

22

TELESTROKE E SIMULAÇÃO INTERPROFISSIONAL NO MANEJO DO AVC AGUDO: IMPACTO NO TEMPO PORTA- AGULHA E DESFECHOS

▶ **Stéfany Ricken Ghizone**

Graduada em Medicina, Centro Universitário Integrado - Campo Mourão

▶ **Eduardo Vettorazzi-Stuczynski**

Graduando em Medicina, Universidade de Caxias do Sul (UCS)

 <https://orcid.org/0000-0001-9743-1138>

▶ **Thiago Cesar Gomes da Silva**

Graduado em Enfermagem, Centro Universitário Brasileiro (UNIBRA)

 <https://orcid.org/0009-0008-5171-689X>

▶ **Luan Bernardino Montes Santos**

Graduado em Medicina, Universidade Atenas Campos Paracatu (UniAtenas)

▶ **Leticia Gomes de Pontes**

Pós-Doutoranda em Bioquímica, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

RESUMO

INTRODUÇÃO: O acidente vascular cerebral agudo é uma condição de alta morbimortalidade, cujo prognóstico depende diretamente da rapidez no atendimento, especialmente do tempo porta-agulha na trombólise. Barreiras estruturais e a escassez de especialistas dificultam o manejo oportuno em muitos serviços de urgência. Nesse contexto, o telestroke amplia o acesso à avaliação neurológica especializada, enquanto a simulação interprofissional contribui para qualificar fluxos assistenciais, comunicação e tomada de decisão,

favorecendo melhores desfechos clínicos. **OBJETIVO:** A pesquisa objetiva analisar o impacto da integração do telestroke e da simulação interprofissional no manejo do AVC agudo, com ênfase na redução do tempo porta-agulha e na melhoria dos desfechos clínicos dos pacientes. **METODOLOGIA:** Este estudo corresponde a uma revisão integrativa da literatura, realizada em 2026 a partir de buscas nas bases de dados LILACS, MEDLINE e PubMed. **RESULTADOS E DISCUSSÃO:** As evidências demonstram que o telestroke é seguro e eficaz no manejo do AVC agudo, com desfechos clínicos semelhantes ao atendimento presencial, especialmente quando associado à trombólise precoce. Contudo, seu impacto na redução do tempo porta-agulha é variável e depende principalmente da organização dos fluxos assistenciais, da capacitação das equipes e da padronização de protocolos. Estratégias interprofissionais, como treinamento, simulação e reorganização de processos, mostraram maior efeito na agilidade do atendimento do que a tecnologia isolada. Persistem desigualdades de acesso, limitações estruturais e falhas no monitoramento da qualidade, indicando que a integração entre telestroke, educação interprofissional e gestão baseada em indicadores é essencial para qualificar os desfechos no AVC agudo. **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** A associação entre telestroke e simulação interprofissional favorece a redução do tempo porta-agulha e a melhoria no AVC agudo com

PALAVRAS-CHAVES: Acidente Vascular Cerebral; Simulação; Telemedicina.

segurança. Os resultados indicam que a efetividade necessita menos da tecnologia isolada e mais da organização dos fluxos, da padronização de protocolos e da capacitação das equipes, destacando o papel central dos fatores organizacionais e humanos no cuidado em urgência e emergência.

22

TELESTROKE AND
INTERPROFESSIONAL SIMULATION
IN THE MANAGEMENT OF ACUTE
STROKE: IMPACT ON DOOR-TO-
NEEDLE TIME AND OUTCOMES

ABSTRACT

INTRODUCTION: Acute stroke is a condition with high morbidity and mortality, whose prognosis depends directly on the speed of care, especially door-to-needle time in thrombolysis. Structural barriers and a shortage of specialists hinder timely management in many emergency departments. In this context, telestroke expands access to specialized neurological assessment, while interprofessional simulation contributes to improving care flows, communication, and decision-making, leading to better clinical outcomes. **OBJECTIVE:** The study aims to analyze the impact of integrating telestroke and interprofessional simulation in the management of acute stroke, with an emphasis on reducing door-to-needle time and improving patient clinical outcomes. **METHODOLOGY:** This study corresponds to an integrative review of the literature, conducted in 2026 based on searches in the LILACS, MEDLINE, and PubMed databases. **RESULTS AND DISCUSSION:** Evidence shows that telestroke is safe and effective in the management of acute stroke, with clinical outcomes similar to in-person care, especially when combined with early thrombolysis. However, its impact on reducing door-to-needle time is variable and depends mainly on the organization of care flows, team training, and standardization of protocols. Interprofessional strategies, such as training, simulation, and process reorganization, have shown a greater effect on the speed of care than technology alone. Inequalities in access, structural limitations, and failures in quality monitoring persist, indicating that the integration of telestroke,

interprofessional education, and indicator-based management is essential to improve outcomes in acute stroke.

FINAL CONSIDERATIONS: The combination of telestroke and interprofessional simulation helps reduce door-to-needle time and improve acute stroke care safely. The results indicate that effectiveness depends less on technology alone and more on the organization of workflows, standardization of protocols, and training of teams, highlighting the central role of organizational and human factors in urgent and emergency care.

KEYWORDS: Stroke; Simulation; Telemedicine.

INTRODUÇÃO

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) agudo caracteriza-se como uma condição neurológica de início súbito, decorrente da interrupção ou redução do fluxo sanguíneo cerebral ou de hemorragia intracraniana, resultando em lesões cerebrais focais ou difusas. Trata-se de um evento com elevado potencial incapacitante, cujas manifestações neurológicas, cognitivas e comportamentais podem surgir precocemente, a depender da área cerebral e do território vascular acometidos (Santos; Oliveira; Santana, 2024).

Nesse contexto, o AVC consolida-se como um importante problema de saúde pública, figurando entre as principais causas de mortalidade e incapacidade, com significativo impacto social, econômico e assistencial. Seus desfechos incluem alta morbidade, frequentemente associada a sequelas motoras, cognitivas e funcionais que comprometem a autonomia dos indivíduos, demandam reabilitação prolongada e sobrecarregam os sistemas de saúde, sendo a gravidade dessas consequências diretamente influenciada pela rapidez no atendimento de urgência, uma vez que atrasos na assistência estão relacionados a piores prognósticos e maior mortalidade (Macedo *et al.*, 2025).

