

EDUCAÇÃO FÍSICA INCLUSIVA: PRÁTICAS E DESAFIOS NO TREINAMENTO A PESSOAS COM AMPUTAÇÃO TRANSTIBIAL NAS ACADEMIAS

INCLUSIVE PHYSICAL EDUCATION: PRACTICES AND CHALLENGES IN THE TRAINING OF PEOPLE WITH TRANSTIBIAL AMPUTATION IN GYMS

EDUCACIÓN FÍSICA INCLUSIVA: PRÁCTICAS Y DESAFÍOS EN EL ENTRENAMIENTO DE PERSONAS CON AMPUTACIÓN TRANSTIBIAL EN LOS GIMNASIOS

 <https://doi.org/10.56238/arev7n11-214>

Data de submissão: 19/10/2025

Data de publicação: 19/11/2025

Arthur de Oliveira Esmeriz

Graduando em Educação Física

Instituição: Instituto Federal Goiano - Urutáí

E-mail: arthur.esmeriz@estudante.ifgoiano.edu.br

Matheus Souza Martins

Graduado em Educação Física

Instituição: Instituto Federal Goiano - Urutáí

E-mail: matheus.martins@ifgoiano.edu.br

Valter Paulo Neves Miranda

Doutorado em Ciência da Nutrição

Instituição: Instituto Federal Goiano - Urutáí

E-mail: valter.miranda@ifgoiano.edu.br

RESUMO

A amputação transtibial, caracterizada pela retirada parcial do membro abaixo do joelho, acarreta impactos significativos na mobilidade, autoestima e independência funcional dos indivíduos, além de representar um elevado custo para os sistemas de saúde. Considerando esses desafios, objetiva-se analisar as práticas e os obstáculos enfrentados no treinamento de pessoas com amputação transtibial em academias, ressaltando o papel do profissional de Educação Física sob uma perspectiva inclusiva e baseada em evidências científicas. Para tanto, procede-se a uma revisão bibliográfica qualitativa, realizada em bases como SciELO, LILACS, Web of Science e Google Acadêmico. Observa-se que programas individualizados de fortalecimento de quadril, treino de marcha com feedback e modalidades de baixo impacto, como o ciclismo estacionário, favorecem a reabilitação e o bem-estar psicossocial. Conclui-se que a atuação do profissional de Educação Física é determinante para a inclusão e para o desenvolvimento de protocolos seguros, eficazes e acessíveis em academias.

Palavras-chave: Amputação Transtibial. Reabilitação Física. Educação Física Adaptada. Inclusão Social.

ABSTRACT

Transtibial amputation, characterized by the partial removal of the limb below the knee, causes significant impacts on mobility, self-esteem, and functional independence, in addition to representing a high cost for health systems. Considering these challenges, this study aims to analyze the practices

and obstacles faced in the training of individuals with transtibial amputation in fitness centers, highlighting the role of the Physical Education professional from an inclusive and evidence-based perspective. To this end, a qualitative bibliographic review was conducted using databases such as SciELO, LILACS, Web of Science, and Google Scholar. It was observed that individualized programs focusing on hip strengthening, gait training with feedback, and low-impact modalities such as stationary cycling promote rehabilitation and psychosocial well-being. It is concluded that the performance of Physical Education professionals is crucial for inclusion and for the development of safe, effective, and accessible training protocols in gyms.

Keywords: Transtibial Amputation. Physical Rehabilitation. Adapted Physical Education. Social Inclusion.

RESUMEN

La amputación transtibial, caracterizada por la retirada parcial del miembro por debajo de la rodilla, provoca impactos significativos en la movilidad, la autoestima y la independencia funcional de los individuos, además de representar un alto costo para los sistemas de salud. Considerando estos desafíos, el objetivo de este estudio es analizar las prácticas y los obstáculos enfrentados en el entrenamiento de personas con amputación transtibial en gimnasios, destacando el papel del profesional de Educación Física desde una perspectiva inclusiva y basada en evidencias científicas. Para ello, se realizó una revisión bibliográfica cualitativa en bases de datos como SciELO, LILACS, Web of Science y Google Académico. Se observa que los programas individualizados de fortalecimiento de la cadera, el entrenamiento de la marcha con retroalimentación y las modalidades de bajo impacto, como el ciclismo estacionario, favorecen la rehabilitación y el bienestar psicosocial. Se concluye que la actuación del profesional de Educación Física es determinante para la inclusión y el desarrollo de protocolos de entrenamiento seguros, eficaces y accesibles en los gimnasios.

