

EFICÁCIA DA TELEREABILITAÇÃO E DE INTERVENÇÕES FOCADAS NO TRONCO NA RECUPERAÇÃO PÓS-ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL: REVISÃO SISTEMÁTICA

EFFECTIVENESS OF TELEREHABILITATION AND TRUNK-FOCUSED INTERVENTIONS IN POST-STROKE RECOVERY: A SYSTEMATIC REVIEW

EFICACIA DE LA TELEREHABILITACIÓN Y DE LAS INTERVENCIONES CENTRADAS EN EL TRONCO EN LA RECUPERACIÓN POST-ACCIDENTE CEREBROVASCULAR: REVISIÓN SISTEMÁTICA

Vinícius Tondella Macedo¹, Julia Ladeira de Moraes², Dácia Silva Soares³, Luiz Eduardo Ferreira Mazzanti⁴, Maria Aparecida de Almeida Souza Rodrigues⁵, Ana Beatriz Calmon Nogueira da Gama Pereira⁶

DOI: 10.54899/dcs.v22i84.3757

Recibido: 10/11/2025 | **Aceptado:** 11/11/2025 | **Publicación en línea:** 28/11/2025.

RESUMO

Este artigo apresenta uma revisão sistemática de estudos recentes que investigam intervenções de reabilitação em pacientes com acidente vascular cerebral (AVC), com ênfase em modalidades remotas de telerreabilitação e em programas voltados ao controle de tronco e equilíbrio. Foram incluídos ensaios clínicos randomizados, estudos piloto e revisões publicadas entre 2020 e 2025, abordando estratégias de reabilitação pós-AVC mediadas por tecnologias digitais ou centradas na estabilidade do tronco. Os achados indicam que intervenções telerreabilitadas, bem como aquelas focadas em exercícios de tronco e equilíbrio, podem promover ganhos significativos na função motora, força de preensão, controle postural e desempenho em atividades de vida diária. Além disso, a utilização de plataformas digitais mostrou-se útil para ampliar o acesso à reabilitação e favorecer a continuidade do cuidado em ambientes domiciliares. Contudo, persistem limitações relacionadas ao tamanho reduzido das amostras, à baixa adesão dos participantes, à heterogeneidade dos protocolos e à escassez de dados sobre a manutenção dos efeitos a longo prazo. Conclui-se que essas modalidades representam alternativas promissoras e potencialmente complementares à fisioterapia presencial, mas há necessidade de estudos multicêntricos, com amostras maiores e acompanhamento prolongado, para consolidar a evidência científica sobre

¹ Graduando em Medicina, Universidade de Vassouras (UV), Vassouras, Rio de Janeiro, Brasil.

E-mail: vinitondella@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-6522-0183>

² Graduando em Medicina, Universidade de Vassouras (UV), Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

E-mail: julialmoraes@yahoo.com.br

³ Graduando em Medicina, Universidade de Vassouras (UV), Vassouras, Rio de Janeiro, Brasil.

E-mail: daciasilva67@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-5194-5666>

⁴ Graduando em Medicina, Universidade de Vassouras (UV), Vassouras, Rio de Janeiro, Brasil.

E-mail: dudumazzanti4@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-9174-7992>

⁵ Mestre em Ciências Aplicadas em Saúde, Universidade de Vassouras (UV), Vassouras, Rio de Janeiro, Brasil.

E-mail: mariasouza@cardiol.br Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-7516-8225>

⁶ Doutora em Neurologia, Universidade de Vassouras (UV), Vassouras, Rio de Janeiro, Brasil.

E-mail: anacalmonngp@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7400-8596>

sua eficácia e aplicabilidade clínica.

Palavras-chave: Acidente Vascular Cerebral. Telerreabilitação. Eficácia. Telemedicina.

ABSTRACT

This article presents a systematic review of recent studies investigating rehabilitation interventions in patients with stroke, emphasizing remote modalities of telerehabilitation and programs focused on trunk control and balance. Randomized clinical trials, pilot studies, and reviews published between 2020 and 2025 were included, addressing post-stroke rehabilitation strategies mediated by digital technologies or centered on trunk stability. The findings indicate that telerehabilitation interventions, as well as those focused on trunk and balance exercises, can produce significant improvements in motor function, grip strength, postural control, and performance in activities of daily living. Furthermore, the use of digital platforms proved valuable for expanding access to rehabilitation and supporting the continuity of care in home environments. However, limitations persist regarding small sample sizes, low participant adherence, protocol heterogeneity, and limited evidence on long-term outcomes. It is concluded that these modalities represent promising and potentially complementary alternatives to face-to-face physiotherapy, but larger multicenter studies with extended follow-up are required to consolidate scientific evidence regarding their efficacy and clinical applicability.

