

Tecnologias Assistivas para adultos com doenças neurológicas: revisão sistemática

*Assistive technologies for adults with neurological diseases:
a systematic review*

*Tecnologías de apoyo para adultos con enfermedades
neurológicas: una revisión sistemática*

Gabriela de Jesus Souza Pereira¹, Letícia Simões Ferreira²,
Francis Meire Fávero³

1. Fisioterapeuta, Especialista, Departamento de Neurologia e Neurocirurgia/Setor de Investigação em Doenças Neuromusculares, Universidade Federal de São Paulo. São Paulo-SP, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9698-7430>

2. Fisioterapeuta, Mestre, Departamento de Neurologia e Neurocirurgia/Setor de Investigação em Doenças Neuromusculares, Universidade Federal de São Paulo. São Paulo-SP, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6210-8445>

3. Fisioterapeuta, Doutora, Departamento de Neurologia e Neurocirurgia/Setor de Investigação em Doenças Neuromusculares, Universidade Federal de São Paulo. São Paulo-SP, Brasil. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8063-8167>

Resumo

Introdução. A tecnologia assistiva é um termo que indica todos os produtos, instrumentos, estratégias, serviços e práticas que auxiliam nas funções do cotidiano dos indivíduos com alguma deficiência ou incapacidade sendo dividida em categorias. **Objetivos.** Identificar as principais tecnologias assistivas existentes para pacientes neurológicos adultos apontadas na literatura científica. **Método.** Trata-se de um estudo de revisão sistemática, realizado nas bases de dados SciELO, PubMed/Medline e Lilacs, sendo incluídos artigos entre 2018 e 2020. A fim de melhorar o relato dos artigos encontrados, foi seguida a recomendação PRISMA.

Resultados. A análise de 12 artigos revelou que "Auxílios de Mobilidade" foi a categoria mais frequente, com cadeiras de rodas sendo a tecnologia mais utilizada, seguida por "Órteses e Próteses", principalmente órteses. **Conclusão.** Adultos com doenças neurológicas demonstram alta demanda por "Auxílios de Mobilidade" e "Órteses e Próteses", refletindo suas dificuldades em locomoção, transferência e postura. Esses achados destacam a necessidade de maior acesso e investimento em TA para essa população.

Unitermos. Equipamentos de autoajuda; Fisioterapia; Reabilitação neurológica; Neurologia; Encefalopatias

Abstract

Introduction. Assistive technology is a term that indicates all products, instruments, strategies, services, and practices that assist in the daily functions of individuals with some disability or incapacity, being divided into categories. **Objectives.** To identify the main assistive technologies that exist for adult neurological patients indicated in the scientific literature. **Method.** This is a systematic review study, carried out in the SciELO, PubMed/Medline, and Lilacs databases, including articles between 2018 and 2020. In order to improve the reporting of the articles found, the recommendation of PRISMA was followed.

Results. Analysis of 12 articles revealed that "Mobility Aids" was the most frequent category, with wheelchairs being the most used technology, followed by "Orthoses and Prosthetics", mainly orthoses. **Conclusion.** Adults with neurological diseases show a high demand for "Mobility Aids" and "Orthotics and Prosthetics", reflecting their difficulties in locomotion, transfer and posture. These findings highlight the need for greater access to and investment in AT for this population.

Keywords. Self-Help Devices; Physical therapy; Neurological Rehabilitation; Neurology; Encephalopathies

RESUMEN

Introducción. La tecnología de asistencia es un término que indica todos los productos, instrumentos, estrategias, servicios y prácticas que ayudan en las funciones diarias de las personas con discapacidad o discapacidad, dividiéndose en categorías. **Objetivos.** Identificar las principales tecnologías de asistencia existentes para pacientes neurológicos adultos destacadas en la literatura científica. **Método.** Se trata de un estudio de revisión sistemática, realizado en las bases de datos SciELO, PubMed/Medline y Lilacs, incluyendo artículos entre 2018 y 2020. Para mejorar el reporte de los artículos encontrados, se siguió la recomendación PRISMA. **Resultados.** El análisis de 12 artículos reveló que "Ayudas a la Movilidad" fue la categoría más frecuente, siendo las sillas de ruedas la tecnología más utilizada, seguida de "Órtesis y Prótesis", principalmente ortesis. **Conclusión.** Los adultos con enfermedades neurológicas presentan una elevada demanda de "Ayudas a la Movilidad" y "Órtesis y Prótesis", lo que refleja sus dificultades de locomoción, transferencia y postura. Estos resultados ponen de manifiesto la necesidad de un mayor acceso e inversión en ayudas técnicas para esta población.

Palabras clave: Equipos de autoayuda; Fisioterapia; Rehabilitación neurológica; Neurología; Encefalopatías

Trabalho realizado na Universidade Federal de São Paulo, São Paulo-SP, Brasil.