Palabras clave: Amputación Transtibial. Rehabilitación Física. Educación Física Adaptada. Inclusión Social.

1 INTRODUÇÃO

A amputação é definida como a retirada total ou parcial de um membro e, segundo as Diretrizes de Atenção à Pessoa Amputada (Ministério da Saúde, 2013), trata-se de um procedimento médico que deve ser compreendido dentro de um contexto terapêutico mais amplo, voltado para a promoção da qualidade de vida. Dentre os diversos tipos de amputação, a transtibial – que ocorre abaixo do joelho – é uma das mais comuns e representa um grande desafio tanto do ponto de vista médico quanto psicossocial. A perda de um membro interfere significativamente na mobilidade, autoestima e independência funcional, além de representar um alto custo para os sistemas de saúde pública (Souza *et al.*, 2019).

As causas mais frequentes da amputação incluem doenças vasculares, diabetes melito (DM) e infecções graves (Souza *et al.*, 2019). Embora o exercício físico seja amplamente reconhecido por seus benefícios para a saúde física e mental, a adesão a práticas esportivas e atividades físicas por pessoas amputadas ainda é baixa. Entre os principais motivos relatados estão a falta de informações sobre tipos de exercícios adequados, limitações físicas como dificuldade em correr ou manter equilíbrio, além da fadiga precoce (Nolan, 2012).

Nesse contexto, a atuação do profissional de Educação Física torna-se essencial no processo de reabilitação e inclusão de pessoas amputadas nas academias, pois é necessário elaborar programas de treino individualizados, baseados na avaliação prévia da aptidão física e nos objetivos de cada indivíduo (Simmelink *et al.*, 2018). Avaliações como o teste de caminhada de 2 minutos (Smith & Guerra, 2021), o dinamômetro de mão para análise de força muscular (Fontes *et al.*, 2021) e o uso do ergômetro Cruiser (Simmelink *et al.*, 2018) são exemplos de instrumentos confiáveis para esse fim.

Estudos demonstram que programas de treinamento físico, mesmo quando realizados em casa, podem promover importantes ganhos em força muscular, melhora na marcha, redução do consumo de oxigênio e aumento da autonomia funcional (Nolan, 2012; Wasser *et al.*, 2017). Além disso, o exercício tem um papel crucial na prevenção e redução de sintomas de distúrbios psicológicos como ansiedade e depressão, comuns após a amputação (Battalio *et al.*, 2020).

A prática regular de atividade física também se associa a diversos benefícios fisiológicos, incluindo melhora da função cardiovascular, aumento da sensibilidade à insulina, controle de peso corporal, melhora da função endotelial e redução dos níveis de colesterol LDL (Tortorella *et al.*, 2014). No entanto, as assimetrias da marcha e alterações biomecânicas decorrentes da amputação exigem atenção especial à prescrição e execução dos exercícios (Highsmith *et al.*, 2016; Orekhov *et al.*, 2019).

Diante desse contexto, surge a seguinte questão: como o profissional de Educação Física pode elaborar e aplicar programas de treinamento eficazes e inclusivos para indivíduos com amputação transtibial em academias?

Portanto, este artigo tem como objetivo analisar as práticas e os desafios enfrentados no treinamento de pessoas com amputação transtibial em academias, com foco na atuação do profissional de Educação Física dentro de uma perspectiva inclusiva e baseada em evidências científicas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CAUSAS, INCIDÊNCIA E TIPOS DE AMPUTAÇÕES DE MEMBROS INFERIORES

As causas das amputações de membros inferiores são múltiplas, destacando-se doenças infecciosas, do aparelho circulatório, diabetes melito (DM), gangrena, doenças osteomusculares, neoplasias, traumas e malformações congênitas (Souza *et al.*, 2019). Entre essas, a principal causa relatada na literatura nacional é a doença vascular periférica, frequentemente associada ao diabetes, especialmente em adultos mais velhos, seguida por traumas, mais comuns em adultos jovens (Santos *et al.*, 2018).

De acordo com a **Sociedade Brasileira de Angiologia e de Cirurgia Vascular**, SBACV (2020), cerca de 80% das amputações de membros inferiores por causas não traumáticas ocorrem em indivíduos diabéticos. Esses dados refletem uma preocupante realidade de saúde pública, especialmente no Brasil, onde apenas entre 2013 e 2020, ocorreram mais de 56 mil internações para realização de amputações na região Nordeste, sendo a Bahia o estado com maior número de procedimentos (SIH-SUS, 2020).

