



Gasometria venosa como parâmetro de desmame de dobutamina

João Victor Fontes Mariano da Silva¹; 0009-0000-4869-947X

Miguel Alexandre Villani Louzada¹; 0009-0000-4869-947X

Milena Noronha Papini¹; 0009-0002-3849-8644

Yuri Almeida de Bem¹; 0009-0007-2089-0169

Alessandra Patricia Soares da Costa Rafael: 0000-0001-7932-7441

1 – UniFOA, Centro Universitário de Volta Redonda, UniFOA
202320039@unifoa.edu.br

Resumo: Introdução: A dobutamina é o agente inotrópico mais utilizado no manejo do choque cardiogênico, mas a transição para a sua retirada é um desafio clínico. A avaliação guiada exclusivamente por parâmetros macro-hemodinâmicos, como a pressão arterial, é falha e pode mascarar estados de hipoperfusão microvascular.

Método: Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada por meio de busca manual, com o objetivo de analisar a eficácia das variáveis da gasometria venosa como parâmetros de segurança durante o desmame de agentes inotrópicos.

Resultados: A evidência contemporânea destaca a Saturação Venosa Central de Oxigênio (ScvO₂) e o Gradiente Venoarterial de Dióxido de Carbono (Gap de CO₂) como marcadores centrais da perfusão. A manutenção de uma ScvO₂ ≥ 70% e um Gap de CO₂ < 6 mmHg atesta a tolerância fisiológica à redução progressiva da dobutamina. A interpretação desses índices deve ser integrada, considerando fatores de confusão, como a anemia isovolêmica e o Efeito Haldane. **Conclusão:** A monitorização micro-hemodinâmica através da gasometria venosa supera os sinais vitais tradicionais, garantindo que o desmame da dobutamina seja amparado por indicativos diretos de adequação do débito cardíaco e oxigenação tecidual.

Palavras-chave: Desmame; Cardiotônicos; Dobutamina; Choque; Saturação Venosa de Oxigênio.



INTRODUÇÃO

A abordagem sistemática do choque passa por 4 etapas gerais fundamentais: monitoramento da perfusão, tratamento da causa, manter a pressão arterial, adequar a oferta a demanda. Essas etapas devem ser repetidas até conseguir reverter o quadro de hipoperfusão do paciente e a reversão completa do quadro de choque (SEE, 2022). Quando há esse quadro de hipóxia, o fornecimento de oxigênio é insuficiente para a demanda dos pacientes, gerando uma hipóxia global de tecidos, o que leva a um metabolismo anaeróbico que gera a produção de lactato, a longo prazo isso inicia uma cascata fisiopatológica deletéria, que gera uma depleção de ATP, acidose láctica que podem evoluir para disfunção de múltiplos órgãos e morte celular (AGARWAL *et al.*, 2024). Com isso, quando o uso da reposição volêmica e o uso de vasopressores não são suficientes para garantir um débito cardíaco suficiente para manter a perfusão adequada, o uso de drogas inotrópicas torna-se um imperativo clínico (MONNET *et al.*, 2025)

No manejo do choque cardiogênico e da insuficiência cardíaca descompensada, a dobutamina consolidou-se na prática clínica como um dos inotrópicos mais utilizados, atuando predominantemente como um agonista dos receptores β 1-adrenérgicos (ROHDE *et al.*, 2018). Sua principal atuação terapêutica consiste no aumento da contratilidade miocárdica (inotropismo positivo) e do volume sistólico, promovendo elevação do débito cardíaco (MEBAZAA *et al.*, 2015). Diferente de outros agentes, a dobutamina acarreta redução na pressão de enchimento ventricular e na resistência vascular sistêmica via receptores β 2, facilitando a ejeção de sangue sem demandar um aumento proporcional e excessivo no consumo de oxigênio pelo miocárdio, consequentemente a monitorização rigorosa se mostra indispensável devido ao risco de arritmias e taquicardia em dosagens mais elevadas (ROHDE *et al.*, 2018).