Conflito de interesse: não

Recebido em: 09/10/2023

Aceito em: 11/11/2024

Endereço para correspondência: Francis M Favero. Rua Embaú 67. São Paulo-SP, Brasil. Email: francis.favero@unifesp.br

INTRODUÇÃO

A Tecnologia Assistiva (TA) é um termo utilizado para indicar todos os produtos, instrumentos, estratégias, serviços e práticas que têm o objetivo de contribuir, proporcionar e ampliar as habilidades funcionais no cotidiano de pessoas que apresentam alguma deficiência ou incapacidade, melhorando a autonomia e qualidade de vida dos indivíduos¹.

Essas tecnologias auxiliam em funções como: manuseio de talheres; uso de computadores e celulares; deambulação e locomoção; e comunicação. A TA tem por objetivo promover a autonomia, a independência, a qualidade de vida e inclusão social do indivíduo no contexto em que está inserido².

Dentre todos os objetivos da TA citados, os que mais se evidenciam são: auxílio nas atividades de vida diária (AVDs) e na mobilidade, que são fatores que influenciam diretamente na qualidade de vida do paciente com doença neurológica, podendo comprometer a sua independência. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2022, no Brasil, 8,9% da população acima de 2 anos de idade apresentava alguma deficiência, sendo 3,4% com dificuldade para caminhar ou subir degraus; 3,1% com dificuldade para enxergar; 1,2% com dificuldade para ouvir; e 2,3% com dificuldades musculares, como levantar uma garrafa de dois litros de água da cintura até a altura dos olhos³.

Em 1988, José Tonolli e Rita Bersh desenvolveram uma classificação de TA em tópicos, com última atualização em 2017². Os tópicos definidos nessa classificação foram: auxílio para a vida diária e vida prática; comunicação aumentativa e alternativa (CAA); recursos de acessibilidade ao computador por meio de softwares especiais; sistemas de controle de ambiente; projetos arquitetônicos para acessibilidades por meio de adaptações ou reformas nos ambientes; órteses e próteses; adequadores posturais; auxílios para a mobilidade; auxílios para cegos ou com visão baixa; para surdos ou com déficit auditivo; adaptações em veículos; recursos que favorecem a prática de esportes; e em atividades de lazer².

Com a finalidade de conceituar o termo “deficiência”, a Organização Mundial da Saúde (OMS), em 1989, definiu o

termo como toda perda ou anormalidade de uma estrutura ou função anatômica, psicológica ou fisiológica; sendo uma incapacidade, restrição ou falta da capacidade de realizar algum tipo de atividade na forma ou na medida considerada na normalidade para um ser humano; e uma desvantagem, sendo prejudicial para este indivíduo, por limitar ou impedir o desempenho da sua função de acordo com a idade, sexo, fatores sociais e culturais, com cerca de 10% da população com algum tipo de deficiência⁴. Também tem enfatizado a importância da reabilitação e dos cuidados centrados na pessoa, especialmente para aqueles que sofrem de incapacidades resultantes de Acidente Vascular Cerebral (AVC) e lesões medulares. Os achados da OMS apontam que a reabilitação deve ser acessível e integrada aos sistemas de saúde, com ênfase em intervenções que promovam a autonomia. A OMS menciona que a falta de acesso a auxílios de mobilidade e a reabilitação adequada pode agravar a vulnerabilidade dessas populações, restringindo suas oportunidades de participação social e econômica.⁴

No Sistema Único de Saúde (SUS) há uma portaria que institui a Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência, incluindo para pacientes com doenças neurológicas a dispensa de tecnologia Assistiva⁵.

Dentre as doenças neurológicas que apresentam redução funcional, podemos destacar: traumatismo crânioencefálico (TCE), acidente vascular cerebral isquêmico (AVCi) ou hemorrágico (AVCh), hemorragia subaracnóidea, doença de Parkinson, neoplasias, infecções do sistema

nervoso central (SNC) e doenças desmielinizantes. Alguns destes comprometimentos também podem afetar a medula espinal, como em casos de: traumatismo raquimedular (TRM), poliomielite aguda e síndrome pós-poliomielite (SPP). Quanto aos comprometimentos do sistema vestibular, destacam-se: neurite vestibular, vertigem postural benigna (VPB) e síndrome de Ménière. Já quando aos comprometimentos da consciência, evidenciam-se: coma, epilepsia e doença de Alzheimer⁶.

Os comprometimentos do sistema nervoso periférico (SNP) estão associados às doenças neuromusculares, como: miopatias, doenças da junção neuromuscular, neuropatias periféricas, polineuropatia, polirradiculopatia aguda ou Guillain-Barré, polirradiculoneurite desmielinizante inflamatória crônica (PDIC) e compressão radicular⁶.

De acordo com a literatura podemos considerar que as doenças neurológicas podem evoluir negativamente nas AVD's destes indivíduos. No entanto, propomos um estudo com o objetivo de identificar e classificar em categorias todas as tecnologias assistivas utilizadas por adultos com doenças neurológicas que influenciam em uma melhor qualidade de vida.

