



## CAPÍTULO 6

# Bloqueios periféricos guiados por ultrassom versus técnicas tradicionais: revisão de literatura sobre eficácia, segurança e aplicabilidade clínica

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9382517096>

**Tallitha Grawnth Santos Vidal**

Centro Universitário de Goiatuba - Unicerrado, Goiatuba, Goiás

**João Vitor Tavares França**

Hospital das Forças Armadas, Brasília, Distrito Federal

**Fábio do Couto Bandeira**

Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás

**Guilherme Pereira Matias**

Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás

**Letho Carrilho Goulart**

Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás

**Victor Fernandes Wanderley**

Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás

**Gabriella Salomão de Paula**

Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás

**Thaís Cunha Aguiar Gomes**

Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás

**Júlia Fonseca Carneiro**

Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás

**Isadora Alves Mendonça**

Centro Universitário de Goiatuba - Unicerrado, Goiatuba, Goiás

**RESUMO:** A anestesia regional é amplamente utilizada em procedimentos cirúrgicos, com destaque para os bloqueios periféricos. Tradicionalmente realizados por referências anatômicas ou estimulação nervosa, esses métodos apresentam limitações quanto à variabilidade, maior uso de anestésico e risco de complicações. O advento da ultrassonografia trouxe maior precisão, segurança e eficácia, mas ainda existem debates sobre curva de aprendizado, custo-efetividade e aplicabilidade em diferentes cenários clínicos. Objetivo: Comparar os bloqueios periféricos guiados por ultrassom com técnicas tradicionais, avaliando eficácia, segurança e aplicabilidade clínica. Metodologia: Revisão sistemática de literatura, com buscas em PubMed, BVS, Cochrane Library e ScienceDirect. Foram incluídos ensaios clínicos randomizados, revisões sistemáticas, meta-análises e estudos observacionais publicados nos últimos 10 anos, além de artigos clássicos. Avaliou-se taxa de sucesso, tempo de início do bloqueio, complicações, necessidade de doses suplementares e satisfação do paciente. A qualidade metodológica foi analisada por ferramentas padronizadas (RoB 2.0, AMSTAR 2). Resultados: Os bloqueios guiados por ultrassom apresentaram maior taxa de sucesso, menor tempo de início, menor necessidade de suplementação e menor incidência de complicações, quando comparados às técnicas tradicionais. Benefícios foram consistentes em diferentes tipos de bloqueios, inclusive em situações complexas e em pacientes idosos. A segurança mostrou-se elevada, com baixa incidência de eventos adversos graves. Conclusão: O ultrassom representa avanço significativo na anestesia regional, devendo ser considerado técnica preferencial para bloqueios periféricos. Sua adoção ampla exige capacitação adequada, padronização e novos estudos sobre custo-efetividade e eventos raros.

## Ultrasound-guided peripheral nerve blocks versus traditional techniques: a literature review on efficacy, safety, and clinical applicability

**ABSTRACT:** Introduction: Regional anesthesia is widely used in surgical procedures, particularly peripheral nerve blocks. Traditionally performed using anatomical landmarks or nerve stimulation, these techniques present limitations such as variability, higher anesthetic consumption, and increased risk of complications. The introduction of ultrasound has improved precision, safety, and efficacy, although debates remain regarding learning curve, cost-effectiveness, and applicability in different clinical settings. Objective: To compare ultrasound-guided peripheral nerve blocks with traditional techniques, focusing on efficacy, safety, and clinical applicability. Methods: Systematic literature review conducted in PubMed, BVS, Cochrane Library, and ScienceDirect. Inclusion criteria comprised randomized controlled trials, systematic reviews, meta-analyses, and observational studies

published in the last 10 years, as well as landmark articles. Outcomes evaluated included success rate, onset time, need for supplemental doses, complications, and patient satisfaction. Methodological quality was assessed using standardized tools (RoB 2.0, AMSTAR 2). Results: Ultrasound-guided nerve blocks demonstrated higher success rates, faster onset, reduced need for supplemental anesthetic doses, and fewer complications compared to traditional methods. Benefits were consistent across different block types, including complex procedures and elderly populations. Safety was confirmed, with low incidence of serious adverse events. Conclusion: Ultrasound-guided peripheral nerve blocks represent a major advancement in regional anesthesia and should be considered the preferred technique. Widespread implementation requires structured training, standardized protocols, and further studies addressing cost-effectiveness and rare complications.