Historicamente, o sucesso ou a falha da descontinuação dos medicamentos inotrópicos era baseado em dados macro-hemodinâmicos: a pressão arterial média (PAM), frequência cardíaca e volume urinário. Contudo, a medicina baseada em evidências demonstrou que a descontinuação da dobutamina pode manter uma PAM estável à custa de uma vasoconstrição periférica pelo sistema nervoso simpático, mascarando uma grave hiperperfusão microvascular. Em decorrência a isso, é fundamental a avaliação dos critérios micro-hemodinâmicos, a fim de evitar esse cenário, a gasometria venosa se mostra um exame fundamental para avaliar esse



critério para um desmame adequado e seguro (MALLAT *et al.*, 2016).

Com isso, a descontinuação da dobutamina exige uma diminuição progressiva e criteriosa, sendo necessário guiar esse processo por meio de marcadores de perfusão tecidual obtidos na gasometria, como as concentrações de lactato arterial e a saturação venosa central de oxigênio (ScvO₂), a fim de assegurar que a estabilidade hemodinâmica seja mantida sem o suporte inotrópico (VINCENT; DE BACKER, 2013). Portanto, esse estudo tem como finalidade avaliar a importância da gasometria venosa como parâmetro de monitorização do desmame seguro da dobutamina.

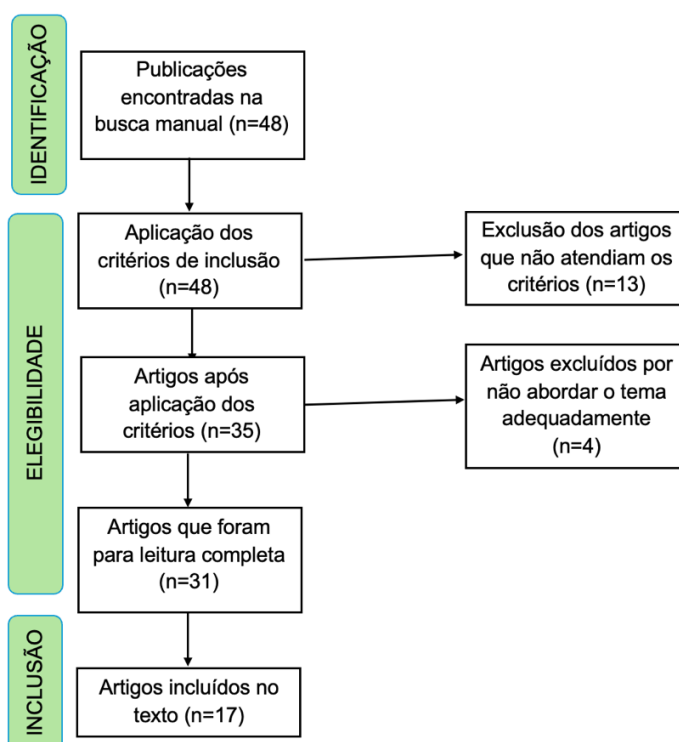
METODOLOGIA

A estratégia de busca utilizada foi a busca manual e a seleção dirigida, fundamentada em uma curadoria técnica de artigos previamente identificados por sua relevância direta com o tema: Gasometria Venosa como parâmetro para desmame de inotrópicos. A questão norteadora que guiou este trabalho foi: *“Como a gasometria venosa é utilizada para guiar a decisão clínica do desmame de inotrópicos?”*

Foram utilizados os seguintes critérios de elegibilidade: artigos originais, publicados em periódicos científicos e textos que abordassem os temas “Desmame” e “Inotrópicos”. Como critérios de exclusão, foram utilizados textos que não apresentavam aderência direta ao objetivo desta pesquisa ou que apresentavam informações em duplicidade.

A busca inicial resultou na identificação de 48 publicações. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade e análise criteriosa de títulos e resumos, 19 artigos atenderam integralmente aos requisitos e compuseram a amostra final deste estudo, a metodologia de seleção foi descrita adequadamente na Figura 01. Os dados extraídos foram organizados em um quadro sinóptico para facilitar a análise comparativa e a síntese do conhecimento.

