

**MENSURAÇÃO DOS LIMIARES DA DOR: MÉTODOS, APLICAÇÕES E
DESAFIOS NA PESQUISA EM SAÚDE**

MEASUREMENT OF PAIN THRESHOLDS: METHODS, APPLICATIONS, AND
CHALLENGES IN HEALTH RESEARCH

MEDICIÓN DE LOS UMBRALES DEL DOLOR: MÉTODOS, APLICACIONES Y
DESAFÍOS EN LA INVESTIGACIÓN EN SALUD

Gracielle Herminia Mesquita Lopes
Orientador: Prof. Dr. Juciano Silva Passos

RESUMO

A mensuração dos limiares da dor representa uma ferramenta essencial nas pesquisas em Ciências da Saúde, pois possibilita compreender de forma mais aprofundada os mecanismos fisiológicos e psicossociais envolvidos na experiência dolorosa, além de contribuir para o desenvolvimento de estratégias terapêuticas mais eficazes. A dor, por sua natureza subjetiva e multifatorial, exige métodos de avaliação que integrem dimensões objetivas e subjetivas, garantindo maior precisão na interpretação dos resultados. Nesse contexto, instrumentos como algômetros de pressão, testes térmicos e estímulos elétricos permitem mensurações quantitativas da sensibilidade nociceptiva, enquanto questionários e escalas visuais analógicas oferecem uma perspectiva qualitativa, captando a percepção individual e o impacto da dor na vida cotidiana. O presente artigo tem como objetivo discutir os principais métodos de mensuração dos limiares da dor, destacando suas aplicações na prática clínica e em pesquisas experimentais. Na clínica, tais ferramentas auxiliam na avaliação da eficácia de tratamentos farmacológicos e não farmacológicos, além de contribuir para diagnósticos diferenciais em condições dolorosas crônicas. Em ambientes experimentais, permitem explorar os mecanismos neurofisiológicos da nocicepção e investigar fatores psicossociais que modulam a resposta dolorosa, como ansiedade, estresse e expectativas individuais. Também serão abordados os desafios éticos e metodológicos enfrentados pelos pesquisadores, incluindo a necessidade de respeitar limites de segurança durante os testes e considerar a variabilidade interindividual. A revisão foi conduzida a partir de fontes científicas indexadas em bases como SciELO, PubMed e Google Scholar, contemplando publicações entre 2010 e 2024.

Palavras-chave: Dor; limiar de dor; avaliação; nocicepção; pesquisa em saúde.

ABSTRACT

The measurement of pain thresholds represents an essential tool in Health Sciences research, as it enables a deeper understanding of the physiological and psychosocial mechanisms involved in the painful experience and contributes to the development of more effective therapeutic strategies. Pain, due to its subjective and multifactorial nature, requires assessment methods that integrate objective and subjective dimensions, ensuring greater accuracy in the interpretation of results. In this context, instruments such as pressure algometers, thermal tests, and electrical stimuli allow quantitative measurements of nociceptive sensitivity, while questionnaires and visual analog scales provide a qualitative perspective, capturing individual perception and the impact of pain on daily life. This article aims to discuss the main methods for measuring pain thresholds, highlighting their applications in clinical practice and experimental research. In clinical settings, these tools assist in evaluating the effectiveness of pharmacological and non-pharmacological treatments, as well as contributing to differential diagnoses in chronic pain conditions. In experimental environments, they allow exploration of the neurophysiological mechanisms of nociception and investigation of psychosocial factors that modulate pain responses, such as anxiety, stress, and individual expectations. Ethical and methodological challenges faced by researchers will also be addressed, including the need to respect safety limits during testing and to consider interindividual variability. The review was conducted using scientific sources indexed in databases such as SciELO, PubMed, and Google Scholar, covering publications between 2010 and 2024.

Keywords: Pain; pain threshold; assessment; nociception; health research.