MÉTODO

Tipo de estudo

Trata-se de uma revisão sistemática da literatura, realizada nas bases de dados *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Medical Literature Analysis and Retrieval*

System Online (Medline) via site PubMed e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs) e registrada no *International Prospective Register os Systematic Reviews* (PROSPERO), com o código CRD42020189600.

Os descritores selecionados foram aqueles compatíveis com o título deste estudo e presentes no sistema DeCS/MeSH. Os termos utilizados nas três bases de dados foram combinados pelo operador booleano AND da seguinte forma: *physical therapy AND self-help devices; physical therapy AND neurology; physical therapy AND brain diseases; physical therapy AND spinal cord diseases; physical therapy AND orthotic devices; neurological rehabilitation AND self-help devices; neurological rehabilitation AND brain diseases; neurological rehabilitation AND spinal cord diseases; neurological rehabilitation AND orthotic devices; self-help devices AND neurology; self-help devices AND brain diseases; self-help devices AND spinal cord diseases; self-help devices AND orthotic devices*. Foram selecionados os filtros das próprias bases de dados como estudos de casos, estudos de intervenção do tipo transversal, longitudinal e experimental; publicados no período de 2018 a 2020 e artigos completos.

Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos, exclusivamente, pesquisas que apresentavam uma população com idade igual e acima de 20 anos; que abordavam doenças neurológicas com limitações

motoras ou de comunicação, e publicados nos idiomas inglês e português.

Os critérios para exclusão foram adotados para verificar o acesso aos artigos e sua importância quanto ao tema proposto. Assim, foram excluídos os artigos que não possuíam acesso gratuito ou que não forneciam o texto completo; os que utilizavam realidade virtual sem auxílio de função; que abordavam doenças neuromusculares; revisões sistemáticas e revisões de literatura; estudos que envolviam indivíduos com síndrome de Down, Alzheimer, demência e autismo; e artigos que não indicavam o tipo de Tecnologia Assistiva utilizada.

Análise

Esta revisão foi baseada na busca sistemática de todos os artigos publicados disponíveis no período de 2018 a 2020. A metodologia foi conduzida seguindo o checklist do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis* (PRISMA)⁷.

A estratégia de busca e a seleção dos artigos foram feitas através dos critérios PICO⁸ (P: paciente, I: intervenção, C: comparação, O: “outcomes”: resultados/desfecho) sendo: “P” adultos com doenças neurológicas, “I” tecnologia assistivas, dispositivos, “C” instrumentos de avaliação e escalas, “O” Resultados /desfecho (Tabela 1).

Tabela 1. Representação da estratégia PICO.

PICO	Participantes: adultos com doenças neurológicas
	Intervenção: tecnologia assistiva, dispositivo
	Comparação: instrumentos de avaliação e escalas
	Desfecho: resultados do estudo

RESULTADO

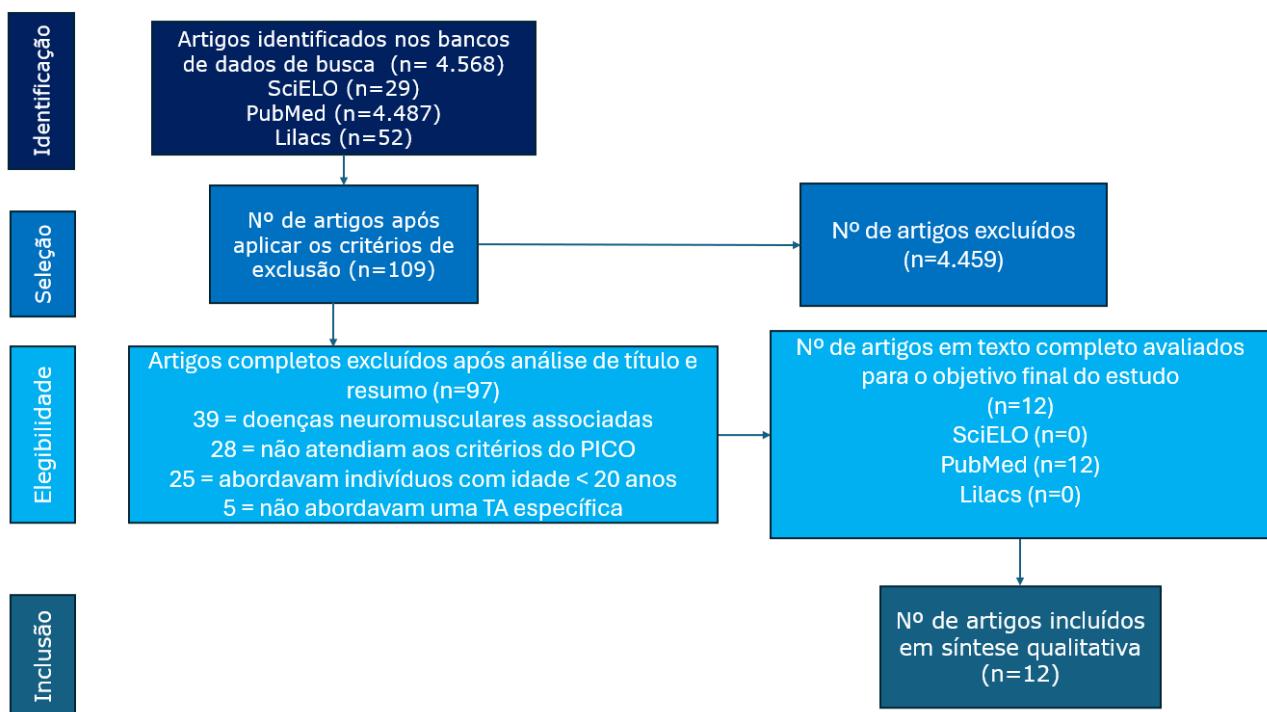
Foram identificados 4.568 artigos após aplicação dos descritores nos bancos de dados. Em seguida, utilizou-se os filtros, obtendo 109 artigos. Desses foram avaliados pelo título e resumo, aplicando os critérios de inclusão e exclusão, resultando no total de 12 artigos.