Figura 01 – Fluxograma referente ao processo de seleção dos artigos encontrados nas bases de dados usadas



RESULTADOS E DISCUSSÃO

A dobutamina é um dos agentes inotrópicos ideais para o manejo de pacientes hemodinamicamente instáveis que evoluem com falência miocárdica ou redução do débito cardíaco (AMIB, 2006). Apesar disso, é necessário ter cautela na transição entre a fase de suporte farmacológico e a fase de recuperação, exigindo uma descontinuação progressiva e metódica (CALABRÒ; ANNONI; TACCONE, 2025), pois esse processo gera um estresse fisiológico, visto que o miocárdio necessita suprir as necessidades funcionais do organismo de forma autônoma, sem o uso da medicação (MONNET *et al.*, 2025). Em decorrência disso, torna-se um desafio clínico, porque é necessário identificar precocemente o limite exato de tolerância da retirada do inotrópico para evitar a falência orgânica manifesta (MALLAT *et al.*, 2020).

Tradicionalmente, a eficiência da dobutamina era baseada por meio da manutenção da pressão arterial média e do controle da frequência cardíaca (MONNET *et al.*, 2025). Entretanto, a medicina moderna comprovou a ineficácia dessa abordagem estritamente focada na macro-hemodinâmica (TACHON *et al.*, 2014). A explicação disso é pela estabilidade pressórica sustentada por mecanismos compensatórios de



vasoconstrição periférica que desloca a perfusão esplâncnica e tecidual com o intuito de preservar a pressão de grandes vasos. Decorrente desse fato, a utilização dos parâmetros macroscópicos isoladamente pode ocultar a hipoperfusão micro-hemodinâmica, acarretando uma hipoxia tecidual grave (YOU; LAI; LEDITSCHKE, 2026). Para evitar essa complicação, a gasometria se tornou um imperativo clínico para a descontinuação segura (MALLAT *et al.*, 2016).

Durante a descontinuação da dobutamina, a decisão do médico para a redução da dose deve-se basear em diversos parâmetros, sendo um deles os marcadores da micro-hemodinâmica (CALABRÒ; ANNONI; TACCONE, 2025). Inicialmente, o primeiro parâmetro gasométrico a ser observado é a Saturação Venosa Central de Oxigênio (ScvO₂) cujo valor ideal de segurança é permanecer $\geq 70\%$. Quando o valor está abaixo desse limiar, sugere que o miocárdio não consegue manter uma oferta suficiente de oxigênio, impulsionando a extração de oxigênio de forma compensatória (SEE, 2022). Simultaneamente, é fundamental a análise do Gradiente Venoarterial de Dióxido de Carbono (Gap de CO₂), cujo valor deve-se manter < 6 mmHg. Caso durante a descontinuação esse parâmetro alcance valor ≥ 6 mmHg, confirma-se a insuficiência do fluxo circulatório (débito cardíaco), impedindo que o fenômeno de “Washout de CO₂” tecidual ocorra de maneira adequada, facilitando o acúmulo de CO₂ nas vias aéreas (MALLAT *et al.*, 2016). A avaliação conjunta desses níveis de ScvO₂ $\geq 70\%$, Gap de Co₂ < 6 mmHg e lactato em declínio sustentando associado a um tempo de enchimento capilar normal, fornece um respaldo clínico de que há perfusão adequada da microcirculação, permitindo o descalonamento do fármaco inotrópico (CARDOZO JÚNIOR, 2025).

Para uma eficiente análise gasométrica, a redução de dose da dobutamina deve ser por uma titulação protocolizada por etapas, com a recomendação de redução de 2,0 a 2,5 mcg/kg/min em intervalos de 15 a 20 minutos. Após cada diminuição de dose, é necessária uma avaliação sistematizada das variáveis micro e macro-hemodinâmica. Sendo assim, se os níveis de ScvO₂ e o Gap de CO₂ estiverem dentro da normalidade, isso é um parâmetro que permite o avanço da retirada do fármaco de forma segura (CALABRÒ; ANNONI; TACCONE, 2025). Entretanto, caso a redução de dose antecipe o alargamento do Gap de CO₂ ou a queda da saturação venosa, comprove-se uma dependência persistente do miocárdio ao suporte inotrópico, necessitando do aumento imediato da dosagem do fármaco e o adiamento temporário



da descontinuação (MALLAT *et al.*, 2016).