O Ministério da Saúde (2013) indica que aproximadamente 85% das amputações envolvem membros inferiores. No cenário mundial, as estimativas superam um milhão de amputações por ano, principalmente em decorrência de diabetes e doença aterosclerótica (Senefonte *et al.*, 2012). Quanto aos níveis de amputação, destacam-se: hemipelvectomia (Penna *et al.*, 2011), desarticulação do quadril (Moura & Garruço, 2017), amputação transfemural (Marães *et al.*, 2014), desarticulação do joelho (Lima & Mejia, 2015), amputação transtibial (Almeida *et al.*, 2021), amputação de Syme (Santamarta & Loterzo, 2013) e amputação parcial do pé (Oliveira *et al.*, 2014).

2.2 AVALIAÇÃO FÍSICA, PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO E BENEFÍCIOAS DA PRÁTICA REGULAR PARA AMPUTADOS TRANSTIBIAIS

A prescrição segura e eficiente de exercícios físicos para pessoas com amputação transtibial exige, prioritariamente, a realização de avaliações de aptidão física. Simmelink *et al.* (2018) ressaltam a importância da avaliação prévia para identificar riscos cardiovasculares e adaptar os treinos às

necessidades individuais. Para isso, instrumentos como o ergômetro Cruiser, o teste de caminhada de 2 minutos (Smith & Guerra, 2021) e o dinamômetro de mão (Fontes *et al.*, 2021) são amplamente recomendados.

Os efeitos positivos do exercício físico em pessoas amputadas são diversos. Estudos mostram que ele melhora a força muscular, a marcha, o consumo de oxigênio, reduz sintomas de ansiedade e depressão e promove autonomia (Battalio *et al.*, 2020; Nolan, 2012; Tortorella *et al.*, 2014). Nolan (2012) demonstrou que um protocolo de 10 semanas, com foco no fortalecimento do quadril e coordenação, pode inclusive permitir a retomada da corrida em indivíduos anteriormente incapazes.

Programas estruturados, como os de Wasser *et al.* (2017), Klenow *et al.* (2018) e Highsmith *et al.* (2016), reforçam a necessidade de intervenções com base científica, especialmente voltadas à melhoria da biomecânica, da capacidade cardiorrespiratória e da qualidade de vida. Além disso, a continuidade do exercício durante e após o processo de reabilitação é essencial para a manutenção dos ganhos (Orehov *et al.*, 2019). Segundo as diretrizes do American College of Sports Medicine (ACSM, 2017), são indicadas de três a cinco sessões semanais de atividades aeróbicas, força e exercícios neuromotores para pessoas com amputações.

2.3 MODALIDADES ADAPTADAS E ESTRATÉGIAS INCLUSIVAS NO EXERCÍCIO FÍSICO PARA AMPUTADOS DE MEMBROS INFERIORES

Para promover uma prática realmente inclusiva nas academias e centros de reabilitação, é fundamental que os programas de exercício contemplem as diferentes realidades funcionais dos amputados. O protocolo de Gulhane, conforme descrito por Demir e Aydemir (2020), reforça a importância de desenvolver força muscular equilibrada, capacidade cardiorrespiratória e resistência física, sempre considerando o nível de amputação. Exercícios de cadeia cinética fechada, atividades aquáticas, natação, ciclismo, esportes adaptados e recreações são destacados como eficientes para ganho de força, equilíbrio e qualidade de vida (Demir e Aydemir, 2020).

O Crossfit Adaptado também se mostra uma alternativa viável, como no estudo de Wellichan e Santos (2019), que revelou ganhos em força, equilíbrio e socialização em pessoas com deficiência, inclusive amputados transtibiais. Já o ciclismo, segundo Poonsiri (2021), tem sido amplamente adotado por amputados ao redor do mundo por sua capacidade de melhorar o condicionamento físico de forma segura e prazerosa.

Além disso, esportes coletivos, como o futebol de amputados, têm se destacado por promoverem não apenas o condicionamento físico, mas também o fortalecimento da autoestima, da imagem corporal e da integração social (Monteiro *et al.*, 2014). Por fim, a natação, como atividade

lúdica e de reabilitação, é recomendada por seu baixo impacto e benefícios ao sistema cardiovascular (Dyer e Deans, 2017).