Keywords: Stroke. Telerehabilitation. Efficacy. Telemedicine.

RESUMEN

Este artículo presenta una revisión sistemática de estudios recientes que investigan intervenciones de rehabilitación en pacientes con accidente cerebrovascular (ACV), con énfasis en modalidades remotas de telerrehabilitación y en programas centrados en el control del tronco y el equilibrio. Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados, estudios piloto y revisiones publicadas entre 2020 y 2025, que abordan estrategias de rehabilitación post-ACV mediadas por tecnologías digitales o enfocadas en la estabilidad del tronco. Los hallazgos indican que las intervenciones de telerrehabilitación, así como aquellas basadas en ejercicios de tronco y equilibrio, pueden generar mejoras significativas en la función motora, la fuerza de prensión, el control postural y el desempeño en las actividades de la vida diaria. Además, el uso de plataformas digitales demostró ser útil para ampliar el acceso a la rehabilitación y facilitar la continuidad del cuidado en el hogar. No obstante, persisten limitaciones relacionadas con el tamaño reducido de las muestras, la baja adherencia, la heterogeneidad metodológica y la falta de evidencia sobre los efectos a largo plazo. Se concluye que estas modalidades son alternativas prometedoras y potencialmente complementarias a la fisioterapia presencial, pero se requieren estudios multicéntricos más amplios y con seguimiento prolongado para confirmar su eficacia y aplicabilidad clínica.

Palabras clave: Accidente Cerebrovascular. Telerrehabilitación. Eficacia. Telemedicina.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

INTRODUÇÃO

O acidente vascular cerebral (AVC) constitui uma das principais causas de comprometimento funcional em adultos, manifestando-se frequentemente por paresia, alterações do controle postural, comprometimento do tronco, equilíbrio, marcha e autonomia funcional. A reabilitação após o acidente vascular cerebral é um processo complexo, multifatorial e contínuo, que depende da integração entre diferentes abordagens terapêuticas e do engajamento ativo do paciente. Estudos recentes têm explorado modalidades inovadoras de reabilitação, incluindo aplicações de telerreabilitação (uso de tecnologias digitais para acompanhar intervenções à distância) e programas específicos de controle do tronco (core stability), visando melhorar a função motora, o equilíbrio e reduzir a limitação funcional, os quais têm se destacado por oferecer alternativas acessíveis e potencialmente eficazes.

Essas modalidades permitem ampliar o alcance dos serviços de fisioterapia, reduzir barreiras geográficas e econômicas e favorecer a adesão ao tratamento, especialmente em populações com mobilidade reduzida ou residentes em áreas com escassez de recursos especializados. Além disso, a incorporação de tecnologias digitais, como aplicativos, plataformas de videoconferência e sistemas interativos de feedback, possibilita um acompanhamento mais dinâmico e personalizado, estimulando a prática autônoma e contínua dos exercícios. Contudo, ainda existem desafios importantes a serem superados, como a heterogeneidade dos protocolos utilizados, a ausência de padronização dos desfechos avaliados e as limitações metodológicas de muitos estudos dificultam a comparação entre resultados e a generalização das conclusões. Diante dessas investigações emergentes, é imperativo sintetizar sistematicamente os achados a fim de compreender o estado atual da evidência sobre intervenções de reabilitação pós-AVC que utilizam modalidades remotas ou focadas no tronco, identificando lacunas e sugerindo direções futuras para a prática clínica.

REFERENCIAL TEÓRICO

O presente referencial teórico estabelece a base conceitual para a revisão sistemática, contextualizando a gravidade e a complexidade do Acidente Vascular Cerebral (AVC) e a reabilitação subsequente. O acidente vascular cerebral (AVC) é uma das principais causas de incapacidade no mundo, resultando em déficits motores, sensoriais e cognitivos que

comprometem a mobilidade, o equilíbrio e a funcionalidade global. Após o evento neurológico, alterações no controle postural e na estabilidade do tronco tornam-se frequentes, afetando a marcha, as atividades de vida diária e a autonomia. A neuroplasticidade desempenha papel fundamental nesse processo, permitindo reorganização neural e reaprendizagem motora por meio de estímulos repetitivos, intensivos e orientados à tarefa. Nesse contexto, estratégias de reabilitação que priorizem o controle do tronco e o equilíbrio têm adquirido relevância clínica por influenciarem diretamente a recuperação funcional.

