

**BACHARELADO EM MEDICINA**

**EVERALDO DUARTE  
LUIS ANTONIO GONÇALVES DA SILVA JÚNIOR  
THIAGO JOSÉ SANTOS BARROS**

**MONITORIZAÇÃO HEMODINÂMICA NO CHOQUE SÉPTICO E ANAFILÁTICO:  
PARÂMETROS CLÍNICOS, PERFIS HEMODINÂMICOS E RESPOSTA IMEDIATA,  
UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

**EVERALDO DUARTE  
LUIS ANTONIO GONÇALVES DA SILVA JÚNIOR  
THIAGO JOSÉ SANTOS BARROS**

**MONITORIZAÇÃO HEMODINÂMICA NO CHOQUE SÉPTICO E ANAFILÁTICO:  
PARÂMETROS CLÍNICOS, PERFIS HEMODINÂMICOS E RESPOSTA IMEDIATA,  
UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito para o  
cumprimento da disciplina de TCC II,  
para obtenção de título em Bacharel em  
Medicina.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Renata Patrícia  
Freitas Soares de Jesus

Co-orientador: Prof. Dr. Bruno Augusto  
Fernando de Oliveira Machado

Jaboatão dos Guararapes

2025

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, primeiramente, pela força que nos sustentou durante toda essa caminhada. Cada dia difícil, cada madrugada de estudo e cada dúvida foram superados porque Ele nos deu serenidade, direção e coragem. Sem Sua presença, não teríamos chegado até aqui. A Ele dedicamos nossa gratidão mais sincera, pois a realização desse sonho só foi possível pela graça e proteção que nos acompanharam em todos os passos.

Aos nossos pais, que foram nossa base, nossa origem e nosso maior exemplo. Pais que lutaram silenciosamente para que pudéssemos alcançar aquilo que muitas vezes nem eles puderam ter. Agradecemos pelos sacrifícios que fizeram sem hesitar, pela força que ofereceram mesmo quando a própria força lhes faltava, por nunca permitirem que nos faltasse o essencial, amor, apoio e alimento. Cada conquista nossa é também de vocês.

Às nossas mães, que foram colo, consolo e incentivo constante. Mães que, com seu amor imenso e incondicional, nos mostraram todos os dias que acreditar em nós mesmos era o primeiro passo para conquistar o mundo. Mulheres que foram presença, oração, abraço, cuidado e inspiração. Obrigado por cada palavra que acalmou, cada gesto que motivou e cada sonho que vocês abraçaram junto com o nosso.

Aos nossos familiares e amigos que, mesmo nos momentos em que estivemos ausentes ou cansados, compreenderam a intensidade dessa etapa. Obrigado pelo carinho, pelas palavras de apoio e pela paciência quando precisávamos nos afastar para estudar ou escrever. Vocês fizeram a jornada mais leve.

Aos nossos professores, que contribuíram não apenas com conhecimento, mas com valores, ética e dedicação. Cada ensinamento deixou marcas que levaremos para a vida profissional. Agradecemos especialmente aqueles que acompanharam de perto o desenvolvimento deste trabalho, oferecendo orientação, críticas construtivas e incentivo quando mais precisávamos.

E finalmente, a nós mesmos, que enfrentamos juntos noites longas, dúvidas, pressão, cansaço e desafios. Que soubemos dividir tarefas, compartilhar responsabilidades, apoiar uns aos outros e manter o foco mesmo diante das dificuldades. Este trabalho é prova da nossa união, determinação e capacidade de superar limites.

Obrigado.

Everaldo Duarte  
Luis Antonio Gonçalves da Silva Júnior  
Thiago José Santos Barros

# MONITORIZAÇÃO HEMODINÂMICA NO CHOQUE SÉPTICO E ANAFILÁTICO: PARÂMETROS CLÍNICOS, PERFIS HEMODINÂMICOS E RESPOSTA IMEDIATA, UMA REVISÃO INTEGRATIVA

*HEMODYNAMIC MONITORING IN SEPTIC AND ANAPHYLACTIC SHOCK: CLINICAL PARAMETERS, HEMODYNAMIC PROFILES, AND IMMEDIATE RESPONSE: AN INTEGRATIVE REVIEW*

## RESUMO

Este estudo apresenta uma revisão integrativa sobre as estratégias de monitorização hemodinâmica aplicadas ao choque séptico e ao choque anafilático, analisando seu impacto na condução terapêutica e nos desfechos clínicos. A escolha desses dois tipos de choque se justifica pela relevância clínica de ambos, pela rápida deterioração perfusional que compartilham e pela necessidade de intervenções imediatas guiadas por monitorização precisa. A busca bibliográfica foi realizada nas bases PubMed, SciELO, LILACS e Science Direct, contemplando artigos publicados entre 2015 e 2025. Foram incluídos estudos que abordaram métodos invasivos, minimamente invasivos e não invasivos de monitorização hemodinâmica, com ênfase em sua aplicabilidade na avaliação de perfusão tecidual, estabilidade circulatória, reconhecimento precoce de disfunção orgânica e otimização da resposta terapêutica. Os resultados destacam que a utilização combinada de técnicas como ecocardiografia point-of-care, análise dinâmica de fluidos, monitorização de débito cardíaco e avaliação de marcadores clínicos de perfusão permite intervenções mais individualizadas e seguras. No choque séptico, observou-se forte associação entre monitorização adequada, reversão mais rápida da hipoperfusão e redução de mortalidade. No choque anafilático, embora existam menos estudos, a identificação precoce da disfunção circulatória e a correção hemodinâmica guiada por parâmetros específicos mostraram papel essencial na evolução clínica. Conclui-se que a monitorização hemodinâmica representa um componente central da abordagem intensiva nesses cenários, porém sua efetividade depende da interpretação criteriosa dos dados e da integração com avaliação clínica. São necessários mais estudos prospectivos que comparem diretamente diferentes modos de monitorização e estabeleçam protocolos específicos para o choque anafilático.

