dos recursos nos serviços de saúde (Hamed et al., 2024). Observa-se igualmente menor necessidade de transfusões durante o internamento, refletindo uma correção mais rápida das alterações hemodinâmicas e coagulopáticas e reduzindo a pressão sobre as reservas hemoterápicas, dependentes de doação voluntária (Rehn et al., 2017; Anto et al., 2020; Reitz et al., 2020; Hamed et al., 2024). Depreende-se, assim, que esta intervenção beneficia simultaneamente a pessoa vítima de trauma grave e o sistema de saúde, reforçando o seu valor estratégico na gestão integrada do trauma *major*. Contudo, a disponibilidade de hemoderivados em contexto extra-hospitalar exige a existência de protocolos claros, articulação eficaz com os serviços de hemoterapia, equipamentos adequados, monitorização contínua, registo sistemático de dados e análise de indicadores de qualidade e segurança.

Embora os estudos analisados não abordem diretamente a intervenção do enfermeiro, importa destacar a sua relevância no contexto da transfusão de hemoderivados a vítimas de trauma *major* em ambiente extra-hospitalar. Esta intervenção representa um avanço significativo na abordagem precoce ao choque hemorrágico, contribuindo para a redução de mortes evitáveis. No âmbito dos cuidados de emergência extra-hospitalar, os enfermeiros desempenham funções essenciais na avaliação clínica, incluindo a monitorização de sinais vitais, a identificação de sinais de hipoperfusão e choque, bem como a análise dos mecanismos e da cinemática do trauma, elementos fundamentais para a determinação da gravidade e para a tomada de decisão terapêutica. A aplicação de escalas de gravidade em trauma constitui igualmente uma ferramenta indispensável para a estratificação do risco e para a orientação da resposta clínica (Marsden, Kellett, Bagga et al., 2023; Yliharju, Jama & Nordquist, 2022).

Paralelamente, os enfermeiros asseguram o tratamento imediato, o acompanhamento contínuo da vítima e o encaminhamento para a unidade mais adequada, preservando a centralidade do cuidado individualizado. Desta forma, a sua intervenção integra-se de forma estruturante na cadeia de sobrevivência do trauma, contribuindo para a eficácia global da transfusão extra-hospitalar de hemoderivados. Essa monitorização permite ao enfermeiro identificar, de forma precoce e criteriosa, a necessidade de administração de hemoderivados, promovendo a estabilização hemostática e a manutenção da perfusão, elementos essenciais para interromper o ciclo fisiopatológico do trauma e preservar a vida.

Releva-se, assim, a intervenção do enfermeiro ao assumir um papel ativo no desenvolvimento e na melhoria das políticas de saúde, participando na implementação de programas de auditoria e na gestão de redes de trauma em equipas pluriprofissionais. É fundamental alinhar as práticas com padrões internacionais e criar protocolos específicos para o contexto extra-hospitalar, nos quais o enfermeiro seja reconhecido como ator central, garantindo qualidade, segurança e eficácia na resposta a situações críticas. Além disso, torna-se imprescindível investir no desenvolvimento de competências especializadas, assegurando cuidados eficazes e seguros, sustentados na evidência científica contemporânea e nas melhores práticas internacionais.

Limitações do estudo

A escassez de estudos primários sobre esta temática constitui uma limitação relevante, podendo dificultar o estabelecimento de consenso científico quanto aos benefícios e boas práticas. Adicionalmente, uma parte significativa da evidência disponível provém de contextos militares, o que representa um desafio para a replicação e adaptação dos protocolos em ambiente civil. A inclusão

DOI: <https://doi.org/10.29352/mill0223e.43837>

de artigos sem restrição temporal pode introduzir estudos desatualizados; no entanto, essa abordagem é importante para garantir um mapeamento abrangente da literatura existente e analisar a evolução conceptual, as alterações nas intervenções e os resultados relacionados com a administração de hemoderivados em contexto extra-hospitalar em vítimas de trauma *major*.

CONCLUSÃO

A literatura analisada demonstra de forma coerente os benefícios da administração de hemoderivados em vítimas de trauma *major* em contexto extra-hospitalar. Esta intervenção revela-se particularmente vantajosa em situações de maior gravidade clínica, quando o prognóstico é mais reservado e os critérios de administração estão claramente definidos, permitindo melhorar a sobrevida e reduzir a mortalidade evitável.

Apesar dos resultados positivos, persistem barreiras relevantes à implementação generalizada desta prática, nomeadamente as dificuldades logísticas associadas ao aprovisionamento, armazenamento e conservação dos hemoderivados.

A evidência reflete a existência de lacunas no conhecimento e na sensibilização da comunidade de saúde quanto ao potencial clínico desta intervenção, sobretudo em cenários civis, onde a sua aplicação permanece ainda incipiente.