## INTRODUÇÃO

A anestesia regional é uma ferramenta central na prática anestesiológica moderna, sendo amplamente utilizada em cirurgias ortopédicas, vasculares e procedimentos ambulatoriais. Entre as técnicas disponíveis, os bloqueios periféricos se destacam por proporcionar analgesia eficaz, redução do uso de opioides e recuperação funcional mais rápida. Tradicionalmente, esses bloqueios eram realizados com base em referências anatômicas ou pela estimulação elétrica dos nervos, métodos que, embora eficazes, apresentam maior variabilidade de resultados, maior volume de anestésico local utilizado e risco aumentado de complicações, como punções vasculares ou falhas de bloqueio.

A introdução da ultrassonografia na anestesia regional representou um marco na prática clínica, permitindo a visualização direta de nervos, vasos e tecidos adjacentes, aumentando a precisão e segurança do procedimento. Estudos clínicos, revisões sistemáticas e meta-análises demonstram que os bloqueios guiados por ultrassom apresentam maior taxa de sucesso, início mais rápido do bloqueio, menor volume de anestésico utilizado e menor incidência de complicações quando comparados às técnicas tradicionais (ABRAHAMS et al., 2010; NEAL et al., 2016; GUO et al., 2023; LI et al., 2024).

O uso do ultrassom também apresenta benefícios adicionais em populações específicas, como pacientes idosos, nos quais alterações anatômicas e maior fragilidade aumentam o risco de complicações com técnicas convencionais. Nesses casos, a visualização direta dos nervos permite maior confiabilidade, início de bloqueio mais rápido e redução de eventos adversos.

Apesar dos avanços evidenciados, ainda existem debates sobre aspectos como curva de aprendizado, custo-benefício, aplicabilidade em serviços com recursos limitados e consistência dos benefícios em diferentes tipos de bloqueio. Nesse contexto, torna-se essencial revisar criticamente a literatura para avaliar a eficácia,

segurança e aplicabilidade clínica do ultrassom em bloqueios periféricos, identificar lacunas existentes e fornecer subsídios para a prática clínica baseada em evidências.

Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo comparar os bloqueios periféricos guiados por ultrassom com as técnicas tradicionais, destacando eficácia, segurança e aplicabilidade clínica dos bloqueios periféricos guiados por ultrassom em relação às técnicas tradicionais, à luz das evidências mais recentes da literatura.

## METODOLOGIA

Esta revisão sistemática da literatura foi conduzida com o objetivo de avaliar a eficácia, segurança e aplicabilidade clínica dos bloqueios periféricos guiados por ultrassom em comparação às técnicas tradicionais baseadas em estimulação nervosa ou referências anatômicas.

Foram realizadas buscas nas bases de dados PubMed, BVS, Cochrane Library e ScienceDirect, abrangendo os descritores em inglês e português: ultrasound-guided nerve block, peripheral nerve block, regional anesthesia, nerve stimulator e efficacy. As buscas foram limitadas a estudos publicados nos últimos 10 anos, considerando também artigos clássicos que consolidaram a prática de ultrassom na anestesia regional, a fim de integrar evidência histórica e contemporânea.

Foram incluídos ensaios clínicos randomizados, revisões sistemáticas, meta-análises e estudos observacionais que comparassem bloqueios guiados por ultrassom com técnicas tradicionais, fornecendo dados sobre taxa de sucesso, tempo de início do bloqueio, necessidade de doses suplementares, complicações e satisfação do paciente. Estudos com menos de 10 participantes, relatos de caso ou sem grupo comparador foram excluídos.

A seleção dos estudos ocorreu em duas etapas: primeiro, análise de títulos e resumos para verificação de pertinência; em seguida, avaliação do texto completo para confirmação dos critérios de inclusão. Para cada estudo incluído, foram extraídos dados referentes ao tipo de bloqueio, número de pacientes, técnica comparadora, principais desfechos avaliados e resultados, que serviram de base para a síntese narrativa da presente revisão.

Além disso, foi realizada avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos utilizando ferramentas padronizadas: para ensaios clínicos randomizados, o risco de viés foi avaliado segundo as diretrizes da Cochrane Risk of Bias (RoB 2.0); para revisões sistemáticas e meta-análises, aplicou-se a ferramenta AMSTAR 2. Estudos observacionais foram avaliados quanto à representatividade da população, detalhamento do desfecho e controle de vieses potenciais.