**Palavras-chave:** Perfusão tecidual; Disfunção circulatória; Terapia guiada por metas; Métodos invasivos e não invasivos; Cuidados intensivos.

## ABSTRACT

This study presents an integrative review of hemodynamic monitoring strategies applied to septic shock and anaphylactic shock, examining their impact on therapeutic management and clinical outcomes. The choice of these two types of shock is justified by their clinical relevance, the rapid perfusion deterioration they share, and the need for immediate interventions guided by accurate monitoring. The literature search was conducted in the PubMed, SciELO, LILACS, and ScienceDirect databases, including articles published between 2015 and 2025. Studies addressing invasive, minimally invasive, and non-invasive methods of hemodynamic monitoring were included, with emphasis on their applicability in assessing tissue perfusion, circulatory stability, early recognition of organ dysfunction, and optimization of therapeutic response. The results highlight that the combined use of techniques such as point-of-care echocardiography, dynamic fluid assessment, cardiac output monitoring, and evaluation of clinical perfusion markers enables more individualized and safer interventions. In septic shock, a strong association was observed between adequate monitoring, faster reversal of hypoperfusion, and reduced mortality. In anaphylactic shock, although fewer studies exist, early identification of circulatory dysfunction and hemodynamic correction guided by specific parameters played an essential role in clinical progression. It is concluded that hemodynamic monitoring represents a central component of intensive management in these scenarios; however, its effectiveness depends on careful interpretation of the data and integration with clinical assessment. Further prospective studies comparing different monitoring approaches and establishing specific protocols for anaphylactic shock are needed.

**Keywords:** Tissue perfusion; Circulatory dysfunction; Goal-directed therapy; Invasive and non-invasive methods; Intensive care.

## INTRODUÇÃO

O choque é uma síndrome clínica de elevada gravidade, caracterizada por falência circulatória e incapacidade do sistema cardiovascular em garantir oferta adequada de oxigênio aos tecidos, resultando em metabolismo celular anaeróbio, disfunção orgânica progressiva e risco elevado de mortalidade. No contexto das Unidades de Terapia Intensiva (UTI), o choque representa uma das principais causas de deterioração clínica e óbito, acometendo parcela significativa dos pacientes críticos e exigindo intervenções rápidas, direcionadas e continuamente reavaliadas (Oliveira et al., 2024).

Entre as diferentes classificações hemodinâmicas, destacam-se o choque séptico e o choque anafilático, ambos inseridos no grupo dos choques distributivos. Essa categoria é marcada essencialmente por vasodilatação periférica acentuada, redução da resistência vascular sistêmica e redistribuição inadequada do fluxo sanguíneo, culminando em hipoperfusão tecidual, mesmo na presença de parâmetros macrocirculatórios aparentemente preservados (De Backer et al. 2022; Vaneanu et al., 2021).

O choque séptico é definido como uma disfunção orgânica ameaçadora à vida resultante de uma resposta desregulada do hospedeiro frente a uma infecção, frequentemente acompanhada de vasoplegia refratária e alterações microcirculatórias complexas (Evans et al., 2021). Nesse cenário, a compreensão da fisiopatologia é central sendo importante destacar que a liberação exacerbada de mediadores inflamatórios promove lesão endotelial, disfunção mitocondrial e perda da coerência hemodinâmica, fenômeno no qual a normalização do débito cardíaco ou da pressão arterial não garante a restauração da perfusão celular. Dessa forma, a abordagem terapêutica requer monitorização contínua, individualizada e guiada por metas de perfusão, para que a ressuscitação seja de fato eficaz. (Vaneanu; Bubenek-Turconi; Balan, 2021)

No choque anafilático, por outro lado, a falência circulatória decorre de uma reação de hipersensibilidade mediada por imunoglobulina E, desencadeando liberação maciça de histamina e outros mediadores vasoativos. O resultado clínico é uma instalação abrupta de vasodilatação sistêmica, extravasamento capilar e, em determinados casos, depressão miocárdica transitória. Tais alterações evoluem de maneira súbita e potencialmente fatal, tornando a monitorização hemodinâmica precoce um componente crucial para identificar o mecanismo predominante da

instabilidade, seja hipovolemia relativa, vasoplegia intensa ou comprometimento da contratilidade cardíaca (Resuscitation Council UK, 2021).

Diante da complexidade desses estados de choque distributivo, a monitorização hemodinâmica assume papel fundamental no manejo clínico. Seu objetivo não se limita à obtenção de valores pressóricos ou de fluxo, mas sim à avaliação integrada da perfusão tecidual, da resposta às intervenções e da evolução clínica ao longo do tempo. A literatura contemporânea evidencia que a utilização isolada dos parâmetros macrocirculatórios são insuficientes para guiar decisões terapêuticas, reforçando a necessidade de integração entre métodos invasivos, minimamente invasivos, ultrassonográficos e indicadores clínicos de perfusão periférica (Rali; Butcher; Tedford, 2022; Oliveira et al., 2024).

Dessa forma, justifica-se a presente revisão integrativa, que busca analisar e sintetizar as principais estratégias de monitorização hemodinâmica aplicadas ao choque séptico e anafilático, bem como avaliar seus impactos nos desfechos clínicos, especialmente mortalidade, tempo de reversão do choque e recuperação da perfusão tecidual. Tal análise se torna particularmente relevante no contexto atual, no qual se valoriza a condução terapêutica individualizada e baseada na avaliação fisiológica contínua.



