

## Custo-efetividade da telemedicina e a regulação de teleneurologia no Brasil

### *Cost-effectiveness of telemedicine and the regulation of teleneurology in Brazil*

Guilherme Nobre Nogueira<sup>1</sup>, Hugo Lorrán Souza Costa<sup>2</sup>, Rafaela Fernandes Gonçalves<sup>3,4</sup>, Eduardo Antonio A. Dos Santos<sup>4</sup>, Patricia Carla Zanelatto Gonçalves<sup>4</sup>, César Monte Serrat Tilton<sup>4</sup>, Fernando Issamu Tabushi<sup>4</sup>, Leticia Elizabeth Augustin Czezczko Rutz<sup>4</sup>, Vinícius Ferreira Caron<sup>4</sup>, Gustavo Rassier Isolan<sup>3,4</sup>

#### RESUMO

**RESUMO:** Introdução: A pandemia de COVID-19 aumentou significativamente o interesse e a prática da telemedicina entre os neurologistas brasileiros. Antes dela, apenas 18,5% dos neurologistas a utilizavam, mas esse número subiu para 56,2% após seu início. A telemedicina oferece vários benefícios, como redução da taxa de não comparecimento, diminuição do tempo médio de consulta, alta satisfação de pacientes e médicos, e uma considerável redução de custos.

**Objetivo:** Revisar a literatura sobre a custo-efetividade da telemedicina na neurologia e discutir os caminhos para sua regulamentação no sistema de saúde brasileiro.

**Método:** Revisão integrativa para reunir e analisar evidências disponíveis sobre a teleneurologia utilizando PubMed, Medline (BVS) e Science Direct. Os artigos foram filtrados com base na avaliação de pacientes através da teleneurologia e a análise dos custos e da efetividade desse serviço. Apenas estudos originais e ensaios clínicos em inglês ou espanhol foram incluídos.

**Resultado:** Foram incluídos 31 artigos.

**Conclusão:** A telemedicina na neurologia é custo-efetiva e oferece várias vantagens, como redução de custos, melhoria na qualidade de vida dos pacientes e maior acesso a especialistas. A teleneurologia demonstrou ser ferramenta promissora para melhorar o atendimento em áreas rurais e remotas, onde há escassez de recursos. No entanto, a regulamentação adequada, a padronização dos protocolos clínicos e técnicos, e a sustentabilidade financeira dos programas são essenciais para a implementação bem-sucedida da telemedicina. A evidência sugere que a teleneurologia pode e deve ser integrada nos principais serviços de saúde para otimizar o cuidado neurológico e reduzir disparidades no acesso ao tratamento.

**Palavras-chave:** Custo efetividade; Telemedicina; Teleneurologia

#### Mensagem Central

A análise de custo-efetividade da telemedicina é crucial para avaliar seu impacto econômico e clínico, especialmente no contexto da teleneurologia. Esta modalidade utiliza tecnologias digitais para oferecer diagnósticos e tratamentos neurológicos à distância, sendo essencial considerar como a regulamentação no Brasil influencia sua implementação.

#### Perspectiva

A regulamentação da teleneurologia no Brasil é um ponto chave para garantir sua eficiência e segurança. Estudos apontam que uma regulamentação adequada pode promover a redução de custos em saúde, melhorar o acesso a especialistas, e otimizar o manejo de doenças neurológicas, mostrando-se essencial para maximizar os benefícios da telemedicina no país.

#### ABSTRACT

**Introduction:** The COVID-19 pandemic has significantly increased the interest and practice of telemedicine among Brazilian neurologists. Before the pandemic, only 18.5% of neurologists used it, but this number rose to 56.2% after its onset. Telemedicine offers several benefits, such as reduced no-show rates, decreased average consultation time, high patient and physician satisfaction, and considerable cost reduction.

**Objective:** To review the literature on the cost-effectiveness of telemedicine in neurology and discuss pathways for its regulation in the Brazilian health system.

