

Perda funcional da marcha e do equilíbrio em pacientes pós-Acidente Vascular Cerebral: implicações para a Fisioterapia

Functional impairment of gait and balance in post-stroke patients:
implications for physical therapy

Ádila Pinheiro Falcão da Costa¹

Raí da Silva Lopes²

Resumo

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é uma das principais causas de morte e incapacidade em adultos, e as alterações de marcha e de equilíbrio figuram entre suas sequelas mais frequentes e limitantes. O objetivo deste estudo foi analisar, por meio da literatura científica, as principais alterações funcionais da marcha e do equilíbrio em pacientes pós-AVC, destacando suas repercussões sobre mobilidade, independência funcional, risco de quedas e atuação fisioterapêutica. Trata-se de revisão bibliográfica narrativa, com busca estruturada nas bases PubMed/MEDLINE, PEDro, SciELO, Cochrane Library (via Crossref) e Google Scholar, utilizando descritores MeSH/DeCS e operadores booleanos AND/OR, priorizando publicações entre 2016 e 2026, até 9 de agosto de 2026. A triagem de títulos e resumos foi seguida pela leitura dos textos completos e pela aplicação

¹Acadêmica do curso de Fisioterapia do Centro Universitário Aparício Carvalho – FIMCA. E-mail: adilapinheiro605@gmail.com

²Docente e Coordenador do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Aparício Carvalho – FIMCA. E-mail: rai.lopes@fimca.com.br; ORCID: 0009-0004-0972-626X

dos critérios de elegibilidade; os resultados foram organizados de forma descritiva e qualitativa, em tabelas e gráficos construídos a partir dos dados extraídos. Foram incluídos 23 estudos, que somaram 1.514 participantes pós-AVC. As alterações mais frequentes foram a redução da velocidade da marcha (11 estudos), o risco aumentado de quedas (8 estudos) e o déficit de equilíbrio dinâmico (7 estudos), além de assimetria, encurtamento do passo, aumento do tempo de duplo apoio e maior variabilidade do padrão locomotor. A Escala de Equilíbrio de Berg, o Timed Up and Go e o teste de caminhada de 10 metros foram os instrumentos mais utilizados. Conclui-se que a perda funcional da marcha e do equilíbrio é multifatorial e persistente, mesmo em casos leves, e que a avaliação fisioterapêutica precoce e multidimensional é essencial para orientar a intervenção, prevenir quedas e favorecer a independência funcional e a participação social desses pacientes.

Palavras-chave: Acidente Vascular Cerebral; Marcha; Equilíbrio Postural; Reabilitação; Fisioterapia.

Abstract

Stroke is one of the leading causes of death and disability in adults, and gait and balance impairments are among its most frequent and limiting sequelae. This study aimed to analyze the main functional gait and balance impairments in post-stroke patients reported in the scientific literature, highlighting their repercussions on mobility, functional independence, fall risk, and physical therapy practice. This narrative literature review used a structured search of PubMed/MEDLINE, PEDro, SciELO, Cochrane Library (via Crossref), and Google Scholar, with MeSH/DeCS terms and the Boolean operators AND/OR, prioritizing publications from 2016 to 2026 and including records identified through August 9, 2026. Title and abstract screening was followed by full-text review and application of the eligibility criteria; the findings were organized descriptively and qualitatively in tables and graphs based on the extracted data. Twenty-three studies were included, comprising 1,514 post-stroke participants. The most frequent findings were reduced gait speed (11 studies), increased fall risk (8 studies), and impaired dynamic balance (7 studies),

in addition to gait asymmetry, shorter step length, longer double-support time, and greater gait variability. The Berg Balance Scale, Timed Up and Go, and 10-Meter Walk Test were the most frequently used instruments. The findings indicate that gait and balance impairments after stroke are multifactorial and may persist even in mild cases, and that early, multidimensional physical therapy assessment is essential to guide intervention, prevent falls, and promote functional independence and social participation.

Keywords: Stroke; Gait; Postural Balance; Rehabilitation; Physical Therapy.

1. Introdução

1.1 Acidente Vascular Cerebral

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) ocorre quando os vasos que levam sangue ao cérebro entopem ou se rompem, provocando a paralisia da área cerebral que ficou sem circulação sanguínea adequada. Classifica-se em dois tipos principais: o AVC isquêmico, decorrente da obstrução de uma artéria (por trombose ou embolia), que corresponde a cerca de 85% dos casos, e o AVC hemorrágico, causado pelo rompimento de um vaso cerebral, responsável por aproximadamente 15% dos casos, porém com maior letalidade³. Os principais fatores de risco são modificáveis e incluem hipertensão arterial, diabetes mellitus, maus hábitos alimentares, obesidade, tabagismo, hipercolesterolemia e inatividade física².

O impacto epidemiológico da doença é expressivo. Em 2021, estimaram-se 11,9 milhões de casos incidentes e 93,8 milhões de casos prevalentes de AVC no mundo, com 7,3 milhões de mortes, o que o colocou como a terceira causa mais comum de morte e a quarta causa de anos de vida perdidos ajustados por incapacidade; o custo global estimado ultrapassou US\$ 890 bilhões por ano¹. No Brasil, o AVC foi a terceira principal causa de morte em 2022, com 120.658 óbitos (7,8% do total de óbitos), e a taxa de mortalidade ajustada por idade foi de 51,8 por 100 mil habitantes em 2021, com marcada variação entre os estados². A

elevada sobrevida faz com que a incapacidade associada ao AVC constitua um dos principais desafios da reabilitação neurológica contemporânea^{1,2}.

1.2 Consequências neurológicas

A interrupção do fluxo sanguíneo cerebral lesa estruturas responsáveis pelo controle motor, sensitivo e cognitivo, gerando um conjunto de déficits que se combinam de forma variável em cada paciente. A hemiparesia — fraqueza de um hemicorpo contralateral à lesão — é a manifestação motora mais reconhecível, frequentemente acompanhada de fraqueza muscular significativa dos membros inferiores: sobreviventes crônicos de AVC apresentaram força de dorsiflexores e plantiflexores do tornozelo marcadamente menor no lado parético do que no lado não parético²⁶. Alterações do tônus muscular, como espasticidade e rigidez, também são documentadas: a rigidez do tibial anterior e do gastrocnêmio medial correlacionou-se negativamente com aspectos da estabilidade postural²⁶. O comprometimento sensorial e proprioceptivo, as alterações cognitivas e as perdas sensoriais associadas, como a perda auditiva, presente em 64,1% de uma amostra subaguda, contribuem adicionalmente para o déficit de controle motor e de coordenação^{9,22}. A localização da lesão modula o quadro: lesões do trato corticospinal, da coroa radiada, do braço posterior da cápsula interna, do putamen e da cápsula externa associaram-se a déficits de equilíbrio e de marcha na fase subaguda¹⁰.

1.3 Alterações da marcha

A marcha pós-AVC apresenta um padrão característico e bem documentado por estudos clínicos e biomecânicos. A redução da velocidade é o achado mais consistente: valores habituais entre 0,30 e 0,85 m/s foram reportados em diferentes amostras, em comparação com valores em torno de 1,33 m/s em controles saudáveis^{5,12,22,25}. Acompanham-na a redução do comprimento do passo, o aumento do tempo de duplo apoio e o alargamento da base de apoio^{18,21,25}. A assimetria entre os membros — no comprimento do passo e nos tempos de apoio — correlaciona-se ao nível de comprometimento do equilíbrio⁴ e associa-se à

ocorrência de quedas^{11,17}. A dificuldade de dorsiflexão e a fraqueza dos músculos do tornozelo reduzem a propulsão e o clearance do pé durante a fase de balanço, favorecendo arrastamento do pé e tropeços^{12,18,26}. As compensações biomecânicas — como a circundução do quadril, a elevação pélvica e o aumento da base de sustentação — e as alterações nas fases de apoio e balanço completam o padrão hemiparético, ao custo de menor eficiência energética da marcha: pacientes com pior equilíbrio apresentaram impulso normalizado significativamente maior, indicativo de padrão locomotor menos eficiente^{5,18,21,25}. Análises multivariadas de cinemática demonstraram que essas alterações são bilaterais, e não restritas ao membro parético, com maior expressão no plano sagital²¹.

