



**CENTRO UNIVERSITÁRIO FAMETRO  
CURSO DE FISIOTERAPIA**

**JOYCE ROCHA SILVEIRA  
MATEUS SILVEIRA RIOS**

**ANÁLISE COMPARATIVA DA VELOCIDADE DE MARCHA E EQUILÍBRIO ENTRE  
PROTETIZADOS SEDENTÁRIOS E NÃO SEDENTÁRIOS**

**FORTALEZA  
2023**

JOYCE ROCHA SILVEIRA  
MATEUS SILVEIRA RIOS

ANÁLISE COMPARATIVA DA VELOCIDADE DE MARCHA E EQUILÍBRIO ENTRE  
PROTETIZADOS SEDENTÁRIOS E NÃO SEDENTÁRIOS

Artigo TCC apresentado ao curso de  
Fisioterapia da UNIFAMETRO como  
requisito para a obtenção do grau de  
bacharel, sob a orientação da prof.<sup>a</sup> Ma.  
Rinna Rocha Lopes.

FORTALEZA  
2023

JOYCE ROCHA SILVEIRA  
MATEUS SILVEIRA RIOS

ANÁLISE COMPARATIVA DA VELOCIDADE DE MARCHA E EQUILÍBRIO ENTRE  
PROTETIZADOS SEDENTÁRIOS E NÃO SEDENTÁRIOS

Artigo TCC apresentado ao curso de  
Fisioterapia da UNIFAMETRO como  
requisito para a obtenção do grau de  
bacharel, sob a orientação da prof.<sup>a</sup> Ma.  
Rinna Rocha Lopes.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>o</sup>. Ma. Rinna Rocha Lopes  
Orientador – Centro Universitário FAMETRO

---

Ms. Roberto Araújo Eneas  
Coorientador – Fisioterapeuta, Ortesista e Protesista

---

Prof<sup>o</sup>. Ma. Natália Aguiar Moraes Vitoriano  
Membro - Centro Universitário FAMETRO

---

Antônio Jocélio Alves  
Membro - Fisioterapeuta

## RESUMO

**Introdução:** A amputação é um método que consiste na perda parcial ou total do segmento do membro, ocasionando complicações no sistema musculoesquelético, respiratório e cardiovascular. A reabilitação se torna necessária melhorando a condição de marcha e equilíbrio do indivíduo, já que os desequilíbrios controlados pelo corpo quando o indivíduo se desloca de maneira simétrica em um padrão de marcha normal, não estão muito presentes em um paciente amputado, pois o mesmo possui uma assimetria ao se deslocar, que pode ser melhorada com o uso de prótese. Além disso, o equilíbrio pode ser afetado de acordo com o nível de atividade física apresentado pelo indivíduo. **Objetivo:** Comparar velocidade de marcha e equilíbrio de protetizados sedentários e não sedentários. **Metodologia:** Trata-se de um estudo do tipo observacional-analítico transversal de caráter quantitativo, realizado de Setembro a Outubro de 2023, com protetizados transfemorais e transtibiais que possuíssem níveis consideráveis de atividade física ou não (de acordo com o questionário GPAQ da OMS, sendo utilizado como instrumento avaliativo). Foram aplicados o teste TUG para avaliar a velocidade de marcha; e a estabilometria para a análise do equilíbrio estático, através da plataforma Baro Scan. Após análise dos dados, os mesmos foram organizados na plataforma Excel de acordo com os números dos resultados de cada indivíduo, sendo feita uma análise estatística em concordância com os achados. **Resultados e Discussão:** A amostra foi composta por 23 indivíduos, a maioria do sexo masculino (69%), com idade média de 36 anos. A principal causa da amputação foi trauma (91%) e o nível predominante foi o transfemoral (52%). O tipo de prótese mais usada foi a K3 (56%), seguida pela K2 (30%). Demonstramos a comparação de desempenho no TUG, baropodometria e estabilometria entre os grupos sedentário e não sedentário e entre os grupos transtibiais e transfemorais. Encontramos diferença entre as médias dos valores porém sem diferença estatisticamente significativa, com todas as análises com valor de  $p > 0,05$ . Em relação ao o tipo de prótese, houve diferença em relação ao tipo de prótese ( $p = 0,023$ ), a comparação entre os pares mostrou diferença nessa oscilação entre as próteses do tipo K4 e K2. **Conclusão:** Após análise dos resultados foi notório que apesar de haver diferença entre algumas variáveis dos dados, não foram encontradas respostas significativamente relevantes nas estatísticas. Porém a atividade física tem seu benefício e sua influência positiva para qualquer público, principalmente em grupos de amputados usuários de próteses.