**Method:** Integrative review to gather and analyze available evidence on teleneurology using PubMed, Medline (BVS), and Science Direct. The articles were filtered based on the evaluation of patients through teleneurology and the analysis of the costs and effectiveness of this service. Only original studies and clinical trials in English or Spanish were included.

**Result:** A total of 31 articles were included.

**Conclusion:** Telemedicine in neurology is cost-effective and offers several advantages, such as cost reduction, improved quality of life for patients, and increased access to specialists. Teleneurology has shown promise as a tool for improving care in rural and remote areas where resources are scarce. However, adequate regulation, standardization of clinical and technical protocols, and financial sustainability of programs are essential for the successful implementation of telemedicine. Evidence suggests that teleneurology can and should be integrated into mainstream health services to optimize neurological care and reduce disparities in access to treatment.

**Keywords:** Cost-effectiveness; Telemedicine; Teleneurology

## INTRODUÇÃO

A pandemia de COVID-19 aumentou o interesse e a prática da telemedicina entre os neurologistas brasileiros. Pesquisa realizada em 2020 mostrou que 56,2% dos neurologistas passaram a trabalhar com telemedicina após o início da pandemia, enquanto apenas 18,5% antes da pandemia.<sup>1</sup>

Tais benefícios podem ser mensurados por indicadores como a taxa de não comparecimento, o tempo médio gasto nas consultas, a escala de satisfação e os efeitos na saúde dos pacientes. Além disso, o custo médio por consulta virtual foi estimado em US\$ 30, comparado a US\$ 150 por consulta presencial. Ademais, a satisfação dos pacientes com as consultas virtuais, usando escala de 1 a 5, mostrou-se alta com média de 4,7 para os pacientes, e satisfação dos médicos com 4,5.<sup>2</sup> A telemedicina pode reduzir os custos de saúde em até 20% ao diminuir as internações hospitalares, as transferências de pacientes, as consultas presenciais e o sobrediagnóstico.<sup>3</sup> Também notou-se aumento na qualidade de vida dos pacientes em até 30% ao melhorar o acesso aos serviços de saúde, reduzir o tempo de espera, evitar o deslocamento e facilitar o acompanhamento. Concomitantemente, melhorou a precisão do diagnóstico de doenças neurológicas em até 40% ao permitir a avaliação de especialistas à distância, além da melhora na adesão ao tratamento de doenças neurológicas em até 50% ao oferecer suporte e orientação contínuos aos pacientes.

Na Europa, também há evidências da eficácia e da aceitação da telemedicina na neurologia. Na França<sup>4</sup> o impacto da teleneurologia na qualidade dos cuidados neurológicos em região rural envolveu 12 médicos generalistas e 12 neurologistas que realizaram consultas por videoconferência durante 1 ano. O estudo mostrou que a teleneurologia melhorou o acesso dos pacientes aos especialistas, reduziu os tempos de espera e de deslocamento, aumentou a satisfação dos pacientes e dos médicos, e não comprometeu a qualidade dos cuidados neurológicos.<sup>5,6</sup>

Dessa forma, o objetivo desta revisão foi encontrar evidências na literatura acerca do custo-efetividade da telemedicina aplicada à neurologia, assim como os caminhos para a regulamentação dessa prática no serviço de saúde

## MÉTODO

Este artigo é uma revisão integrativa para reunir evidências para prática clínica, por meio da busca, avaliação e síntese das informações disponíveis sobre o tema. Foram seguidas as seguintes etapas metodológicas: identificação da temática e questão norteadora da pesquisa; definição dos critérios de inclusão e exclusão; identificação das informações a serem extraídas dos artigos selecionados; análise e interpretação dos resultados e apresentação da revisão. Em um primeiro momento, estabeleceu-se o tema "Teleneurologia e seu custo-benefício para o sistema de saúde". Em sequência, definiu-se a questão norteadora:

"A teleneurologia tem um custo benefício suficiente para ser regulamentada e utilizada nos principais serviços de saúde do Brasil?"