Visto isso, o tempo porta-agulha assume papel central na trombólise do AVC isquêmico agudo, pois cada minuto de atraso implica perda neuronal progressiva, com impacto direto na sobrevida e na recuperação funcional, conforme o princípio “*time is brain*”. A efetividade do tratamento trombolítico depende do início precoce dentro da janela terapêutica, estando associada a menor mortalidade e melhores desfechos clínicos, enquanto tempos prolongados refletem falhas nos fluxos assistenciais, no diagnóstico e na capacitação das equipes, reforçando que sua redução é essencial para qualificar o cuidado e enfrentar o AVC como um desafio persistente de saúde pública (Ramos *et al.*, 2025).

Nesse contexto, os serviços de saúde enfrentam barreiras significativas no manejo do AVC isquêmico, especialmente em regiões remotas ou com escassez de neurologistas, onde a distribuição desigual de especialistas dificulta decisões rápidas e qualificadas. Essas limitações contribuem para atrasos no diagnóstico, na trombólise e na adoção de condutas baseadas em evidências, sendo agravadas por fragilidades estruturais, como acesso tardio a exames de imagem, ausência de protocolos padronizados, falhas na organização dos fluxos de urgência e insuficiente capacitação das equipes, o que compromete a equidade do cuidado e resulta em piores desfechos clínicos, evidenciando a necessidade de soluções organizacionais e tecnológicas, como o telestroke, para qualificar a assistência em cenários com menor disponibilidade de recursos especializados (Soares *et al.*, 2025).

Diante dessas lacunas, o telestroke apresenta-se como uma estratégia tecnológica e organizacional capaz de ampliar o acesso à avaliação neurológica especializada, sobretudo em situações de urgência. Por meio da teleconsultoria síncrona, possibilita a avaliação remota em tempo oportuno, apoiando as equipes locais na tomada de decisão clínica, na priorização dos casos e na definição de condutas. Ao integrar neurologistas aos sistemas de regulação hospitalar, o telestroke contribui para reduzir desigualdades de acesso, qualificar os fluxos assistenciais, otimizar recursos e promover maior agilidade, segurança e equidade no cuidado aos pacientes com suspeita de AVC (Senna, 2023).

Complementarmente, a simulação interprofissional destaca-se como uma estratégia educativa capaz de potencializar esses avanços ao aprimorar os fluxos assistenciais, fortalecer a comunicação entre profissionais e qualificar a tomada de decisão conjunta. Ao oferecer ambientes realísticos e seguros, possibilita o treinamento integrado de diferentes categorias em situações complexas do cuidado, favorecendo a clareza de papéis, a coordenação das ações e o alinhamento das condutas. Dessa forma, ao reproduzir cenários clínicos e organizacionais, contribui para identificar falhas nos processos, reduzir erros e fortalecer o trabalho em equipe, configurando-se como ferramenta essencial para o desenvolvimento de competências colaborativas e para a qualificação do cuidado integral em contextos que exigem respostas rápidas e decisões coordenadas (Bruno *et al.*, 2025).

Em suma, O AVC agudo constitui um relevante problema de saúde pública, com elevada morbimortalidade e alto potencial incapacitante, sendo o tempo porta-agulha um fator determinante para os desfechos no AVC isquêmico. Entretanto, barreiras estruturais, organizacionais e a escassez de neurologistas dificultam a adesão às diretrizes e retardam o início da trombólise, especialmente em serviços de urgência. Nesse contexto, o telestroke surge como estratégia para ampliar o acesso à avaliação neurológica especializada, enquanto a simulação interprofissional contribui para qualificar fluxos assistenciais, comunicação e tomada de decisão. Assim, justifica-se este estudo ao investigar o impacto da integração entre telestroke e simulação interprofissional no manejo do AVC agudo, particularmente na redução do tempo porta-agulha e na melhoria dos desfechos clínicos, visando aprimorar a qualidade e a equidade do cuidado.

Logo, o objetivo desse estudo é analisar o impacto da integração do telestroke e da simulação interprofissional no manejo do AVC agudo, com ênfase na redução do tempo porta-agulha e na melhoria dos desfechos clínicos dos pacientes.

METODOLOGIA

O presente estudo adota a revisão integrativa da literatura como abordagem metodológica, caracterizada por um processo sistemático de busca, análise e síntese da produção científica sobre um tema específico. Esse método permite a inclusão e a articulação de evidências provenientes de estudos com diferentes delineamentos, sejam quantitativos ou qualitativos, configurando-se como uma estratégia ampla e flexível. Seu propósito é aprofundar a compreensão do fenômeno investigado, identificar lacunas do conhecimento, mapear o estado da arte e fornecer subsídios para a prática fundamentada em evidências (Souza; Silva; Carvalho, 2010).