1.4 Alterações do equilíbrio

O equilíbrio é afetado em seus múltiplos componentes. No equilíbrio estático, há maior oscilação do centro de pressão e redução da capacidade de manter o apoio unipodal^{8,15}. A transferência de peso lateral e diagonal mostra-se reduzida em comparação com indivíduos saudáveis e correlaciona-se ao desempenho clínico de equilíbrio, à marcha e ao medo de cair⁷. Os limites de estabilidade encontram-se reduzidos²⁶, e o equilíbrio dinâmico durante a marcha é comprometido, com margens de estabilidade alteradas e maior deslocamento pélvico médiolateral^{5,11,25}. As reações posturais a perturbações externas são menos eficazes, sobretudo em idosos^{10,16}. É importante destacar que parte das respostas observadas representa estratégias compensatórias de cautela — como o aumento das margens de estabilidade em pacientes de baixa velocidade —, e não necessariamente melhor controle postural²⁵. A integração sensorial também participa: comprometimento cognitivo, perda auditiva e lesões da substância branca cerebral associaram-se a pior equilíbrio e a uma recuperação mais lenta^{9,15,22}.

1.5 Relevância para a Fisioterapia

Esses déficits repercutem de forma direta sobre a vida dos pacientes: a velocidade reduzida limita a ambulação comunitária^{6,13,24}; os déficits de equilíbrio comprometem atividades de vida diária, como transferências e deambulação em ambientes desafiadores^{7,19}; e a combinação de ambos eleva o risco de quedas, que atinge taxas mais que o dobro das observadas em controles mesmo após AVC leve²⁰. A queda, por sua vez, gera medo de cair, restrição de atividades e redução da participação social^{7,8,26}. Nesse contexto, a Fisioterapia Neurofuncional desempenha papel central, desde o diagnóstico cinético-funcional preciso até a prescrição de intervenções direcionadas aos mecanismos do déficit^{11,24}.

Diante desse cenário, o objetivo deste artigo foi analisar, por meio da literatura científica, as principais alterações funcionais relacionadas à marcha e ao equilíbrio em pacientes pós-AVC, destacando suas repercussões sobre mobilidade, independência funcional, risco de quedas e atuação fisioterapêutica.

2. Metodologia

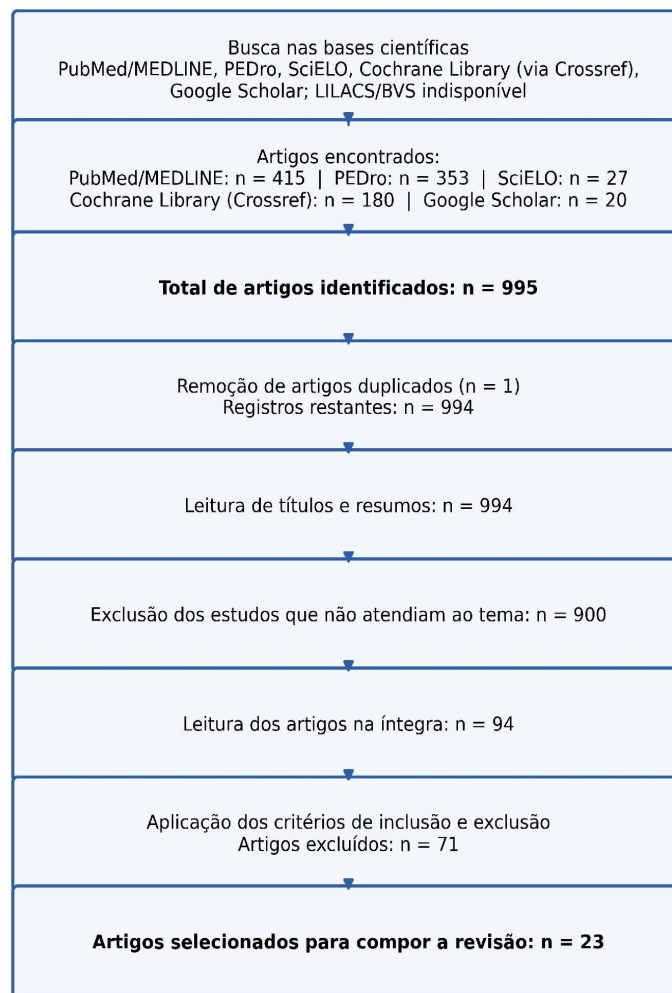
Trata-se de uma revisão bibliográfica narrativa da literatura, com busca estruturada em bases de dados científicas, sem meta-análise ou qualquer forma de avaliação estatística combinada entre os estudos.

A busca bibliográfica foi realizada até 9 de agosto de 2026, nas bases PubMed/MEDLINE (acessada por meio da interface Europe PMC), PEDro (*Physiotherapy Evidence Database*), SciELO e, complementarmente, Cochrane Library (metadados via Crossref) e Google Scholar. A base LILACS/BVS encontrava-se indisponível por falha técnica no período da busca. Foram utilizados descritores MeSH/DeCS e termos livres, em português e inglês — *Acidente Vascular Cerebral/Stroke*, *Marcha/Gait/Walking*, *Equilíbrio Postural/Postural Balance/Balance*, *Mobilidade/Mobility*, *Acidentes por Quedas/Accidental Falls*, *Reabilitação/Rehabilitation* e *Fisioterapia/Physical Therapy* — combinados pelos operadores booleanos AND e OR. Exemplo de estratégia empregada: (“*Stroke*” OR “*Cerebrovascular Accident*”) AND (“*Gait*” OR “*Walking*”) AND (“*Balance*” OR

“Postural Balance” OR *“Functional Mobility”*). A estratégia completa, adaptada a cada base, encontra-se descrita ao final do artigo (Apêndice A).

Foram incluídos artigos completos, publicados preferencialmente entre 2016 e 2026, em português, inglês ou espanhol, envolvendo adultos com diagnóstico de AVC isquêmico e/ou hemorrágico, que avaliaram marcha, equilíbrio, mobilidade funcional ou risco de quedas — estudos observacionais (transversais, de coorte e de caso-controle), ensaios clínicos com dados observacionais extraíveis e estudos de avaliação fisioterapêutica. Foram excluídos artigos duplicados, estudos exclusivamente pediátricos, estudos experimentais com animais, trabalhos sem relação direta com AVC, pesquisas sem avaliação de marcha, equilíbrio ou mobilidade, relatos de caso isolados, editoriais, cartas ao editor, trabalhos sem acesso ao texto completo e estudos com múltiplas doenças neurológicas sem resultados específicos para AVC.

O processo de seleção compreendeu a leitura dos títulos, seguida da leitura dos resumos e, posteriormente, da leitura dos textos completos, com aplicação final dos critérios de inclusão e exclusão. Os artigos selecionados foram organizados em uma matriz de extração de dados, contendo autor, ano, país, objetivo, tipo de estudo, amostra, idade, tipo e tempo pós-AVC, instrumentos utilizados, alterações de marcha, alterações de equilíbrio, risco de quedas e principais resultados. Os resultados foram organizados de forma descritiva e qualitativa: a partir da matriz de extração, contabilizou-se a frequência de cada alteração funcional e de cada instrumento entre os estudos incluídos, e essas frequências reais deram origem às tabelas e aos gráficos apresentados. O fluxo de busca e seleção é apresentado na Figura 1.



Fonte: Elaborado pelos autores a partir da busca bibliográfica realizada (2026).

Figura 1. Fluxograma de busca e seleção dos artigos.

Fonte: elaborado pelos autores a partir da busca bibliográfica realizada²⁰²⁶.

3. Resultados

3.1 Caracterização dos estudos encontrados

A busca identificou 995 registros (PubMed/MEDLINE: 415; PEDro: 353; Cochrane Library via Crossref: 180; SciELO: 27; Google Scholar: 20). Após a remoção de uma duplicata e a triagem de títulos e resumos (994 registros), 94 artigos foram

Incluídos na íntegra e 23 estudos foram selecionados para compor a revisão⁴⁻²⁶. Os estudos foram publicados entre 2016 e 2025 — com 13 deles (56,5%) entre 2022 e 2025 — e originaram-se de 13 países, com predominância de desenhos transversais e de coorte. As amostras variaram de 10 a 210 participantes, somando 1.514 indivíduos pós-AVC, além de 233 controles saudáveis nos seis estudos com grupo de comparação^{7,18,20,22,25,26}. Os participantes estavam nas fases subaguda (dias a poucos meses após o evento) e crônica (mais de seis meses, chegando a mais de nove anos de evolução), com idades médias predominantemente entre 50 e 76 anos. A Tabela 1 apresenta a caracterização completa dos estudos incluídos.