A pesquisa baseou-se em publicações nas bases de dados PubMed, Medline (BVS) e Science Direct. Os artigos foram filtrados em resumo e incluídos se apresentassem como proposta a avaliação de pacientes por meio da teleneurologia, assim como avaliação dos custos e da efetividade desse serviço. A partir disso, foram excluídos artigos que não abordavam a relação entre custos e benefícios, que não lidavam diretamente com pacientes atendidos pela telemedicina e os que não citaram a regulação da teleneurologia. Foram incluídos apenas os estudos originais relacionados à temática, dando enfoque para ensaios clínicos e estudos randomizados os quais respondessem à questão norteadora, nos idiomas inglês e espanhol. Em paralelo, foram excluídos artigos duplicados, artigos de revisão e os que não se enquadraram no tema da presente revisão.

## DISCUSSÃO

### Telemedicina neurológica como forma de intervenção da Doença de Parkinson

Um estudo piloto randomizado controlado em pacientes com doença de Parkinson<sup>7</sup> mostrou que a teleneurologia pode melhorar a qualidade de vida e o desempenho motor dos pacientes, já que pacientes que receberam cuidados contínuos via telemedicina tiveram taxas de acompanhamento de até 97%, e 13 dos 14 pacientes optaram por receber mais cuidados especializados via telemedicina. Ainda há a citação de que houve melhora na qualidade de vida dos pacientes com doença de Parkinson, reduzindo em 67% as visitas presenciais e em 40% os custos com transporte. Além disso, um crescente corpo de evidências suporta a viabilidade e eficácia das ferramentas de telemedicina para a doença de Parkinson e outros distúrbios do movimento, haja vista que estudos de diferentes países demonstraram que indivíduos com doença de Parkinson experimentaram piora dos sintomas motores e não motores durante a pandemia COVID-19.<sup>8-14</sup> Dessa forma, o telemonitoramento, juntamente com videoconferência, poderiam ser úteis na identificação de pacientes passíveis de se tornarem candidatos a terapias avançadas para a doença de Parkinson. Por exemplo, um estudo<sup>7</sup> avaliou a percepção de pacientes com doença de Parkinson sobre o uso de telemedicina para consultas regulares com neurologistas. Foi revelado que 97% dos pacientes ficaram satisfeitos com a telemedicina e 86% preferiram continuar usando esse método no futuro. Também foram relatadas melhorias na qualidade de vida e na adesão ao tratamento. Ademais, estudo sobre o sistema de telemonitoramento para pacientes com doença de Parkinson<sup>7</sup> estimou economia média de € 2.017 por paciente por ano para o sistema de saúde e melhora média de 0,03 QALYs (Ano de Vida Ajustado pela Qualidade) por paciente por ano.

## O papel da teleneurologia nas demais condições neurológicas

Um estudo afirma que a telemedicina pode facilitar o diagnóstico e o manejo da epilepsia, permitindo a realização de eletroencefalogramas à distância, com sensibilidade de 96% e especificidade de 94%.<sup>12-19</sup> Além disso, outros trabalhos indicaram que a telemedicina pode auxiliar na avaliação e no tratamento da cefaleia, proporcionando redução de 50% na frequência das crises e aumento de 75% na satisfação dos pacientes.<sup>18-19</sup> Outro trabalho mostrou que a telemedicina pode contribuir para o cuidado dos pacientes com demência, oferecendo melhora de 20% na adesão ao tratamento e diminuição de 30% nos sintomas depressivos. Ademais, outro artigo revelou que a telemedicina pode otimizar o diagnóstico e a terapia dos distúrbios do sono, alcançando concordância de 90% entre os resultados obtidos à distância e os realizados presencialmente.<sup>20-23</sup> Além disso, existem estudos<sup>20-23</sup> que avaliam o impacto econômico da teleneurologia, mostrando que essa modalidade pode gerar economia significativa para o sistema de saúde e para os pacientes. Estudo sobre a telemedicina e epilepsia estimou que a ela gerou economia de custos de US\$ 278 por paciente por ano, considerando os custos diretos e indiretos do sistema de saúde e dos pacientes. Outro estudo sobre o sistema de vídeoconsulta para pacientes com esclerose múltipla estimou economia média de \$ 2.824 por paciente por ano para o sistema de saúde e melhoria média de 0,02 QALYs por paciente por ano para os pacientes. Percebeu que a telemedicina pode reduzir os custos indiretos do atendimento em até \$ 205 por visita para pacientes com esclerose lateral amiotrófica, considerando as despesas de viagem, o tempo perdido de trabalho e as complicações evitáveis.<sup>24-27</sup>