De acordo com as recomendações do PRISMA, apresenta-se o fluxo de estratégia e processo de seleção dos artigos (Figura 1).

Foram classificados os 12 artigos elegíveis neste estudo em categorias, tais como: autor/ano; amostra; método, resultado e desfecho (Quadro 1).

As categorias de TA citadas entre os 12 artigos incluídos identificadas foram: “auxílios de mobilidade”; “órteses e próteses”; “recursos de acessibilidade para o computador”; “sistema de controle de ambiente”; e “adequações posturais”, sendo a “auxílios de mobilidade” a mais citada (41,66%). Na Figura 2, é possível observar que da categoria “auxílios de mobilidade”, a TA mais citada foi a cadeira de rodas. As demais categorias foram citadas em 8,33% dos artigos.

Figura 1. Fluxo dos artigos encontrados e avaliados.



Adaptado de Moher et al. (2015)⁷

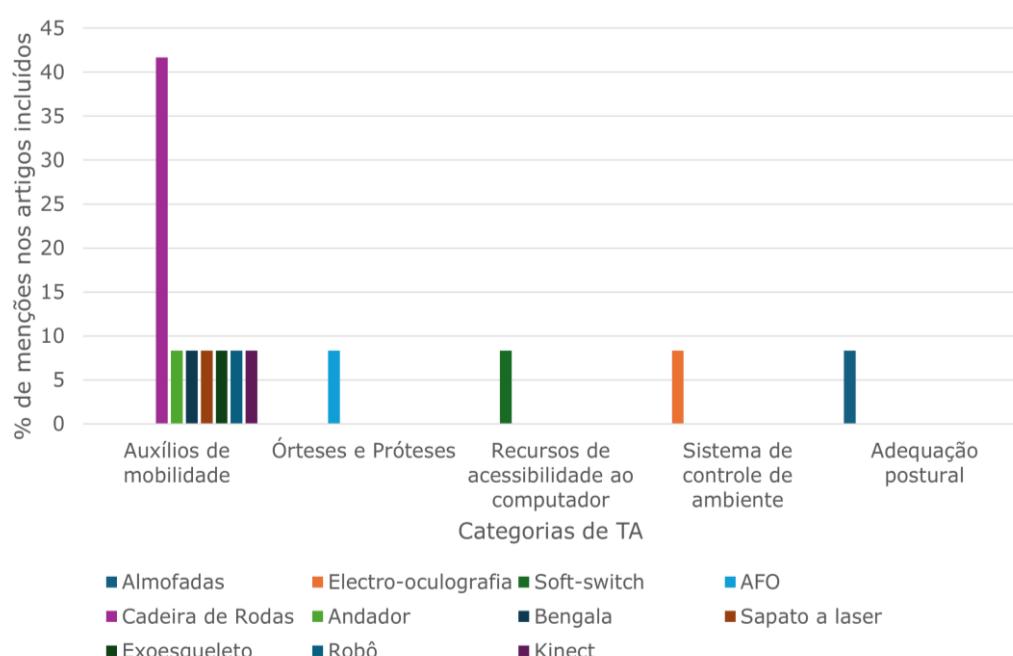
Quadro 1. Síntese dos artigos incluídos na revisão sistemática.