Tabela 1 – Caracterização dos estudos incluídos na revisão.

Autor/Ano	País	Objetivo	Tipo de estudo	Amostra	Instrumentos utilizados	Principais resultados	Conclusão
van Meulen et al., 2016 ⁴	Países Baixos	Avaliar o equilíbrio dinâmico da marcha pós-AVC com calçados instrumentados e relacioná-lo à BBS	Transversal	n=13; idade 64,0±8,7 anos; 2,4±1,8 anos pós-AVC	Calçados instrumentados; BBS	Velocidade (r=0,79), comprimento do passo (r=0,77 a 0,88) e tempos de apoio correlacionaram-se à BBS; assimetria de apoio associada a menor BBS (r=-0,58)	Parâmetros quantitativos de marcha refletem o equilíbrio clínico e podem ser medidos fora do laboratório
van Meulen et al., 2016 ⁵	Países Baixos	Avaliar objetivamente o equilíbrio durante a marcha funcional (TUG) em sobreviventes de AVC	Transversal	n=10; idade 63,2±8,9 anos; TUG 15,2±4,9 s	Calçados instrumentados; TUG; BBS; 10MWT	Margens de estabilidade correlacionaram-se negativamente à BBS (r=-0,73 e -0,74); impulso normalizado maior em quem tinha pior equilíbrio (r=-0,92)	A avaliação instrumentada do TUG quantifica o equilíbrio dinâmico e a eficiência da marcha

Autor/Ano	País	Objetivo	Tipo de estudo	Amostra	Instrumentos utilizados	Principais resultados	Conclusão
Middleton et al., 2017 ⁶	EUA	Examinar se o déficit de equilíbrio limita a capacidade de aumentar a velocidade de marcha no AVC crônico	Transversal	n=124; idade 62,97±12,04 anos; mediana de 4,62 anos pós-AVC	Velocidade de marcha (10MWT); BBS	58,9% foram incapazes de aumentar funcionalmente a velocidade; BBS ≤47 associou-se a essa incapacidade	O déficit de equilíbrio limita a modulação da velocidade de marcha
van Dijk et al., 2017 ⁷	Bélgica	Comparar a transferência máxima de peso lateral e diagonal entre pessoas pós-AVC e controles e correlacioná-la a equilíbrio, marcha e medo de cair	Transversal (caso-controle)	n=36 AVC (84,8±51,2 dias) + 32 controles	Plataforma de transferência de peso; BBS; CBMS; 10MWT; FES-I	Transferência de peso reduzida frente aos controles, com correlações com BBS, CBMS, marcha e medo de cair	A transferência de peso é um componente mensurável e comprometido do equilíbrio pós-AVC
Schinkel-Ivy et al., 2017 ⁸	Canadá	Investigar a relação entre confiança no equilíbrio e características objetivas de	Transversal	n=66; idade 64,7±12,3 anos; 8,2±1,1 meses	ABC; posturografia (centro de pressão); análise de	A confiança no equilíbrio relacionou-se ao centro de pressão, ao duplo apoio e à	A autopercepção de instabilidade tem correspondência

Autor/Ano	País	Objetivo	Tipo de estudo	Amostra	Instrumentos utilizados	Principais resultados	Conclusão
		equilíbrio e marcha		pós-AVC	marcha	variabilidade da marcha	ia biomecânica objetiva
Ursin et al., 2019 ⁹	Noruega	Examinar relações entre marcha, equilíbrio, lado da lesão, cognição e neuroimagem um ano após o AVC	Coorte longitudinal	n=180 (156 no seguimento)	BBS; 10MWT; avaliação cognitiva; neuroimagem	Comprometimento cognitivo associou-se a pior equilíbrio ($\beta=-7,28$; $p=0,005$); marcha associou-se a arranjo de moradia e lado da lesão ($\beta=-1,50$; $p=0,037$)	Cognição, características da lesão e contexto social associam-se a marcha e equilíbrio
Handelzalts et al., 2019 ¹⁰	Israel	Analisar o impacto da localização da lesão cerebral sobre equilíbrio e marcha na fase subaguda	Transversal	n=46 (24 lesões direita/22 esquerda); 43–50 dias pós-AVC	BBS; 6MWT; LEFM; plataforma de perturbação; mapeamento de lesão (RM)	Lesões no trato corticospinal, coroa radiada, cápsula interna, putamen e cápsula externa associaram-se aos déficits; limiar de resposta à	A localização lesional modula os déficits de equilíbrio e marcha

Autor/Ano	País	Objetivo	Tipo de estudo	Amostra	Instrumentos utilizados	Principais resultados	Conclusão
Bower et al., 2019 ¹¹	Austrália	Identificar preditores de quedas após o AVC a partir de equilíbrio dinâmico e variáveis instrumentadas de marcha	Coorte prospectiva (quedas por 12 meses)	n=81; idade 62,99±13, 22 anos; mediana de 24 dias pós-AVC	Marcha instrumentada; Step Test; TUG	perturbação caracterizou risco de queda 28% caíram 12 meses; preditores: comprimento do passo, assimetria, deslocamento pélvico médio-lateral, Step Test e TUG	Equilíbrio dinâmico e variáveis de marcha são preditores independentes de quedas
Mentiplay et al., 2019 ¹²	Austrália	Examinar as contribuições da força muscular e do equilíbrio para a velocidade de marcha e a geração de potência articular	Transversal	n=63; idade 60±13 anos; 39±51 meses pós-AVC	Captura 3D; plataformas de força; dinamometria	Velocidade habitual 0,85±0,37 m/s; força de tornozelo e quadril e equilíbrio contribuíram para a velocidade	A propulsão do membro parético e o equilíbrio determinam a velocidade de marcha
Hamre et al., 2020 ¹³	Noruega	Descrever equilíbrio e	Coorte prospectiva	n=101; idade	BBS; velocidade de	Aos 12 meses, 26% mantinham	Déficits persistem em

Autor/Ano	País	Objetivo	Tipo de estudo	Amostra	Instrumentos utilizados	Principais resultados	Conclusão
		marcha ao longo de 12 meses após primeiro AVC isquêmico menor em pessoas ≤ 70 anos		55,5 $\pm$ 11,4 anos	marcha	déficit de equilíbrio e 33% caminhavam a menos de 1,0 m/s	parcela relevante mesmo após AVC menor
Norvang et al., 2022 ¹⁴	Noruega	Investigar associações entre mudanças nos parâmetros de marcha, equilíbrio e capacidade de caminhada nos três primeiros meses	Coorte prospectiva	n=79; idade 75,4 $\pm$ 8,5 anos	Parâmetros de marcha instrumentados; BBS; 6MWT	Parâmetros de marcha melhoraram nos três primeiros meses; velocidade associada à BBS e ao 6MWT	A recuperação locomotora concentra-se na fase inicial e se associa ao equilíbrio
Dai et al., 2022 ¹⁵	França	Testar se hiperintensidades da substância branca deterioram independentemente a recuperação de equilíbrio e	Coorte prospectiva	n=210; mediana de idade 67,3 anos	PASS; marcha de Fugl-Meyer modificada; RM (Fazekas)	Lesões moderadas/graves (41%) deterioraram a recuperação do equilíbrio (aHR 0,46) e da marcha (aHR 0,51);	A doença de pequenos vasos é fator prognóstico negativo para a mobilidade

Autor/Ano	País	Objetivo	Tipo de estudo	Amostra	Instrumentos utilizados	Principais resultados	Conclusão
		marcha				tratamento endovascular foi fator protetor	
Purohit et al., 2023 ¹⁶	EUA	Comparar o controle reativo do equilíbrio e o risco de quedas entre adultos jovens e idosos com AVC crônico	Transversal comparativo	n=26 (13 jovens; 13 idosos: 71,92±6,50 anos)	Perturbações de escorregamento; captura de movimento	Idosos tiveram mais quedas, menor estabilidade do centro de massa e piores respostas a escorregamentos do membro não parético	O envelhecimento agrava o déficit reativo e o risco de quedas
Wang & Bhatt, 2022 ¹⁷	EUA	Identificar características cinemáticas e assimetrias de marcha associadas a quedas por escorregamento e tropeço	Retrospectivo	n=36 (21 caídores; 15 não caídores)	Cinemática tridimensional	Caidores apresentaram menores ângulos de tronco e coxa e maiores assimetrias de tronco e pé; assimetria do ângulo do pé foi comum aos dois mecanismos de queda	Assimetrias cinemáticas são marcadores de risco de queda