A síntese dos resultados foi realizada de forma narrativa, integrando evidências quantitativas e qualitativas, com destaque para tendências gerais, consistência entre diferentes tipos de bloqueios e populações específicas, como pacientes idosos, e apontando lacunas da literatura. O período da pesquisa foi registrado, permitindo a

identificação de picos de produção científica e a comparação entre artigos clássicos e contemporâneos.

## RESULTADOS

A análise da literatura indica que os bloqueios periféricos guiados por ultrassom apresentam vantagens consistentes em relação às técnicas tradicionais baseadas em estimulação nervosa ou referências anatômicas. Revisões sistemáticas e meta-análises sugerem que a taxa de sucesso dos bloqueios guiados por ultrassom é significativamente maior, com menor ocorrência de falhas e necessidade de ajustes do anestésico (ABRAHAMS et al., 2010; WALKER et al., 2013; NEAL et al., 2016; GUO et al., 2023; LI et al., 2024). Esses benefícios são observados em diferentes tipos de bloqueio, incluindo plexo braquial axilar, interescaleno, supraclavicular e femoral, demonstrando aplicabilidade ampla da técnica.

Estudos clínicos indicam que a utilização do ultrassom permite início mais rápido do bloqueio, maior precisão na deposição do anestésico e redução da necessidade de doses suplementares. Ensaio com bloqueios axilares mostram que a experiência do operador influencia os resultados, embora mesmo operadores em treinamento obtenham melhores desfechos do que com técnicas tradicionais (PANI et al., 2018; VAFAEI et al., 2017). Em bloqueios mais complexos, como supraclaviculares e femorais, os benefícios do ultrassom são claros, independentemente do nível de experiência do anestesiologista (RCT INTERSCALENE, 2016; RCT AXILLARY, 2016).

Quanto à segurança, estudos observacionais indicam baixa incidência de complicações mecânicas, incluindo hematomas leves e punções vasculares não graves, e raros eventos de toxicidade sistêmica por anestésicos locais, reforçando o perfil seguro da técnica (KHARASCH et al., 2024; XU et al., 2019). Além disso, pacientes idosos ou com anatomia desafiadora se beneficiam particularmente do ultrassom, devido à visualização direta das estruturas, que facilita a execução e aumenta a confiabilidade do bloqueio (GUO et al., 2023; LI et al., 2024).

Em síntese, os estudos revisados demonstram que os bloqueios periféricos guiados por ultrassom são superiores às técnicas tradicionais em eficácia, segurança e confiabilidade, com benefícios mais evidentes em bloqueios complexos e em populações de maior risco. A consistência desses achados em diferentes tipos de estudo — meta-análises, ensaios clínicos randomizados e observacionais — fornece uma base sólida para a recomendação do ultrassom como ferramenta preferencial na anestesia regional.

Autor/ano	Tipo de estudo / Bloqueio	Comparador	achados
Abrahams et al., 2010	Meta-análise (diversos bloqueios)	US vs PNS/anatomia	Maior taxa de sucesso (RR≈1,11); menos falhas de bloqueio.
Walker et al., 2013	Revisão sistemática (Cochrane)	US vs PNS	Menos bloqueios falhos, menos punções vasculares, execução mais rápida.
Neal et al., 2016	Meta-análise (cateteres periféricos)	US vs PNS	Maior sucesso na colocação; analgesia pós-op semelhante.
Guo et al., 2023	Meta-análise (idosos)	US vs técnicas tradicionais	Maior eficácia, início mais rápido, menos eventos adversos.
Li et al., 2024	Meta-análise (idosos cirúrgicos)	US vs controle	Bloqueio mais eficaz e seguro, duração prolongada.
RCT Interscalene, 2016	Plexo braquial interescaleno	US vs PNS	US reduziu tempo de execução, início mais rápido, maior satisfação, sucesso 100%.
RCT Axillary, 2016	Plexo braquial axilar (trainees)	US vs PNS	Diferenças menores; curva de aprendizado determinante.
Pani et al., 2018	SuprACLAVICULAR	US vs PNS	US com menor tempo, início mais rápido, maior duração sensorial.
Vafaei et al., 2017	Femoral (fratura)	US vs PNS	US reduziu tempo de bloqueio e necessidade de opioides.
Xu et al., 2019	Bloqueios profundos (plexo lombar/ciático)	US vs PNS/ combinação	US/combinação sugerem menor risco de LAST (toxicidade sistêmica).
Kharasch et al., 2024	Coorte (~2.700 bloqueios em emergência)	Somente US	Taxa de complicações 0,4%; eficácia analgésica consistente; maioria feitos por residentes.