Artigo	Amostra	Método	Resultado	Desfecho
Amini et al. (2018) ⁹	15 indivíduos entre 54 e 92 anos, com doença de Parkinson.	Kinect e pistecnologias assistivas visuais com laser	Congelamento da marcha antes e durante o protocolo	Feedback positivo na usabilidade e conveniência doméstica
Avelino et al. (2018) ¹⁰	50 indivíduos, >20 anos, com AVC crônico	Avaliação da caminhada	Grupo com e sem bengala de ponto único	A bengala melhorou a caminhada após AVC
Barthel et al. (2018) ¹¹	21 indivíduos, com idade média de 68 anos, com doença de Parkinson	Avaliação da marcha	Marcha com e sem sapatos a laser	Os sapatos mostraram eficácia imediata
De Luca et al. (2018) ¹²	21 indivíduos, entre 41 e 75 anos, pós AVC.	Treino de marcha com uso do robô com sistema G-EO, 3x/semana por 45 min	Realização de movimentos passivos, passivo-ativo-assistidos e passivo-ativos	O treinamento induziu uma mudança funcional
Escalona et al. (2018) ¹³	13 indivíduos cadeirantes, entre 20 e 59 anos, com lesão medular completa	Caminhada de 10 m com exoesqueleto	Mensuração de medidas cardiorrespiratórias	Trouxe benefícios cardiorrespiratórios
Kader et al. (2018) ¹⁴	165 indivíduos, entre 45 e 93 anos, com doença de Parkinson	Uso de TA de mobilidade por 3 anos	Avaliação da necessidade não percebida e não atendida	Uso aumentado de cadeira de rodas manual e andadores, ao longo dos anos

Quadro 1 (cont). Síntese dos artigos incluídos na revisão sistemática.

Artigo	Amostra	Método	Resultado	Desfecho
Meena et al. (2018) ¹⁵	20 indivíduos entre 21 e 73 anos	Realizar um comando no computador utilizando o Soft-switch com rastreador de olhos	10 indivíduos saudáveis versus 10 indivíduos pós AVC	A frequência e o tempo de organização melhoram a digitação e a usabilidade
Mendes et al. (2018) ¹⁶	10 indivíduos entre 23 e 54 anos, com lesão medular	Atividades com almofadas, em sedestação	Paraplégicos versus tetraplégicos	Eficaz para a distribuição correta da pressão em sedestação
Pan et al. (2018) ¹⁷	120 indivíduos entre 21 e 83 anos, pós AVC	Reabilitação clássica com assistência na cadeira de rodas, por 8 semanas	Grupo com suporte para braço versus grupo sem suporte	O suporte de braço aliviou a dor no ombro e melhorou a qualidade de vida
Zhang et al. (2018) ¹⁸	7 indivíduos entre 28 e 56 anos, com lesão medular	Controlar equipamentos com eletro-oculografia	Controle de eletrodomésticos versus cadeira de rodas inteligente versus cama de enfermagem	Todos conseguiram controlar os objetos
Kim et al. (2019) ¹⁹	9 indivíduos entre 55 e 68 anos, pós AVC	Avaliação de marcha	Marcha com órtese AFO comum, com AFO tipo faixa elástica e sem auxílio	AFO tipo faixa elástica se mostrou mais eficaz para a marcha
Holla et al. (2020) ²⁰	25 indivíduos entre 39 e 75 anos, com lesão medular e amputados; profissionais de saúde	Avaliação da atividade física e repouso	Pacientes cadeirantes versus profissionais de saúde	Fatores ambientais, sociais e familiares influenciam no desenvolvimento de doenças em cadeirantes

Figura 2. Índice de menções à TA nos artigos incluídos na revisão sistemática.



A Tabela 2 apresenta a relação entre os tipos de tecnologias assistivas citadas nos artigos, suas categorias correspondentes e as doenças neurológicas da população de cada artigo, sendo elas AVC, lesão medular e doença de Parkinson.

Tabela 2– Relação entre as tecnologias assistivas e as doenças neurológicas.

ARTIGO	TA	Categoria	Doença
Amini et al. (2018) ⁹	Kinect e pistecnologias assistivas visuais	Auxílios de Mobilidade	Parkinson
Avelino et al. (2018) ¹⁰	Bengala	Auxílios de Mobilidade	AVC
Barthel et al. (2018) ¹¹	Sapatos a laser	Auxílios de Mobilidade	Parkinson
De Luca et al. (2018) ¹²	Robô	Auxílios de Mobilidade	AVC
Holla et al. (2020) ²⁰	Cadeira de rodas	Auxílios de Mobilidade	Lesão medular
Kader et al. (2018) ¹⁴	Cadeira de rodas e andador	Auxílios de Mobilidade	Parkinson
Pan et al. (2018) ¹⁷	Cadeira de rodas	Auxílios de Mobilidade	AVC
Zhang et al. (2018) ¹⁸	Cadeira de rodas e Electro-oculografia	Auxílios de Mobilidade e Sistema de controle de ambiente	Lesão medular
Meena et al. (2018) ¹⁵	Soft-switch	Recursos de acessibilidade ao computador	AVC
Escalona et al. (2018) ¹³	Exoesqueleto e Cadeira de rodas	Auxílios de Mobilidade e Auxílios de Mobilidade	Lesão medular
Mendes et al. (2018) ¹⁶	Almofada de sedestação	Adequação postural	Lesão medular
Kim et al. (2019) ¹⁹	Órtese AFO	Órteses e próteses	AVC

Dos cinco artigos que abordavam AVC, três faziam referência a uma TA da categoria “auxílios de mobilidade”. Dos quatro artigos que abordavam lesão medular, três

faziam referência a uma TA da categoria “auxílios de mobilidade”. E dos três artigos que abordavam doença de Parkinson, todos faziam referência a uma TA da categoria “auxílios de mobilidade”.