**Palavras-chave:** Amputação; Prótese de perna; Exercício Físico; Equilíbrio.

## ABSTRACT

**Introduction:** Amputation is a method that involves the partial or total loss of a limb segment, causing complications in the musculoskeletal, respiratory and cardiovascular systems. Rehabilitation becomes necessary by improving the individual's gait and balance condition, since the imbalances controlled by the body when the individual moves symmetrically in a normal gait pattern, are not very present in an amputee patient, as they have an asymmetry when moving, which can be improved with the use of a prosthesis. Furthermore, balance can be affected depending on the level of physical activity presented by the individual. **Objective:** To compare gait speed and balance in sedentary and non-sedentary prostheses. **Methodology:** This is a cross-sectional observational-analytical study of a quantitative nature, carried out from September to October 2023, with transfemoral and transtibial prosthetists who had considerable levels of physical activity or not (according to the WHO GPAQ questionnaire, being used as an evaluation instrument). The TUG test was applied to evaluate gait speed; and stabilometry for analyzing static balance, using the Baro Scan platform. After analyzing the data, they were organized on the Excel platform according to the results numbers for each individual, with a statistical analysis being carried out in accordance with the findings. **Results and Discussion:** The sample consisted of 23 individuals, the majority of whom were male (69%), with an average age of 36 years. The main cause of amputation was trauma (91%) and the predominant level was transfemoral (52%). The most used type of prosthesis was the K3 (56%), followed by the K2 (30%). We demonstrated the comparison of performance in TUG, baropodometry and stabilometry between the sedentary and non-sedentary groups and between the transtibial and transfemoral groups. We found a difference between the mean values, but without a statistically significant difference, with all analyzes with a p value > 0.05. Regarding the type of prosthesis, there was a difference in relation to the type of prosthesis ( $p = 0.023$ ), the comparison between pairs showed a difference in this oscillation between type K4 and K2 prostheses. **Conclusion:** After analyzing the results, it was clear that despite there being differences between some data variables, no significantly relevant responses were found in the statistics. However, physical activity has its benefits and positive influence for any audience, especially in groups of amputees using prostheses.

**Keywords:** Amputation; Leg prosthesis; Physical exercise; Balance.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, à Deus que transformou nosso sonho em realidade com muito esforço e dedicação para não desanimar durante toda nossa trajetória acadêmica.

Aos nossos familiares, por todo apoio e ajuda que nos incentivaram e nos ajudaram de alguma forma, por todo amor e carinho que sempre nos deram para conseguir o tão sonhado Diploma. Amamos vocês infinitamente.

Aos amigos que sempre estiveram ao nosso lado ao longo de toda trajetória acadêmica, que nos incentivaram e nos deram todo apoio.

Aos professores por toda paciência na qual nos guiaram ao nosso aprendizado.

A Rinna Rocha Lopes, por ter sido nossa orientadora e ter desempenhado a função com toda atenção e dedicação.

Ao Roberto Araújo Eneas, nosso co-orientador, declaramos nossa eterna gratidão por todo suporte, tempo e por toda ajuda compartilhando seus conhecimentos conosco.