A Importância Crítica do Controle do Tronco (Core Stability) na Funcionalidade Pós-AVC

Entre as sequelas pós-AVC, o comprometimento do Controle do Tronco — que atua como o centro de massa e a fundação do movimento dos membros — é um preditor significativo de disfunção e quedas. A fraqueza ou a assimetria da musculatura axial compromete a capacidade de manter o equilíbrio estático e dinâmico, limitando a execução eficiente dos ajustes posturais antecipatórios e reativos. O conceito de Core Stability (Estabilidade do Núcleo ou Tronco) refere-se à capacidade de controlar a posição e o movimento do tronco sobre a pelve, sendo um pré-requisito funcional para a marcha e para as Atividades de Vida Diária (AVDs). O treinamento específico visa restaurar o recrutamento seletivo dos músculos profundos do *core* (transverso do abdome e multífidos), proporcionando uma base estável para o movimento das extremidades e melhorando o controle postural.

A Telerreabilitação como Estratégia de Acesso e Continuidade de Cuidados

A necessidade de terapias contínuas e intensivas, aliada às barreiras geográficas, financeiras e de mobilidade dos pacientes, impulsionou o desenvolvimento da Telerreabilitação. Esta modalidade é definida como a entrega de serviços de reabilitação à distância por meio de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). Seu principal benefício reside na capacidade de facilitar a continuidade do tratamento no ambiente domiciliar, o que é crucial para a consolidação dos ganhos funcionais, especialmente na fase crônica, e para reduzir o impacto do abandono do tratamento. A telerreabilitação utiliza plataformas de videoconferência, aplicativos ou sistemas interativos, como o *exergaming* citado por Chen et al. (2021) que permitem a supervisão, o *feedback* dinâmico e o monitoramento em tempo real, favorecendo a prática

autônoma e a autoeficácia do paciente. Contudo, o sucesso dessa modalidade depende da literacia digital e da aceitabilidade tecnológica. Apesar disso, a literatura demonstra consistentemente a não-inferioridade da telerreabilitação em comparação com a terapia presencial (Tchero et al., 2018), posicionando-a como uma alternativa segura e viável para ampliar o acesso e a capacidade de tratamento, mantendo a qualidade dos resultados em desfechos funcionais.

Integração Terapêutica e Implicações para a Prática Clínica

A convergência entre o foco terapêutico (treinamento do Core Stability) e a forma de entrega (Telerreabilitação) representa um avanço promissor. Esta sinergia busca combinar o benefício fisiológico do treino de estabilidade central com um modelo de cuidado acessível e contínuo. No entanto, a translação desses achados para a prática clínica em larga escala ainda enfrenta desafios críticos. A literatura é marcada pela heterogeneidade dos protocolos utilizados, pelo tamanho amostral restrito dos estudos (muitos deles pilotos) e pelo curto período de acompanhamento, que limitam a validade externa e a capacidade de generalização dos resultados. Assim, a evidência é considerada promissora, mas ainda preliminar. Diante dessas investigações emergentes, a presente revisão sistemática justifica-se pela imperatividade de sintetizar o estado atual da evidência sobre intervenções de reabilitação pós-AVC que utilizam modalidades remotas ou focadas no tronco, visando informar a prática clínica sobre a eficácia, segurança e as melhores formas de implementação dessas abordagens inovadoras.

METODOLOGIA

O presente trabalho consiste em uma Revisão Sistemática da Literatura, delineada para sintetizar o estado da evidência sobre as intervenções de reabilitação pós-AVC via modalidades remotas ou focadas no tronco. A estratégia metodológica seguiu as diretrizes preconizadas pelo PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), garantindo a transparência e a replicabilidade do processo. A questão norteadora foi formulada a partir do acrônimo PICOS, buscando responder: "Qual a eficácia da telerreabilitação e/ou dos programas de estabilidade do tronco (*Core Stability*) (I) na melhora da função motora, do equilíbrio e da autonomia funcional (O) em indivíduos adultos com Acidente Vascular Cerebral (P), em comparação com a fisioterapia convencional (C)".

O rastreamento dos estudos foi conduzido em bases de dados eletrônicas de relevância na área, especificamente PubMed/MEDLINE e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). As buscas foram realizadas utilizando a combinação de descritores controlados (MeSH/DeCS) e palavras-chave livres, combinados por operadores booleanos (AND/OR). A *string* de busca principal empregou os termos "telerehabilitation", "stroke" e "effectiveness", com variações adicionais para "telemedicine", "functional recovery" e "core stability" para otimizar a abrangência temática.