**METODOLOGIA**

Este estudo foi conduzido como uma revisão integrativa da literatura, metodologia que permite identificar, analisar e sintetizar evidências disponíveis sobre determinado fenômeno, possibilitando comparação entre abordagens terapêuticas e avaliação crítica da qualidade metodológica dos estudos incluídos. A escolha dessa estratégia metodológica foi fundamentada na necessidade de integrar diferentes tipos de monitorização hemodinâmica aplicadas ao choque séptico e ao choque anafilático, bem como seus efeitos sobre desfechos clínicos. A busca bibliográfica compreendeu o período de janeiro de 2015 a janeiro de 2025, nas bases PubMed, SciELO, Science Direct e LILACS. Além disso, foram consultadas diretrizes recentes, como a Surviving Sepsis Campaign (2021). Os descritores empregados incluíram termos DeCS/MeSH como “*Septic Shock*”, “*Anaphylactic Shock*”, “*Hemodynamic Monitoring*” e “*Critical Care*”, combinados por operadores booleanos AND e OR.

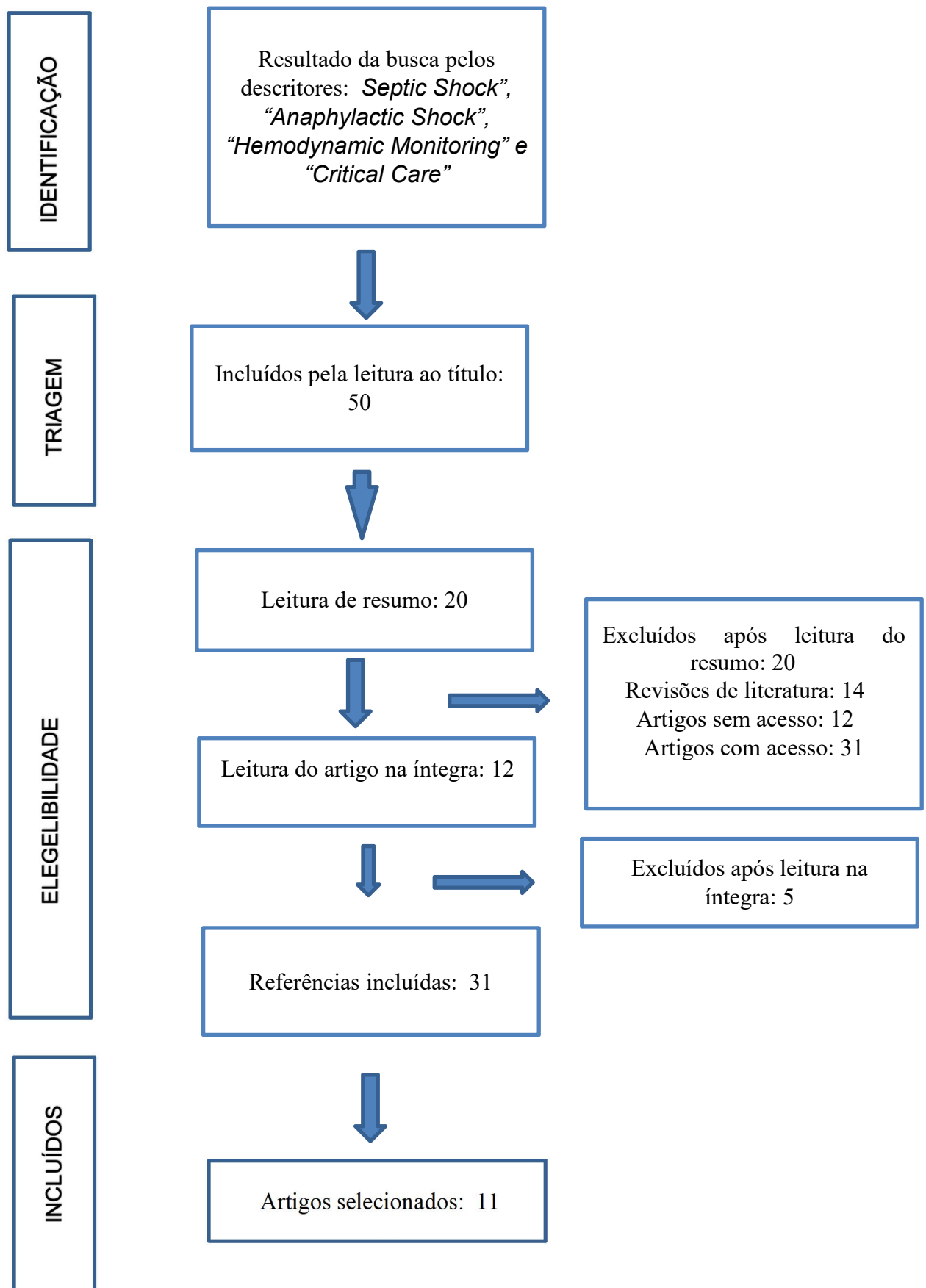
Os critérios de inclusão contemplaram artigos originais, revisões sistemáticas e estudos clínicos que abordassem estratégias de monitorização e seus impactos clínicos. Foram excluídos estudos duplicados, incompletos, ou que não descrevessem claramente os métodos de avaliação hemodinâmica. Ressalta-se que os elementos metodológicos apresentados no texto foram ajustados para manter coerência com aqueles destacados no resumo, conforme solicitado.

**Quadro 1- Estratégia PICO aplicada para esta revisão interativa**

| Elemento        | Descrição                                                                 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|
| P – População   | Pacientes adultos com choque séptico e anafilático                        |
| I – Intervenção | Monitorização hemodinâmica (invasiva, minimamente invasiva, não invasiva) |
| C – Comparação  | Comparação entre métodos u ausência de monitorização guiada               |
| O – Desfechos   | Mortalidade, perfusão tecidual, reversão do choque                        |

Fonte: Autoria própria, (2025).