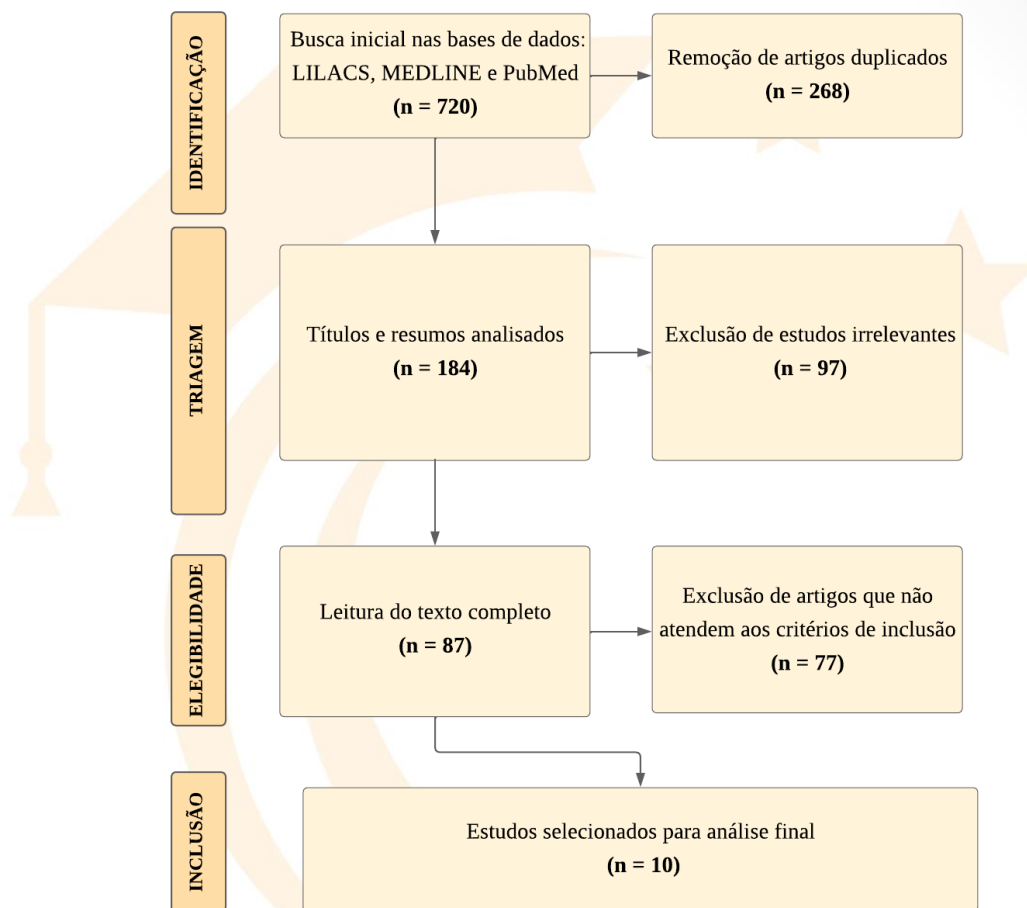
A questão norteadora foi elaborada com base na estratégia PICo, sendo definida como: “Em pacientes com AVC agudo, de que forma a integração do telestroke associada à simulação interprofissional, quando aplicada no manejo em serviços de urgência e emergência, impacta a redução do tempo porta-agulha e a melhoria dos desfechos clínicos?”

A busca dos estudos foi realizada em bases de dados nacionais e internacionais, incluindo LILACS, MEDLINE e PubMed utilizando descritores controlados em português e inglês relacionados ao tema, tais como “Acidente Vascular Cerebral”, “telemedicina” e “simulação” combinados por meio do operador booleano *AND*. O recorte temporal foi definido de modo a contemplar produções científicas recentes e relevantes sobre o manejo do AVC agudo.

Foram incluídos artigos disponíveis na íntegra, publicados em português, inglês ou espanhol, que abordassem o uso do telestroke e/ou da simulação interprofissional no atendimento ao AVC agudo, com ênfase no tempo porta-agulha, na organização do cuidado ou nos desfechos clínicos. Foram excluídos estudos de literatura cinzenta, editoriais, duplicados ou aqueles que não respondiam à questão norteadora.

A busca inicial resultou em 720 artigos, os quais foram exportados para o *software Rayyan (Qatar Computing Research Institute – QCRI)*, utilizado para organização dos estudos, identificação de duplicatas e apoio à etapa de triagem. Após a exclusão de 268 artigos duplicados, procedeu-se à leitura de 184 títulos e resumos dos estudos remanescentes. Desses, 87 artigos foram selecionados para leitura na íntegra, culminando na inclusão de 10 estudos na amostra final da revisão integrativa, conforme apresentado na **Figura 1**.

Figura 1 – Fluxograma do processo de seleção dos estudos incluídos



Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

A análise dos estudos incluídos envolveu a identificação de convergências e divergências entre os achados, a avaliação das abordagens metodológicas e dos níveis de evidência, bem como a elaboração de uma síntese crítica acerca do impacto do telestroke associado à simulação interprofissional no manejo do AVC agudo, especialmente no que se refere à redução do tempo porta-agulha e à melhoria dos desfechos clínicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A **Tabela 1** sintetiza os estudos incluídos nesta revisão integrativa, selecionados conforme os critérios de elegibilidade previamente definidos. A organização dos achados permite identificar convergências e divergências entre as pesquisas, evidenciar padrões de organização dos serviços e apontar lacunas no conhecimento científico. Dessa forma, a apresentação sistematizada contribui para a compreensão do impacto das estratégias analisadas no manejo do AVC agudo em serviços de urgência e emergência, subsidiando a discussão crítica dos resultados e a elaboração de recomendações para a prática clínica e a gestão em saúde.

Tabela 1 – Caracterização e síntese dos estudos incluídos na revisão integrativa

Nº	Autor/Ano	População	Objetivo	Principais achados
1	Evans <i>et al.</i> , 2022	Pacientes com AVC hiperagudo	Avaliar desempenho da trombólise via telestroke	Redução significativa do tempo porta-agulha e melhora do NIHSS, com baixo índice de complicações
2	Ganti <i>et al.</i> , 2023	Pacientes com AVC em emergência	Identificar fatores associados ao tempo porta-agulha	Equipes dedicadas ao AVC reduziram tempos; ausência de organização aumentou atrasos
3	Gao <i>et al.</i> , 2022	Pacientes com AVC isquêmico em hospitais sem especialistas	Avaliar custo-efetividade de um programa nacional de telestroke	O telestroke aumentou o uso oportuno da trombólise,

				melhorou desfechos funcionais e gerou ganho de QALYs
4	Grönroos <i>et al.</i> , 2024	Pacientes com AVC isquêmico	Avaliar impacto de novo protocolo assistencial	Redução expressiva do tempo porta-agulha após reorganização dos fluxos
5	Joseph <i>et al.</i> , 2022	Equipes de emergência (simulações)	Analisar comunicação e trabalho em equipe em teleAVC pré-hospitalar	Comunicação estruturada favoreceu decisões rápidas e coordenadas; falhas comunicacionais impactaram o fluxo assistencial
6	Leite <i>et al.</i> , 2022	Pessoas com AVC isquêmico agudo	Avaliar efetividade de protocolos assistenciais	Redução dos tempos porta-imagem e porta-agulha
7	Liang <i>et al.</i> , 2022	Pacientes com AVC isquêmico	Avaliar triagem ativada por enfermeiros	Redução significativa dos tempos assistenciais sem prejuízo clínico
8	Mosconi; Paciaroni, 2022	Pacientes com AVC isquêmico agudo	Revisar tratamentos atuais e futuros do AVC isquêmico	Evidencia que o início precoce da trombólise é decisivo para reduzir dano

				cerebral; destaca a telemedicina como estratégia emergente para ampliar acesso e reduzir atrasos no cuidado
9	Szymanski; Neto; Moreira, 2022	Pacientes com AVC isquêmico submetidos à trombólise	Analisar o perfil clínico e o procedimento de trombólise endovenosa	A maioria apresentou fatores de risco prévios; tempos porta-tomografia adequados em parte dos casos; melhora do NIHSS da admissão à alta; ausência de óbitos e baixa taxa de complicações
10	Zhong <i>et al.</i> , 2022	Pacientes com AVC isquêmico	Avaliar intervenção multicomponente mediada por tecnologia	Redução do tempo porta-agulha e melhora dos desfechos funcionais