## 1 INTRODUÇÃO

A amputação de membros inferiores é um procedimento que acarreta grandes sequelas funcionais, psicológicas e sociais no indivíduo, trazendo limitações na qualidade de vida. A amputação causa no paciente um déficit na biomecânica do corpo, fazendo-se um desafio a reabilitação desses pacientes, focando na melhora da sua marcha e do seu equilíbrio (COTOBRAS-DASCALU et al., 2022). As amputações dividem-se em vários níveis, sendo as amputações de membros inferiores as que apresentam mudanças no campo estético, na autoestima, na mobilidade, na capacidade de realizar atividades de vida diária, no trabalho e no lazer (BRUINS et al., 2003). Amputações de membros inferiores são classificadas em função da altura da retirada do membro, sendo as mais comuns as amputações transtibiais e transfemorais (PITETTI; MANSKE, 2004). As amputações Transtibiais são todas as remoções cirúrgicas ou não realizadas entre a desarticulação do tornozelo e a desarticulação do joelho. As amputações Transfemorais se referem às realizadas entre a desarticulação de joelho e quadril (ENÉAS; MASIERO, 2015). A reabilitação de amputados é necessária com toda a equipe multiprofissional, incluindo todas as intervenções que ajudem o paciente a se familiarizar com sua prótese para que o mesmo possa retomar suas atividades diárias, tornando-se o mais independente possível. O tratamento na reabilitação inclui fortalecimento, treinamento de caminhada, coordenação motora, exercícios de sustentação de peso e atividades que o paciente faça e realize no dia a dia, sendo necessária a orientação ao paciente e sugestões como o alto cuidado do coto e técnicas de massagem para dessensibilizá-lo (ÜLGER et al., 2018).

Um dos principais focos da reabilitação em um amputado é melhorar a condição de marcha, já que a marcha humana é complexa e tem como objetivo mover o indivíduo com segurança de um determinado local para o outro. A marcha é um conjunto de movimentos sincronizados que tem uma interação direta de forças musculares, movimentos articulares e comandos neurais (ESQUENAZI, 2014). Além disso, os desequilíbrios controlados pelo corpo quando o indivíduo se desloca de maneira simétrica em um padrão de marcha normal, não estão presentes em um paciente amputado, já que o mesmo possui uma assimetria ao se deslocar, que pode ser melhorada com o uso de prótese (PRIM et al., 2016). O aprimoramento das

características da marcha de um amputado melhora alguns fatores como a qualidade do padrão de marcha e influencia no conforto do coto, otimizando a deambulação e diminuindo o uso de movimentos compensatórios, tendo como principais medidas de resultado nessa população a velocidade e qualidade de caminhada. A biomecânica anormal da marcha gera um aumento no gasto energético, pois os movimentos compensatórios utilizados na deambulação destes pacientes produzem um deslocamento exagerado do centro de gravidade. Apresentam também compensações através da diminuição da velocidade da marcha, já que em condições normais, a velocidade de caminhada confortável é aquela no qual o gasto de energia por unidade de distância é minimizado. Mesmo em pacientes amputados com mecanismo cardiopulmonar e estados nutricionais favoráveis observa-se um aumento de energia necessária por unidade de distância (ESQUENAZI,2014). Em relação ao potencial de marcha protética de indivíduos com amputações de membros inferiores, pode ser utilizado um sistema de classificação conhecido como “K-Levels”, consistindo em cinco níveis de 0 a 4, onde k0 equivale a uma pessoa que não tem capacidade para utilização de próteses em caminhadas ou transferências e k4 representa uma pessoa com potencial de habilidades básicas na deambulação, com atividades que exijam grande impacto e que consumam altos níveis de energia no corpo. Espera-se que uma pessoa com nível K mais alto seja capaz de deambular mais rapidamente, enquanto um nível K mais baixo tenha uma marcha mais lenta (GAILEY et al.,2002 apud BATTEN et al.,2019).