#### Quadro Comparativo – Bloqueios Periféricos Guiados por Ultrassom vs Técnicas Tradicionais

Fonte: elaboração própria a partir da literatura selecionada. DISCUSSÃO

A revisão da literatura confirma que os bloqueios periféricos guiados por ultrassom apresentam vantagens clínicas consistentes sobre as técnicas tradicionais. A visualização direta da anatomia permite maior precisão na localização do nervo e na deposição do anestésico, reduzindo falhas do bloqueio e complicações mecânicas (ABRAHAMS et al., 2010; NEAL et al., 2016; GUO et al., 2023). Esse benefício é particularmente relevante em pacientes idosos, nos quais alterações anatômicas, maior fragilidade vascular e menor tolerância a erros podem aumentar o risco de complicações com técnicas tradicionais. Estudos indicam que, nesse grupo, o ultrassom não apenas melhora a taxa de sucesso e acelera o início do bloqueio, mas também reduz a necessidade de doses suplementares de anestésico, aumentando a segurança e o conforto do paciente (LI et al., 2024; GUO et al., 2023).

Ensaios clínicos demonstram que, mesmo em operadores em treinamento, os bloqueios guiados por ultrassom tendem a apresentar melhores desfechos do que técnicas baseadas em estimulação nervosa, embora a experiência ainda influencie resultados, especialmente em bloqueios axilares (PANI et al., 2018; VAFAEI et al., 2017). Bloqueios mais complexos, como supraclaviculares e femorais, apresentam benefícios claros independentemente do nível de experiência, evidenciando a aplicabilidade ampla da técnica (RCT INTERSCALENE, 2016; RCT AXILLARY, 2016).

Os estudos observacionais reforçam a segurança do ultrassom, relatando baixa incidência de complicações mecânicas e raros eventos graves, como toxicidade sistêmica por anestésicos locais (KHARASCH et al., 2024; XU et al., 2019). Esses achados são particularmente importantes em pacientes idosos, cujo risco de complicações é naturalmente maior, confirmando que a técnica melhora não apenas a eficácia, mas também a segurança clínica e a experiência do paciente.

Apesar dos benefícios consistentes, limitações permanecem. A heterogeneidade entre tipos de bloqueio, critérios de sucesso e desfechos avaliados dificulta a comparação direta e a generalização dos resultados. A implementação generalizada depende de treinamento estruturado, protocolos padronizados e disponibilidade de equipamentos, fatores que podem variar entre serviços hospitalares (LI et al., 2024). A literatura também apresenta lacunas quanto à análise de custo-efetividade e eventos adversos raros, sugerindo a necessidade de estudos futuros que integrem desfechos clínicos, econômicos e de segurança.

Em termos de implicações práticas, os achados reforçam que o ultrassom deve ser considerado a técnica preferencial para bloqueios periféricos, especialmente em populações de maior risco, como idosos, devido à maior precisão, segurança e confiabilidade clínica. O treinamento estruturado e a padronização de protocolos podem otimizar o tempo de procedimento, reduzir complicações e melhorar a

experiência do paciente, tornando o ultrassom uma ferramenta essencial na anestesia regional contemporânea.

Em síntese, os bloqueios guiados por ultrassom demonstram superioridade clara em eficácia, segurança e confiabilidade clínica, com benefícios particularmente evidentes em pacientes idosos e em bloqueios complexos. A técnica representa um avanço significativo na prática anestésica, mas sua implementação deve ser acompanhada de treinamento estruturado, protocolos padronizados e pesquisas futuras sobre custo-efetividade e eventos adversos raros.

## CONCLUSÃO

A revisão da literatura evidencia que os bloqueios periféricos guiados por ultrassom representam um avanço significativo na anestesia regional, oferecendo benefícios claros em eficácia, segurança e satisfação do paciente quando comparados às técnicas tradicionais baseadas em estimulação nervosa ou referências anatômicas. Os estudos analisados indicam que o ultrassom aumenta a taxa de sucesso do bloqueio, acelera seu início, reduz complicações mecânicas e potencial toxicidade sistêmica, e proporciona maior confiabilidade, especialmente em populações complexas, como pacientes idosos ou com anatomia desafiadora.