Autor/Ano	País	Objetivo	Tipo de estudo	Amostra	Instrumentos utilizados	Principais resultados	Conclusão
Nagano et al., 2022 ¹⁸	Austrália	Comparar parâmetros biomecânicos de marcha, incluindo a distância mínima do pé ao solo, entre sobreviventes de AVC e controles	Transversal (caso-controle)	n=40 AVC (≥6 meses) + 21 controles	Captura 3D; MFC; STREAM	MFC reduzida e mais variável no membro afetado; passo mais curto, base mais larga e duplo apoio aumentado	O padrão de marcha pós-AVC aumenta o risco de tropeços
Khan et al., 2022 ¹⁹	Arábia Saudita	Identificar fatores que afetam a mobilidade e o efeito mediador do equilíbrio sobre a mobilidade	Transversal	n=41; idade "57,2 ± 88,6"; 18±30 meses pós-AVC	RMI; TUG; BBS; dinamometria manual	Equilíbrio ($\beta=0,58$; $p\leq 0,0001$) e velocidade ($\beta=-0,27$; $p=0,04$) predisseram a mobilidade; o equilíbrio mediou a relação velocidade–mobilidade	O equilíbrio é determinante e mediador da mobilidade funcional
Roelofs et al., 2023 ²⁰	Países Baixos	Quantificar limitações de equilíbrio e marcha e seu	Transversal + seguimento	n=70 AVC leve + 47 controles	Mini-BESTest; TUG; 10MWT; registro de	Taxa de quedas 0,97 vs. 0,43 por pessoa-ano (RR 2,3);	AVC leve não significa ausência de sequelas

Autor/Ano	País	Objetivo	Tipo de estudo	Amostra	Instrumentos utilizados	Principais resultados	Conclusão
		impacto sobre quedas e atividade física no AVC leve	de quedas		quedas	déficits persistiram mesmo com recuperação motora completa	funcionais
Cho et al., 2024 ²¹	Coreia do Sul	Caracterizar a marcha e o equilíbrio pós-AVC por análise de componentes principais, conforme o nível de equilíbrio (BBS)	Transversal	n=44 (30 BBS alto; 14 BBS baixo)	Captura 3D; PCA; BBS	Grupo BBS baixo: velocidade menor (24,4 vs. 50,7 cm/s), maior duplo apoio e passos mais curtos; alterações bilaterais e maior variabilidade sagital	O nível de equilíbrio estratifica o padrão cinemático da marcha
Ademoyegun et al., 2024 ²²	Nigéria	Comparar audição, marcha, equilíbrio e quedas entre indivíduos com AVC subagudo e controles	Transversal comparativo	n=78 AVC (4,0±1,85 meses) + 78 controles	Audiometria; TUG; velocidade de marcha; FGA; BBS	Perda auditiva em 64,1%; quedas em 38,5%; TUG 17,3±7,49 s; BBS 42,7±8,96; audição	A perda auditiva é prevalente e se associa a piores marcha e equilíbrio

Autor/Ano	País	Objetivo	Tipo de estudo	Amostra	Instrumentos utilizados	Principais resultados	Conclusão
						correlacionou-se a TUG, quedas, BBS e FGA	
Patel et al., 2025 ²³	EUA	Testar se a variabilidade da marcha prediz quedas na vida real em sobreviventes de alto funcionamento	Prospectivo	n=24; idade $\approx 54 \pm 14$ anos; mediana de 24 meses pós-AVC	Sensores inerciais; registro de quedas na vida real	A variabilidade do comprimento do passo predisse quedas (ponto de corte 3,98%)	A variabilidade da marcha é biomarcador de risco de quedas
An et al., 2025 ²⁴	Coreia do Sul	Identificar preditores de ambulação comunitária independente no AVC crônico	Transversal	n=59; idade $60,54 \pm 13,98$ anos; $27,83 \pm 24,08$ meses pós-AVC	10mWT; 6MWT; ABC; BBS; FAC	Preditores: 10mWT (OR 1,119), 6MWT (OR 1,061) e ABC (OR 1,116)	Velocidade, resistência e autoeficácia de equilíbrio predizem a ambulação comunitária
Hida et al., 2025 ²⁵	Japão	Avaliar o controle dinâmico do equilíbrio durante a marcha em pacientes com hemiplegia pós-AVC	Transversal (caso-controle)	n=22 AVC (todos usuários de bengala) + 24 controles	Captura 3D; margem de estabilidade (MOS)	Velocidade $0,30 \pm 0,16$ vs. $1,33 \pm 0,20$ m/s; margens de estabilidade maiores, interpretadas	O aumento das margens de estabilidade reflete compensação, não equilíbrio

Autor/Ano	País	Objetivo	Tipo de estudo	Amostra	Instrumentos utilizados	Principais resultados	Conclusão
Ng et al., 2025 ²⁶	Hong Kong (China)	Quantificar força e rigidez dos músculos do tornozelo e relacioná-las a controle motor, marcha e equilíbrio	Transversal (caso-controle)	n=65 AVC (9,45±4,99 anos) + 31 controles	Dinamometria manual; miotonometria; FMA-LE; BBS; TUG; 10mWT; LOS; Ox-PAQ	como estratégia compensatória de cautela Força dos dorsiflexores e plantiflexores reduzida no lado parético; força correlacionou-se a controle motor e estabilidade; rigidez correlacionou-se negativamente à estabilidade	superior Propriedades musculares do tornozelo relacionam-se à função motora e ao equilíbrio

Fonte: elaborado pelos autores a partir dos estudos incluídos na revisão²⁰²⁶.

Nota. As abreviaturas são apresentadas na Tabela 3 (instrumentos).

3.2 Principais alterações da marcha

Os estudos incluídos convergiram para um padrão hemiparético de marcha marcado pela redução da velocidade, identificada em 11 dos 23 estudos: as médias habituais variaram de $0,30 \pm 0,16$ m/s em hemiplégicos usuários de bengala²⁵ a $0,85 \pm 0,37$ m/s em ambuladores comunitários crônicos¹², e 33% dos sobreviventes de AVC isquêmico menor caminhavam a menos de 1,0 m/s um ano após o evento¹³. O encurtamento do passo e o aumento do tempo de duplo apoio foram documentados tanto na comparação com controles^{18,25} quanto na estratificação pelo nível de equilíbrio: o grupo com BBS baixo caminhou com velocidade significativamente menor e passos mais curtos²¹. A assimetria expressou-se nos tempos de apoio e no comprimento do passo entre os membros, correlacionando-se ao equilíbrio clínico⁴ e distinguindo caídores de não caídores^{11,17}. O aumento da variabilidade dos parâmetros de marcha emergiu como marcador de instabilidade de controle: a variabilidade do comprimento do passo predisse quedas na vida real, com ponto de corte de 3,98%²³, e a variabilidade sagital global foi maior nos pacientes com pior equilíbrio²¹. Na fase de balanço, a distância mínima do pé ao solo mostrou-se reduzida e mais variável no membro parético, configurando um mecanismo de tropeço¹⁸. A cinética também se alterou: a geração de potência do tornozelo e a força dos plantiflexores e flexores de quadril contribuíram para a velocidade¹², e o impulso normalizado foi maior nos pacientes com pior equilíbrio, denotando marcha menos eficiente⁵. Na fase inicial, os parâmetros de marcha melhoraram ao longo dos três primeiros meses, associando-se ao equilíbrio e à capacidade de caminhada¹⁴.

3.3 Principais alterações do equilíbrio

No domínio do equilíbrio estático, a transferência máxima de peso lateral e diagonal mostrou-se reduzida em comparação com controles e correlacionada ao desempenho clínico, à marcha e ao medo de cair⁷; às características do centro de pressão relacionaram-se à confiança no equilíbrio⁸; e a recuperação do apoio unipodal foi retardada na presença de lesões da substância branca¹⁵. No equilíbrio dinâmico, as margens de estabilidade durante a marcha correlacionaram-se à

BBS⁵, e pacientes hemiplégicos de baixa velocidade apresentaram margens aumentadas, interpretadas como estratégia compensatória de cautela²⁵. O controle de tronco e as estratégias posturais diferenciaram caídores, com menores ângulos de tronco e maiores assimetrias¹⁷. As reações de equilíbrio a perturbações foram menos eficazes, sobretudo em idosos e quando a perturbação atingiu o membro não parético^{10,16}. Mesmo pacientes com recuperação motora completa mantiveram desempenho inferior aos controles no mini-BESTest²⁰. A Tabela 2 sintetiza as principais alterações funcionais identificadas.