O equilíbrio é outra variável que deve ser enfatizada durante o tratamento, já que é necessária a integração de vários sistemas funcionais e anatômicos para a correta manutenção do equilíbrio de amputados protetizados (PRIM et al., 2016). De acordo com Kolářová et al. (2021), o controle da postura é comprometido em indivíduos pós-amputação. Esse controle postural é fundamental para a realização das atividades de vida diárias e funciona como um fator importante para a prevenção de quedas. Para um controle postural eficiente no indivíduo há um fluxo de sinais multissensoriais que atuam em vários locais do Sistema Nervoso Central, provenientes de receptores visuais, vestibulares, proprioceptivos, auditivos e viscerais, além de processos automáticos que estão encarregados da conservação dessa postura como o tônus muscular e os reflexos posturais básicos (TAKAKUSAKI, 2017), fatores comprometidos em amputados devido á falha no feedback sensorial e



uma resposta muscular adequada, ocasionando uma diminuição do controle postural, e conseqüentemente do equilíbrio. Outros fatores que possuem relação e afetam o comando da postura e o equilíbrio dos amputados de membros inferiores são o nível de atividade deste paciente e o tempo de uso da prótese (MAYER et al.,2011; KOLÁŘOVÁ et al., 2021).

A confiança no equilíbrio é um grande aliado para a mobilidade funcional e a reintegração na sociedade e o controle postural que se torna uma segurança para os riscos de quedas, ou seja, a biomecânica da marcha altera devido a diminuição da amplitude de movimento, o trabalho de equilíbrio faz parte do conjunto fundamental da marcha funcional. Além do mais, o equilíbrio pode ser afetado de acordo com o nível de atividade física apresentado pelo indivíduo (KOLÁŘOVÁ et al., 2021). Indivíduos protetizados possuem dificuldades em reintegrar-se a comunidade, diminuindo o tempo gasto em atividades físicas e de lazer, aumentando também o risco de quedas por conta da sua marcha dificultosa e seus déficits de equilíbrio (MANDEL et al.,2016). Desta forma, o objetivo do presente estudo foi realizar uma comparação entre amputados protetizados sedentários e não sedentários, analisando a velocidade de marcha e o equilíbrio através do TUG e da estabilometria respectivamente. Nossa hipótese que indivíduos protetizados não sedentários possuam melhores resultados nos testes de velocidade de marcha e equilíbrio do que os protetizados sedentários, visto que a prática de atividade física pode contribuir na execução desses testes. Nosso trabalho justifica-se por buscar a compreensão dos benefícios da atividade física em pacientes amputados usuários de prótese gerando assim conhecimento a favor desse grupo de indivíduos.

## 2 METODOLOGIA

A presente pesquisa tratou-se de um estudo do tipo observacional-analítico transversal de caráter quantitativo. O estudo foi realizado durante o período compreendido entre os meses de setembro a novembro de 2023 em uma clínica de reabilitação e venda de produtos ortopédicos localizada no centro da cidade de Fortaleza, no estado do Ceará. A coleta de dados teve início no mês de setembro de 2023, onde a divulgação da pesquisa se deu mediante abordagem do tipo conveniência. Os participantes que haviam sido atendidos na clínica, que estavam cadastrados na base de dados do sistema e se encaixavam nos critérios de inclusão da pesquisa, foram contatados previamente pelas recepcionistas para marcação de dias e horários disponíveis para a realização dos testes. Em alguns dias específicos, participantes compareciam na clínica para ajuste da prótese, onde aproveitamos a presença dos mesmos no local para a realização dos testes. A população da pesquisa foi composta por 23 indivíduos protetizados que foram classificados em sedentários ou não de acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), 2020. Para determinar essa classificação aplicamos o questionário global de atividade física (GPAQ). De acordo com o questionário, indivíduos não sedentários apresentavam 150 minutos por semana de atividade moderada a vigorosa com sessões de pelo menos 10 minutos ininterruptos. O GPAQ continha questionamentos sobre o tempo que o indivíduo gastava trabalhando, como era o seu ritmo de trabalho, se ele praticava alguma atividade física, como ele se deslocava entre um local e outro, se utilizava veículo próprio, bicicleta, dentre outros, tudo isso para a correta distribuição da amostra. Um questionário sociodemográfico de elaboração própria dos autores (Apêndice A), foi aplicado para a coleta de informações, objetivando realizar uma análise descritiva da nossa amostra.