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

A evidência científica demonstra que a trombólise realizada precocemente favorece a reperfusão do tecido isquêmico e da zona de penumbra, preservando maior quantidade de neurônios e reduzindo a ocorrência de sequelas motoras e cognitivas. A recanalização rápida do fluxo cerebral está diretamente associada a melhores desfechos funcionais. Nesse sentido, as diretrizes brasileiras recomendam tempo porta-tomografia de até 45 minutos e tempo porta-agulha ideal de 60 minutos, em consonância com orientações internacionais (Szymanski; Neto; Moreira, 2022).

Nesse cenário, o telestroke destaca-se como uma estratégia essencial para ampliar o acesso oportuno à avaliação neurológica especializada e apoiar a tomada de decisão terapêutica no manejo do AVC, contribuindo para o cumprimento dos tempos recomendados para a trombólise. Embora essas redes estejam em expansão global, sua maior concentração em países de alta renda evidencia desigualdades no acesso a tecnologias e especialistas. Em geral, as teleconsultas são de curta duração, frequentemente associadas à transmissão de exames de imagem, e têm como foco principal orientar a indicação da trombólise, além de subsidiar decisões sobre trombectomia e transferência para centros de referência, ainda que limitações técnicas, como a ausência de vídeo em alguns serviços, possam comprometer uma avaliação neurológica mais detalhada (Tunkl *et al.*, 2025).

De modo geral, as redes de telestroke operam com teleconsultas de curta duração, usualmente entre cinco e vinte minutos, podendo ser prolongadas quando a complexidade clínica exige uma avaliação mais abrangente. A transmissão de exames de imagem é amplamente utilizada, porém a ausência de suporte por vídeo em parte dos serviços ainda representa uma limitação para a avaliação neurológica detalhada. Nessas consultas, o foco principal é orientar a indicação da trombólise, além de subsidiar decisões sobre trombectomia e o encaminhamento para centros de referência (Tunkl *et al.*, 2025).

Entretanto, apesar do potencial dessas redes para qualificar o cuidado em AVC, evidências globais indicam que o acesso às terapias de reperfusão permanece restrito a um número reduzido de países, predominantemente de alta renda, alcançando menos da metade das nações no mundo. Esse padrão se reflete na própria distribuição das redes de telestroke, concentradas em contextos economicamente favorecidos, como Estados Unidos, países europeus e Índia, enquanto extensas regiões permanecem desassistidas. Recursos mais avançados, como as unidades móveis de AVC pré-hospitalares, são ainda mais escassos e igualmente concentrados em países de maior renda, reforçando as desigualdades globais no acesso ao cuidado especializado e oportuno (Kim *et al.*, 2024).

Por essa perspectiva, a efetividade do telestroke em relação ao tempo porta-agulha mostra-se variável quando comparada ao atendimento presencial por neurologistas, dependendo diretamente do grau de capacitação das equipes locais e da organização dos fluxos assistenciais. Estudos realizados em áreas rurais dos Estados Unidos apontam tempos medianos menores no atendimento presencial, com maior proporção de casos dentro do limite recomendado de 60 minutos. Esses achados indicam que, na ausência de processos bem estruturados e treinamento adequado, a telemedicina pode introduzir atrasos no início da trombólise, reforçando a necessidade de investimento em qualificação profissional e otimização dos protocolos assistenciais (Loggini *et al.*, 2025).

De modo semelhante, um estudo realizado em Taiwan identificou maior tempo porta-agulha no atendimento por telestroke quando comparado à avaliação presencial, com mediana de 62 minutos versus 51 minutos. A diferença observada foi atribuída, principalmente, à pouca familiaridade inicial das equipes com os processos de telemedicina, como o tempo necessário para estabelecer a conexão, conduzir o exame neurológico remoto e manejar as plataformas tecnológicas. Esses achados reforçam que a adoção do telestroke, sem capacitação adequada e ajustes nos fluxos assistenciais, pode resultar em atrasos no cuidado, em vez de promover maior agilidade no início da trombólise (Lin *et al.*, 2022).

Em contraste, a experiência do Reino Unido com a *East of England Stroke Telemedicine Partnership* evidenciou um desempenho progressivamente mais eficiente ao longo do tempo, caracterizando um claro processo de aprendizagem organizacional. Entre 2014 e 2019, o tempo porta-agulha reduziu-se de forma significativa, passando de 85 para 68 minutos, resultado principalmente da otimização do intervalo entre a realização da imagem e a administração do trombolítico. Essa evolução indica que a consolidação do telestroke, associada à familiarização das equipes médicas e de enfermagem com a tecnologia e os fluxos assistenciais, contribui para maior agilidade e efetividade no manejo do AVC agudo (Evans *et al.*, 2022).

Por outro lado, a literatura aponta expressiva variabilidade geográfica no desempenho do telestroke, com tempos porta-agulha que variam amplamente entre diferentes redes globais, podendo oscilar de 18 a 98 minutos. Nesse contexto, chama atenção o achado de um estudo suíço que não identificou diferença estatisticamente significativa entre a supervisão neurológica presencial e aquela realizada à distância por telemedicina. Esses resultados reforçam que fatores organizacionais, a padronização de protocolos e a eficiência dos fluxos de trabalho exercem papel mais determinante nos desfechos do que a modalidade de consulta em si, destacando a importância de processos bem estruturados independentemente do meio de comunicação utilizado (Sood *et al.*, 2021; Tunkl *et al.*, 2025).