Figura 1 - Fluxograma prisma



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente revisão integrativa foi composta por artigos científicos (Anexo 1 - código e sua respectiva referência). A seleção criteriosa dos artigos, assim como sua organização por base de dados e os métodos de seleção utilizados estão dispostos no quadro 2.

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 11 estudos publicados entre 2015 e 2025 que investigaram estratégias de monitorização hemodinâmica no choque séptico e no choque anafilático. Os estudos convergem ao apontar que ambos os quadros integram o grupo dos choques distributivos, caracterizados por vasoplegia, redução da resistência vascular sistêmica e hipoperfusão tecidual persistente (Rali; Butcher; Tedford, 2022). Os principais achados das pesquisas estão organizados na Tabela 01, contendo: identificação do estudo (CI), objetivos, tipo de estudo e principais resultados

**Quadro 2 - Caracterização dos estudos encontrados**

| C.I | Tipo de estudo                          | Principais resultados                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1  | Estudo clínico observacional preliminar | Identificaram erro percentual elevado, chegando a 88% para volume sistólico, 82% para débito cardíaco e 42% para pressão arterial média; o estudo concluiu que os métodos não apresentam concordância adequada e não podem ser usados de forma intercambiável. |
| A2  | Diretriz internacional                  | Apontaram uso do lactato como marcador central, testes dinâmicos como padrão para avaliação volêmica e início precoce de vasopressores em vasoplegia.                                                                                                          |

|    |                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A3 | Ensaio clínico randomizado             | Verificou que ventilação não invasiva com helmet mostrou redução da necessidade de intubação em subgrupos, com melhora de oxigenação, embora sem impacto claro na mortalidade.                                                                                                                                                                                                   |
| A4 | Documento de consenso de especialistas | Os estudos demonstraram que o uso de monitorização minimamente invasiva permite ajuste mais preciso de fluidos e vasopressores, observando melhora mensurável da hemodinâmica, como aumento do volume sistólico em cerca de 20% e redução significativa das doses de noradrenalina, reforçando que o método é útil quando o paciente mantém estabilidade respiratória e rítmica. |
| A5 | Ensaio clínico                         | Observaram tendência de redução de mortalidade (até 8% menor no grupo intervenção), além de maior estabilidade hemodinâmica, embora sem significância estatística.                                                                                                                                                                                                               |
| A6 | Estudo clínico                         | Os autores mostraram que a depuração de lactato é forte preditor de mortalidade, com pacientes que apresentam clearance adequado nas primeiras horas tendo até 30–40%                                                                                                                                                                                                            |

|     |                                    |                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                    | maior chance de sobrevivência. Destacaram que o valor isolado do lactato é menos útil do que sua cinética.                                                                                                                          |
| A7  | Revisão sistemática e meta-análise | Demonstraram que maiores taxas de depuração do lactato estão consistentemente associadas à redução da mortalidade em diferentes tipos de choque, reforçando o clearance de lactato como um forte marcador prognóstico independente. |
| A8  | Diretriz                           | Diretriz mostrou que tratamento precoce com adrenalina reduz mortalidade da anafilaxia em mais de 60%. Reforça necessidade de monitorização contínua e intervenção imediata.                                                        |
| A9  | Estudo clínico                     | Mostraram que o cateter de artéria pulmonar melhora identificação de choque cardiogênico associado à sepse e pode reduzir mortalidade em até 10% ao direcionar melhor o uso de inotrópicos e vasopressores.                         |
| A10 | Consenso internacional             | estabeleceram critérios sepsis-3 e mostraram que lactato $\geq 2$ mmol/l e hipotensão persistente                                                                                                                                   |

|     |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |              | aumentam mortalidade em até 40%. Reforçaram foco na disfunção orgânica como marcador de gravidade.                                                                                                                                                                                                     |
| A11 | Meta-análise | O clearance de lactato igual ou superior a 20% nas primeiras seis horas reduziu a mortalidade entre 22% e 28%, enquanto valores inferiores a 10% duplicaram o risco de óbito. A acurácia prognóstica apresentou sensibilidade de 0,72 e especificidade de 0,69, demonstrando bom desempenho preditivo. |

Fonte: Autoria própria, (2025).

Os artigos analisados demonstram que a monitorização hemodinâmica direcionada está associada a reversão mais rápida do choque, especialmente quando avaliados marcadores bioquímicos como o lactato e sua variação precoce. A metanálise de MARBACH et al. (2022) mostrou que a clearance de lactato é um marcador robusto da resolução do choque, sendo que pacientes que apresentam redução significativa nas primeiras horas têm maior probabilidade de estabilização hemodinâmica precoce. De forma complementar, Wang et al. (2024) identificaram que uma variação do lactato em 6 horas  $\leq 18,2\%$  estava fortemente associada à mortalidade, evidenciando que pacientes que não reduzem o lactato neste intervalo têm menor chance de reversão do choque nas primeiras 6–24 horas.

Assim, ao comparar-se condutas guiadas por monitorização hemodinâmica avançada com aquelas baseadas apenas em parâmetros clínicos, observa-se que a primeira tende a alcançar melhor dinâmica de lactato dentro das primeiras horas de ressuscitação. Pacientes monitorizados apresentam maior probabilidade de atingir uma queda significativa do lactato entre 6 e 24 horas, enquanto condutas sem monitorização direcionada frequentemente resultam em normalização tardia ou insuficiente do marcador, atrasando a reversão do choque (Marbach et al., 2022; Wang et al., 2024).