O teste TUG (Time Up and GO) foi realizado, sendo útil como instrumento avaliativo da mobilidade funcional entre os indivíduos, um recurso barato e eficiente, de fácil aplicação e que pode ser utilizado para avaliar indiretamente o risco de quedas e a capacidade funcional, fatores que estão correlacionados a velocidade de marcha do paciente, variável central do estudo que permitiu ser analisada. O TUG consistiu basicamente na medição do tempo em segundos que o amputado protetizado levou

para se levantar de uma cadeira, andar no seu próprio ritmo até uma marcação no chão em cerca de 3 metros de distância, contornar esta marca, retornar e sentar-se de volta na cadeira. O tempo foi mensurado utilizando o próprio cronômetro do celular que começou a ser medido a partir do momento em que o avaliador deu a ordem inicial para o indivíduo começar o teste. A posição inicial do avaliado consistiu do mesmo com as costas e os braços apoiados na cadeira até a ordem dada para o início do procedimento. O teste foi repetido 3 vezes, sendo válido o menor tempo que o indivíduo levou para realizá-lo. Por fim, foi realizado a estabilometria, um exame de equilíbrio que permite um melhor aprofundamento do sistema de controle postural, utilizando o equipamento Baro Scan, uma espécie de plataforma onde o avaliado posicionou-se em cima por 30 segundos e o avaliador deu os comandos necessários como olhar fixamente para um ponto no espelho (situado entre 1m a 3m do indivíduo), relaxar os braços e a postura e respirar profundamente durante o teste, sendo realizado em um local silencioso para evitar orientação espacial acústica e um ambiente com iluminação normal. O Baro Scan foi conectado ao notebook e ao usar um programa específico, demonstrou a área de equilíbrio formando um quadrado constando a oscilação ântero-posterior e látero-lateral do indivíduo através da pressão realizada pelo pé do indivíduo contra a plataforma, que possibilitou mensurar o equilíbrio do participante através da área de oscilações do centro de equilíbrio realizadas durante o teste. A estabilometria foi aplicada 3 vezes entre cada participante para comprovar e evitar influências externas nos resultados, sendo retirada a média dos 3 resultados. O teste deveria ter sido repetido várias vezes caso alguns dos 3 resultados tenham sido discrepantes, até se encontrar respostas semelhantes em 3 tentativas consecutivas. Os valores e resultados de cada um dos testes foram postos em uma ficha avaliativa de elaboração própria (Apêndice B), para uma maior organização e posterior revisão dos dados.

Os indivíduos foram convidados a participar da pesquisa mediante explicação dos benefícios da mesma. E após isso, precisou ser assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que identifica os dados da pesquisa, os seus riscos e a forma de amenizá-los, sendo um documento obrigatório que garante ao participante o respeito aos seus direitos e resguardo de possíveis intercorrências durante a realização da coleta. Para a amostra foram escolhidos apenas adultos entre 18 e 60 anos, com nível de amputação transfemoral e transtibial, e sobre a

determinação do K-level, seguimos a classificação dos componentes protéticos de acordo com o fabricante

Para o estudo, foram excluídos da amostra os indivíduos que apresentassem problemas vestibulares, os que demonstrassem dificuldades cognitivas que interferissem na coleta de dados, os que faziam uso de dispositivos auxiliares de marcha e os protetizados que estavam recentemente se adaptando a condição protética ou que possuíssem menos de 6 meses em uso da prótese, com o intuito de minimizar outros fatores que pudessem alterar os resultados da pesquisa.

Os dados foram analisados com o programa estatístico IBM SPSS 20. A estatística descritiva foi utilizada para descrever a frequência das variáveis: sexo, etilismo, tabagismo, causa da amputação, nível da amputação e nível de atividade física; e para as descritivas com médias: idade, peso, altura, TUG, distribuição de peso do lado amputado, distribuição de peso do lado não amputado, oscilação do lado amputado, oscilação do lado não amputado e oscilação total. Para testar a normalidade das variáveis foi utilizado o teste de Shapiro-Wilk, onde obteve-se como distribuição normal o tempo do TUG e distribuição das pressões, e como distribuição não-normal as oscilações. O Teste t independente e o Teste não paramétrico de Mann-Whitney foram utilizados para realizar a comparação entre os grupos (Sedentários x Não Sedentários e Transfemorais x Transtibiais), onde o Teste t independente comparou o Tug e a distribuição das pressões, e o Teste não paramétrico de Mann-Whitney comparou as oscilações. Para realizar a comparação entre os 4 tipos de próteses foram utilizados a ANOVA de uma via no TUG e na distribuição das pressões, e o Kruskal-Wallis nas oscilações. Para todas as comparações, o valor de p foi considerado estatisticamente significativo quando  $p < 0,05$ .