Nesse aspecto, a capacitação das equipes locais emerge como elemento central para explicar essas diferenças de desempenho. Evidências provenientes de áreas rurais dos Estados Unidos demonstram que a atuação de enfermeiros com treinamento específico em neurologia permite que o tempo porta-agulha no telestroke se aproxime daquele observado no atendimento presencial. Em contraste, a participação de profissionais generalistas, sem formação especializada, associa-se a atrasos relevantes no início da trombólise. Tais achados reforçam que o investimento em qualificação técnica dos facilitadores locais é capaz de minimizar limitações operacionais do telestroke, promovendo maior agilidade assistencial e ampliando a proporção de pacientes tratados dentro do tempo recomendado (Loggini *et al.*, 2025).

Entretanto, mesmo com equipes capacitadas, a efetividade do telestroke ainda é condicionada por limitações técnicas, financeiras e estruturais, especialmente em países de baixa e média renda. Dificuldades na transferência de imagens, falhas de comunicação durante as teleconsultas, restrições orçamentárias e infraestrutura insuficiente são barreiras recorrentes. Como alternativa, algumas redes recorrem ao uso de aplicativos comerciais não médicos para compartilhamento de imagens e realização de videoexames, prática mais frequente fora dos países de alta renda. Embora essas soluções atendam a demandas pragmáticas em contextos de escassez, elas levantam preocupações relevantes quanto à segurança dos dados e à conformidade com as normas de privacidade em saúde (Tunkl *et al.*, 2025).

Nesse contexto, a limitação da conectividade à internet destaca-se como um dos principais entraves técnicos ao funcionamento do telestroke em escala global. O impacto é mais evidente em áreas rurais e remotas, onde a precariedade da infraestrutura restringe a implementação de sistemas mais robustos, ainda que iniciativas baseadas em videoconferência com menor exigência de banda larga desponham como alternativas viáveis. Apesar disso, a exclusão digital afeta tanto pacientes, que nem sempre dispõem de dispositivos ou acesso adequado, quanto profissionais de saúde que atuam à distância, comprometendo o alcance e a efetividade dos programas de telessaúde (Barbosa *et al.*, 2021; Tunkl *et al.*, 2025).

Paralelamente às limitações tecnológicas, evidências apontam que intervenções organizacionais bem estruturadas podem exercer impacto ainda mais significativo sobre os tempos assistenciais. A adoção de protocolos padronizados, aliada ao treinamento interprofissional e ao uso de simulações, tem se mostrado capaz de reduzir de forma expressiva o tempo porta-agulha, superando, em alguns contextos, os benefícios atribuídos isoladamente à telemedicina. Um estudo alemão demonstrou que a reorganização dos fluxos assistenciais reduziu o tempo mediano de 53 para 20 minutos, com elevada estabilidade do processo, reforçando que a eficiência no manejo do AVC agudo depende fundamentalmente da articulação da equipe e da agilidade na tomada de decisão próxima ao paciente (Ernst *et al.*, 2022; Grönroos *et al.*, 2024).

Na Espanha, a adoção de um protocolo intra-hospitalar integrado, fundamentado na atuação multidisciplinar e na reestruturação dos fluxos assistenciais, resultou em redução expressiva do tempo porta-agulha, de 52 para 27 minutos. A estratégia envolveu articulação com o atendimento pré-hospitalar, ativação antecipada do código AVC, encaminhamento direto para tomografia e administração do trombolítico ainda na sala de imagem. Quando o protocolo era acionado antes da chegada ao hospital, os tempos foram ainda menores, atingindo mediana de 22 minutos, evidenciando o impacto da coordenação precoce e da otimização dos processos no tratamento do AVC agudo (Mohedano *et al.*, 2021).

De forma semelhante, na Arábia Saudita, durante o período do Hajj, a adoção de protocolos específicos para AVC aliada ao reforço das equipes assistenciais promoveu melhora substancial nos tempos de atendimento. A presença antecipada de neurologistas no pronto-atendimento e a capacitação contínua dos profissionais resultaram em redução aproximada de 44% no tempo porta-agulha. Embora baseada em amostra limitada, essa experiência demonstra que investimentos direcionados em recursos humanos e organização dos processos podem gerar ganhos relevantes na qualidade e na agilidade do cuidado ao AVC (Alzahrani *et al.*, 2023).

Em consonância com esses achados, a intervenção PEITEM (Persuasão, Reconstrução Ambiental, Incentivo, Treinamento, Educação e Modelagem), fundamentada na Roda de Mudança de Comportamento e aplicada por teleconferência em um ensaio clínico por clusters na China, demonstrou que estratégias educacionais e comportamentais integradas também exercem impacto positivo sobre o desempenho das equipes. Ao articular educação continuada, estímulo à mudança de práticas, padronização de fluxos, incentivos institucionais e compartilhamento de experiências exitosas, a iniciativa aumentou a proporção de pacientes tratados dentro do tempo porta-agulha recomendado e reduziu significativamente o tempo mediano em relação ao grupo controle. Implementada de forma remota durante a pandemia de COVID-19, essa experiência reforça que programas estruturados de capacitação interprofissional podem ser eficazes mesmo à distância, desde que sustentados por metodologia pedagógica consistente e engajamento organizacional (Zhong *et al.*, 2022).

Ademais, a ativação do atendimento ao AVC por enfermeiros de triagem, quando apoiada por treinamento estruturado e uso de escalas padronizadas como a FAST, mostrou-se uma estratégia eficaz e segura para acelerar o cuidado. Esse modelo associa-se a tempos porta-agulha semelhantes ou inferiores aos da ativação médica tradicional e a maior probabilidade de início do tratamento em menos de 45 minutos, sem prejuízo da acurácia diagnóstica. A equivalência na identificação do AVC entre enfermeiros capacitados e médicos, aliada à crescente inserção de enfermeiros especializados em AVC nos serviços de emergência, reforça o potencial dessa abordagem para otimizar fluxos assistenciais e qualificar o cuidado multiprofissional (Liang *et al.*, 2022).