Tabela 2 – Principais alterações funcionais identificadas nos estudos.

Alteração funcional	Características	Consequência clínica	Instrumentos de avaliação	Estudos relacionados
Redução da velocidade da marcha	Velocidades habituais de 0,30 a 0,85 m/s; 33% <1,0 m/s após AVC menor	Limitação da ambulação comunitária e da independência	10MWT, TUG, captura 3D, sensores inerciais	5,6,12–14,19–22,24,25
Redução do comprimento do passo	Passos mais curtos, bilateralmente, com maior expressão no lado parético	Menor progressão e eficiência da marcha	Captura 3D, calçados instrumentados	18,21,25
Assimetria da marcha	Diferenças entre membros no tempo de apoio e no comprimento do passo; assimetrias de tronco e pé	Compensações, sobrecarga do membro não parético, risco de queda	Calçados instrumentados, marcha instrumentada, cinemática 3D	4,11,17
Aumento do tempo de duplo apoio	Maior proporção do ciclo com os dois pés no solo	Estratégia de segurança à custa de velocidade	Captura 3D, análise espaço-temporal	8,18,21,25
Aumento da variabilidade da marcha	Variabilidade do comprimento do passo, da MFC e sagital global	Marcador de instabilidade; preditor de quedas (corte de 3,98%)	Sensores inerciais, captura 3D, PCA	8,18,21,23
Dificuldade de transferência de	Redução do deslocamento máximo lateral e diagonal do corpo	Limitação de atividades que exigem mudança de apoio;	Plataforma de transferência de peso,	7

Alteração funcional	Características	Consequência clínica	Instrumentos de avaliação	Estudos relacionados
peso		medo de cair	BBS, CBMS	
Déficit de equilíbrio estático	Maior oscilação do centro de pressão; apoio unipodal comprometido	Dificuldade para ortostatismo e atividades estáticas	Posturografia, BBS, PASS, LOS	7,8,15,26
Déficit de equilíbrio dinâmico	Margens de estabilidade alteradas; maior deslocamento pélvico médio-lateral	Instabilidade durante a marcha e mudanças de direção	Calçados instrumentados, mini-BESTest, FGA, Step Test, TUG, captura 3D (MOS)	5,10,11,16,20,22,25
Instabilidade postural reativa	Respostas de recuperação menos eficazes a escorregamentos e perturbações	Quedas por perturbações externas, sobretudo em idosos	Plataformas de perturbação, captura de movimento	10,16
Dificuldade de mudança de direção	Menor eficiência e estabilidade durante curvas no TUG instrumentado	Limitação em ambientes reais e tarefas funcionais	TUG instrumentado (calçados instrumentados)	5
Aumento do risco de quedas	28% de quedas em 12 meses na fase subaguda; RR 2,3 no AVC leve; 38,5% no subagudo	Lesões, medo de cair, restrição de atividades	Registro prospectivo de quedas, TUG, Step Test, sensores inerciais	11,15–18,20,22,23
Redução da mobilidade comunitária	Incapacidade de aumentar a velocidade; mobilidade mediada pelo equilíbrio	Dependência funcional e restrição de participação	10MWT, 6MWT, RMI, FAC, ABC	6,13,19,24

Alteração funcional	Características	Consequência clínica	Instrumentos de avaliação	Estudos relacionados
Fraqueza e rigidez musculares de MMII	Força de dorsiflexores/plantiflexores reduzida; rigidez associada a pior estabilidade	Menor propulsão, arrastamento do pé, tropeços	Dinamometria manual, miotonometria, captura 3D	12,19,26

Fonte: elaborado pelos autores a partir dos estudos incluídos na revisão²⁰²⁶.

3.4 Instrumentos de avaliação

Os estudos empregaram um conjunto consolidado de instrumentos clínicos e, de forma crescente, recursos instrumentados. A Berg Balance Scale (BBS) foi o instrumento mais utilizado (13 estudos), seguida pelo 10-Meter Walk Test (10MWT) (7 estudos) e pelo Timed Up and Go (TUG) (6 estudos); o 6-Minute Walk Test (6MWT) foi utilizado em três estudos^{7,14,24}. A avaliação de Fugl-Meyer (FMALE e versão de marcha modificada) foi empregada por dois estudos^{15,26}, assim como a escala ABC de confiança no equilíbrio^{8,24} e o NIHSS^{13,22}. Mini-BESTest²⁰, Functional Gait Assessment²², Functional Ambulation Categories²⁴, Step Test¹¹, PASS¹⁵, Rivermead Mobility Index¹⁹, CBMS⁷, STREAM¹⁸ e o teste de limite de estabilidade²⁶ foram utilizados por um estudo cada; nenhum estudo incluído empregou o *Dynamic Gait Index*. As medidas instrumentadas — captura tridimensional de movimento, plataformas de força, posturografia, sensores inerciais, calçados instrumentados e plataformas de perturbação — sustentaram os achados biomecânicos mais específicos^{4,5,11,12,16–18,21,23,25}. A Tabela 3 resume os instrumentos e os construtos avaliados.

Tabela 3 – Instrumentos de avaliação da marcha e do equilíbrio identificados nos estudos incluídos.

Instrumento	Construto avaliado	Nº de estudos	Estudos
Berg Balance Scale (BBS)	Equilíbrio funcional	13	4– 7,9,10,13,14,19,21,22,24,26
10-Meter Walk Test (10MWT)	Velocidade de marcha	7	5–7,9,20,24,26
Timed Up and Go (TUG)	Mobilidade funcional e equilíbrio dinâmico	6	5,11,19,20,22,26

Instrumento	Construto avaliado	Nº de estudos	Estudos
6-Minute Walk Test (6MWT)	Capacidade de caminhada	3	10,14,24
ABC	Confiança no equilíbrio	2	8,24
Fugl-Meyer (FMA-LE/mFMA)	Comprometimento e recuperação motora	2	15,26
NIHSS	Gravidade neurológica	2	13,22
Mini-BESTest	Equilíbrio dinâmico	1	20
Functional Gait Assessment (FGA)	Marcha funcional	1	22
Functional Ambulation Categories (FAC)	Classificação da ambulação	1	24
Step Test	Equilíbrio dinâmico/apoio unipodal	1	11
PASS	Controle postural	1	15
Rivermead Mobility Index (RMI)	Mobilidade funcional	1	19
CBMS	Equilíbrio e mobilidade comunitária	1	7
STREAM	Recuperação motora	1	18

Instrumento	Construto avaliado	Nº de estudos	Estudos
Limite de estabilidade (LOS)	Controle postural voluntário	1	26
Dynamic Gait Index (DGI)	Marcha dinâmica	0	—

Fonte: elaborado pelos autores a partir dos estudos incluídos na revisão²⁰²⁶.

3.5 Apresentação gráfica

Gráfico 1 - Distribuição dos estudos segundo as principais alterações funcionais identificadas (n = 23 estudos)

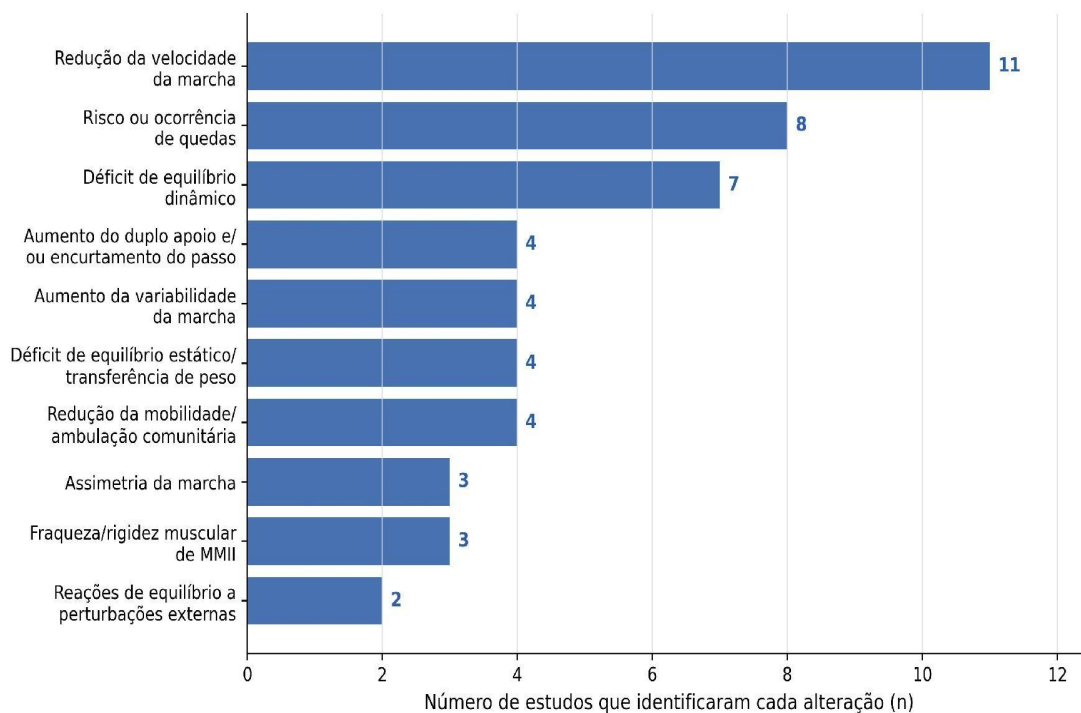


Gráfico 1 – Distribuição dos estudos segundo as principais alterações funcionais identificadas.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos estudos incluídos na revisão²⁰²⁶.