Foram incluídos no processo de seleção Ensaios Clínicos Randomizados (ECR) e estudos-piloto publicados no período compreendido entre Janeiro de 2020 a Dezembro de 2025, escritos exclusivamente na língua inglesa, e que abordassem adultos (>18 anos) com diagnóstico confirmado de AVC. Foram excluídos artigos duplicados, trabalhos não disponíveis na íntegra, e aqueles focados em outras fases do AVC que não a subaguda e crônica.

O processo de seleção foi executado por dois revisores independentes (R1 e R2). Inicialmente, os artigos recuperados foram importados para um *software* gerenciador para remoção de duplicatas. Em seguida, R1 e R2 realizaram a triagem por título e resumo, aplicando os critérios de elegibilidade. Os artigos pré-selecionados (n=15) foram obtidos na íntegra, e a leitura completa foi realizada para a aplicação final dos critérios. Discordâncias em qualquer etapa do processo foram resolvidas por consenso ou pela intervenção de um terceiro revisor (R3). Para avaliar o risco de viés e a qualidade metodológica dos ECRs incluídos, será utilizado o ROB 2.0 (Risk of Bias 2.0 - Cochrane), garantindo o rigor na avaliação da validade interna dos estudos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos artigos selecionados investigaram intervenções de telereabilitação e programas voltados ao controle de tronco e equilíbrio após AVC. Os estudos empregaram diferentes modalidades tecnológicas, incluindo aplicativos de exercícios, sistemas de exergames (Kinect), terapia de dança por videoconferência, programas de m-CIMT remotos, plataformas multidisciplinares virtuais e dispositivos vestíveis para monitoramento do membro superior.

Observou-se melhora significativa em desfechos como função motora, força de preensão, equilíbrio estático e dinâmico, mobilidade funcional e controle do tronco. Intervenções baseadas em core-stability e programas especificamente direcionados ao tronco apresentaram resultados favoráveis no Trunk Impairment Scale (TIS) e no S-TIS 2.0. A telereabilitação também demonstrou capacidade de ampliar acesso ao tratamento, favorecendo a continuidade do cuidado.

Tabela 1. Estudos recentes sobre a eficácia da telereabilitação na reabilitação pós-acidente vascular cerebral

Título do Estudo	Autores e Ano	Intervenção / Tipo de telereabilitação	Amostra e grupos	Principais desfechos avaliados	Resultados principais
Influence of Core-Stability Exercises Guided by a Telerehabilitation App on Trunk Performance, Balance and Gait Performance in Chronic Stroke Survivors: A Preliminary Randomized Controlled Trial	Salgueiro et al (2022)	Aplicativo de telereabilitação com exercícios de core-stability associado à fisioterapia convencional	30 sobreviventes de AVC crônico (2 grupos: controle e experimental com app)	S-TIS 2.0 (desempenho de tronco), equilíbrio, marcha	Grupo experimental apresentou melhora de 2,76 pontos no S-TIS 2.0 ($p = 0,001$); ganhos discretos em equilíbrio e marcha; baixa adesão ao uso do aplicativo
Effects of modified-constraint induced movement therapy based telerehabilitation on upper extremity motor functions in stroke patients	Saygili et al (2024)	Telereabilitação baseada em Modified Constraint-Induced Movement Therapy (m-CIMT)	18 pacientes com AVC (10 Tele-CIMT; 8 controle)	STREAM, FM-UE, WMFT, força de preensão, MAL-28, FIM	Grupo Tele-CIMT apresentou melhoras significativas em todos os escores comparado ao controle; melhora da função motora e nas atividades de vida diária.
Feasibility and effect of interactive telerehabilitation on balance in individuals with chronic stroke: a pilot study	Chen et al (2021)	Telereabilitação interativa com sistema exergaming Kinect	30 indivíduos com AVC crônico (telereabilitação vs. fisioterapia convencional)	Berg Balance Scale (BBS), Timed Up and Go (TUG)	Ambos os grupos melhoraram no BBS, mas o grupo telereabilitação teve maior efeito ($\beta \approx 0,70$ vs $0,49$) e melhora no TUG apenas no grupo experimental ($p = 0,005$).
Feasibility of dance therapy using telerehabilitation on trunk control and balance training in patients with stroke: A pilot study	Lee et al (2022)	Terapia de dança via telereabilitação focada em controle de tronco e equilíbrio	17 pacientes (9 experimental; 8 controle)	Trunk Impairment Scale (TIS), testes de equilíbrio	Grupo experimental apresentou melhora significativa no TIS ($p = 0,017$); análise de não-inferioridade indicou que a telereabilitação não foi inferior à terapia presencial.
Evaluation of cost-effectiveness of a Virtual Multidisciplinary Stroke Care Clinic for Community-Dwelling Survivors of Stroke	Lam et al (2024)	Serviço virtual multidisciplinar (consultas virtuais com enfermeiro, telemonitorização o PA, plataforma online) + cuidado usual vs cuidado usual	256 participantes incluídos na análise de custo-uso (Interv.: $n=141$; Controle: $n=115$)	Custos, internações de emergência, dias de hospitalização	Redução leve em admissões de emergência e dias de internação com VMSCC, porém custo total ligeiramente maior; resultados preliminares não conclusivos quanto a custo-efetividade
A feasibility study to assess the effectiveness of Muvity: A telerehabilitation system	Garcia et al (2022)	Sistema telereabilitação “Muvity” vs terapia	10 sujeitos crônicos (crossover;	FIM (AVDs), dor (VAS), BBS (equilíbrio), SF-36 (PCS)	Alguns participantes melhoraram AVDs e dor com Muvity; diferenças não estatisticamente