Mesmo em cenários de telestroke, observa-se um claro efeito de aprendizagem ao longo do tempo, com aprimoramento gradual dos tempos assistenciais. Em um estudo realizado em Taiwan, o tempo porta-agulha apresentou redução relevante entre 2018 e 2019, passando de 71 para 59 minutos após a realização de treinamentos periódicos e reuniões sistemáticas de avaliação de processos. Esse avanço foi atribuído à crescente familiaridade das equipes com os fluxos de telemedicina e com os protocolos de atendimento, o que

permitiu maior agilidade na ativação do sistema e na condução das etapas necessárias ao tratamento do AVC (Lin *et al.*, 2022).

Visto isso, a análise detalhada das etapas que compõem o tempo porta-agulha mostra-se fundamental para identificar gargalos e direcionar intervenções específicas. Evidências apontam que o intervalo entre a realização do exame de imagem e a obtenção do consentimento informado constitui o principal fator de atraso, exercendo forte influência sobre o tempo total. Além disso, variáveis organizacionais e clínicas, como o tipo de neuroimagem, a experiência do neurologista, a chegada por ambulância com pré-notificação e a gravidade do quadro, modulam esse processo. O acompanhamento contínuo desses componentes, aliado à integração entre os setores de emergência, radiologia e neurologia, favorece a otimização dos fluxos assistenciais e a redução sustentada do tempo porta-agulha (Wei *et al.*, 2025).

À luz dessas evidências, a integração entre telestroke e simulação interprofissional destaca-se como uma estratégia complementar e promissora para qualificar o manejo do AVC. Ao reproduzir cenários reais de atendimento, a simulação permite identificar falhas comunicacionais e interrupções nos processos decisórios, frequentemente mais determinantes para o desempenho do que limitações tecnológicas isoladas. Dessa forma, ao oferecer um ambiente seguro para treinamento das equipes, a simulação favorece o aprimoramento da comunicação, o alinhamento de condutas e a construção de modelos mentais compartilhados, fortalecendo a eficiência, a segurança e a qualidade do cuidado ao paciente com AVC (Joseph *et al.*, 2022).

Considerando esses achados, as evidências demonstram que o telestroke apresenta perfil de segurança semelhante ao atendimento presencial, especialmente no que diz respeito às principais complicações associadas à trombólise. Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas nas taxas de hemorragia intracraniana sintomática nem na mortalidade hospitalar entre as modalidades, o que reforça o telestroke como uma alternativa segura e eficaz para o tratamento do AVC no contexto clínico atual (Lin *et al.*, 2022).

Em consonância com essas evidências, a experiência britânica com mais de mil pacientes trombolisados por telestroke ao longo de seis anos revelou taxa de hemorragia intracraniana sintomática de 2,3%, situada no limite inferior do intervalo habitualmente descrito para a trombólise no AVC. Esse desempenho, comparável ou até superior ao de centros de excelência com atendimento presencial, corrobora a confiabilidade do modelo remoto e demonstra que, quando sustentado por protocolos robustos e equipes bem treinadas, o telestroke permite avaliação criteriosa de riscos e contraindicações (Evans *et al.*, 2022).

Ainda, revisões sistemáticas e meta-análises que compararam o telestroke aos centros tradicionais de referência não identificaram diferenças significativas quanto à hemorragia intracraniana sintomática, à independência funcional ou à mortalidade em três meses. A taxa aproximada de 4% de hemorragia intracraniana observada em estudos de telestroke é semelhante à reportada no ensaio NINDS tPA, considerado um marco na trombólise do AVC. Em conjunto, esses achados, inclusive quando confrontados com dados históricos de centros especializados, consolidam a segurança e a efetividade do telestroke quando adequadamente implementado (Lin *et al.*, 2022; Mosconi; Paciaroni, 2022).

Por outro lado, diferenças no tempo porta-agulha podem repercutir diretamente nos desfechos funcionais, ressaltando a importância de protocolos eficientes independentemente da modalidade de atendimento. Em estudo taiwanês, a proporção de pacientes com independência funcional aos 30 dias foi menor no grupo telestroke em comparação ao atendimento presencial (40% versus 53%), achado consistente com um atraso médio de 11 minutos no início da trombólise. Esses dados evidenciam que a minimização de atrasos assistenciais é um fator crítico para melhores resultados clínicos, seja no cuidado remoto ou presencial (Lin *et al.*, 2022).

Em perspectiva complementar, a intervenção PEITEM mostrou que a reorganização de processos e o fortalecimento das equipes podem compensar limitações operacionais, mesmo em cenários com ampla utilização de telemedicina. O aumento da independência funcional aos 90 dias no grupo intervenção, sem elevação das taxas de complicações hemorrágicas, evidencia que estratégias estruturadas de capacitação e gestão do cuidado são capazes de melhorar desfechos de forma segura e clinicamente relevante em nível populacional (Zhong *et al.*, 2022).

De modo convergente, evidências apontam melhora neurológica precoce após a trombólise, expressa por reduções significativas nos escores de gravidade do AVC. Na experiência britânica, observou-se queda expressiva do NIHSS nas primeiras 24 horas, sugerindo recuperação neurológica ainda na fase aguda, achado frequentemente associado a melhores desfechos em médio prazo. Ademais, estudo chinês que comparou a ativação do atendimento por enfermeiros e médicos não identificou diferenças significativas no NIHSS ao sétimo dia, reforçando que modelos alternativos de organização do cuidado podem alcançar resultados neurológicos equivalentes (Evans *et al.*, 2022; Liang *et al.*, 2022).

Nesse mesmo sentido, a duração da internação hospitalar após o AVC mostrou ampla variabilidade entre os estudos, sem diferenças consistentes entre o telestroke e o atendimento presencial. Dados nacionais indicam tempo médio de internação entre cinco e seis dias, fortemente influenciado pela gravidade do evento, pela ocorrência de complicações, pela disponibilidade de reabilitação e pelo suporte social. De maneira

semelhante, estudo taiwanês não identificou diferença significativa entre as modalidades, com mediana de três dias em ambos os grupos, sugerindo que o modelo assistencial adotado não impacta de forma relevante o tempo de hospitalização (Szymanski; Neto; Moreira, 2022).

Além dos desfechos clínicos, a análise do impacto econômico reforça o potencial do telestroke como estratégia sustentável no cuidado ao AVC. Avaliações de longo prazo realizadas na Austrália demonstraram que, apesar dos custos iniciais de implementação, os programas de telestroke são compensados por reduções em reinternações, na necessidade de cuidados institucionais prolongados e na dependência de cuidadores informais. Como resultado, observa-se ganho expressivo de anos de vida ajustados por qualidade, com projeções de economia significativa e ampliação da sobrevida com qualidade em escala populacional, quando comparado aos modelos assistenciais convencionais (Gao *et al.*, 2022).