O Gráfico 1 evidencia que a redução da velocidade da marcha foi a alteração mais frequentemente identificada (11 estudos), seguida pelo risco ou ocorrência de quedas (8 estudos) e pelo déficit de equilíbrio dinâmico (7 estudos), o que confirma a interdependência entre locomoção lenta, instabilidade dinâmica e quedas no pós-AVC. Alterações de padrão — duplo apoio aumentado, variabilidade, déficit de equilíbrio estático e redução da mobilidade comunitária — apareceram em quatro estudos cada, enquanto assimetria e comprometimento muscular de membros inferiores foram reportados por três estudos cada.

Gráfico 2 - Principais instrumentos de avaliação utilizados nos estudos incluídos (n = 23 estudos)

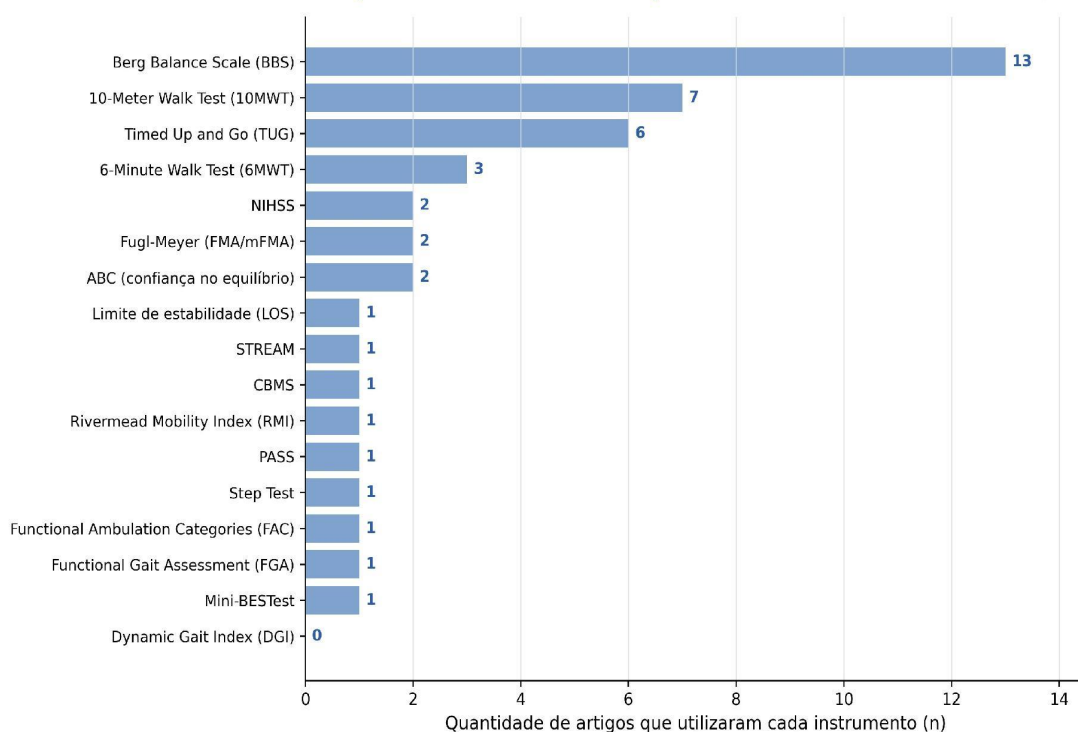


Gráfico 2 – Principais instrumentos de avaliação utilizados nos estudos incluídos.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos estudos incluídos na revisão²⁰²⁶.

O Gráfico 2 mostra o predomínio do tripé clínico BBS–10MWT–TUG, que concentrou a maior parte das avaliações funcionais, ao lado do uso mais pontual de instrumentos de maior desafio (mini-BESTest, FGA, Step Test) — úteis em pacientes de melhor desempenho — e a ausência do *Dynamic Gait Index* entre os

estudos incluídos. Essa distribuição sugere que a prática avaliativa publicada se ancora em instrumentos de baixo custo e fácil aplicação, com a tecnologia instrumentada ainda restrita, majoritariamente, a centros de pesquisa.

Gráfico 3 - Distribuição dos estudos incluídos por ano de publicação (n = 23)

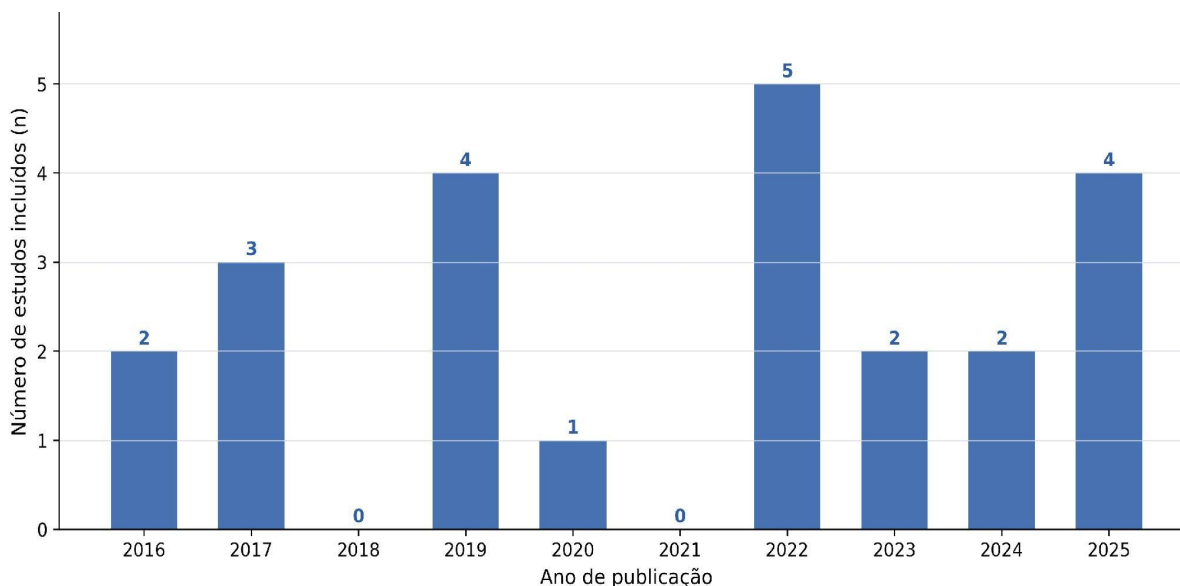


Gráfico 3 – Distribuição dos estudos incluídos por ano de publicação.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos estudos incluídos na revisão²⁰²⁶.

O Gráfico 3 demonstra a atualidade e o crescimento da produção sobre o tema: mais da metade dos estudos incluídos (13 de 23) foi publicada entre 2022 e 2025, período que concentra também os avanços em avaliação instrumentada por sensores vestíveis e análises multivariadas de cinemática.

4. Discussão

A presente revisão reuniu 23 estudos observacionais recentes e indica que a perda funcional da marcha e do equilíbrio é uma sequela central do AVC, com expressão mensurável em todas as fases da doença e impacto direto sobre a independência e a segurança dos pacientes.