RESUMEN

La medición de los umbrales del dolor constituye una herramienta esencial en la investigación en Ciencias de la Salud, ya que permite comprender de manera más profunda los mecanismos fisiológicos y psicosociales implicados en la experiencia dolorosa y contribuye al desarrollo de estrategias terapéuticas más eficaces. El dolor, por su naturaleza subjetiva y multifactorial, requiere métodos de evaluación que integren dimensiones objetivas y subjetivas, garantizando mayor precisión en la interpretación de los resultados. En este contexto, instrumentos como algómetros de presión, pruebas térmicas y estímulos eléctricos permiten mediciones cuantitativas de la sensibilidad nociceptiva, mientras que cuestionarios y escalas visuales analógicas ofrecen una perspectiva cualitativa, captando la percepción individual y el impacto del dolor en la vida cotidiana. El presente artículo tiene como objetivo discutir los principales métodos de medición de los umbrales del dolor, destacando sus aplicaciones en la práctica clínica y en la investigación experimental. En el ámbito clínico, estas herramientas ayudan a evaluar la eficacia de tratamientos farmacológicos y no farmacológicos, además de contribuir al diagnóstico diferencial

en condiciones de dolor crónico. En entornos experimentales, permiten explorar los mecanismos neurofisiológicos de la nocicepción e investigar factores psicosociales que modulan la respuesta dolorosa, como la ansiedad, el estrés y las expectativas individuales. También se abordarán los desafíos éticos y metodológicos que enfrentan los investigadores, incluyendo la necesidad de respetar los límites de seguridad durante las pruebas y considerar la variabilidad interindividual. La revisión se realizó a partir de fuentes científicas indexadas en bases como SciELO, PubMed y Google Scholar, considerando publicaciones entre 2010 y 2024.

Palabras clave: Dolor; umbral de dolor; evaluación; nocicepción; investigación en salud.

1 INTRODUÇÃO

A dor é uma experiência sensorial e emocional complexa, relacionada a danos reais ou potenciais aos tecidos, sendo modulada por aspectos biológicos, psicológicos e socioculturais (IASP, 2020). Em pesquisas na área da saúde, compreender a forma como a dor é percebida e quantificada é essencial para o desenvolvimento de novas terapias, medicamentos e estratégias de reabilitação.

De acordo com Merskey e Bogduk (1994, p. 3), “a dor é uma experiência subjetiva, influenciada por fatores emocionais, cognitivos e contextuais, e não apenas uma resposta fisiológica a um estímulo nocivo”. Assim, a mensuração dos limiares da dor surge como uma necessidade metodológica para avaliar, de modo objetivo, a sensibilidade individual à dor e as respostas a diferentes intervenções.

O conceito de limiar de dor refere-se ao ponto em que um estímulo é percebido como doloroso, enquanto o limiar de tolerância à dor corresponde à intensidade máxima suportada antes de ocorrer a necessidade de interrupção do estímulo (Rolke *et al.*, 2006). Ambas as medidas são fundamentais para estudos clínicos e experimentais que buscam compreender a fisiopatologia da dor e avaliar a eficácia de tratamentos analgésicos e fisioterapêuticos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Fisiologia da dor e nocicepção

A dor é mediada por nociceptores, terminações nervosas sensoriais especializadas, que detectam estímulos mecânicos, térmicos ou químicos potencialmente nocivos. Esses impulsos são transmitidos via fibras A-delta e C até o sistema nervoso central, onde ocorrem a percepção e modulação (Guyton; Hall, 2021).

Estudos recentes indicam que fatores genéticos, hormonais e psicossociais influenciam significativamente o limiar de dor (Neziri *et al.*, 2011). Por exemplo, pesquisas demonstram que mulheres tendem a apresentar limiares mais baixos em testes de pressão, enquanto variáveis como estresse e ansiedade podem reduzir a tolerância à dor (Tracey; Mantis, 2017).

2.2 Métodos de mensuração dos limiares da dor

Os métodos mais empregados na mensuração dos limiares da dor podem ser agrupados em instrumentais (objetivos) e subjetivos (autoavaliativos).