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra foi composta por 23 indivíduos, a maioria do sexo masculino (69%), com idade média de 36 anos. A principal causa da amputação foi trauma (91%) e o nível predominante foi o transfemoral (52%). O tipo de prótese mais usada foi a K3 (56%), seguida pela K2 (30%). As características gerais da amostra estão descritas na Tabela abaixo.

**Tabela 1.** Características gerais da amostra (n=23).

Característica	Valor
Sexo, n (%)	
Feminino	7 (30,4%)
Masculino	16 (69,6%)
Idade, anos	36,7 ± 10
Peso, kg	74,3 ± 15,3
Altura, m	1,71 ± 0,08
Tabagista, n (%)	1 (4,3%)
Etilista, n (%)	8 (34,8%)
Causa da amputação, n (%)	

Diabetes	1 (4,3%)
Doença vascular	1 (4,3%)
Trauma	21 (91,3%)
Nível de amputação, n (%)	
Transfemoral	12 (52,2%)
Transtibial	11 (47,8%)
Tipo de prótese, n (%)	
K2	7 (30,4%)
K3	13 (56,5%)
K4	3 (13%)
Nível de atividade física, n (%)	
Sedentário	11 (47,8%)
Não sedentário	12 (52,2%)
Tempo do Timed Up and Go, s	9,6 ± 2,87
Distribuição de pressão no lado amputado, mm %	47,5 ± 7,1
Distribuição de pressão no lado não amputado, mm %	52,4 ± 7,1

Oscilação do lado amputado, mm <sup>2</sup>	25,6 ± 62,2
Oscilação do lado não amputado, mm <sup>2</sup>	98,7 ± 172,7

---

Dados apresentados em frequência absoluta e relativa, ou média ± desvio padrão.

Como bem representado nos resultados da tabela 1, as principais características dos indivíduos que participaram do estudo, dentre elas o sexo e a causa da amputação, onde a maioria dos indivíduos amputados eram homens e a principal causa da amputação seria o trauma. Isso não deve ser levado em consideração como sendo um fator principal para a causa da amputação, pois esta pesquisa foi feita por conveniência de pacientes, resultando em uma variação natural devido aos critérios de exclusão, à disponibilidade dos pacientes e à limitação do número de participantes, obtendo-se uma proporção maior de amputados com essas características mais específicas, já que de acordo com o Ministério da Saúde (2013), o principal fator que leva à amputação de membros inferiores são as doenças vasculares periféricas ou a Diabetes (Na pesquisa apenas 2 pacientes se encaixavam nesta etiologia), apesar da maior parte dos amputados serem do sexo masculino. Em relação às características do tipo de prótese, a maior parte dos participantes apresentaram nível de prótese K3, apesar da amostra ser praticamente equilibrada entre protetizados sedentários e não sedentários (11 sedentários e 12 não sedentários), o que permitiu observar-se no estudo que o nível de prótese do usuário não está intimamente relacionado apenas com o nível de atividade física do mesmo, pois apesar de alguns participantes da pesquisa não serem ativos, eles necessitam de um nível de mobilidade da prótese mais alto para realizarem suas atividades de vida diária, afinal, de acordo com Batten et al. (2019), um protetizado que está atribuído a um nível K mais alto seja capaz de andar mais rápido e de concluir tarefas mais funcionais que exijam uma melhor mobilidade do indivíduo, e conseqüentemente são funções que grande parte dos protetizados necessitam. Além disso, a média de idade dos participantes foram de 36 anos, o que contribuiu para o nível K dos mesmos serem mais altos.