for chronic post-stroke subjects		convencional (8 semanas cada, crossover)	randomização da ordem)		significativas (pequena amostra). Usuários acharam mais motivador.
Telerehabilitation After Stroke Using Readily Available Technology: A Randomized Controlled Trial	Saywell et al (2021)	Programa semiprivado: sessões presenciais limitadas + telefonema + mensagens + componentes telereabilitação	95 participantes (ACTIV n=47; controle n=48)	Stroke Impact Scale (physical), medidas funcionais	Análise primária (intention-to-treat) não mostrou diferença significativa pós-intervenção; per-protocolo (quem recebeu >50% intervenção) apresentou melhora significativa; ganhos não mantidos em 12 meses.
Effects of home-based neurostimulation on outcomes after stroke: a systematic review and meta-analysis	Abdullahi et al (2024)	Estimulação elétrica transcraniana / neurostimulation domiciliar	Estudos RCTs incluídos (vários)	Força do membro superior, mobilidade funcional, resistência de marcha	Meta-análise: melhores resultados em força de membro superior (SMD≈0.72), mobilidade e endurance de marcha; sugere eficácia da neuroestimulação domiciliar pós-AVC.
Telerehabilitation services for stroke	Laver et al (2020)	Telereabilitação (diversas modalidades)	Estudos RCTs variados	Função física, AVDs, qualidade de vida	Evidência heterogênea; telereabilitação pode ser promissora e, em alguns desfechos, equivalente à presencial, mas qualidade e padronização limitada. Recomenda-se mais estudos robustos.
Telerehabilitation of Post-Stroke Patients as a Therapeutic Solution in the Era of the Covid-19 Pandemic	Ostrowska et al (2021)	Telereabilitação aplicada a AVC e afasia no contexto COVID-19	n/a	Implementação, barreiras, recomendações	Telereabilitação emergiu como solução prática durante a pandemia; discussões sobre acesso, segurança, aceitação e necessidade de evidência de longo prazo.
An Intensive Upper Extremity Program Coupled With a Wearable Device for Poststroke Rehabilitation: A Qualitative Study of the Perspectives of People With Stroke	Yang et al (2025)	Programa virtual de 3 semanas (“V-ABC”) + dispositivo vestível (sensor TENZR) para registro de movimentos “reach-to-grasp” no membro superior após AVC	19 participantes entrevistados (10 M/8 F, média idade ~60, tempo desde AVC ~217 dias)	Experiência dos participantes com o programa (motivação, usabilidade do dispositivo, integração do membro superior no dia a dia)	Programa considerado motivador, acessível; feedback do dispositivo e suporte da equipe facilitaram uso do membro superior; desafios com tecnologia/fadiga foram identificados.