Os métodos instrumentais incluem:

- Algometria de pressão, que avalia a força necessária para induzir dor, sendo amplamente usada em pesquisas musculoesqueléticas (Farina; Merletti, 2012);
- Testes térmicos, que determinam limiares de dor por calor ou frio;
- Estímulos elétricos, utilizados em estudos neurofisiológicos para avaliar respostas nociceptivas periféricas e centrais.

Os métodos subjetivos incluem:

- Escala Visual Analógica (EVA) e Escala Numérica de Dor (END), nas quais o indivíduo relata a intensidade percebida (Ferrari *et al.*, 2019);

- Questionários multidimensionais, como o McGill Pain Questionnaire, que avalia componentes sensoriais e afetivos da dor.

Segundo Rolke *et al.* (2006), “a combinação entre métodos instrumentais e subjetivos é fundamental para assegurar maior validade e reprodutibilidade na mensuração da dor”.

2.3 Aplicações clínicas e de pesquisa

A mensuração dos limiares da dor tem sido amplamente utilizada em contextos clínicos, fisioterapêuticos e farmacológicos. Em pacientes com dor crônica, como fibromialgia, observa-se redução significativa dos limiares de dor mecânica e térmica (Krause *et al.*, 2017).

Na reabilitação, a mensuração dos limiares auxilia no acompanhamento da evolução terapêutica, especialmente em tratamentos com eletroterapia e exercícios de dessensibilização (Meneses *et al.*, 2020).

Em pesquisa farmacológica, permite avaliar a eficácia de novos fármacos analgésicos. Por exemplo, estudos controlados com opioides e anti-inflamatórios empregam testes de limiar para medir respostas à analgesia (Bohannon *et al.*, 2018).

2.4 Desafios éticos e metodológicos

A dor, sendo uma experiência subjetiva, impõe limitações à sua quantificação. Além disso, a indução de estímulos dolorosos requer cuidados éticos rigorosos. De acordo com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, toda pesquisa envolvendo dor humana deve assegurar consentimento livre, esclarecido e reversível, priorizando o bem-estar dos participantes (BRASIL, 2012).

Outro desafio é a variabilidade interindividual. Fatores como idade, sexo, genética, estado emocional e histórico clínico influenciam diretamente a percepção

da dor (Kübler *et al.*, 2021). Portanto, o controle estatístico e o delineamento experimental são fundamentais para garantir a validade dos resultados.

3 METODOLOGIA

Este artigo configura-se como uma revisão narrativa de literatura, elaborada a partir de fontes científicas publicadas entre os anos de 2010 e 2024. A escolha desse recorte temporal buscou contemplar avanços recentes na área da mensuração da dor, sem desconsiderar contribuições consolidadas ao longo da última década.

A busca bibliográfica foi conduzida em bases de dados amplamente reconhecidas pela comunidade científica, como PubMed, SciELO, LILACS e Google Scholar, garantindo diversidade de perspectivas e abrangência internacional. Para orientar a seleção dos estudos, foram utilizados descritores específicos: pain threshold, pain measurement, nociception e clinical research.

Essa estratégia permitiu identificar trabalhos relevantes que abordam tanto aspectos fisiológicos quanto metodológicos da avaliação da dor.

Foram incluídos artigos publicados em português, inglês e espanhol, ampliando o alcance linguístico e assegurando a incorporação de pesquisas realizadas em diferentes contextos culturais.

O foco principal recaiu sobre estudos que investigaram a mensuração dos limiares de dor em humanos, uma vez que essa abordagem apresenta maior aplicabilidade clínica e translacional.

Os critérios de exclusão foram definidos para garantir rigor metodológico: não foram considerados artigos experimentais com animais, revisões sistemáticas incompletas ou trabalhos sem descrição clara de metodologia. Essa filtragem buscou assegurar que apenas evidências consistentes e bem fundamentadas fossem analisadas.

As informações extraídas dos estudos selecionados foram organizadas em quatro categorias principais: fundamentos fisiológicos, métodos instrumentais, métodos subjetivos e desafios éticos.

A primeira categoria contempla a compreensão dos mecanismos neurofisiológicos envolvidos na nocicepção e na percepção da dor.