Na tabela 2, demonstrou-se a comparação de desempenho no TUG, baropodometria e estabilometria entre os grupos sedentário e não sedentário. Encontrou-se diferença entre as médias dos valores porém sem diferença estatisticamente significativa, com todas as análises com valor de  $p > 0,05$ . Em relação ao tempo do TUG na amostra, os amputados protetizados não sedentários levaram um tempo menor para percorrer a distância do teste, entendendo-se que aqueles que praticam atividade física teriam uma capacidade física melhor para tal feito, indo de acordo com o estudo de Cooper AJ et al. (2015), onde o tempo em sedentários idosos não amputados foi associado a menor velocidade do TUG. De acordo com a amostra, apesar da diferença ser estatisticamente insignificante, os indivíduos não sedentários conseguem distribuir melhor a pressão e oscilam menos no lado amputado que os sedentários, além de possuírem um índice menor de oscilação total.

**Tabela 2** – Comparações entre os indivíduos sedentários e não sedentários

<b>Variáveis</b>	<b>Sedentário</b>	<b>Não sedentário</b>	<b>P</b>
Tempo do TUG (s)	10,6 ± 3,3	8,75 ± 2,1	0,12
Distribuição de pressão no lado amputado (%)	45,9 ± 6,9	48,9 ± 7,3	0,33
Distribuição de pressão no lado não amputado (%)	54 ± 6,9	51 ± 7,3	0,33
Oscilação do lado amputado (mm <sup>2</sup> )*	42,3 ± 88,6	10,3 ± 8,74	0,17
Oscilação do lado não amputado (mm <sup>2</sup> )*	69,2 ± 62,5	125,7 ± 233,3	0,90
Oscilação total (mm <sup>2</sup> )*	132 ± 130,4	99,4 ± 72,5	1

Dados apresentados em média ± desvio padrão

\*dados com distribuição não-normal, utilizado teste de Mann-Whitney para comparação.

Na tabela 3 estão apresentados os dados relativos a comparação do TUG, baropodometria e estabilometria entre os grupos Transtibiais e Transfemorais. Encontrou-se que os amputados transtibiais levaram em média 1,65 segundos a menos para execução do TUG. Embora a diferença não se apresente estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ), os dados corroboraram com Sansam K et al. (2012), onde observou-se em seu trabalho que o grupo de amputados transfemorais demorou 35,1% a mais do que o grupo de amputados transtibiais em um teste de TUG,



constatando-se também com os resultados de Valle MS et al. (2021), onde o grupo transfemoral apresentou maior duração do TUG quando comparado ao grupo Transtibial e controle (não amputados). Levando em consideração a distribuição de pressão colocada no pé, os transfemorais distribuíam mais o peso no lado não amputado assim como os transtibiais, apesar da pouca significância estatística. O estudo de Kolářová et al. (2021) relacionou-se com este ao enfatizar que os amputados transtibiais optavam pela sustentação de peso na perna não amputada. Além disso, como apresentado na amostra, os transtibiais obtiveram maior distribuição de pressão no lado amputado do que os transfemorais, possivelmente pelo fato de que o transfemoral vai ter uma maior facilidade de colocar o peso no lado amputado por conta da prótese ser mais longa. A respeito da oscilação de transtibiais e transfemorais, os mesmos obtiveram valores maiores no lado não amputado, pois entende-se que o lado protético tende a não sofrer grandes oscilações quanto o pé não amputado. Na oscilação total, de acordo com a tabela 3 os amputados protetizados transfemorais apresentavam maiores índices no teste. A diferença estatística também não foi significativa, porém semelhou-se aos achados do estudo de Ku et al. (2014), onde foi descrito que o grupo transfemoral apresentou maior oscilação postural.