Na análise dos 12 artigos, foram consideradas as tecnologias assistivas utilizadas tanto na intervenção como as que caracterizam a população estudada.

DISCUSSÃO

Foram encontrados 12 artigos que utilizavam tecnologias assistivas em indivíduos adultos com doenças neurológicas. Dentre esses artigos, as tecnologias assistivas citadas se enquadram, predominantemente, na categoria “auxílios de mobilidade”, sendo a cadeira de rodas a TA mais utilizada.

A prevalência da categoria "auxílios de mobilidade" para pessoas que sofreram AVC e lesão medular pode ser atribuída a diversos fatores interligados, que envolvem tanto as limitações físicas resultantes dessas condições quanto a necessidade de promover a autonomia e a qualidade de vida dos indivíduos afetados.

Estudos indicam que pessoas com acometimentos leves frequentemente utilizam bengalas para auxiliar na mobilidade. Em contrapartida, indivíduos que enfrentam acometimentos moderados tendem a recorrer a andadores com rodas. Para aqueles com acometimentos graves, há uma dependência maior de dispositivos motorizados, uma vez que a perda significativa das capacidades funcionais

resulta em uma redução da deambulação. Essa condição não só contribui para o desenvolvimento de comorbidades, mas também leva ao aumento nos custos e na utilização dos serviços de saúde, além de elevar as taxas de institucionalização e o risco de mortalidade^{14,21}.

Em um estudo, 66,6% dos participantes com doenças neurológicas utilizavam dispositivos auxiliares de mobilidade, com as cadeiras de rodas sendo as mais comuns, o que está de acordo com os dados revisados²². Os pesquisadores observaram variados níveis de independência funcional nas AVDs dos participantes. Além disso, encontraram correlações positivas entre o uso destes dispositivos e os níveis de independência funcional total e motora dos pacientes. Isso justifica a análise sobre quais tecnologias assistivas são mais frequentemente empregadas por pacientes com doenças neurológicas, já que essas condições frequentemente resultam em dificuldades motoras e funcionais, colocando esses indivíduos entre os principais beneficiários dessas tecnologias.

Em um trabalho realizado pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial, entre 1976 e 2016, mostrou-se que de todas as tecnologias assistivas encontradas nos depósitos de auxílios de mobilidade do Brasil, a maioria (55%) eram cadeiras de rodas²³, coincidindo com os resultados desta revisão de literatura, em que porcentagem de menções a TA mostrou uma prevalência da cadeira de rodas nas menções de categoria “auxílios de mobilidade” desta revisão.

Estudos revelam que dispositivos auxiliares de mobilidade podem diminuir o impacto negativo que a dor, fadiga e fraqueza muscular causam em indivíduos com deficiência, ao realizarem suas atividades diárias, proporcionando a eles outras maneiras de realizá-las²⁴.

Foi observado que 41,66% dos artigos incluídos nesta revisão estudaram tecnologias assistivas em pacientes pós AVC. O uso da cadeira de rodas é essencial para auxiliar na mobilidade, transferência, realização de AVDs e evitar quedas nestes indivíduos. Outra doença neurológica mencionada nos artigos incluídos nesta revisão foi a lesão medular (25%). Nos Estados Unidos, estima-se que de 60-80% dos indivíduos com lesão medular fazem uso de cadeira de rodas, sendo as *scooters* as mais utilizadas²⁵.

Vale ressaltar que além dos benefícios da locomoção, a cadeira de rodas pode causar dores, desconforto e lesões, se não for corretamente ajustada ao paciente. Por isso, auxiliares de adequação postural, como almofadas de assento, têm como objetivo reduzir esses tipos de lesões, distribuindo a pressão no quadril de maneira uniforme e proporcionando maior conforto ao paciente¹⁶. Além das almofadas, os suportes para membros superiores das cadeiras de rodas são necessários, principalmente, para auxiliar os indivíduos com dor no ombro hemiplégico/hemiparético pós AVC¹⁷, conforme citado em 8,33% dos artigos desta revisão.

Outros dispositivos auxiliares de marcha mencionados nos artigos são os robôs (8,44%), que também são utilizados

nas sessões de reabilitação, a fim de auxiliar os indivíduos com doenças neurológicas a corrigir os movimentos compensatórios durante a deambulação²⁶. O treino com robôs tem sido amplamente utilizado como uma nova forma de terapia intensiva na função motora, no aprendizado motor, na especificidade da tarefa e na natureza funcional desejada do exercício²⁷.

Os dispositivos da categoria "auxílios de mobilidade" apresentam benefícios musculoesqueléticos, cardiorrespiratórios, endócrino-metabólicos, fisiológicos, físicos e psicológicos; diminuindo a frequência de quedas e evitando o congelamento da marcha^{11,28}.