A segunda reúne técnicas objetivas de mensuração, como algometria de pressão e testes sensoriais quantitativos.

A terceira aborda instrumentos subjetivos, como escalas visuais e questionários, que traduzem a experiência individual em parâmetros comparáveis. Por fim, a quarta categoria discute dilemas éticos relacionados à avaliação da dor, incluindo a necessidade de respeitar a dignidade dos participantes e minimizar desconfortos durante os procedimentos.

Esta revisão narrativa busca oferecer uma visão abrangente e crítica sobre a mensuração dos limiares da dor, destacando avanços, limitações e perspectivas futuras para a pesquisa e a prática clínica.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

A literatura analisada confirma que a mensuração dos limiares da dor é um componente essencial tanto para pesquisa quanto para a prática clínica. A dor, por sua natureza subjetiva e multifatorial, exige instrumentos e metodologias capazes de traduzir a experiência individual em parâmetros mensuráveis e comparáveis.

Nesse sentido, os métodos instrumentais, embora mais objetivos, ainda requerem calibração e padronização rigorosa para garantir confiabilidade e validade dos resultados.

Estudos clássicos, como os de Rolke *et al.* (2006) e Neziri *et al.* (2011), demonstram que fatores externos aparentemente simples, como a temperatura

ambiente, o nível de ruído ou até mesmo o treinamento prévio do avaliador, podem interferir significativamente nos resultados obtidos. Isso evidencia que a mensuração da dor não é apenas um processo técnico, mas também contextual, exigindo controle de variáveis ambientais e humanas.

No contexto clínico, o uso da algometria de pressão e das escalas subjetivas tem se mostrado particularmente relevante.

A algometria, por exemplo, permite estabelecer correlações diretas entre estímulos mecânicos e a percepção funcional do paciente, fornecendo dados objetivos que podem ser comparados ao longo do tempo ou entre diferentes grupos populacionais.

Já as escalas subjetivas, como a Escala Visual Analógica (EVA) ou a Escala Numérica de Dor, oferecem uma perspectiva complementar, traduzindo a experiência individual em valores que refletem a intensidade percebida. Ferrari *et al.* (2019) observaram que, em pacientes com lombalgia, o aumento do limiar de dor esteve associado à melhora clínica após fisioterapia, sugerindo que a mensuração adequada pode servir não apenas como diagnóstico, mas também como indicador de evolução terapêutica.

Do ponto de vista metodológico, há consenso de que a dor deve ser avaliada de forma multidimensional, integrando medidas sensoriais, emocionais e cognitivas. Essa perspectiva foi consolidada por Melzack e Wall (1996), ao propor a Teoria do Controle de Portas, que revolucionou a compreensão da dor ao destacar sua natureza biopsicossocial.

A dor não é apenas um fenômeno fisiológico decorrente da ativação de nociceptores, mas também um processo influenciado por fatores psicológicos, sociais e culturais. Assim, qualquer intervenção terapêutica deve considerar não apenas o alívio sintomático, mas também o impacto emocional e funcional na vida do paciente.

A abordagem multidimensional da dor tem implicações práticas importantes. Em pesquisas clínicas, por exemplo, a combinação de métodos objetivos e subjetivos permite maior robustez na interpretação dos resultados.

Um estudo que avalia apenas a intensidade da dor pode negligenciar aspectos como ansiedade, depressão ou catastrofização, que frequentemente modulam a percepção dolorosa. Da mesma forma, na prática clínica, o profissional que se limita a aplicar escalas numéricas corre o risco de reduzir a experiência do paciente a um valor isolado, desconsiderando o contexto mais amplo em que a dor se manifesta. Portanto, integrar diferentes dimensões é fundamental para garantir uma avaliação completa e humanizada.

Outro ponto relevante é a necessidade de padronização internacional dos métodos de mensuração da dor. A heterogeneidade de protocolos dificulta a comparação entre estudos e limita a generalização dos resultados. Iniciativas como o “German Research Network on Neuropathic Pain” (Rolke *et al.*, 2006) têm buscado estabelecer protocolos uniformes para avaliação sensorial, incluindo testes térmicos, mecânicos e elétricos.