A intervenção do enfermeiro é fundamental neste processo, desde a avaliação clínica até ao encaminhamento da vítima para a unidade mais adequada, assegurando tratamento imediato, acompanhamento contínuo e preservação do cuidado individualizado. Do mesmo modo, é essencial que o enfermeiro atue como agente ativo na conceção e melhoria de políticas de saúde que favoreçam a instituição da administração de hemoderivados em pessoas vítimas de trauma *major*.

Torna-se imperativo promover o desenvolvimento de estudos primários que avaliem de forma robusta os efeitos da administração precoce de hemoderivados, sobretudo em contextos nos quais os tempos médios de transporte ultrapassam os 20 minutos e em que o impacto potencial se revela mais expressivo. Apenas através de investigação científica sustentada e de elevada qualidade será possível consolidar a evidência existente, reforçar o suporte teórico e clínico desta prática e, conseqüentemente, subsidiar a atualização dos protocolos de emergência médica que orientam a administração de hemoderivados em contexto extra-hospitalar.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Conceptualização, S.M., P.S. e R.M.; tratamento de dados, S.M., P.S. e R.M.; análise formal, S.M., P.S. e R.M.; investigação, S.M., P.S. e R.M.; metodologia, S.M., P.S. e R.M.; supervisão, P.S. e R.M.; redação – preparação do rascunho original, S.M.; redação – revisão e edição, S.M., P.S. e R.M.

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram não existir conflito de interesses.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allon, R., Epstein, D., & Shavit, I. (2020). Prehospital transfusion of low-titer cold-stored whole blood through the intraosseous route in a trauma patient with hemorrhagic shock. *Transfusion*, 60(4), 875–878. <https://doi.org/10.1111/trf.15732>
- Anto, V. P., Guyette, F. X., Brown, J., Daley, B., Miller, R., Harbrecht, B., Claridge, J., Phelan, H., Neal, M., Forsythe, R., Zuckerbraun, B., & Sperry, J. (2020). Severity of hemorrhage and the survival benefit associated with plasma: Results from a randomized prehospital plasma trial. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 88(1), 141–147. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000002530>
- Carico, C., Annesi, C., Mann, N. C., Levy, M. J., Acharya, P., Hurson, T., Lammers, D., Jansen, J. O., Kerby, J. D., Holcomb, J. B., & Hashmi, Z. G. (2025). Nationwide trends in prehospital blood product use after injury 2020–2023. *Transfusion*, 65, 30–39. <https://doi.org/10.1111/trf.18221>
- Chapman, M. P., Moore, E. E., Chin, T. L., Ghasabian, A., Chandler, J., Stringham, J., Gonzalez, E., Moore, H. B., Banerjee, A., Silliman, C., & Sauaia, A. (2015). COMBAT: Initial experience with a randomized clinical trial of plasma-based resuscitation in the field for traumatic hemorrhagic shock. *Shock*, 44(Suppl. 1), 63–70. <https://doi.org/10.1097/SHK.0000000000000376>
- Committee on Military Trauma Care’s Learning Health System and Its Translation to the Civilian Sector, Board on Health Sciences Policy, Board on the Health of Select Populations, Health and Medicine Division, & National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2016). *A national trauma care system: Integrating military and civilian trauma systems to achieve zero preventable deaths after injury*. National Academies Press. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK390321/>
- Direção-Geral da Saúde. (2022). *Norma n.º 012/2022 de 18/11/2022: Via verde do trauma no adulto*. <https://shre.ink/77gp>