Personalised Online Upper-Limb Physiotherapy for Stroke Survivors during the Inpatient Phase: A Feasibility Study	Alhusayni et al (2023)	Telereabilitação domiciliar pós-AVC	n/a	Função motora, equilíbrio, mobilidade, AVDs	Indica que a telereabilitação pode ter efeitos modestos sobre equilíbrio/mobilidade e efeito ligeiramente inferior em AVDs, mas um impacto positivo no controle de tronco; evidencia a necessidade de estudos maiores.
The Translation of Mobile-Exoneuromusculoskeleton-Assisted Wrist-Hand Poststroke Telerehabilitation from Laboratory to Clinical Service	Qing et al (2023)	Programa de telereabilitação domiciliar com dispositivo exoneuromusculoskeleton (punho/mão)	Clínica n=12 vs Laboratório n=12	Função do membro superior (coordenação, força), medida cinemática, AVDs	Ambos os grupos melhoraram mormente após intervenção + seguimento 3 meses; o grupo de laboratório apresentou ganhos maiores; demonstrou viabilidade de integração do dispositivo no serviço clínico.
Post-stroke aphasia at the time of COVID-19 pandemic: a telerehabilitation perspective	Cassarino et al (2022)	Programa remoto de fonoaudiologia 2x/semana, 5 meses, para paciente com afasia não-fluente após AVC	Um paciente	Aceitabilidade da telereabilitação, aderência, desempenho em escrita/testes de linguagem	A adesão foi alta; foi relatado que o paciente manteve motivação, conseguiu realizar exercícios de forma autônoma; os resultados após telereabilitação foram mais relevantes do que aqueles observados no atendimento presencial antes da pandemia
Technical Features, Feasibility, and Acceptability of Augmented Telerehabilitation in Post-stroke Aphasia-Experiences From a Randomized Controlled Trial.	Øra et al (2020)	Intervenção de terapia de linguagem individualizada via videoconferência (1 h/dia, 5 dias/semana, durante 4 semanas), adicionada ao cuidado usual, para pessoas com afasia pós-acidente vascular.	30 participantes com afasia pós-AVC	Viabilidade técnica (número de falhas técnicas, aderência ao protocolo), aceitabilidade (satisfação de participantes e terapeutas), segurança e privacidade dos dados.	Aderência ao protocolo foi alta; foram registradas 86 falhas técnicas nas 541 sessões, a maioria dos participantes (80 %) teve de 0 a 3 falhas. A satisfação total (“boa” ou “muito boa”) com a telereabilitação foi relatada por 93,1 % dos participantes (n = 29) e por 2 dos 3 fonoaudiólogos. Nenhum evento sério relacionado a segurança ou privacidade foi registrado. PMC Conclusão: O modelo de telereabilitação síncrona para afasia

					pós-AVC demonstrou ser viável e aceitável, com taxas de falha técnica toleráveis e alta satisfação entre pacientes e terapeutas.
A feasibility randomized-controlled trial of an functioning telerehabilitation intervention for stroke survivors	Ene et al (2025)	Intervenção de reabilitação cognitiva remota (telereabilitação) focada em função executiva, entregue por vídeos assíncronos + tarefas de "homework", comparada com grupo de psicoeducação sobre AVC.	19 adultos sobreviventes de AVC, randomizados para intervenção ou controle.	Execução de função executiva, autoeficácia (self-efficacy) e bem-estar (wellbeing)	A intervenção mostrou viabilidade e aceitabilidade: boas taxas de recrutamento e retenção; participantes acharam o formato relevante, útil e fácil de engajar (embora algumas tarefas de "homework" fossem desafiadoras).

Fonte: elaborada pelos autores

Os achados da síntese sistemática (ou revisão) sugerem fortemente que a telereabilitação e os programas de exercício focados no tronco ou no equilíbrio constituem abordagens não apenas plausíveis, mas promissoras para a reabilitação funcional pós-Acidente Vascular Cerebral (AVC).

A principal relevância dessas modalidades reside no potencial de superação de barreiras de acesso à fisioterapia presencial tradicional. A praticidade da intervenção em ambiente domiciliar ou com supervisão remota, mediada por tecnologia, atende a uma demanda crucial, particularmente em contextos de mobilidade reduzida, longas distâncias geográficas ou recursos clínicos e financeiros limitados. Ao oferecer continuidade de cuidados, a telereabilitação facilita a adesão a programas de longo prazo e pode, efetivamente, reduzir o impacto do abandono do tratamento, um fator-chave na manutenção dos ganhos funcionais.

No entanto, um ponto fundamental é a natureza dos resultados comparativos: embora os desfechos sejam favoráveis, é vital destacar que, na maioria dos estudos, os grupos submetidos a modalidades remotas ou específicas não se mostraram superiores à reabilitação presencial. Pelo contrário, os resultados foram frequentemente equivalentes ou "não inferiores". Esta evidência posiciona a telereabilitação como uma alternativa viável, segura e eficaz, e não como um substituto superior. Para a prática clínica, essas intervenções devem ser consideradas uma ferramenta valiosa no plano de tratamento individualizado, especialmente quando o acesso à

fisioterapia presencial for limitado ou quando o paciente necessitar de um programa de exercícios e monitoramento contínuo no domicílio para consolidar os ganhos funcionais.

Apesar dos achados promissores, a literatura apresenta limitações metodológicas e contextuais que exigem cautela na interpretação dos dados e na transposição clínica. O principal desafio reside no tamanho amostral restrito e heterogêneo dos estudos, o que compromete o poder estatístico para detectar diferenças clinicamente relevantes e limita severamente a validade externa dos resultados. Adicionalmente, a potencial baixa aderência aos protocolos de telereabilitação em ambientes não supervisionados, agravada por questões de literacia digital e aceitação tecnológica, pode impactar negativamente o efeito terapêutico real.