Os resultados foram convergentes quanto ao padrão locomotor: independentemente do país, do desenho ou da tecnologia empregada, a marcha pós-AVC mostrou-se lenta, assimétrica, com passos curtos, maior duplo apoio e maior variabilidade^{4-6,11,12,17,18,21,25}. Essa convergência metodológica — entre escalas clínicas simples e análises tridimensionais sofisticadas — reforça a consistência do achado entre diferentes métodos de mensuração. Convergiram, igualmente, os estudos que apontam o equilíbrio como elo funcional entre o déficit motor e a mobilidade: o equilíbrio limitou a capacidade de aumentar a velocidade⁶, mediou a relação entre velocidade e mobilidade¹⁹ e compôs, com a velocidade e a resistência, o conjunto de preditores da ambulação comunitária²⁴.

Também houve convergência quanto ao risco de quedas, documentado por oito estudos com diferentes estratégias — registro prospectivo^{11,20,23}, classificação retrospectiva por mecanismo de queda¹⁷, perturbações experimentais^{10,16} e associação com comorbidades^{15,22}. Os preditores identificados foram complementares: variáveis de equilíbrio dinâmico e de marcha instrumentada¹¹, variabilidade do passo²³, assimetrias cinemáticas¹⁷ e distância mínima do pé ao solo¹⁸. Destaca-se que Bower et al.¹¹ demonstraram que, controlada a velocidade de marcha, permaneceram como preditores o deslocamento pélvico médio-lateral, o TUG e o Step Test — evidência de que a avaliação do equilíbrio dinâmico agrega informação prognóstica além da simples velocimetria.

Identificaram-se, por outro lado, divergências e nuances relevantes. Embora interpretações clínicas tradicionais associem margens de estabilidade maiores a uma marcha mais segura, Hida et al.²⁵ observaram margens *aumentadas* em hemiplégicos de baixa velocidade e as interpretaram como estratégia compensatória de cautela — alerta contra leituras superficiais de parâmetros biomecânicos isolados. Da mesma forma, a persistência de déficits em pacientes classificados como plenamente recuperados²⁰ contrasta com a noção de que a normalização dos escores motores equivale à recuperação funcional completa, reforçando a distinção entre restituição e compensação.

Sobre os fatores relacionados à recuperação, os estudos apontaram determinantes neurológicos (localização da lesão no trato corticospinal e em estruturas subcorticais¹⁰; hiperintensidades da substância branca como fator mais deletério, com o tratamento endovascular como fator protetor¹⁵), cognitivos e sensoriais (comprometimento cognitivo⁹; perda auditiva²²) e musculoesqueléticos (força e rigidez do complexo tornozelo-pé^{12,26}). O impacto da hemiparesia transcendeu o membro parético: as análises multivariadas revelaram alterações bilaterais²¹, e as piores respostas reativas ocorreram quando a perturbação atingiu o membro *não* parético¹⁶ — achado com implicação direta para o treino fisioterapêutico, que não deve negligenciar o lado aparentemente preservado. O envelhecimento ampliou o déficit reativo e o risco de quedas¹⁶, e a recuperação concentrou-se nos três primeiros meses¹⁴, sem que isso significasse ausência de déficits tardios^{13,20}.

As repercussões sobre a independência funcional e as atividades de vida diária foram consistentes: a mobilidade funcional foi predita pelo equilíbrio e pela velocidade¹⁹; a ambulação comunitária, por velocidade, resistência e autoeficácia²⁴; e o arranjo de moradia associou-se ao desempenho locomotor⁹. A participação social, embora diretamente mensurada por apenas um estudo²⁶, mostrou-se conectada à cadeia marcha–equilíbrio–quedas–medo de cair^{7,8}. Quanto à relação direta entre esses déficits e a qualidade de vida, os estudos disponíveis não permitem estabelecer essa relação de maneira conclusiva, o que configura lacuna para pesquisas futuras.

5. Implicações para a Fisioterapia

Os achados desta revisão permitem delinear orientações práticas para a atuação da Fisioterapia Neurofuncional, mantendo o foco na perda funcional da marcha e do equilíbrio:

- 1. Diagnóstico cinético-funcional ampliado:** avaliar todos os sobreviventes de AVC — inclusive os casos leves e os classificados como

recuperados^{13,20} — combinando o tripé clínico BBS, TUG e 10MWT com instrumentos de maior desafio (mini-BESTest, FGA, Step Test) nos pacientes de melhor desempenho^{11,20};

2. Planejamento terapêutico orientado por mecanismos: direcionar o treinamento aos déficits identificados — fortalecimento de dorsiflexores, plantiflexores e flexores de quadril^{12,26}, treino de simetria e de descarga de peso no membro parético^{4,7}, treino proprioceptivo e de transferências de peso⁷ e treino de reações de equilíbrio a perturbações, incluindo o membro não parético^{10,16};

3. Treino de marcha com metas objetivas: considerar, com cautela, os pontos de corte descritos nos estudos incluídos — BBS ≤ 47 como sinal de incapacidade de modular a velocidade⁶, velocidade $< 1,0$ m/s como limitação comunitária¹³ e variabilidade do passo $> 3,98\%$ como marcador de risco de quedas²³ — para definição de objetivos e monitoramento de progresso;

4. Prevenção de quedas como meta transversal: estratificar o risco por múltiplos marcadores (TUG, Step Test, variabilidade, assimetrias)^{11,17,23}, com atenção redobrada a idosos¹⁶ e a pacientes com comorbidades sensoriais e cognitivas^{9,22};

5. Treino funcional, de mudança de direção e dupla tarefa: incorporar curvas, transferências e tarefas combinadas, dado o comprometimento documentado dessas habilidades⁵ e o papel mediador do equilíbrio na mobilidade¹⁹;

6. Recuperação da mobilidade comunitária: trabalhar conjuntamente velocidade, resistência (6MWT) e autoeficácia de equilíbrio (ABC), preditores da ambulação comunitária independente²⁴;

7. Uso criterioso de dispositivos auxiliares: considerar que usuários de bengala exibem estratégias de marcha altamente cautelosas e velocidades

muito reduzidas²⁵, devendo os dispositivos ser prescritos e reavaliados dentro de um plano que vise à maior funcionalidade possível;

8. Abordagem das comorbidades: incluir no plano de cuidado a investigação e o manejo de função cognitiva, audição, rigidez e fraqueza muscular^{9,22,26}.

6. Limitações do estudo

Esta revisão apresenta limitações a serem consideradas. A base LILACS/BVS encontrava-se indisponível por falha técnica no período da busca, o que pode ter reduzido a cobertura da literatura latino-americana; a Cochrane Library foi consultada por metadados, sem acesso à interface completa; e Scopus e Web of Science não estavam acessíveis. A triagem e a extração foram conduzidas por um único revisor. Os estudos incluídos apresentaram heterogeneidade de fases pós-AVC, instrumentos e desfechos, o que impediu síntese estatística combinada e limitou a análise a uma síntese descritiva e qualitativa; parte dos estudos biomecânicos recrutou amostras pequenas e de alto funcionamento, restringindo a generalização dos achados para pacientes mais graves. Duas inconsistências tipográficas de publicações originais foram mantidas e sinalizadas no texto^{19,26}. Por fim, temas como qualidade de vida e os efeitos específicos da lateralização lesional sobre a marcha permaneceram insuficientemente explorados pelos estudos disponíveis.

7. Conclusão

A literatura analisada demonstra que pacientes pós-AVC frequentemente apresentam comprometimentos da velocidade e da simetria da marcha, da estabilidade postural, do equilíbrio estático e dinâmico, da transferência de peso, da mobilidade funcional e da independência, com aumento substancial do risco de quedas — inclusive em casos leves e na fase crônica. Essas alterações são multifatoriais, envolvendo a lesão neurológica primária, déficits musculares e

sensoriais, comorbidades e envelhecimento, e repercutem sobre as atividades de vida diária e a participação social. A avaliação fisioterapêutica precoce e multidimensional, apoiada em instrumentos validados como a Escala de Equilíbrio de Berg, o Timed Up and Go e o teste de caminhada de 10 metros, permite identificar esses déficits, estratificar o risco de quedas e direcionar intervenções individualizadas, constituindo-se em etapa indispensável para a recuperação funcional e a reintegração dos pacientes às suas atividades e à vida em comunidade.