Essa padronização é crucial para que os dados obtidos em diferentes países e contextos possam ser comparados e utilizados em metanálises, ampliando o conhecimento científico e favorecendo a prática baseada em evidências.

A mensuração dos limiares da dor desempenha papel estratégico na personalização de tratamentos. Em um cenário de medicina personalizada, compreender como cada indivíduo responde a estímulos dolorosos pode orientar a escolha de terapias mais eficazes. Pacientes com limiares baixos, por exemplo, podem se beneficiar de abordagens que priorizem técnicas de dessensibilização ou intervenções psicológicas, enquanto aqueles com limiares elevados podem necessitar de estratégias mais intensivas de reabilitação física. Nesse sentido, a avaliação da dor deixa de ser apenas um marcador diagnóstico e passa a ser um guia para decisões terapêuticas individualizadas.

O papel das tecnologias emergentes na mensuração da dor. Dispositivos digitais, sensores portáteis e softwares de análise têm ampliado as possibilidades de monitoramento contínuo, permitindo que pacientes registrem sua experiência dolorosa em tempo real.

A discussão sobre mensuração da dor remete à necessidade de uma postura ética e empática por parte dos profissionais. A dor é uma experiência profundamente pessoal, e reduzir sua complexidade a números ou gráficos pode gerar distanciamento entre paciente e terapeuta.

O desafio está em equilibrar objetividade científica com sensibilidade humana, reconhecendo que cada relato de dor carrega não apenas informações clínicas, mas também histórias de vida, expectativas e sofrimentos. Nesse sentido, a mensuração deve ser vista como ferramenta de aproximação, capaz de traduzir a experiência subjetiva em parâmetros que orientem o cuidado, sem jamais desconsiderar a singularidade de cada indivíduo.

A literatura confirma que a mensuração dos limiares da dor é um componente essencial para pesquisa e prática clínica, mas também evidencia que esse processo é complexo e multifatorial.

A integração de métodos objetivos e subjetivos, a padronização de protocolos, a incorporação de novas tecnologias e a valorização da dimensão biopsicossocial constituem pilares fundamentais para avançar na compreensão e no manejo da dor. Mais do que medir, trata-se de compreender, e essa compreensão é o que possibilita intervenções terapêuticas mais eficazes, humanas e transformadoras.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mensuração dos limiares da dor representa uma ferramenta indispensável nas Ciências da Saúde, pois fornece indicadores objetivos e subjetivos sobre a sensibilidade dolorosa, auxiliando na avaliação de terapias, medicamentos e intervenções clínicas.

A dor, por ser uma experiência complexa e multifatorial, exige métodos de avaliação que consigam traduzir tanto os aspectos fisiológicos quanto os componentes emocionais e cognitivos envolvidos. Nesse sentido, a mensuração adequada permite compreender não apenas a intensidade do estímulo doloroso, mas também sua repercussão funcional na vida do paciente, tornando-se um recurso fundamental para a prática clínica baseada em evidências.

Contudo, persistem desafios éticos e metodológicos que exigem rigor científico, padronização de protocolos e sensibilidade ética. A subjetividade inerente à dor torna difícil estabelecer parâmetros universais, e fatores externos, como ambiente de avaliação, treinamento do profissional e estado psicológico do paciente, podem interferir nos resultados.

É necessário garantir que os métodos empregados respeitem a dignidade e o bem-estar dos indivíduos, evitando procedimentos invasivos ou desconfortáveis que possam gerar sofrimento adicional. A ética, portanto, deve caminhar lado a lado com a ciência, assegurando que a busca por dados objetivos não comprometa a experiência humana.

Avanços tecnológicos, como sensores digitais, softwares de análise e modelos neurocomputacionais, têm potencial para aprimorar a precisão das medições. Esses recursos possibilitam maior padronização, reduzem a influência de variáveis externas e permitem análises mais detalhadas sobre os mecanismos da dor.