Contudo, a análise isolada da gasometria pode acarretar um diagnóstico incorreto, pois pode desconsiderar o efeito Haldane, que consiste no fenômeno em que a oxigenação excessiva diminui a afinidade da hemoglobina pelo dióxido de carbono. Com isso, o redirecionamento do CO₂ para o plasma ocasiona a dilatação artificial do Gap de CO₂, induzindo o médico ao falso diagnóstico de falha de débito cardíaco durante a descontinuação do inotrópico (HUO *et al.*, 2019) (GUO *et al.*, 2017). Além disso, um estudo comprovou que quadros de anemia hipovolêmica severa alteram as taxas de extração de oxigênio levando ao mesmo erro de diagnóstico (OSPINA-TASCÓN *et al.*, 2014). Logo, é indiscutível que a análise dos parâmetros da gasometria venosa deve ser integrada a uma avaliação global e nunca de forma isolada, a fim de garantir um processo de desmame seguro para o paciente (ZHOU *et al.*, 2022).

Portanto, o desmame seguro da dobutamina é fundamental uma análise criteriosa dos parâmetros das micro e macro-hemodinâmica (CALABRÒ; ANNONI; TACCONE, 2025). Com isso, é imprescindível a combinação da ScvO₂ com Gap de Co₂, pois a literatura comprovou que a junção desses marcadores fisiológicos é superior quando comparada a qualquer análise isolada, garantindo melhor desfecho da terapia e recuperação tecidual. Dessa forma, garante-se que o desmame será amparado por provas biológicas diretas, de forma que minimize as complicações desse processo (MALLAT *et al.*, 2020).

CONCLUSÕES

O processo de desmame da dobutamina é de extrema importância no manejo do paciente em estado grave na terapia intensiva, sendo necessário precisão na conversão do suporte farmacológico para autonomia fisiológica do miocárdio. Como retratado, a análise individual dos parâmetros macro-hemodinâmicos pode mascarar a hipoperfusão tecidual oculta. Sendo assim, a combinação da interpretação dos fatores clínicos é indispensável para o descalonamento adequado e seguro.

Para análise adequada dos parâmetros da micro-hemodinâmica, como ScvO₂ e o Gap de CO₂, contribuem para uma interpretação minuciosa se o coração consegue suprir as demandas metabólicas do organismo na ausência de medicação. A interpretação dos fatores clínicos de forma conjunta, quando associado a uma redução em graus,



previne que o Efeito Haldane e anemia isovolemica falseiem um diagnóstico de que a bomba cardíaca ainda não consegue suprir as demandas de modo fisiológico. Portanto, o uso sistemático e integrado dos índices derivados da gasometria venosa garante que a retirada da dobutamina seja guiada por provas biológicas, otimizando o benefício terapêutico, reduzindo o risco de falência orgânica e assegurando desfechos clínicos mais seguros para o paciente grave.

REFERÊNCIAS

AGARWAL, Atiharsh Mohan *et al.* Comparison of the prognostic significance between central venous to arterial carbon dioxide difference (PCO₂-GAP), lactate clearance and APACHE II score in critically ill patient in ICU. **European Journal of Cardiovascular Medicine**, v. 14, n. 6, p. 282-288, nov./dez. 2024. DOI: 10.5083/ejcm. Disponível em: <https://healthcare-bulletin.co.uk/article/comparison-of-the-prognostic-significance-between-central-venous-to-arterial-carbon-dioxide-difference-pco2-gap-lactate-clearance-and-apache-ii-score-in-critically-ill-patient-in-icu-2574/>. Acesso em: 28 abr. 2026.

ASSOCIAÇÃO DE MEDICINA INTENSIVA BRASILEIRA (AMIB). **Diretrizes da Associação de Medicina Intensiva Brasileira: Documento "Monitorização Hemodinâmica"**. São Paulo: AMIB, 2006

CALABRÒ, Lorenzo; ANNONI, Filippo; TACCONE, Fabio Silvio. Dobutamine administration: a proposal for a standardized approach. **Intensive Care Medicine Experimental**, v. 13, n. 1, p. 89, set. 2025. DOI: 10.1186/s40635-025-00804-1. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12399504/>. Acesso em: 28 abr. 2026

CARDOZO JÚNIOR, Luis Carlos Maia. Tratamento da falência circulatória aguda baseado em índices derivados do O₂ e CO₂. Portal de Conteúdos MEDCode, 6 mar. 2025. Disponível em: <https://portal.medcode.com.br/post/tratamento-da-falencia-circulatoria-aguda-baseado-em-indices-derivados-do-o2-e-co2>. Acesso em: 28 abr. 2026

GUO, Shuyu *et al.* Prognostic value of venous to arterial carbon dioxide difference during early resuscitation in critically ill patients with septic shock. *Critical Care Research and Practice*, v. 2017, p. 1-6, set. 2017. DOI: 10.1155/2017/1435104. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/319705854_Prognostic_Value_of_Venous_to_Arterial_Carbon_Dioxide_Difference_during_Early_Resuscitation_in_Critically_Ill_Patients_with_Septic_Shock. Acesso em: 28 abr. 2026.