Além dos aspectos clínicos, a técnica guiada por ultrassom favorece a segurança e o conforto do paciente, mesmo quando executada por operadores em treinamento, reforçando a importância de treinamento estruturado e padronização de protocolos para maximizar os benefícios. A implementação generalizada, no entanto, deve considerar a heterogeneidade entre tipos de bloqueio, experiência do operador e disponibilidade de recursos, garantindo aplicação segura e eficaz em diferentes contextos clínicos.

A revisão também evidencia lacunas relevantes na literatura, incluindo a escassez de estudos sobre custo-efetividade, aplicabilidade em serviços com recursos limitados e eventos adversos raros, como toxicidade sistêmica por anestésicos locais. Estudos futuros devem abordar essas questões, assim como estratégias de implementação e padronização de protocolos, de modo a consolidar o ultrassom como ferramenta confiável e sustentável na prática anestésica.

Em síntese, os achados desta revisão apoiam fortemente a adoção do ultrassom como técnica preferencial para bloqueios periféricos, destacando sua superioridade em eficiência, segurança e confiabilidade clínica, enquanto apontam para a necessidade de avaliação crítica contínua, treinamento adequado e novas pesquisas que consolidem sua aplicação em diferentes cenários clínicos.

## REFERÊNCIAS

- ABRAHAMS, M. S.; ET AL. Analgesic efficacy of ultrasoundguided regional anesthesia: a meta-analysis. *Anesthesiology*, v. 113, n. 2, p. 203–212, 2010. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21377070/>. Acesso em: 22 set. 2025.
- WALKER, K. J.; ET AL. Ultrasound guidance versus nerve stimulation for peripheral nerve block. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2013, CD009514. DOI: 10.1002/14651858.CD009514.pub2. Acesso em: 22 set. 2025.
- NEAL, J. M.; ET AL. Ultrasound-guided regional anesthesia and patient safety. *Current Opinion in Anaesthesiology*, v. 29, n. 6, p. 631–639, 2016. DOI: 10.1097/ACO.0000000000000371. Acesso em: 22 set. 2025.
- GUO, Z.; ET AL. Efficacy and safety of ultrasound-guided nerve blocks in elderly surgical patients: a meta-analysis. *BMC Anesthesiology*, v. 23, n. 1, p. 45, 2023. DOI: 10.1186/s12871-023-02010-7. Acesso em: 22 set. 2025.
- LI, X.; ET AL. Ultrasound versus traditional techniques for peripheral nerve block in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Anesthesia*, v. 85, p. 110032, 2024. DOI: 10.1016/j.jclinane.2024.110032. Acesso em: 22 set. 2025.
- PANI, N.; ET AL. Comparison of ultrasound with peripheral nerve stimulator-guided technique for supraclavicular block in upper limb surgeries. *Anesthesia, Essays and Researches*, v. 12, n. 2, p. 405–411, 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5872893/>. Acesso em: 22 set. 2025.
- VAFAEI, A.; ET AL. Nerve stimulator versus ultrasound-guided femoral nerve block: a randomized clinical trial. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, v. 12, n. 1, p. 112, 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28286861/>. Acesso em: 22 set. 2025.
- XU, X.; ET AL. Combined ultrasound and nerve stimulator-guided deep nerve block may decrease the rate of local anesthetics systemic toxicity. *BMC Anesthesiology*, v. 19, n. 1, p. 46, 2019. Disponível em: <https://bmcanesthesiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12871-019-0750-6>. Acesso em: 22 set. 2025.
- KHARASCH, E.; ET AL. Complication rates after ultrasonography-guided nerve blocks performed in the emergency department: a large cohort study. *American Journal of Emergency Medicine*, v. 72, p. 32–38, 2024. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39535792/>. Acesso em: 22 set. 2025.

RCT Interscalene (2016). Ultrasound versus nerve stimulation technique for interscalene brachial plexus block: a randomized controlled trial. Indian Journal of Clinical Anaesthesia, v. 3, n. 1, p. 12–18, 2016.

RCT Axillary (2016). A randomized controlled trial of ultrasound versus nerve stimulator guidance for axillary brachial plexus block. Anaesthesia, v. 71, n. 6, p. 659–667, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27685347/>. Acesso em: 22 set. 2025.