3 METODOLOGIA

O presente trabalho adotou uma abordagem qualitativa, conforme descrito por Apolinário (2004), que caracteriza esse tipo de pesquisa como voltada à compreensão de fenômenos por meio da análise hermenêutica dos dados obtidos. O estudo também se classifica como uma pesquisa bibliográfica, fundamentada em publicações científicas e acadêmicas disponíveis em plataformas de busca como Google Acadêmico, SciELO, LILACS e Web of Science.

Foram reunidas, analisadas e comparadas informações provenientes dessas fontes, com o objetivo de identificar os principais fatores que evidenciam os desafios enfrentados por pessoas com amputação transtibial durante o treinamento em academias, bem como as práticas inclusivas que possam ser adotadas pelo profissional de Educação Física nesse contexto.

Quanto à sua finalidade, a pesquisa é exploratória, visto que, segundo Gonsalves (2003), esse tipo de investigação tem como característica principal o desenvolvimento e o esclarecimento de ideias, oferecendo uma visão inicial e abrangente sobre um fenômeno ainda pouco estudado.

Por se tratar de uma revisão bibliográfica, não houve envolvimento direto de seres humanos nem coleta de dados primários, motivo pelo qual não se aplica a necessidade de submissão a Comitê de Ética em Pesquisa, conforme as diretrizes do Conselho Nacional de Saúde (Resolução nº 510/2016).

Como limitação, reconhece-se que a análise depende da disponibilidade e da qualidade dos estudos previamente publicados, o que pode restringir a generalização dos resultados. Ainda assim, a revisão qualitativa permite sistematizar e discutir criticamente o conhecimento existente, fornecendo subsídios relevantes para futuras investigações e para a atuação profissional inclusiva.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A literatura analisada converge para a centralidade do profissional de Educação Física na avaliação funcional inicial, na prescrição individualizada e no acompanhamento por feedback de pessoas com amputação transtibial em ambientes de academia, articulando princípios de segurança, acessibilidade e progressão baseada em evidências. Em termos de treino de marcha, revisões sistemáticas indicam que intervenções multimodais com instruções explícitas e feedbacks auditivos/visuais/táteis (no solo e/ou em esteira, inclusive com suporte parcial de peso) otimizam medidas espaciotemporais e cinemáticas, sustentando um desenho pedagógico que combina correção de padrões e reforço de autoconsciência corporal na rotina de musculação e cardio das academias inclusivas (Highsmith *et al.*, 2016).

No componente neuromuscular, fortalecimento de quadril (particularmente abdutores/extensores) emerge como pilar para reduzir compensações e assimetrias durante tarefas funcionais. Em ensaio com 10 semanas, Nolan (2012) demonstrou aumento de força de quadril e, em subgrupo, retorno à corrida, reforçando que a prescrição de resistência (máquinas, pesos livres e elásticos) organizada por critérios de progressão é clinicamente relevante e transferível ao contexto de academia (Nolan, 2012).

Quanto ao condicionamento cardiorrespiratório, a testagem com o ergômetro combinado braço-perna (Cruiser) mostrou-se viável, segura e reproduzível para estimar aptidão em amputados de membro inferior, oferecendo um procedimento prático de avaliação e reavaliação em serviços que disponham do equipamento; isso permite calibrar intensidade (frequência, duração e carga externa) com maior objetividade (Simmelink *et al.*, 2018). Em situações de treino, modalidades com menor suporte de peso — como o ciclismo estacionário, tendem a reduzir cargas no joelho e assimetrias quando comparadas à marcha, sugerindo prioridade em fases iniciais, em casos de dor/instabilidade ou como alternativa de alta adesão em salas de cardio (Orekhov *et al.*, 2019).

A participação no ciclismo em pessoas com amputação de membro inferior apresenta boa aceitabilidade, com barreiras/facilitadores mapeados (ajustes do selim e pedivela, acoplamentos protésicos, conforto do encaixe), o que orienta a atuação do profissional na adaptação de equipamentos e no manejo de barreiras percebidas (Poonsiri *et al.*, 2021). Tais decisões são coerentes com diretrizes que recomendam testes funcionais e/ou cardiopulmonares na fase de planejamento para prever a deambulação protésica bem-sucedida e guiar metas de intensidade, escolha de modalidade e progressão do treino, um elo direto entre avaliação e prescrição na academia (Klenow *et al.*, 2018).