DOI: <https://doi.org/10.29352/mill0223e.43837>

- Dudaryk, R., Heim, C., Ruetzler, K., & Pivalizza, E. G. (2022). Pro-con debate: Prehospital blood transfusion—Should it be adopted for civilian trauma? *Anesthesia & Analgesia*, 134(4), 678–682. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000005747>
- Eurostat. (2024). *Accidents and injuries statistics*. <https://shre.ink/77gW>
- Giacometto, P., Aboboreira, M., Massago, M., & Andrade, L. (2024). Segurança da transfusão de sangue na cena pelo Serviço extra-hospitalar de Ambulância: Um estudo de caso na Macrorregião Noroeste do Paraná. *Hematology, Transfusion and Cell Therapy*, 46(Suppl.), S837. <https://doi.org/10.1016/j.htct.2024.09.1419>
- Gruen, D. S., Brown, J. B., Guyette, F. X., Vodovotz, Y., Johansson, P. I., Stensballe, J., Barclay, D. A., Yin, J., Daley, B. J., Miller, R. S., Harbrecht, B. G., Claridge, J. A., Phelan, H. A., Neal, M. D., Zuckerbraun, B. S., Billiar, T. R., & Sperry, J. L. (2020a). Prehospital plasma is associated with distinct biomarker expression following injury. *The Journal of Clinical Investigation Insight*, 5(8). <https://doi.org/10.1172/jci.insight.135350>
- Gruen, D. S., Guyette, F. X., Brown, J. B., Daley, B. J., Miller, R. S., Harbrecht, B. G., Claridge, J. A., Phelan, H. A., Yazer, M. H., Neal, M. D., Zuckerbraun, B. S., & Sperry, J. L. (2020b). Characterization of unexpected survivors following a prehospital plasma randomized trial. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 89(5), 908–914. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000002816>
- Guyette, F. X., Sperry, J. L., Peitzman, A. B., Billiar, T. R., Daley, B. J., Miller, R. S., Harbrecht, B. G., Claridge, J. A., Putnam, T., Duane, T. M., Phelan, H. A., & Brown, J. B. (2021). Prehospital blood product and crystalloid resuscitation in the severely injured patient: A secondary analysis of the prehospital air medical plasma trial. *Annals of Surgery*, 273(2), 10–17. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000003324>
- Hamed, A. A., Shuib, S. M., Elhusein, A. M., Fadlalmola, H. A., Higazy, O. A., Mohammed, I. H., Mohamed, B. S., Abdelmalik, M., Al-Sayaghi, K. M., Saeed, A. A. M., Hegazy, S. M., Albalawi, S., Alrashidi, A., & Abdallah, M. (2024). Efficacy and safety of prehospital blood transfusion in traumatized patients: A systematic review and meta-analysis. *Prehospital and Disaster Medicine*, 39(5), 1–11. <https://doi.org/10.1017/S1049023X24000621>
- Kim, B. D., Zielinski, M. D., Jenkins, D. H., Schiller, H. J., Berns, K. S., & Zietlow, S. P. (2012). The effects of prehospital plasma on patients with injury. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 73(2), S49–S53. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e31826060ff>
- Lammers, D. T., Betzold, R., Henry, R., Dilday, J., Conner, J. R., Williams, J. M., McClellan, J. M., Eckert, M. J., Jansen, J. O., Kerby, J., Holcomb, J. B., & Hashmi, Z. G. (2025). Nationwide estimates of potential lives saved with prehospital blood transfusions. *Transfusion*, 65, 14–22. <https://doi.org/10.1111/trf.18174>
- Marsden, M. E. R., Kellett, S., Bagga, R., et al. (2023). Understanding pre-hospital blood transfusion decision-making for injured patients: An interview study. *Emergency Medicine Journal*, 40, 777–784. <https://doi.org/10.1136/emered-2023-213086>
- O'Reilly, D. J., Morrison, J. J., Jansen, J. O., Apodaca, A. N., Rasmussen, T. E., & Midwinter, M. J. (2014). Prehospital blood transfusion in the en route management of severe combat trauma. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 77(3), S114–S120. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000000328>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pusateri, A. E., Moore, E. E., Moore, H. B., Le, T. D., Guyette, F. X., Chapman, M. P., Sauaia, A., Ghasabyan, A., Chandler, J., McVane, K., Brown, J. B., Daley, B. J., Miller, R. S., Harbrecht, B. G., Claridge, J. A., Phelan, H. A., Witham, W. R., Putman, A. T., & Sperry, J. L. (2020). Association of prehospital plasma transfusion with survival in trauma patients with hemorrhagic shock when transport times are longer than 20 minutes. *JAMA Surgery*, 155(2), e195085. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2019.5085>
- Rehn, M., Weaver, A. E., Eshelby, S., Røislien, J., & Lockey, D. J. (2017). Pre-hospital transfusion of red blood cells in civilian trauma patients. *Transfusion Medicine*, 28(4), 277–283. <https://doi.org/10.1111/tme.12483>
- Reitz, K. M., Moore, H. B., Guyette, F. X., Sauaia, A., Pusateri, A. E., Moore, E. E., Hassoune, A., Chapman, M. P., Daley, B. J., Miller, R. S., Harbrecht, B. G., Claridge, J. A., Phelan, H. A., Brown, J. B., Zuckerbraun, B. S., Neal, M. D., Yazer, M. H., & Sperry, J. L. (2020). Prehospital plasma in injured patients is associated with survival principally in blunt injury. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 88(1), 33–41. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000002485>
- Rijnhout, T. W. H., Wever, K. E., Marinus, R. H. A. R., Hoogerwerf, N., Geeraedts, L. M. G., & Tan, E. C. T. H. (2019). Is prehospital blood transfusion effective and safe in haemorrhagic trauma patients? A systematic review and meta-analysis. *Injury*, 50(5), 1017–1027. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2019.03.033>