Ainda nesse viés, as evidências econômicas reforçam a viabilidade e a sustentabilidade dos investimentos em telestroke, especialmente quando os programas ampliam o acesso ao tratamento dentro da janela terapêutica ideal. Achados semelhantes em outras áreas da telemedicina, como cardiologia e obstetrícia, demonstram que modelos remotos podem alcançar níveis de segurança e efetividade comparáveis ao cuidado presencial. No contexto do AVC, o telestroke apresenta desempenho clínico equivalente ao dos centros especializados e contribui para o aumento das taxas de trombólise em regiões previamente desassistidas, consolidando-se como uma estratégia eficiente, segura e coerente com as demandas contemporâneas dos sistemas de saúde (Barbosa *et al.*, 2021; Gao *et al.*, 2022).

Entretanto, o monitoramento de qualidade nas redes globais de telestroke ainda é limitado e heterogêneo, o que dificulta a comparação de desempenho e a disseminação de melhores práticas. Apenas metade das redes acompanha indicadores essenciais, como tempo porta-agulha e mortalidade hospitalar, e menos de metade monitora taxas de recanalização, comprometendo a avaliação objetiva da efetividade do tratamento. Além disso, há grande variabilidade na duração das consultas, geralmente entre cinco e vinte minutos, mas podendo ultrapassar 45 minutos, refletindo diferenças processuais significativas. Redes de médio e grande porte, especialmente em países de alta renda, tendem a ter maior volume de casos, maior uso de exames de vídeo e transferência de imagens, implementação de protocolos operacionais padronizados e atividades de pesquisa, criando um ciclo virtuoso de melhoria contínua baseado em dados e melhores resultados clínicos (Tunkl *et al.*, 2025).

Nesse contexto, experiências bem-sucedidas indicam que fatores como liderança organizacional consistente, comprometimento institucional com a qualidade e monitoramento contínuo são determinantes para a efetividade do telestroke. Um estudo de Wei *et al.* (2025) realizado na China mostrou que a integração

de dados em tempo real, aliada a reuniões interdisciplinares regulares, permitiu que mais de 99% dos pacientes recebessem avaliação neurológica dentro do tempo adequado. A cooperação entre os departamentos de emergência, radiologia e neurologia possibilitou identificar gargalos nos processos e implementar melhorias direcionadas por meio de ajustes protocolares fundamentados em evidências locais, evidenciando caminhos práticos para superar as limitações observadas globalmente.

Em paralelo, barreiras estruturais, como a exclusão digital, continuam a impactar a efetividade do telestroke, refletindo desigualdade no acesso a dispositivos conectados e à banda larga, sobretudo em áreas remotas, afetando pacientes e profissionais. A pandemia de COVID-19, contudo, acelerou a adoção da telemedicina, criando infraestruturas e promovendo uma cultura de utilização que pode ser aproveitada para consolidar sistemas de atendimento remoto ao AVC. Além disso, programas de videoconferência de qualidade podem operar com demandas de banda significativamente menores do que os padrões tradicionais, oferecendo assim soluções pragmáticas em contextos com infraestrutura limitada (Liang *et al.*, 2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

À luz da questão norteadora, as evidências analisadas demonstram que a integração do telestroke associada à simulação interprofissional exerce impacto positivo relevante no manejo do AVC agudo em serviços de urgência e emergência, especialmente na redução do tempo porta-agulha e na melhoria dos desfechos clínicos. Os resultados indicam que o telestroke, quando inserido em fluxos assistenciais bem organizados e sustentado por protocolos padronizados, permite ampliar o acesso oportuno à avaliação neurológica especializada, mantendo perfil de segurança e efetividade comparável ao atendimento presencial. Contudo, a simples adoção da tecnologia, de forma isolada, não garante ganhos assistenciais e pode, inclusive, introduzir atrasos quando não acompanhada de capacitação adequada e reorganização dos processos.

Nesse contexto, a simulação interprofissional emerge como estratégia complementar fundamental, ao favorecer o treinamento contínuo das equipes, a melhoria da comunicação, o alinhamento de condutas e a identificação de gargalos organizacionais. A literatura demonstra que intervenções educacionais estruturadas, aliadas à simulação e ao monitoramento sistemático de indicadores, são capazes de reduzir de forma consistente o tempo porta-agulha, aumentar a proporção de pacientes tratados dentro da janela terapêutica e refletir positivamente na recuperação neurológica e na independência funcional, sem aumento de complicações. Assim, os achados reforçam que os fatores organizacionais e humanos exercem papel tão ou mais determinante do que a modalidade de consulta em si.

Do ponto de vista social, os resultados deste estudo contribuem ao evidenciar caminhos viáveis para a redução de desigualdades no acesso ao cuidado especializado em AVC, particularmente em regiões remotas ou com escassez de neurologistas. A ampliação do uso qualificado do telestroke, associada à simulação interprofissional, tem potencial para reduzir incapacidades, dependência funcional e custos indiretos relacionados à perda de produtividade e à sobrecarga de cuidadores, gerando benefícios individuais, familiares e coletivos. Além disso, ao favorecer intervenções mais precoces e efetivas, essa estratégia contribui para a sustentabilidade dos sistemas de saúde, especialmente em contextos de recursos limitados.

Como recomendações para estudos futuros, destaca-se a necessidade de ensaios prospectivos e multicêntricos que avaliem de forma integrada o impacto do telestroke associado à simulação interprofissional sobre desfechos clínicos de médio e longo prazo, incluindo independência funcional, qualidade de vida e reintegração social. Por fim, recomenda-se o aprofundamento de pesquisas sobre indicadores de qualidade, estratégias de monitoramento contínuo e metodologias pedagógicas em simulação, de modo a subsidiar políticas públicas e fortalecer a consolidação de redes de telestroke mais equitativas, eficientes e centradas no paciente.

REFERÊNCIAS

ALZHRANI, Waleed M. *et al.* Impact of implementing a stroke code on the door to needle time during Hajj at a tertiary center in Makkah, Saudi Arabia. *Neurosciences*, v. 28, n. 3, p. 190–194, 23 jul. 2023.