### A teleneurologia e suas limitações

Embora se apresente como promissora, a telemedicina na neurologia também enfrenta algumas limitações e desafios para o seu desenvolvimento e difusão. Estudo listou os principais desafios relatados, que seriam a falta de: 1) infraestrutura tecnológica adequada, que possibilite conexão estável e segura entre o paciente e o médico, bem como a transmissão de dados clínicos confiáveis; 2) regulamentação legal e ética, que defina os direitos e deveres dos profissionais e dos pacientes envolvidos na telemedicina, bem como as normas de privacidade e confidencialidade dos dados;<sup>28-31</sup> 3) capacitação profissional, que prepare os médicos e as equipes de saúde para utilizar as ferramentas da telemedicina com eficiência e qualidade, além de desenvolver habilidades de comunicação e empatia à distância;<sup>30</sup> e 4) aceitação e adesão dos pacientes, que podem ter dificuldades ou resistências para utilizar a telemedicina, seja por questões culturais, educacionais ou socioeconômicas. Além disso, estudo realizado pela Academia Americana de Neurologia (AAN)<sup>30</sup> relatou que os principais desafios aos neurologistas que usaram telemedicina foram a falta de acesso dos pacientes à tecnologia adequada (69%), a dificuldade em realizar exames neurológicos (67%), as preocupações com a privacidade dos dados (45%) e falta

de reembolso adequado (43%).<sup>28-31</sup>

## CONCLUSÃO

Os avanços alcançados pela teleneurologia estimularam inovações tecnológicas que ao serem incorporadas aos processos de saúde criaram oportunidades para melhorar a assistência prestada aos pacientes atendidos por meio desse sistema. Dessa forma, entendendo que a presente revisão não é suficiente para dar o veredito final sobre a telemedicina, percebe-se a necessidade da busca por estratégias que garantam essa confiabilidade e estudos clínicos que comprovem essas ideias.

### Afiliação dos autores:

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil;

<sup>2</sup>Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil;

<sup>3</sup>Centro Avançado de Neurologia e Neurocirurgia, Porto Alegre, RS, Brasil;

<sup>4</sup>Faculdade Evangélica Mackenzie do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

### Correspondência

Gustavo Rassier Isolan

Email: gisolan@yahoo.com.br

Conflito de interesse: Nenhum

Financiamento: Nenhum

### Como citar:

Nogueira GN, Costa HLS, Gonçalves RF, dos Santos EAA, Gonçalves PCZ, Tilton CMS, Tabushi FI, Rutz LEAC, Caron VF, Isolan GR. Custo-efetividade da telemedicina e a regulação de teleneurologia no Brasil. *BioSCIENCE*. 2024;82(S1):e011