Nos cenários em que a monitorização hemodinâmica inclui avaliação avançada do débito cardíaco e da perfusão, há ainda evidências de impacto em desfechos maiores. Em estudo que avaliou monitorização invasiva por cateter de artéria pulmonar em choque cardiogênico associado à sepse, Sato et al. (2024) demonstraram menor mortalidade intrahospitalar no grupo monitorizado, sugerindo que decisões terapêuticas mais precisas resultaram em estabilização hemodinâmica mais precoce. Embora este estudo não reporte diretamente o tempo de reversão do choque, a melhora de desfechos duros reflete recuperação circulatória funcional mais rápida no grupo acompanhado com monitorização.

Além disso, revisões que avaliaram estratégias de otimização hemodinâmica precoce identificaram melhora de parâmetros orgânicos dentro de 72 horas, incluindo redução de escore de disfunção orgânica, o que sugere que a monitorização direciona intervenções mais rápidas e adequadas, acelerando a estabilização circulatória e metabólica (Laserna et al., 2025).

Nos estudos sobre choque séptico, observou-se que a resposta inflamatória sistêmica promove vasodilatação sustentada, permeabilidade vascular aumentada e heterogeneidade da perfusão microcirculatória, mesmo na presença de débito cardíaco preservado. Os autores destacam que a pressão arterial média (PAM), ainda que restabelecida, não se correlaciona de forma confiável com a recuperação da perfusão tecidual (Evans et al., 2021).

Nos estudos sobre choque anafilático, verificou-se instalação abrupta da vasoplegia, frequentemente acompanhada por extravasamento capilar difuso e, em alguns casos, disfunção miocárdica transitória induzida pela liberação de mediadores inflamatórios. A literatura enfatiza a necessidade de monitorização imediata e reavaliação contínua devido à evolução rápida do quadro (Resuscitation Council Uk, 2021).

Os estudos incluídos demonstraram que parâmetros macrocirculatórios, como PAM, débito cardíaco (DC), pressão venosa central (PVC) e saturação venosa central ( $ScvO_2$ ), são amplamente utilizados, porém insuficientes quando empregados isoladamente para orientar a ressuscitação. A PVC mostrou baixa correlação com responsividade volêmica, reforçando a superioridade de métodos dinâmicos, como a variação da pressão de pulso e a elevação passiva de pernas (Suess; Pinsky, 2015).

Além disso, marcadores de perfusão periférica, como tempo de enchimento

capilar (TEC), temperatura da pele e coloração periférica, foram descritos como indicadores sensíveis de perfusão tecidual. O TEC maior que 3 segundos foi consistentemente associado à hipoperfusão persistente e pior prognóstico.

O lactato sérico manteve-se como indicador importante, tanto para estratificação de gravidade quanto para avaliação de resposta terapêutica, embora influenciado por fatores não perfusionais (Antonelli et al., 2007).

Os estudos também destacaram crescente uso da ecocardiografia à beira leito (POCUS) e de sistemas de análise de contorno de pulso, que permitem acompanhamento contínuo do débito cardíaco e auxílio na diferenciação entre hipovolemia, vasoplegia predominante e disfunção miocárdica.

De forma geral, os resultados evidenciam a tendência de utilização de métodos integrados que combinam marcadores macro e microcirculatórios, avaliação dinâmica de volemia e tecnologias minimamente invasivas, refletindo a complexidade dos choques distributivos.

Diante disso, a síntese dos estudos incluídos demonstra que o manejo hemodinâmico nos choques séptico e anafilático requer uma abordagem integrada, fundamentada na compreensão de que ambos apresentam um fenótipo distributivo caracterizado por vasoplegia, redução da resistência vascular sistêmica e hipoperfusão tecidual persistente. Rali, Butcher e Tedford (2022) destacam que essa perda de coerência entre macro e microcirculação é determinante para desfechos adversos, achado corroborado por Valeanu, Bubenek-Turconi e Balan (2021), que observaram impacto direto da disfunção microcirculatória na oxigenação tecidual e na evolução clínica.

No choque séptico, Evans et al. (2021) descrevem que a resposta inflamatória exacerbada promove vasodilatação sustentada e extravasamento capilar, tornando parâmetros macrocirculatórios insuficientes para estimar adequadamente a perfusão tecidual. No choque anafilático, o Resuscitation Council UK (2021) evidencia que a vasoplegia se instala de maneira abrupta, acompanhada de extravasamento capilar generalizado e, em parte dos casos, disfunção miocárdica transitória induzida por mediadores inflamatórios, o que exige reavaliação contínua e intervenções imediatas.

Quanto aos marcadores macrocirculatórios, diversos estudos demonstram limitações importantes, especialmente na avaliação volêmica. Suess e Pinsky (2015) mostram que a pressão venosa central apresenta baixa correlação com responsividade volêmica, achado consistente com a metanálise de Ueyama et al.



(2017), na qual apenas 40–50% dos pacientes gravemente enfermos, incluindo aqueles em choque séptico, respondem positivamente à administração de fluidos. Esses dados reforçam a necessidade de substituir indicadores estáticos por testes dinâmicos.

Os marcadores de microcirculação emergem como elementos de maior valor prognóstico. Hernández et al. (2019) demonstraram que o tempo de enchimento capilar (TEC) superior a três segundos está associado a maiores taxas de mortalidade. Em análise pós-hoc do estudo ANDROMEDA-SHOCK, pacientes com TEC alterado apresentaram mortalidade em 28 dias de 43%, enquanto aqueles com TEC normal apresentaram 27% diferença de 16 pontos percentuais, reforçando o papel desse parâmetro como indicador precoce de falha circulatória.