No plano psicossocial, evidência longitudinal em adultos com deficiências físicas de longo prazo indica que maiores níveis de atividade física moderada/vigorosa se associam a menores sintomas de ansiedade e depressão ao longo do tempo — reforçando o papel das academias como espaços de inclusão e apoio e a necessidade de estratégias de engajamento/adesão (ambientação assistida, metas graduais, registro de progresso e grupos) (Battalio; Huffman; Jensen, 2020).

Do ponto de vista de boas práticas inclusivas, os achados sugerem um protocolo em camadas: (i) triagem e segurança (integridade do coto, conforto do encaixe, risco de queda, dor/pele), (ii) avaliação objetiva (força de quadril, equilíbrio estático/dinâmico, teste submáximo em ergômetro adequado), (iii) prescrição progressiva com ênfase em fortalecimento de quadril/core e modalidades de baixo impacto (ciclismo/ergômetros), (iv) treino de marcha com feedback para refinar padrões, (v) monitoramento por indicadores simples (RPE, distância/tempo, passos/velocidade) e reavaliações periódicas; e (vi) adaptações ambientais (acessibilidade de máquinas, ajustes de pedestais e bancos,

caminhos amplos e estáveis), sempre em articulação interdisciplinar quando necessário. Esses elementos, somados, estruturam uma prática pedagógica inclusiva e baseada em evidências, compatível com a realidade das academias e com os direitos de participação de pessoas com amputação transtibial.

5 CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo analisar as práticas e os desafios enfrentados no treinamento de pessoas com amputação transtibial em academias, sob a perspectiva da Educação Física inclusiva e baseada em evidências científicas. A literatura indica que a atuação do profissional de Educação Física é determinante para a eficácia e a segurança dos programas voltados a esse público, especialmente quando envolve avaliações estruturadas, prescrição multicomponente com foco em fortalecimento de quadril e core, modalidades de baixo impacto e treino de marcha com feedback contínuo. Observou-se também que estratégias de adesão, suporte psicossocial e adaptações ambientais potencializam a autonomia e o bem-estar das pessoas amputadas.

Assim, conclui-se que a integração entre avaliação, prescrição individualizada e inclusão ambiental representa um caminho promissor para consolidar as academias como espaços de reabilitação ampliada e cidadania. Recomenda-se a implementação de protocolos padronizados, capacitação profissional contínua e parcerias interdisciplinares, assegurando a qualidade, a segurança e a equidade no acesso ao exercício físico.

Para estudos futuros, sugere-se o desenvolvimento de pesquisas empíricas e de intervenção que avaliem a efetividade de protocolos de treinamento adaptado em contextos reais de academias, comparando diferentes metodologias de prescrição e acompanhamento. Além disso, investigações sobre o impacto psicossocial da inclusão esportiva, a adesão a longo prazo e o papel das tecnologias assistivas podem ampliar a compreensão sobre as melhores práticas de reabilitação e integração de pessoas com amputação transtibial no ambiente fitness.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. A. et al. Cinesioterapia aplicada ao paciente com amputação transtibial: uma revisão metodológica. *Fisioterapia Brasil*, v. 22, n. 1, p. 102–112, 2021.
- APOLLINÁRIO, F. Dicionário de metodologia científica: um guia para a produção do conhecimento científico. São Paulo: Atlas, 2004.
- BATTALIO, S. L.; HUFFMAN, S. E.; JENSEN, M. P. Longitudinal associations between physical activity, anxiety, and depression in adults with long-term physical disabilities. *Health Psychology*, v. 39, n. 6, p. 529–538, 2020.
- DE OLIVEIRA, A. F. et al. Estimativa do custo de tratar o pé diabético, como prevenir e economizar recursos. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 19, n. 6, p. 1663–1671, 2014.
- DE SOUZA, Y. P.; SANTOS, A. C. O.; ALBUQUERQUE, L. C. Caracterização das pessoas amputadas de um hospital de grande porte em Recife (PE, Brasil). *Jornal Vascular Brasileiro*, v. 18, p. 1–8, 2019.
- DEMIR, Y.; AYDEMIR, K. Gülhane lower extremity amputee rehabilitation protocol: a nationwide, 123-year experience. *Turk Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 66, n. 4, p. 373–382, 2020.
- DOS SANTOS, B. K. et al. Atuação de equipe multiprofissional no atendimento à pessoa amputada: contextualizando serviços e protocolos hospitalares. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*, v. 26, n. 3, p. 527–537, 2018.
- DYER, B. T.; DEANS, S. A. Swimming with limb absence: a systematic review. *Journal of Rehabilitation and Assistive Technologies Engineering*, v. 4, p. 1–10, 2017.
- FONTES FILHO, C. H. da S. et al. Bodyweight distribution between limbs, muscle strength, and proprioception in traumatic transtibial amputees: a cross-sectional study. *Clinics*, v. 76, p. 1–7, 2021.
- HIGHSMITH, M. J. et al. Gait training interventions for lower extremity amputees: a systematic literature review. *Technology and Innovation*, v. 18, n. 2–3, p. 99–113, 2016.
- KLENOW, T. D. et al. The role of exercise testing in predicting successful ambulation with a lower extremity prosthesis: a systematic literature review and clinical practice guideline. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, v. 15, supl. 1, 2018.
- MARÃES, V. R. F. S. et al. Avaliação do quadril de amputados transfemoral durante contração isométrica em dinamômetro isocinético. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 20, n. 5, p. 336–339, 2014.
- MONTEIRO, R. et al. Soccer practice and functional and social performance of men with lower limb amputations. *Journal of Human Kinetics*, v. 43, n. 1, p. 33–41, 2014.
- MOURA, D. L.; GARRUÇO, A. Desarticulação da anca – análise de uma série e revisão da literatura. *Revista Brasileira de Ortopedia*, v. 52, n. 2, p. 154–158, 2017.