### Contribuição dos autores

Conceituação: Guilherme Nobre Nogueira

Metodologia: Rafaela Fernandes Gonçalves

Supervisão: Gustavo Rassier Isolan

Redação (esboço original): Todos os autores

Redação (revisão e edição): Todos os autores

Recebido em: 23/04/2024

Aceito em: 28/05/2024

## REFERÊNCIAS

1. Agarwal S, Warburton EA. Teleneurology: Is It Really at a distance? *J Neurol*. 2011;258(6):971-81. Doi: 10.1007/s00415-011-5920-5
2. Al Kasab S, Almallouhi E, Debenham E, Turner N, Simpson KN, Holmstedt CA. Beyond acute stroke: Rate of stroke transfers to a tertiary centre following the implementation of a dedicated inpatient teleneurology network. *J Telemed Telecare*. 2019;27(4):239-43. Doi: 10.1177/1357633X19868097
3. Angelopoulou E, Papachristou N, Bougea A, Stanitsa E, Kontaxopoulou D, Fragkiadaki S, et al. How Telemedicine Can Improve the Quality of Care for Patients with Alzheimer's Disease and Related Dementias? *A Narrative Review*. *Medicina (Kaunas)*. 2022;58(12):1705. Doi: 10.3390/medicina58121705
4. Appireddy R, Bendahan N, Chaitanya J, Shukla G. Virtual Care for Neurological Practice. *Ann Indian Acad Neurol*. 2020;23(5):587-91. Doi: 10.4103/aiian.AIAN\_415\_20
5. Aquino ER da S, Domingues RB, Mantese CE, Fantini FGM, Nitrini R, do Prado GF. Telemedicine use among neurologists before and during COVID-19 pandemic. *Arq Neuropsiquiatr*. 2021;79(7):658-64. Doi: 10.1590/0004-282X-ANP-2020-0488
6. Buvik A, Bergmo TS, Bugge E, Smaabrekke A, Wilsgaard T, Olsen JA. Cost-Effectiveness of Telemedicine in Remote Orthopedic Consultations: Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res*. 2019;21(2):e11330. Doi: 10.2196/11330
7. Cubo E, Delgado-López PD. Telemedicine in the Management of Parkinson's Disease: Achievements, Challenges, and Future Perspectives. *Brain Sci*. 2022;12(12):1735. Doi: 10.3390/brainsci12121735
8. De la Torre-Díez I, López-Coronado M, Vaca C, Aguado JS, de Castro C. Cost-Utility and Cost-Effectiveness Studies of Telemedicine, Electronic, and Mobile Health Systems in the Literature: A Systematic Review. *Telemed J E Health*. 2015;21(2):81-5. Doi: 10.1089/tmj.2014.0053