É papel da equipe multiprofissional indicar, prescrever e acompanhar o uso das tecnologias assistivas para pacientes neurológicos²², influenciando positivamente na qualidade de vida desses indivíduos²⁹.

A pesquisa se limita a um período de tempo específico, o que pode influenciar na abrangência dos resultados.

CONCLUSÃO

Este estudo destacou as principais tecnologias assistivas utilizadas por pacientes neurológicos adultos, com ênfase especial nas cadeiras de rodas, que pertencem à categoria de "auxílios de mobilidade". Estas tecnologias desempenham um papel crucial, não apenas facilitando a mobilidade, mas também assegurando o posicionamento adequado do paciente. Além disso, contribuem significativamente para uma maior acessibilidade e

independência funcional, promovendo, assim, a inclusão social desses indivíduos.

REFERÊNCIAS

1. Galvão Filho TA. A Tecnologia Assistiva: de que se trata? In: Machado GJC, Sobral MN (Orgs.). Conexões: educação, comunicação, inclusão e interculturalidade. Porto Alegre: Redes Editora; 2009; pp.207-35. <https://napne.ifbaiano.edu.br/portal/wp-content/uploads/2010/11/assistiva.pdf>
2. Bersch R. Introdução à Tecnologia Assistiva (endereço na Internet). 2017 (Acessado em: 27/06/2020). Disponível em: <https://assistiva.com.br/>
3. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (endereço na Internet). Rio de Janeiro; 2022 (Acessado em: 15/06/2020). Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>
4. Brasil. Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999. Regulamenta a Lei nº 7.853, de 24 de outubro de 1989, dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, consolida as normas de proteção, e dá outras providências. Brasília, 20 de dezembro de 1999 (Acessado em: 15/06/2020). Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d3298.htm
5. Brasil. Portaria nº 793, de 24 de abril de 2012. Institui a Rede de Cuidados à Pessoa com Deficiência no âmbito do Sistema Único de Saúde. Brasília, 24 de abril de 2012 (Acessado em: 15/06/2020). Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt0793_24_04_2012.html
6. Stávale JN. Neuropatologia Básica. In: Fontes SV, Fukushima MM, Cardeal JO (eds.). Fisioterapia Neurofuncional Fundamentos Para a Prática. São Paulo: Atheneu Editora São Paulo LTDA; 2007.
7. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group. Principais itens para relatar Revisões sistemáticas e Meta-análises: a recomendação PRISMA. Epidemiol Serv Saúde 2015;24:335-42. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000200017>
8. Santos CMDC, Pimenta CADM, Nobre MRC. A Estratégia PICO Para a Construção da Pergunta de Pesquisa e Busca de Evidências. Rev Lat Am Enferm 2007;15:508-11. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692007000300023>
9. Amini A, Banitsas K, Young WR. Kinect4FOG: Monitoring and Improving Mobility in People with Parkinson's Using a Novel System Incorporating the Microsoft Kinect V2. Disabil Rehabil Assist Technol 2018;14:566-73. <https://doi.org/10.1080/17483107.2018.1467975>
10. Avelino PR, Nascimento LR, Menezes KKP, Scianni AA, Ada L, Teixeira-Salmela LF. Effect of The Provision of a Cane on Walking and Social Participation in Individuals with Stroke: Protocol For a Randomized Trial. Braz J Phys Ther 2018;22:168-73. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2017.11.002>