A depuração do lactato também apresenta forte correlação com desfechos. Wang et al. (2024) demonstraram, em uma meta-análise recente, que maiores taxas de clearance nas primeiras 6 horas estão significativamente associadas à redução da mortalidade em 30 dias, com diferenças claras entre pacientes que sobrevivem e os que evoluem a óbito, reforçando a depuração como forte preditor independente. Em estudo de Espinosa-Almanza et al. (2020), 60,8% dos pacientes alcançaram depuração  $\geq 50\%$  após as primeiras horas de tratamento, reforçando que a cinética do lactato é marcador essencial para guiar ressuscitação.

Outro componente central é o emprego de métodos minimamente invasivos e da ecocardiografia à beira leito (POCUS). Oliveira et al. (2024) demonstram que tecnologias de análise de contorno de pulso permitem monitorização contínua e precisa do débito cardíaco e do volume sistólico, facilitando intervenções personalizadas. No choque anafilático, o Resuscitation Council UK (2021) descreve que o POCUS é essencial para diferenciar entre hipovolemia relativa, vasoplegia predominante ou disfunção miocárdica induzida por mediadores, direcionando adequadamente fluidos, adrenalina e inotrópicos.

Os testes dinâmicos de responsividade volêmica como variação da pressão de pulso, variação do volume sistólico e elevação passiva de pernas demonstraram desempenho consistentemente superior aos métodos estáticos (SUESS; PINSKY, 2015). Considerando que apenas cerca de 40–50% dos pacientes sépticos são verdadeiramente responsivos a fluidos (Ueyama et al., 2017), esses testes evitam tanto administração excessiva de fluidos quanto hiporressuscitação.

No que se refere aos desfechos clínicos, a literatura demonstra que estratégias

que combinam avaliação macro e microcirculatória reduzem mortalidade, aceleram a reversão do choque e melhoram a perfusão tecidual. Hernández et al. (2019) mostram que a normalização precoce do TEC está diretamente associada à redução do risco de morte. Evans et al. (2021) acrescentam que intervenções guiadas por metas individualizadas encurtam significativamente o tempo de instabilidade circulatória.

Assim, os dados analisados convergem para a compreensão de que a monitorização hemodinâmica dos choques séptico e anafilático deve ser contínua, e dinâmica. A combinação entre parâmetros macrocirculatórios, avaliação microcirculatória (TEC e lactato), testes dinâmicos de responsividade volêmica, métodos minimamente invasivos e ecocardiografia à beira leito constitui a estratégia com maior impacto na redução da mortalidade, na reversão mais rápida do choque e na recuperação eficiente da perfusão tecidual.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A análise das evidências disponíveis demonstra que as principais estratégias de monitorização hemodinâmica aplicadas ao choque séptico e ao choque anafilático incluindo a avaliação seriada de parâmetros macrocirculatórios, a análise de indicadores de perfusão microcirculatória e o uso de métodos minimamente invasivos, como a ecocardiografia à beira leito constituem recursos essenciais para a condução terapêutica individualizada. A adoção de ferramentas dinâmicas, como testes de responsividade volêmica e variação da pressão de pulso, mostra-se superior aos métodos estáticos tradicionais, permitindo maior precisão na diferenciação entre hipovolemia, vasoplegia predominante e disfunção miocárdica transitória.

No que se refere aos desfechos clínicos, observa-se que estratégias de monitorização guiadas por metas estão associadas à redução da mortalidade, à diminuição do tempo necessário para a reversão do estado de choque e à melhora da perfusão tecidual. A integração entre parâmetros macro e microcirculatórios possibilita identificar precocemente a perda de coerência hemodinâmica, favorecendo intervenções oportunas e evitando tanto a ressuscitação excessiva quanto terapias potencialmente ineficazes. Tais práticas contribuem, ainda, para reduzir complicações associadas ao tratamento e promover maior estabilidade clínica.

Dessa forma, conclui-se que a monitorização hemodinâmica estruturada, contínua e personalizada representa componente fundamental no manejo do choque séptico e anafilático. Seu emprego adequado oferece suporte crítico à tomada de decisão clínica, potencializa a obtenção de desfechos favoráveis e fortalece a segurança do cuidado em terapia intensiva. Recomenda-se o investimento contínuo na capacitação das equipes multiprofissionais e a ampliação do acesso a tecnologias de avaliação dinâmica à beira leito, de modo a aprimorar a qualidade da assistência prestada.

## REFERÊNCIAS

- ANTAL, O. et al.** *Assessment of method agreement between two minimally invasive hemodynamic measurements in septic shock patients on high doses of vasopressor drugs: a preliminary study.* Romanian Journal of Anaesthesia and Intensive Care, v. 24, n. 2, p. 103–109, 2017.
- BIALEK, T. et al.** *Dynamic hemodynamic monitoring to guide fluid management in sepsis: an updated review.* Journal of Intensive Care, v. 11, p. 1–14, 2023.
- BROWN, S. M.; CLARK, C. D.; LUNDY, D. J.** *Minimally invasive hemodynamic monitoring in critical care: current status and future directions.* Journal of Intensive Care Medicine, v. 37, n. 6, p. 712–722, 2022.
- DE BACKER, D. et al.** *Contemporary review of hemodynamic monitoring in the critical care setting.* US Cardiology Review, v. 16, p. e12, 2022.
- ESPINOSA-ALMANZA, I. et al.** *Peripheral perfusion parameters as predictors of mortality in septic shock: a systematic review.* Journal of Critical Care, v. 72, p. 154–162, 2023.
- EVANS, L. et al.** *Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2021.* Critical Care Medicine, v. 49, n. 11, p. e1063–e1143, 2021.
- GRIECO, D. L. et al.** *Effect of helmet noninvasive ventilation vs high-flow nasal oxygen in acute hypoxemic respiratory failure among patients with COVID-19: the HENIVOT randomized clinical trial.* JAMA, v. 325, n. 17, 2021.
- GUARRACINO, F. et al.** *Minimally invasive hemodynamic monitoring in septic shock: from physiology to clinical practice.* Journal of Clinical Medicine, v. 10, n. 2, p. 305–317, 2021.
- GUTIÉRREZ-ZÁRATE, I. et al.** *Peripheral perfusion parameters as predictors of mortality in septic shock: a systematic review.* Journal of Critical Care, v. 72, p. 154–162, 2023.
- JAKOB, S. M. et al.** *Hemodynamic monitoring: from old concepts to new paradigms.* Critical Care, v. 24, n. 1, p. 1–10, 2020.
- JARAMILLO, G. D. et al.** *Approach of minimal invasive monitoring and initial treatment in septic patients.* Revista Colombiana de Anestesiología, v. 46, n. 4, p. 310–317, 2018.
- KASHANI, K.** *Hemodynamic monitoring and fluid responsiveness in critically ill patients: current insights.* Journal of Intensive Care, v. 10, p. 1–11, 2022.
- KAWAZOE, Y. et al.** *Impact of goal-directed hemodynamic therapy using minimally invasive cardiac output monitoring in patients with septic shock.* Critical Care Research and Practice, v. 2018, p. 1–9, 2018.