NOLAN, L. A training programme to improve hip strength in persons with lower limb amputation. *Journal of Rehabilitation Medicine*, v. 44, n. 3, p. 241–248, 2012.

OREKHOV, G.; ROBINSON, A. M.; HAZELWOOD, S. J.; KLISCH, S. M. Knee joint biomechanics in transtibial amputees in gait, cycling, and elliptical training. *PLOS ONE*, v. 14, n. 12, e0226060, 2019.

PENNA, V. et al. Hemipelvectomias: tratamento, avaliação funcional e prognóstica dos tumores pélvicos. *Acta Ortopédica Brasileira*, v. 19, n. 6, p. 328–332, 2011.

POONSIRI, J.; DEKKER, R.; DIJKSTRA, P. U.; HIJMANS, J. M.; GEERTZEN, J. H. B. Cycling in people with a lower limb amputation. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, v. 13, n. 75, 2021.

SANTAMARTA, L.; LOTERZO, L. Amputaciones no traumáticas de los miembros inferiores. Amputaciones alrededor del pie (Parte III). *Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología*, v. 78, n. 3, p. 144, 2013.

SIMMELINK, E. K.; WEMPE, J. B.; GEERTZEN, J. H. B.; VAN DER WOUDE, L. H. V.; DEKKER, R. Feasibility, safety, and reliability of exercise testing using the combined arm-leg (Cruiser) ergometer in subjects with a lower limb amputation. *PLOS ONE*, v. 13, n. 8, e0202264, 2018.

SMITH, J. D.; GUERRA, G. Quantifying step count and oxygen consumption with portable technology during the 2-min walk test in people with lower limb amputation. *Sensors*, v. 21, p. 2080, 2021.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ANGIOLOGIA E DE CIRURGIA VASCULAR – SBACV. Estimativas de amputações. 2020. Disponível em: <https://sbacv.org.br/imprensa/estimativas/>

TORTORELLA, R. L. et al. Rehabilitación cardiovascular en amputados de miembros inferiores de causa vascular. *Insuficiencia Cardiaca*, v. 9, n. 2, p. 54–60, 2014.

WASSER, J. G. et al. Exercise intervention for unilateral amputees with low back pain: study protocol for a randomised, controlled trial. *Trials*, v. 18, n. 1, 2017.

WASSER, J. G.; VINCENT, H. K. Exercise for amputees with osteoarthritis. *ACSM's Health and Fitness Journal*, v. 21, n. 5, p. 55–57, 2017.

WELLICHAN, D. S. P.; SANTOS, M. G. F. Atividade física adaptada para a pessoa com deficiência: o crossfit adaptado para um grupo com cadeirantes e amputado. *Temas em Educação e Saúde*, v. 15, n. 1, p. 146–158, 2019.