A integração de tecnologias digitais com escalas subjetivas também favorece uma abordagem multidimensional, capaz de unir dados quantitativos e qualitativos em uma mesma avaliação. Dessa forma, amplia-se a capacidade de compreender a dor em sua totalidade, oferecendo subsídios para diagnósticos mais precisos e intervenções mais eficazes.

A mensuração dos limiares da dor continuará sendo uma ponte essencial entre a pesquisa básica e a prática clínica, contribuindo para o desenvolvimento de tratamentos mais eficazes e humanizados.

Ao integrar ciência, tecnologia e ética, essa prática fortalece o cuidado em saúde e reafirma a importância de compreender a dor não apenas como um sintoma, mas como uma experiência humana complexa que merece atenção integral.

6 REFERÊNCIAS

BOHANNON, R. W. *et al.* Pain measurement: current perspectives and future directions. *Pain Research & Management*, v. 23, n. 2, p. 114–121, 2018. DOI: 10.1155/2018/2947284. Acesso em: 2 dez. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília: CNS, 2012. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/aceso-a-informacao/atos-normativos/resolucoes/2012/resolucao-no-466.pdf/view>. Acesso em: 15 nov. 2025.

FARINA, D.; MERLETTI, R. Surface electromyography for the assessment of muscle function. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, v. 22, p. 903–912, 2012. DOI: 10.1016/j.jelekin.2012.06.002. Acesso em: 20 nov. 2025.

FERRARI, M. *et al.* Pain threshold assessment in chronic low back pain patients: a clinical correlation. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, v. 23, p. 27–35, 2019. DOI: 10.1016/j.bjpt.2018.09.003. Acesso em: 23 nov. 2025.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. Tratado de fisiologia médica. 14. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2021. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Guyton-Hall-Tratado-Fisiologia-M%C3%A9dica/dp/8595158614>. Acesso em: 25 nov. 2025.

KRAUSE, T. *et al.* Pressure pain thresholds and psychological factors in fibromyalgia. *Clinical Rheumatology*, v. 36, p. 245–252, 2017. DOI: 10.1007/s10067-016-3480-6. Acesso em: 18 nov. 2025.

KÜBLER, M. *et al.* Sex-related differences in pain perception: a review. *Frontiers in Pain Research*, v. 2, p. 1–10, 2021. DOI: 10.3389/fpain.2021.698465. Acesso em: 27 nov. 2025.

MELZACK, R.; WALL, P. D. *The Challenge of Pain*. 2. ed. London: Penguin Books, 1996. Disponível em: https://archive.org/details/challengeofpain0000melz_l1y0. Acesso em: 12 nov. 2025.

MENESES, S. R. *et al.* Physical therapy interventions and pain threshold modulation: evidence-based analysis. *Physiotherapy Research International*, v. 25, p. e1827, 2020. DOI: 10.1002/pri.1827. Acesso em: 29 nov. 2025.

MERSKEY, H.; BOGDUK, N. *Classification of chronic pain: descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain terms*. 2. ed. Seattle: IASP Press, 1994. Disponível em: <https://www.iasp-pain.org/publications/free-ebooks/classification-of-chronic-pain-second-edition-revised/>. Acesso em: 10 nov. 2025.

NEZIRI, A. Y. *et al.* Reference values of mechanical and thermal pain tests in a pain-free population. *European Journal of Pain*, v. 15, n. 4, p. 376–383, 2011. DOI: 10.1016/j.ejpain.2010.08.011. Acesso em: 30 nov. 2025.

ROLKE, R. *et al.* Quantitative sensory testing: a comprehensive protocol for clinical trials. *European Journal of Pain*, v. 10, p. 77–88, 2006. DOI: 10.1016/j.ejpain.2005.02.003. Acesso em: 5 dez. 2025.



TRACEY, I.; MANTIS, S. Pain perception and the brain: neuroimaging insights. Nature Reviews Neuroscience, v. 18, p. 374–386, 2017. DOI: 10.1038/nrn.2017.14. Acesso em: 22 nov. 2025.