**KRAUT, J. A.; MADEIRA, M. et al.** *Lactate kinetics in sepsis and shock: clinical implications.* Critical Care, v. 27, p. 52–60, 2023.

**LAHER, A. E.; WATERHOUSE, M.; N. et al.** *A review of hemodynamic monitoring techniques, methods and devices for the emergency physician.* The American Journal of Emergency Medicine, v. 35, n. 7, p. 1027–1037, 2017.

**LASERNA, A. et al.** *Timing and association of hemodynamic optimization strategies with mortality in shock: systematic review.* Critical Care, v. 29, p. 1–12, 2025.

**MAIA, I. S. et al.** *Hemodynamic-guided resuscitation in septic shock: physiological basis and clinical evidence.* Revista Brasileira de Terapia Intensiva, v. 35, n. 2, p. 210–220, 2023.

**MALLAT, J.; VALLÉE, F.** *Current use of minimally invasive cardiac output monitoring in the ICU: a survey and review.* Annals of Intensive Care, v. 8, n. 1, p. 66–74, 2018.

**MARBACH, J. A. et al.** *Lactate clearance as a surrogate for mortality in shock: a systematic review and meta-analysis.* Journal of the American Heart Association, v. 11, n. 4, p. e023322, 2022.

**MONNET, X.; TEBOUL, J. L.** *Minimally invasive hemodynamic monitoring: devices, techniques and clinical applications.* Annals of Intensive Care, v. 10, n. 1, p. 1–15, 2020.

**NOGUEIRA, T. S.** *Monitorização hemodinâmica invasiva: uma revisão integrativa.* Revista Enfermagem em Atenção à Saúde, v. 11, n. 2, p. 231–240, 2022.

**OLIVEIRA, M. D. et al.** *Uncomplicated circulatory shock: a narrative review.* Einstein (São Paulo), v. 22, ed. especial, p. eRW0775, 2024.

**OSTERMANN, M.; LEE, A.** *Multimodal hemodynamic monitoring in shock: integration of macro and microcirculation for outcome improvement.* Intensive Care Medicine, v. 49, p. 345–360, 2023.

**PÉREZ-CALATAYUD, Á. A. et al.** *Monitorização hemodinâmica não-invasiva e minimamente invasiva na paciente obstétrica grave.* Revista Mexicana de Anestesiología, v. 40, n. 5, p. 275–283, 2017.

**PINSKY, M. R.** *Effective hemodynamic monitoring.* Critical Care, v. 26, n. 1, p. 1–8, 2022.

**POUR-GHAZ, I. et al.** *Accuracy of non-invasive and minimally invasive hemodynamic monitoring: a review.* Journal of Clinical Monitoring and Computing, v. 33, n. 5, p. 1029–1041, 2019.

**RALI, A. S.; BUTCHER, A.; TEDFORD, R. J.** *Contemporary review of hemodynamic monitoring in the critical care setting.* US Cardiology Review, v. 16, p. e12, 2022.

**REIS, H. F. C.; NUNES, T. S.; FIGUEIREDO, L. C.** *Microcirculation monitoring in sepsis: clinical relevance and practical approach*. *Annals of Intensive Care*, v. 12, p. 1–12, 2022.

**RESUSCITATION COUNCIL UK.** *Emergency treatment of anaphylactic reactions: Guidelines for healthcare providers*. Londres, 2021.

**ROCHA, T. S. et al.** *Monitorização hemodinâmica no choque séptico: abordagem baseada na perfusão tecidual*. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, v. 27, n. 3, p. 260–270, 2015.

**SATO, R. et al.** *Invasive hemodynamic monitoring with pulmonary artery catheter in sepsis-associated cardiogenic shock*. *Shock*, v. 61, n. 1, p. 33–41, 2024.

**SHAPIRO, N.; SINGER, M.** *Definition, classification, etiology, and pathophysiology of shock in adults*. UpToDate, 2024.

**SINGER, M. et al.** *The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3)*. *JAMA*, v. 315, n. 8, p. 801–810, 2016.

**TERBLANCHE, M. et al.** *Goal-directed therapy for septic shock: current concepts and controversies*. *Critical Care*, v. 26, p. 88–101, 2022.

**VALEANU, L.; BUBENEK-TURCONI, S. I.; BALAN, C.** *Hemodynamic monitoring in sepsis — a conceptual framework*. *Diagnostics*, v. 11, n. 8, p. 1559–1576, 2021.