Outras lacunas críticas referem-se ao curto período de seguimento pós-intervenção observado na maioria dos ensaios, o que limita a compreensão acerca da sustentabilidade dos ganhos funcionais ao longo do tempo. Além disso, a evidência disponível concentra-se majoritariamente na fase crônica do acidente vascular cerebral (AVC), persistindo uma escassez significativa de dados robustos sobre a segurança e a eficácia dessas modalidades nas fases subaguda e aguda. Ainda permanecem importantes deficiências em análises de custo-efetividade, bem como na avaliação da segurança em contextos remotos, da viabilidade de ampla implementação e da equidade no acesso aos recursos terapêuticos — fatores que, em conjunto, restringem a transição segura, sustentável e universal dessas intervenções para a prática clínica em larga escala.

É imperativo realizar ensaios clínicos randomizados de maior porte e multicêntricos, com amostras adequadamente calculadas, para aumentar a robustez estatística da evidência. Paralelamente, faz-se necessária a padronização rigorosa dos protocolos de intervenção (em termos de frequência, intensidade e tecnologia) para facilitar a replicabilidade e a comparação entre estudos.

Em termos de seguimento, a pesquisa deve obrigatoriamente incluir uma avaliação a médio e longo prazo (mínimo de 6 a 12 meses) para determinar a sustentabilidade dos efeitos e a manutenção dos ganhos funcionais. Além disso, é crucial realizar estudos de custo-efetividade para atestar a viabilidade econômica da telereabilitação em distintos sistemas de saúde.

Metodologicamente, é essencial expandir a investigação para as fases aguda e subaguda do AVC, explorando a segurança e eficácia das intervenções com protocolos adaptados à instabilidade clínica. Por fim, deve-se aprofundar a investigação sobre os fatores de implementação, como a aderência e aceitação (emocional, tecnológica e funcional) por parte dos

usuários e profissionais, visando otimizar a usabilidade das plataformas e garantir a equidade no acesso.

CONCLUSÃO

As evidências sugerem que a telereabilitação e as intervenções de reabilitação pós-AVC focadas no tronco e no equilíbrio representam abordagens terapêuticas promissoras. Tais modalidades demonstraram benefícios consistentes na função motora, no controle do tronco e no equilíbrio, oferecendo elevado potencial para ampliar o acesso, a continuidade e a equidade no cuidado fisioterapêutico, especialmente para populações com restrições geográficas ou limitações de mobilidade. Do ponto de vista social, essas intervenções podem contribuir para maior autonomia, redução de incapacidades e diminuição da sobrecarga dos serviços de saúde. Na esfera acadêmica, os achados reforçam a necessidade de aprofundar a compreensão sobre o papel das tecnologias digitais na reabilitação, estimulando o avanço do conhecimento interdisciplinar entre áreas como fisioterapia, neurociências e telessaúde.

Todavia, os estudos analisados apresentam limitações metodológicas relevantes, incluindo tamanhos amostrais reduzidos, ausência de cegamento de avaliadores e heterogeneidade nos protocolos e instrumentos de avaliação. Também foram observadas taxas variáveis de adesão às intervenções remotas e dificuldades técnicas associadas ao uso das plataformas digitais. A maior parte dos ensaios carece de seguimento prolongado para avaliar a manutenção dos ganhos, e poucos investigam custo-efetividade ou aplicabilidade em contextos clínicos reais.

Diante dessas limitações, recomenda-se que pesquisas futuras incluam ensaios randomizados de maior escala, com protocolos padronizados, monitoramento rigoroso da adesão, estratégias para minimizar barreiras tecnológicas, acompanhamento de longo prazo e análises econômicas. Tais avanços são essenciais para confirmar a eficácia sustentada das intervenções, orientar decisões clínicas baseadas em evidências e viabilizar a implementação dessas abordagens em diferentes sistemas de saúde.

REFERÊNCIAS

ABDULLAHI, A.; WONG, T. W. L.; NG, S. S. M. Effects of home-based neurostimulation on outcomes after stroke: a systematic review and meta-analysis. *Neurological Sciences*, v. 45, p. 5157–5179, jun. 2024.

Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10072-024-07633-2>. Acesso em: 6 nov. 2025.

CASSARINO, L.; SANTORO, F.; GELARDI, D.; et al. Post-stroke aphasia at the time of COVID-19 pandemic: a telerehabilitation perspective. *Journal of Integrative Neuroscience*, v. 21, p. 1–7, jan. 2022.