DOI: <https://doi.org/10.29352/mill0223e.43837>

- Rito, S., Ferreira, R. J. O., Marques, N., Frutuoso, A., & Baptista, R. (2024). Tempos de resposta e intervenções extra-hospitalares à vítima de trauma major na Região Centro de Portugal: Um estudo retrospectivo. *Acta Médica Portuguesa*, 37(7–8), 526–534. <https://doi.org/10.20344/amp.20983>
- Rossaint, R., Afshari, A., Bouillon, B., Cerny, V., Cimpoesu, D., Curry, N., Duranteau, J., Filipescu, D., Grottke, O., Grønlykke, L., Harrois, A., Hunt, B. J., Kaserer, A., Komadina, R., Madsen, M.H., Maegele, M., Mora, L., Riddez, L., Romero, C.S., Samama, C.M., & Spahn, D. R. (2023). The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: Sixth edition. *Critical Care*, 27, 80. <https://doi.org/10.1186/s13054-023-04327-7>
- Seheult, J. N., Stram, M. N., Sperry, J., Spinella, P. C., Triulzi, D. J., & Yazer, M. H. (2018). In silico model of the dilutional effects of conventional component therapy versus whole blood in the management of massively bleeding adult trauma patients. *Transfusion*, 59(1), 146–158. <https://doi.org/10.1111/trf.14983>
- Shackelford, S. A., Del Junco, D. J., Powell-Dunford, N., Mazuchowski, E. L., Howard, J. T., Kotwal, R. S., Gurney, J., Butler, F. K., Gross, K., & Stockinger, Z. T. (2017). Association of prehospital blood product transfusion during medical evacuation of combat casualties in Afghanistan with acute and 30-day survival. *JAMA*, 318(16), 1581–1591. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.15097>
- Society of Trauma Nurses. (2023). Position statement on qualifications and competencies for the trauma program manager. *Journal of Trauma Nursing*, 30(5), 251–254. <https://doi.org/10.1097/JTN.0000000000000738>
- Sperry, J. L., Guyette, F. X., Brown, J. B., Yazer, M. H., Triulzi, D. J., Early-Young, B. J., ... Rosengart, M. R. (2018). Prehospital plasma during air medical transport in trauma patients at risk for hemorrhagic shock. *New England Journal of Medicine*, 379(4), 315–326. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1802345>
- Stubbs, J. R., Zielinski, M. D., Berns, K. S., Badjie, K. S., Tauscher, C. D., Hammel, S. A., Zietlow, S. P., & Jenkins, D. (2015). How we provide thawed plasma for trauma patients. *Transfusion*, 55(8), 1830–1837. <https://doi.org/10.1111/trf.13156>
- Thies, K.-C., Truhlář, A., Keene, D., Hinkelbein, J., Rützler, K., Brazzi, L., & Vivien, B. (2020). Pre-hospital blood transfusion: An ESA survey of European practice. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 28(1). <https://doi.org/10.1186/s13049-020-00774-1>
- Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., Moher, D., Peters, M. D. J., Horsley, T., Weeks, L., Hempel, S., Akl, E. A., Chang, C., McGowan, J., Stewart, L., Hartling, L., Aldcroft, A., Wilson, M. G., Garritty, C., ... Straus, S. E. (2018). PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Annals of Internal Medicine*, 169(7), 467–473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>
- Yazer, M. H., Jenkins, D. H., Sperry, J. L., & Spinella, P. C. (2022). How do we forecast tomorrow's transfusion? Prehospital transfusion. *Transfusion Clinique et Biologique*, 30(1), 39–42. <https://doi.org/10.1016/j.tracli.2022.07.007>
- Yazer, M. H., Spinella, P. C., Bank, E. A., Cannon, J. W., Dunbar, N. M., Holcomb, J. B., Jackson, B. P., Jenkins, D., Levy, M., Pepe, P. E., Sperry, J. L., Stubbs, J. R., & Winckler, C. J. (2021). THOR-AABB working party recommendations for a prehospital blood product transfusion program. *Prehospital Emergency Care*, 26(6), 1–13. <https://doi.org/10.1080/10903127.2021.1995089>
- Yliharju, H., Jama, T., & Nordquist, H. (2022). Initial experiences of prehospital blood product transfusions between 2016 and 2020 in Päijät-Häme hospital district, Finland. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 30, 39. <https://doi.org/10.1186/s13049-022-01027-z>
- Zielinski, M. D., Smoot, D. L., Stubbs, J. R., Jenkins, D. H., Park, M. S., & Zietlow, S. P. (2013). The development and feasibility of a remote damage control resuscitation prehospital plasma transfusion protocol for warfarin reversal for patients with traumatic brain injury. *Transfusion*, 53 (Suppl.1), 59S–64S. <https://doi.org/10.1111/trf.1203>