Referências

1. Feigin VL, Brainin M, Norrving B, Martins SO, Pandian J, Lindsay P, et al. World Stroke Organization: Global Stroke Fact Sheet 2025. *Int J Stroke*. 2025;20(2):132-144. doi:10.1177/17474930241308142.
2. Bando DH, Chiaravalloti Neto F, Queiroz AP. Mortalidade por acidente vascular cerebral associado negativamente com saúde, educação e segurança: estudo ecológico, Minas Gerais, 2014-2022. *Epidemiol Serv Saude*. 2025;34:e20240820. doi:10.1590/s2237-96222025v34e20240820.pt.
3. Brasil. Ministério da Saúde. Acidente Vascular Cerebral (AVC) [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; [citado 2026 ago 9]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/avc>.
4. van Meulen FB, Weenk D, Buurke JH, van Beijnum BJF, Veltink PH. Ambulatory assessment of walking balance after stroke using instrumented shoes. *J Neuroeng Rehabil*. 2016;13(1):48. doi:10.1186/s12984-016-0146-5. PMID: 27198134.
5. van Meulen FB, Weenk D, van Asseldonk EHF, Schepers HM, Veltink PH, Buurke JH. Analysis of balance during functional walking in stroke survivors. *PLoS One*. 2016;11(11):e0166789. doi:10.1371/journal.pone.0166789. PMID: 27855211.

6. Middleton A, Braun CH, Lewek MD, Fritz SL. Balance impairment limits ability to increase walking speed in individuals with chronic stroke. *Disabil Rehabil.* 2017;39(5):497-502. doi:10.3109/09638288.2016.1152603. PMID: 26972087.

7. van Dijk MM, Meyer S, Sandstad S, Wiskerke E, Thuwis R, Vandekerckhove C, et al. A cross-sectional study comparing lateral and diagonal maximum weight shift in people with stroke and healthy controls and the correlation with balance, gait and fear of falling. *PLoS One.* 2017;12(8):e0183020. doi:10.1371/journal.pone.0183020. PMID: 28809939.

8. Schinkel-Ivy A, Wong JS, Mansfield A. Balance confidence is related to features of balance and gait in individuals with chronic stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2017;26(2):237-245. doi:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.07.022. PMID: 27955809.

9. Ursin MH, Bergland A, Fure B, Thommessen B, Hagberg G, Øksengård AR, et al. Gait and balance one year after stroke; relationships with lesion side, subtypes of cognitive impairment and neuroimaging findings — a longitudinal, cohort study. *Physiotherapy.* 2019;105(2):254-261. doi:10.1016/j.physio.2018.07.007. PMID: 30340837.

10. Handelzalts S, Melzer I, Soroker N. Analysis of brain lesion impact on balance and gait following stroke. *Front Hum Neurosci.* 2019;13:149. doi:10.3389/fnhum.2019.00149. PMID: 31139067.

11. Bower K, Thilarajah S, Pua YH, Williams G, Tan D, Mentiplay B, et al. Dynamic balance and instrumented gait variables are independent predictors of falls following stroke. *J Neuroeng Rehabil.* 2019;16(1):3. doi:10.1186/s12984-018-0478-4. PMID: 30612584.

12. Mentiplay BF, Williams G, Tan D, Adair B, Pua YH, Bok CW, et al. Gait velocity and joint power generation after stroke: contributions of strength and balance. *Am J Phys Med Rehabil.* 2019;98(10):841-849. doi:10.1097/PHM.0000000000001122. PMID: 30601159.

13. Hamre C, Fure B, Helbostad JL, Wyller TB, Ihle-Hansen H, Vlachos G, et al. Balance and gait after first minor ischemic stroke in people 70 years of age or younger: a prospective observational cohort study. *Phys Ther.* 2020;100(5):798-806. doi:10.1093/ptj/pzaa010. PMID: 31944247.

14. Norvang OP, Askim T, Egerton T, Dahl AE, Thingstad P. Associations between changes in gait parameters, balance, and walking capacity during the first 3 months after stroke: a prospective observational study. *Physiother Theory Pract.* 2022;38(4):534-542. doi:10.1080/09593985.2020.1771802. PMID: 32569492.

15. Dai S, Piscicelli C, Lemaire C, Christiaens A, de Schotten MT, Hommel M, et al. Recovery of balance and gait after stroke is deteriorated by confluent white matter hyperintensities: cohort study. *Ann Phys Rehabil Med.* 2022;65(1):101488. doi:10.1016/j.rehab.2021.101488. PMID: 33450367.

16. Purohit R, Wang S, Dusane S, Bhatt T. Age-related differences in reactive balance control and fall-risk in people with chronic stroke. *Gait Posture.* 2023;102:186-192. doi:10.1016/j.gaitpost.2023.03.011. PMID: 37031629.

17. Wang S, Bhatt T. Gait kinematics and asymmetries affecting fall risk in people with chronic stroke: a retrospective study. *Biomechanics.* 2022;2(3):453-465. doi:10.3390/biomechanics2030035. PMID: 39801898.

18. Nagano H, Said CM, James L, Sparrow WA, Begg R. Biomechanical correlates of falls risk in gait impaired stroke survivors. *Front Physiol.* 2022;13:833417. doi:10.3389/fphys.2022.833417. PMID: 35330930.

19. Khan F, Abusharha S, Alfuraidy A, Nimatallah K, Almalki R, Basaffar R, et al. Prediction of factors affecting mobility in patients with stroke and finding the mediation effect of balance on mobility: a cross-sectional study. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(24):16612. doi:10.3390/ijerph192416612. PMID: 36554493.
20. Roelofs JMB, Zandvliet SB, Schut IM, Huisinga ACM, Schouten AC, Hendricks HT, et al. Mild stroke, serious problems: limitations in balance and gait capacity and the impact on fall rate, and physical activity. *Neurorehabil Neural Repair*. 2023;37(11-12):786-798. doi:10.1177/15459683231207360. PMID: 37877724.
21. Cho J, Ha S, Lee J, Kim M, Kim H. Stroke walking and balance characteristics via principal component analysis. *Sci Rep*. 2024;14(1):10465. doi:10.1038/s41598-024-60943-5. PMID: 38714823.
22. Ademoyegun AB, Ogundiran O, Kayode AJ, Olaosun AO, Awotidebe TO, Mbada CE. Hearing loss, gait and balance impairments and falls among individuals with sub-acute stroke: a comparative cross-sectional study. *Heliyon*. 2024;10(5):e26880. doi:10.1016/j.heliyon.2024.e26880. PMID: 38486770.
23. Patel P, Tiwari A, Lodha N. Gait variability predicts real-life falls in highfunctioning stroke survivors. *Clin Biomech (Bristol)*. 2025;121:106393. doi:10.1016/j.clinbiomech.2024.106393. PMID: 39608056.
24. An S, Lee D, Park D, Lee K. Predictors of independent community ambulation in individuals with chronic stroke: a cross-sectional study of gait speed, gait endurance, and balance self-efficacy. *J Clin Med*. 2025;14(24):8649. doi:10.3390/jcm14248649. PMID: 41464551.

25. Hida N, Shimazu N, Ishida S, Nishikata K, Sugawara K. Dynamic balance control during gait in patients with post-stroke hemiplegia. *Prog Rehabil Med*. 2025;10:20250030. doi:10.2490/prm.20250030. PMID: 41164271.

26. Ng SSM, Chen P, Usman JS, Chan PH, Chau KK, Lee SH, et al. Relationship of lower-limb muscle properties with motor control, walking and balance in stroke survivors. *Sci Rep*. 2025;16(1):2563. doi:10.1038/s41598-025-32527-4. PMID: 41453913.

Apêndice A. Estratégia de busca utilizada (busca final: 9 de agosto de 2026)

- **PubMed/MEDLINE (via Europe PMC):** TITLE:stroke AND (TITLE:gait OR TITLE:walking) AND (TITLE:balance OR TITLE:postural OR TITLE:mobility) AND FIRST_PDATE:[2016-01-01 TO 2026-08-09] — 415 registros.
- **PEDro (busca avançada):** termos em título/resumo stroke gait balance; subdisciplina Neurologia; 2016–2026; operador AND — 353 registros.
- **SciELO:** descritores DeCS “Acidente Vascular Cerebral”, “Marcha”, “Equilíbrio Postural”, combinados com AND/OR — 27 registros.
- **Cochrane Library (metadados via Crossref):** consulta bibliográfica por stroke combinada a termos de marcha/equilíbrio/mobilidade no título, 2016–2026 — 180 registros.
- **Google Scholar (complementar):** "stroke" "gait" "balance" "mobility" "falls", 2021–2026 — 20 registros.
- **LILACS/BVS:** indisponível por falha técnica no período da busca (limitação declarada).