Disponível em: <https://doi.org/10.31083/j.jin2101008>. Acesso em: 6 nov. 2025.

CHEN, S.-C.; LIN, C.-H.; SU, S.-W.; CHANG, Y.-T.; et al. Feasibility and effect of interactive telerehabilitation on balance in individuals with chronic stroke: a pilot study. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, v. 18, p. 71, abr. 2021.

Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12984-021-00866-8>. Acesso em: 6 nov. 2025.

ENE, C.; GRACEY, F.; FORD, C. A feasibility randomized-controlled trial of an executive functioning telerehabilitation intervention for stroke survivors. *Brain Injury*, v. 39, p. 772–783, mar. 2025.

Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02699052.2025.2483449>. Acesso em: 6 nov. 2025.

GARCIA, A.; MAYANS, B.; MARGELÍ, C.; et al. A feasibility study to assess the effectiveness of Muvity: a telerehabilitation system for chronic post-stroke subjects. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, v. 31, 106791, nov. 2022.

Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2022.106791>. Acesso em: 6 nov. 2025.

LAM, S. K. Y.; CHAU, J. P. C.; LO, S. H. S.; et al. Evaluation of cost-effectiveness of a virtual multidisciplinary stroke care clinic for community-dwelling survivors of stroke. *Journal of the American Heart Association*, v. 13, e035367, set. 2024.

Disponível em: <https://doi.org/10.1161/JAHA.124.035367>. Acesso em: 6 nov. 2025.

LAVER, K. E.; ADEY-WALKELING, Z.; CROTTY, M.; et al. Telerehabilitation services for stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, n. 1, CD010255, jan. 2020.

Disponível em: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010255.pub3>. Acesso em: 6 nov. 2025.

LEE, S. J.; LEE, E. C.; KIM, M.; et al. Feasibility of dance therapy using telerehabilitation on trunk control and balance training in patients with stroke: a pilot study. *Medicine (Baltimore)*, v. 101, e30286, set. 2022.

Disponível em: <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000030286>. Acesso em: 6 nov. 2025.

ØRA, H. P.; KIRMESS, M.; BRADY, M. C.; et al. Technical features, feasibility, and acceptability of augmented telerehabilitation in post-stroke aphasia: experiences from a randomized controlled trial. *Frontiers in Neurology*, v. 11, 671, jul. 2020.

Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.00671>. Acesso em: 6 nov. 2025.

OSTROWKA, P. M.; SLIWINSKI, M.; STUDNICKI, R.; et al. Telerehabilitation of post-stroke patients as a therapeutic solution in the era of the COVID-19 pandemic. *Healthcare*, v. 9, 654, maio 2021.

Disponível em: <https://doi.org/10.3390/healthcare9060654>. Acesso em: 6 nov. 2025.

QING, W.; NAM, C.-Y.; SHUM, H. M.-H.; et al. The translation of mobile-exoneuromusculoskeleton-assisted wrist-hand post-stroke telerehabilitation from laboratory to

clinical service. *Bioengineering*, v. 10, 976, ago. 2023.

Disponível em: <https://doi.org/10.3390/bioengineering10080976>. Acesso em: 6 nov. 2025.

SALGUEIRO, C.; URRÚTIA, G.; CABANAS-VALDÉS, R. Influence of core-stability exercises guided by a telerehabilitation app on trunk performance, balance and gait performance in chronic stroke survivors: a preliminary randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 19, 5689, maio 2022.

Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph19095689>. Acesso em: 6 nov. 2025.

SAYGILI, F.; GUÇLU-GÜNDÜZ, A.; ELDEMİR, S.; et al. Effects of modified constraint-induced movement therapy-based telerehabilitation on upper extremity motor functions in stroke patients. *Brain and Behavior*, v. 14, e3569, jun. 2024.

Disponível em: <https://doi.org/10.1002/brb3.3569>. Acesso em: 6 nov. 2025.

SAYWELL, N. L.; VANDAL, A. C.; MUDGE, S.; et al. Telerehabilitation after using readily available technology: a randomized controlled trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, v. 35, p. 88–97, jan. 2021.

Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1545968320971765>. Acesso em: 6 nov. 2025.

YANG, C. L.; SIMPSON, L. A.; JANG, S.; et al. An intensive upper extremity program coupled with a wearable device for post-stroke rehabilitation: a qualitative study of the perspectives of people with stroke. *Physical Therapy*, v. 105, pzaf101, ago. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ptj/pzaf101>. Acesso em: 6 nov. 2025.