BARBOSA, William *et al.* Improving Access to Care: Telemedicine Across Medical Domains. *Annual Review of Public Health*, v. 42, n. 1, p. 463–481, 1 abr. 2021.

BRUNO, Larissa Cristina De Melo *et al.* EDUCAÇÃO INTERPROFISSIONAL NA FORMAÇÃO EM SAÚDE: ESTRATÉGIAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS COLABORATIVAS NO CUIDADO INTEGRADO. *Cognitus Interdisciplinary Journal*, v. 3, n. 2, p. 36–56, 30 jun. 2025.

ERNST, Johanna *et al.* Advancement of door-to-needle times in acute stroke treatment after repetitive process analysis: never give up! *Therapeutic Advances in Neurological Disorders*, 15 set. 2022.

EVANS, Nicholas Richard *et al.* Hyperacute stroke thrombolysis via telemedicine: a multicentre study of performance, safety and clinical efficacy. *BMJ Open*, v. 12, n. 1, p. e057372, 17 jan. 2022.

GANTI, Latha *et al.* Impact of emergency department arrival time on door-to-needle time in patients with acute stroke. *Frontiers in Neurology*, v. 14, 30 mar. 2023.

GAO, Lan *et al.* Telemedicine for Stroke: Quantifying the Long-Term National Costs and Health Benefits. *Frontiers in Neurology*, v. 12, 20 jun. 2022.

GRÖNROOS, Markku *et al.* Analysis of door-to-needle time for thrombolysis in acute ischaemic stroke using statistical process control charts. *BMJ Neurology Open*, v. 6, n. 2, p. e000687, 12 nov. 2024.

JOSEPH, Anjali *et al.* Communication and Teamwork During Telemedicine-Enabled Stroke Care in an Ambulance. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, v. 64, n. 1, p. 21–41, 3 fev. 2022.

KIM, Joosup *et al.* Global stroke statistics 2023: Availability of reperfusion services around the world. *International Journal of Stroke*, v. 19, n. 3, p. 253–270, 1 mar. 2024.

LEITE, Karina Fonseca de Souza *et al.* Reducing care time after implementing protocols for acute ischemic stroke: a systematic review. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, v. 80, n. 07, p. 725–740, 29 jul. 2022.

LIANG, Xiao *et al.* Triage Nurse-Activated Emergency Evaluation Reduced Door-to-Needle Time in Acute Ischemic Stroke Patients Treated with Intravenous Thrombolysis. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, v. 2022, p. 1–7, 3 mar. 2022.

LIN, Chun-Hsiang *et al.* Quality and safety of Telemedicine in acute ischemic stroke: Early experience in Taiwan. *Journal of the Formosan Medical Association*, v. 121, n. 1, p. 314–318, jan. 2022.

LOGGINI, Andrea *et al.* Target door-to-needle time in acute stroke treatment via telemedicine versus in-person evaluation in a rural setting of the Midwest: a retrospective cohort study. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, v. 34, n. 1, p. 108141, jan. 2025.

MACEDO, Luiza Silva *et al.* URGÊNCIA NO ATENDIMENTO E INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NO ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL: UMA REVISÃO DA LITERATURA. *Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences*, v. 7, n. 2, p. 2649–2665, 28 fev. 2025.

MOHEDANO, A. M. Iglesias *et al.* A new protocol reduces median door-to-needle time to the benchmark of 30 minutes in acute stroke treatment. *Neurología (English Edition)*, v. 36, n. 7, p. 487–494, set. 2021.

MOSCONI, Maria Giulia; PACIARONI, Maurizio. Treatments in Ischemic Stroke: Current and Future. *European Neurology*, v. 85, n. 5, p. 349–366, 2022.

RAMOS, Maura Moreira *et al.* PANORAMA EPIDEMIOLÓGICO DO ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL: UM DESAFIO PERSISTENTE PARA A SAÚDE PÚBLICA. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 11, n. 6, p. 911–922, 5 jun. 2025.

SANTOS, Ailla Cardoso da Silva; OLIVEIRA, Ilena Rafaela Gama de Britto; SANTANA, Tatiana de Vasconcelos Oliveira. Relato de Caso: Avaliação Neuropsicológica após Acidente Vascular Cerebral Agudo. *Revista Psicologia e Saúde*, p. e16291710, 27 nov. 2024.

SENNA, Priscylla Nunes de. TeleNeuro : um projeto piloto de implementação de consultoria ao Sistema de Regulação de Leitos Hospitalares de Porto Alegre. *Repositório Digital LUME*, 2023.

SOARES, Daniella Rocha *et al.* Desafios e oportunidades para adesão a diretrizes de manejo do acidente vascular cerebral isquêmico. *Revista Neurociências*, v. 33, p. 1–23, 10 jun. 2025.

SOOD, Radhika *et al.* Distance Neurological Supervision Using Telestroke Does Not Increase Door-to-Needle Time in Acute Ischemic Stroke Management: The Experience of Two Regional Stroke Units. *Frontiers in Neurology*, v. 12, 19 mar. 2021.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Integrative review: what is it? How to do it? *Einstein (São Paulo)*, v. 8, n. 1, p. 102–106, mar. 2010.

SZYMANSKI, Paula; NETO, Ivo Marcos Darella Lorenzin Fernandes; MOREIRA, Carlos Fernando dos Santos. Análise do procedimento de trombólise endovenosa em pacientes com acidente vascular encefálico isquêmico. *Rev Soc Bras Clin Med*, p. 14–21, 2022.

TUNKL, Christine *et al.* Telemedicine networks for acute stroke: An analysis of global coverage, gaps, and opportunities. *International Journal of Stroke*, v. 20, n. 3, p. 297–309, 15 mar. 2025.

WEI, Lianyan *et al.* Decomposing door-to-needle time: insights into workflow delays and quality improvement in acute stroke care. *Frontiers in Neurology*, v. 16, 1 ago. 2025.

ZHONG, Wansi *et al.* Evaluation of a multicomponent intervention to shorten thrombolytic door-to-needle time in stroke patients in China (MISSION): A cluster-randomized controlled trial. *PLOS Medicine*, v. 19, n. 7, p. e1004034, 5 jul. 2022.