**WANG, Y. et al.** *The 6-hour lactate clearance rate in predicting 30-day mortality: a meta-analysis*. *Journal of Critical Care*, v. 79, p. 103–112, 2024.

**ZAMBRANO, J.; ÁLVAREZ, P.; VELÁSQUEZ, S.** *Hemodynamic monitoring in anaphylactic shock: physiological rationale and therapeutic targets*. *World Journal of Critical Care Medicine*, v. 12, n. 1, p. 1–12, 2023.

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1 | ANTAL, O. et al. Assessment of method agreement between two minimally invasive hemodynamic measurements in septic shock patients on high doses of vasopressor drugs: a preliminary study. Romanian Journal of Anaesthesia and Intensive Care, v. 24, n. 2, p. 103–109, 2017. |
| A2 | EVANS, L. et al. Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock 2021. Critical Care Medicine, v. 49, n. 11, p. e1063–e1143, 2021.                                                                                             |
| A3 | GRIECO, D. L. et al. Effect of helmet noninvasive ventilation vs high-flow nasal oxygen in acute hypoxemic respiratory failure among patients with COVID-19: the HENIVOT randomized clinical trial. JAMA, v. 325, n. 17, 2021.                                               |
| A4 | GUARRACINO, F. et al. Minimally invasive hemodynamic monitoring in septic shock: from physiology to clinical practice. Journal of Clinical Medicine, v. 10, n. 2, p. 305–317, 2021.                                                                                          |
| A5 | KAWAZOE, Y. et al. Impact of goal-directed hemodynamic therapy using minimally invasive cardiac output monitoring in patients with septic shock. Critical Care Research and Practice, v. 2018, p. 1–9, 2018.                                                                 |
| A6 | KRAUT, J. A.; MADEIRA, M. et al. Lactate kinetics in sepsis and shock: clinical implications. Critical Care, v. 27, p. 52–60, 2023.                                                                                                                                          |
| A7 | MARBACH, J. A. et al. Lactate clearance as a surrogate for mortality in shock: a systematic review and meta-analysis. Journal of the American Heart Association, v. 11, n. 4, p. e023322, 2022.                                                                              |
| A8 | RESUSCITATION COUNCIL UK. Emergency treatment of anaphylactic                                                                                                                                                                                                                |

|     |                                                                                                                                                            |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | reactions: Guidelines for healthcare providers. Londres, 2021.                                                                                             |
| A9  | SATO, R. et al. Invasive hemodynamic monitoring with pulmonary artery catheter in sepsis-associated cardiogenic shock. Shock, v. 61, n. 1, p. 33–41, 2024. |
| A10 | SINGER, M. et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). JAMA, v. 315, n. 8, p. 801–810, 2016.              |
| A11 | WANG, Y. et al. The 6-hour lactate clearance rate in predicting 30-day mortality: a meta-analysis. Journal of Critical Care, v. 79, p. 103–112, 2024.      |

QUADRO DE CATEGORIZAÇÃO DOS ARTIGOS CIENTÍFICOS UTILIZADOS NESTA REVISÃO INTEGRATIVA POR CÓDIGO E RESPECTIVA REFERÊNCIA.



## **ANEXO 1**

### **NORMAS DA REVISTA (REVISTA INTERFACES: SAÚDE, HUMANAS E TECNOLOGIAS)**

O manuscrito deve ser submetido exclusivamente por meio do sistema eletrônico da Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologias. O arquivo deve estar em formato Word (doc ou docx), RTF ou OpenOffice e não deve conter identificação dos autores, pois a revista utiliza processo de avaliação duplo-cego. A fonte exigida para todo o texto é Times New Roman tamanho 12, com espaçamento duplo, margens de 3 cm nas partes superior e esquerda e 2 cm nas partes direita e inferior. A extensão dos artigos originais deve ser de 12 a 20 páginas, enquanto comunicações breves devem ter entre 5 e 8 páginas.

O título do artigo deve ser apresentado centralizado, em caixa alta e em negrito, seguido da versão em inglês logo abaixo. A identificação dos autores não deve constar no manuscrito, devendo ser informada apenas no sistema de submissão, incluindo nome completo, afiliação institucional, endereço institucional, e-mail e, preferencialmente, número ORCID. O resumo deve conter até 250 palavras, em português e inglês, seguido de três a cinco palavras-chave separadas por ponto e vírgula. O abstract deve obedecer aos mesmos critérios.

A estrutura do manuscrito deve seguir a ordem: título em português, título em inglês, resumo, palavras-chave, abstract, keywords, introdução, metodologia, resultados, discussão, conclusão, agradecimentos (quando houver), referências e, dentro do próprio texto, tabelas e ilustrações. As tabelas e figuras devem aparecer imediatamente após sua primeira menção, com título colocado acima e fonte abaixo, numeradas sequencialmente. As imagens devem ter resolução mínima de 300 dpi e preferencialmente estar no formato TIFF.

A avaliação do manuscrito é realizada por até dois revisores externos em sistema duplo-cego, podendo envolver consultor ad hoc. Pesquisas que envolvam seres humanos devem obrigatoriamente apresentar aprovação do Comitê de Ética, conforme Resolução CNS 466/12. As referências devem seguir a norma ABNT NBR 6023:2018, apresentadas em ordem alfabética pelo sobrenome do primeiro autor. Quando houver até cinco autores, todos devem ser citados; acima desse número, utiliza-se o primeiro autor seguido de “et al.”. Sempre que possível, deve-se incluir o DOI. O título do artigo deve estar em *itálico*, conforme padrão adotado pela revista.

A revista aceita manuscritos em português, inglês e espanhol. Após a submissão, o autor deve acompanhar o andamento pelo sistema eletrônico.