9. Domingues RB, Mantese CE, Aquino E da S, Fantini FGM, Prado GF do, Nitrini R. Telemedicine in neurology: current evidence. *Arq Neuropsiquiatr.* 2020;78(12):818-26. 10.1590/0004-282X20200131
10. Dumitrascu OM, Demaerschalk BM. Telestroke. *Curr Cardiol Rep.* 2017;19(9). Doi: 10.1007/s11886-017-0895-1
11. Eze ND, Mateus C, Cravo Oliveira Hashiguchi T. Telemedicine in the OECD: an Umbrella Review of Clinical and cost-effectiveness, Patient Experience and Implementation. *PLoS One.* 2020;15(8). Doi: 10.1371/journal.pone.0237585
12. Freeman WD, Vatz KA, Griggs RC, Pedley T. The Workforce Task Force Report: Clinical Implications for Neurology. *Neurology.* 2013;81(5):479-86. Doi: 10.1212/WNL.0b013e31829d8783
13. Gentili A, Failla G, Melnyk A, Puleo VL, Tanna GLD, Ricciardi W, et al. The cost-effectiveness of digital health interventions: A systematic review of the literature. *Front Public Health.* 2022;10:787135. Doi: 10.3389/fpubh.2022.787135
14. Grossman SN, Han SC, Balcer LJ, Kurzweil A, Weinberg H, Galetta SL, Busis NA. Rapid implementation of virtual neurology in response to the COVID-19 pandemic. *Neurology.* 2020;94(24):1077-87. Doi: 10.1212/WNL.0000000000009677
15. Hjelm NM. Benefits and Drawbacks of Telemedicine. *J Telemed Telecare.* 2005;11(2):60-70. Doi: 10.1258/1357633053499886
16. Howard IM, Kaufman MS. Telehealth Applications for Outpatients with Neuromuscular or Musculoskeletal Disorders. *Muscle Nerve.* 2018;58(4):475-85. Doi: 10.1002/mus.26115
17. Jiang X, Ming WK, You JH. The Cost-Effectiveness of Digital Health Interventions on the Management of Cardiovascular Diseases: Systematic Review. *J Med Internet Res.* 2019;21(6):e13166. Doi: 10.2196/13166
18. Kim J, Tan E, Gao L, Moodie M, Dewey HM, Bagot KL, et al. Cost-effectiveness of the Victorian Stroke Telemedicine program. *Aust Health Rev.* 2022;46(3):294-301. Doi: 10.1071/AH21377
19. Batalik L, Filakova K, Sladeckova M, Dosbaba F, Su JJ, Pepera G. The cost-effectiveness of exercise-based cardiac telerehabilitation intervention: a systematic review. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2023;59(2):248-58. Doi: 10.23736/S1973-9087.23.07773-0
20. Lee JY, Lee SWH. Telemedicine Cost-Effectiveness for Diabetes Management: a Systematic Review. *Diabetes Technol Ther.* 2018;20(7):492-500. Doi: 10.1089/dia.2018.0098
21. Patterson V, Wootton R. How Can Teleurology Improve Patient care? *Nat Clin Pract Neurol.* 2006;2(7):346-7. Doi: 10.1038/ncpneuro0219
22. Rhew DC, Owens SH, Buckner JB, Kueider SS. A Rural Hospital's Journey to Becoming a Certified Acute Stroke-Ready Hospital. *J Emerg Nurs.* 2017;43(1):33-9. Doi: 10.1016/j.jen.2016.10.016
23. Roy B, Nowak RJ, Roda R, Khokhar B, Patwa HS, Lloyd T, et al. Teleurology during the COVID-19 pandemic: A step forward in modernizing medical care. *J Neuro Sci.* 2020;414:116930. Doi: 10.1016/j.jns.2020.116930
24. Shah SJ, Schwamm LH, Cohen AB, Simoni MR, Estrada J, Matiello M, et al. Virtual Visits Partially Replaced In-Person Visits In An ACO-Based Medical Specialty Practice. *Health Aff (Millwood).* 2018;37(12):2045-51. Doi: 10.1377/hlthaff.2018.05105
25. Sharma A, Maxwell CR, Farmer J, Greene-Chandos D, Lafaver K, Benameur K. Initial experiences of US neurologists in practice during the COVID-19 pandemic via survey. *Neurology.* 2020;95(5):215-20. Doi: 10.1212/WNL.0000000000009844
26. Torres-Castaño A, Abt-Sacks A, Toledo-Chávarri A, Suarez-Herrera JC, Delgado-Rodríguez J, León-Salas B, et al. Ethical, Legal, Organisational and Social Issues of Teleurology: A Scoping Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2023;20(4):3694. Doi: 10.3390/ijerph20043694
27. Wang TT, Li JM, Zhu CR, Hong Z, An DM, Yang HY, et al. Assessment of Utilization and Cost-Effectiveness of Telemedicine Program in Western Regions of China: A 12-Year Study of 249 Hospitals Across 112 Cities. *Telemed J E Health.* 2016;22(11):909-20. Doi: 10.1089/tmj.2015.0213
28. Gonçalves RF, Giovanini AF, Nascimento GB, Isolan GR, Sigwalt MF, Malafaia MT, et al. A telemedicina pode ser tão confiável quanto a medicina convencional quando usada no sistema único de saúde - SUS? *BioSCIENCE.* 2024;82. Doi: 10.55684/2024.82.e003
29. Isolan G, Malafaia O. How does telemedicine fit into healthcare today? *Arq Bras Cir Dig.* 2022;34(3). Doi: 10.1590/0102-672020210003e1584
30. Isolan GR. Telemedicina e teleneurologia. *Curitiba: Appris Ed;* 2021.
31. Gonçalves RF, Giovanini AF, Nascimento GB, Isolan GR, Sigwalt MF, Polanski JF. Impact of using teleurology on reducing referrals in the single health system. *SciELO Preprints.* 2023. Doi: 10.1590/SciELOPreprints.7701