HUO, D. Z.; ZHANG, L. N.; DUO, X. W. *et al.* **Central venous-to-arterial difference and its relationship with the prognosis of septic shock patients**. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*, v. 31, n. 2, p. 224-228, 2019

MALLAT, Jihad *et al.* Central venous-to-arterial Pco₂ difference and central venous oxygen saturation in the detection of extubation failure in critically ill patients. **Critical Care Medicine**, v. 48, p. 1454-1461, 2020. DOI: 10.1097/ccm.0000000000004446



MALLAT, Jihad *et al.* Use of venous-to-arterial carbon dioxide tension difference to guide resuscitation therapy in septic shock. **World Journal of Critical Care Medicine**, v. 5, n. 1, p. 47-56, fev. 2016. DOI: 10.5492/wjccm.v5.i1.47. Disponível em: <https://www.wjnet.com/2220-3141/full/v5/i1/47.htm>. Acesso em: 28 abr. 2026.

MEBAZAA, Alexandre *et al.* Practical recommendations for prehospital and early in-hospital management of patients with acute heart failure and cardiogenic shock. **European Heart Journal**, v. 36, n. 30, p. 1958-1966, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv066>.

MONNET, Xavier *et al.* Diretrizes da ESICM sobre choque circulatório e monitorização hemodinâmica 2025. **Medicina de Cuidados intensivos**, [S. l.], 2025. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00134-025-08137-z>. Disponível em: [file:///C:/Users/202320309/Downloads/Unknown%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/202320309/Downloads/Unknown%20(2).pdf). Acesso em: 28 abr. 2026.

OSPINA-TASCÓN, Gustavo A. *et al.* Central venous-to-arterial difference, arteriovenous oxygen content difference, and lactate in predicting outcome after resuscitation of septic shock. **PLOS ONE**, v. 9, n. 12, p. e105148, dez. 2014. DOI: 10.1371/journal.pone.0105148. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0105148>. Acesso em: 28 abr. 2026.

ROHDE, Luis Eduardo Paim *et al.* Diretriz brasileira de insuficiência cardíaca crônica e aguda. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, São Paulo, v. 111, n. 3, p. 436-539, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5935/abc.20180190>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abc/a/XkVKFb4838qXrXSYbmCYM3K/?lang=pt>. Acesso em: 20 abr. 2026.

SEE, Kay Choong. Manejo do choque circulatório e da hipotensão. **Singapura Med J**, Cingapura, v. 63, n. 5, p. 239-244, 2022. DOI: <https://doi.org/10.11622/smedj.2022075>.

TACHON, Guillaume *et al.* Microcirculatory alterations in traumatic hemorrhagic shock. **Critical Care Medicine**, v. 42, n. 6, 2014. DOI: 10.1097/CCM.0000000000000223.

VINCENT, Jean-Louis; DE BACKER, Daniel. Circulatory shock. **The New England Journal of Medicine**, v. 369, n. 18, p. 1726-1734, out. 2013. DOI: 10.1056/NEJMr120894.

YOU, Hayley; LAI, Nai An; LEDITSCHKE, I. Anne. Microcirculatory alterations in critical care: A narrative review. **Anaesthesia and Intensive Care**, jan. 2026. DOI: 10.1177/0310057X251397427. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/400028541_Microcirculatory_alterations_in_critical_care_A_narrative_review. Acesso em: 28 abr. 2026

ZHOU, Jing-lun *et al.* Central venous-to-arterial difference/arterial-central venous oxygen content difference ratio combine with lactate clearance rate guide resuscitation in septic shock. **Journal of Inflammation Research**, v. 15, p. 6519-6527, dez. 2022. DOI: 10.2147/JIR.S387796. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36457089/>. Acesso em: 28 abr. 2026