11. Barthel C, Nonnekes J, Van Helvert M, Haan R, Janssen A, Delval A, et al. A New Ambulatory Device to Alleviate Freezing of Gait in Parkinson Disease. *Neurology* 2018;90:e164-71. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000004795>
12. De Luca A, Vernetti H, Capra C, Pisu I, Cassiano C, Barone L, et al. Recovery and Compensation After Robotic Assisted Gait Training in Chronic Stroke Survivors. *Disabil Rehabil Assist Technol* 2018;14:826-38. <https://doi.org/10.1080/17483107.2018.1466926>
13. Escalona MJ, Brosseau R, Vermette M, Comtois AS, Duclos C, AubertinLeheudre M, et al. Cardiorespiratory Demand and Rate of Perceived Exertion During Overground Walking with a Robotic Exoskeleton in Long-Term Manual Wheelchair Users with Chronic Spinal Cord Injury: A Cross-Sectional Study. *Ann Phys Rehabil Med* 2018;61:215-23. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2017.12.008>
14. Kader M, Jonasson SB, Iwarsson S, Odin P, Nilsson MH. Mobility Device Use in People with Parkinson's Disease: A 3-Year Follow-Up Study. *Acta Neurol Scand* 2018;138:70-7. <https://doi.org/10.1111/ane.12942>
15. Meena YK, Cecotti H, Wong-Lin K, Dutta A, Prasad G. Towards Optimization of Gaze-Controlled Human-Computer Interaction: Application to Hindi Virtual Keyboard for Stroke Patients. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng* 2018;26:911-22. <https://doi.org/10.1109/TNSRE.2018.2814826>
16. Mendes PVB, Gradim LCC, Silva NS, Allegretti ALC, Carrijo DCDM, Cruz DMC. Pressure Distribution Analysis in Three Wheelchairs Cushions of Subjects with Spinal Cord Injury. *Disabil Rehabil Assist Technol* 2018;14:555-60. <https://doi.org/10.1080/17483107.2018.1463399>
17. Pan R, Zhou M, Cai H, Guo Y, Zhan L, Li M, et al. A Randomized Controlled Trial of a Modified Wheelchair Arm-Support to Reduce Shoulder Pain in Stroke Patients. *Clin Rehabil* 2018;32:37-47. <https://doi.org/10.1177/0269215517714830>
18. Zhang R, He S, Yang X, Wang X, Li K, Huang Q, et al. An EOG-Based HumanMachine Interface to Control a Smart Home Environment for Patients with Severe Spinal Cord Injuries. *IEEE Trans Biomed Eng* 2018;66:89-100. <https://doi.org/10.1109/TBME.2018.2834555>
19. Kim JH, Won BH. Kinematic on Ankle and Knee Joint of Post-Stroke Elderly Patients by Wearing Newly Elastic Band-Type Ankle-Foot Orthosis in Gait. *Clin Interv Aging* 2019;14:2097-104. <https://doi.org/10.2147/CIA.S222087>
20. Holla JFM, van den Akker LE, Dadema T, de Groot S, Tieland M, Weijs PJM, et al. Determinants of Dietary Behaviour in Wheelchair Users with Spinal Cord Injury or Lower Limb Amputation: Perspectives of Rehabilitation Professionals and Wheelchair Users. *PLoS One* 2020;15:1-19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228465>
21. Kairalla JA, Winkler SL, Feng H. Understanding the Provision of Assistive Mobility and Daily Living Devices and Service Delivery to Veterans After Stroke. *Am J Occup Ther* 2016;70:7001290020p1-10. <https://doi.org/10.5014/ajot.2016.015768>

- 22.Caro CC, Costa JD, Cruz DMC. O uso de dispositivos auxiliares para a mobilidade e a independência funcional em sujeitos com Acidente Vascular Cerebral. Cad Bras Ter Ocup 2018;26:558-68.
<https://doi.org/10.4322/2526-8910.ctoA01117>
- 23.Silva SRM, Boiani JAM, Medola FO, Botura Júnior G. Evolución del Índice de Innovación en Tecnología Asistiva en Brasil. Rev Cienc y Tecnol 2019;32:5-10.
<https://www.scielo.org.ar/pdf/recyt/n32/n32a01.pdf>
- 24.Lundström U, Wahman K, Seiger, Gray DB, Isaksson G, Lilja M. Participation in Activities and Secondary Health Complications Among Persons Aging with Traumatic Spinal Cord Injury. Spinal Cord 2017;55:367-72. <https://doi.org/10.1038/sc.2016.153>
- 25.Sung JH, Trace Y, Peterson EW, Sosnoff JJ, Rice LA. Falls Among Full-Time Wheelchair Users with Spinal Cord Injury and Multiple Sclerosis: A Comparison of Characteristics of Fallers and Circumstances of Falls. Disabil Rehabil 2017;41:389-95.
<https://doi.org/10.1080/09638288.2017.1393111>
- 26.Prange-Lasonder GB, Radder B, Kottink AIR, Melendez-Calderon A, Buurke JH, Rietman JS. Applying a Soft-Robotic Glove as Assistive Device and Training Tool with Games to Support Hand Function After Stroke: Preliminary Results on Feasibility and Potential Clinical Impact. IEEE Int Conf Rehabil Robot 2017;2017:1401-6.
<https://doi.org/10.1109/ICORR.2017.8009444>
- 27.Robitaille N, Jackson PL, Hébert LJ, Mercier C, Bouyer LJ, Fecteau S, et al. A Virtual Reality Avatar Interaction (Vrai) Platform to Assess Residual Executive Dysfunction in Active Military Personnel with Previous Mild Traumatic Brain Injury: Proof of Concept. Disabil Rehabil Assist Technol 2016;12:758-64.
<https://doi.org/10.1080/17483107.2016.1229048>
- 28.Zhao Y, Nonnekes J, Storcken EJM, Janssen S, van Wegen EEH, Bloem BR, et al. Feasibility of External Rhythmic Cueing with The Google Glass For Improving Gait in People with Parkinson's Disease. J Neurol 2016;263:1156-65. <https://doi.org/10.1007/s00415-016-8115-2>
- 29.Pousada T, Groba B, Nieto-Riveiro L, Pazos A, Díez E, Pereira J. Determining The Burden of The Family Caregivers of people with Neuromuscular Diseases Who Use a Wheelchair. Med (United States) 2018;97:e11039. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000011039>