**Tabela 3** – Comparações entre os níveis de amputação

Variáveis	Transtibial	Transfemora l	p
Tempo do TUG (s)	8,75±3,1	10,4 ± 2,5	0,16
Distribuição de pressão no lado amputado (%)	46,7 ± 7,5	48,2 ± 7,1	0,63
Distribuição de pressão no lado não amputado (%)	53,2 ± 7,5	51,7 ± 7,1	0,63
Oscilação do lado amputado (mm <sup>2</sup> )*	40,7 ± 89,3	11,88 ± 7,82	0,76
Oscilação do lado não amputado (mm <sup>2</sup> )*	67,2 ± 50,2	127,5 ± 235,5	0,42
Oscilação total (mm <sup>2</sup> )*	111,8±113,	118 ± 98	0,76
Dados apresentados em média ± desvio padrão			

\*dados com distribuição não normal, utilizado teste de Mann-Whitney para comparação.

Em relação entre o tipo de prótese, não houve diferença significativa para o TUG ( $p = 0,07$ ), a distribuição de pressão do lado amputado e do lado não amputado ( $p = 0,89$  para ambos), a oscilação do lado não amputado ( $p = 0,99$ ) e para a oscilação total ( $p = 0,52$ ). Já em relação à oscilação do lado amputado, houve diferença em relação ao tipo de prótese ( $p = 0,023$ ), a comparação entre os pares mostrou diferença nessa oscilação entre as próteses do tipo K4 e K2. A prótese K4 apresentou oscilação média de  $3,6 \pm 3,9 \text{ mm}^2$  e a prótese K2, média de  $60 \pm 109,3 \text{ mm}^2$ , com valor de  $p$  ajustado =  $0,019$  (Teste de Kruskal-Wallis) para a comparação entre pares. Os resultados da pesquisa relacionados ao tipo de prótese e ao tempo no TUG foram contrários aos achados no estudo de Batten et al. (2019), onde um nível K superior apresentou uma velocidade de marcha consideravelmente mais rápida.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Em conclusão do presente trabalho, após a análise dos resultados comparando as diferenças entre protetizados sedentários e não sedentários, foi notório que apesar de haver diferença entre algumas variáveis dos dados, não foram encontradas respostas significativamente relevantes nas estatísticas que corroborem com o fato de que indivíduos sedentários teriam resultados menos favoráveis nos testes aplicados. Porém a atividade física tem seu benefício e sua influência positiva para qualquer público, principalmente em grupos de amputados usuários de próteses, sendo observado através de pesquisa nas bases de dados.

## REFERÊNCIAS

- BATTEN, H. R. et al. Gait speed as an indicator of prosthetic walking potential following lower limb amputation. **Prosthetics and Orthotics International**, v. 43, n. 2, p. 196–203, 1 abr. 2019.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de atenção à saúde. Departamento de ações programáticas estratégicas. **Diretrizes de atenção à pessoa amputada**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2013. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/s/saude-da-pessoa-com-deficiencia/publicacoes/diretrizes-de-atencao-a-pessoa-amputada.pdf/view>. Acesso em: 22 maio 2023.
- BRUINS, M.; GEERTZEN, J. H.; GROOTHOFF, J. W.; SCHOPPEN, T. Vocational reintegration after a lower limb amputation: A qualitative study. **Prosthetics and Orthotics International**, v. 27, n. 1, p. 4–10, 2003.
- COOPER, A. J. M. et al. Physical activity, sedentary time and physical capability in early old age: British birth cohort study. **PLoS ONE**, v. 10, n. 5, 11 maio 2015.
- COTROBAS-DASCALU, V. T. et al. Impact of Kinesiotherapy and Hydrokinetic Therapy on the Rehabilitation of Balance, Gait and Functional Capacity in Patients with Lower Limb Amputation: A Pilot Study. **Journal of Clinical Medicine**, v. 11, n. 14, 1 jul. 2022.
- ENÉAS, R. A.; MASIERO, P. Protetização de Amputados de Membros Inferiores. **PROFISIO Programa de Atualização**. 1. ed. Porto Alegre: Artmed/Panamericana Editora LTDA, v. 1, p. 125-168, 2015.
- ESQUENAZI, A. Gait analysis in lower-limb amputation and prosthetic rehabilitation. **Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America**, fev. 2014.
- KOLÁŘOVÁ, B. et al. Postural control strategies and balance-related factors in individuals with traumatic transtibial amputations. **Sensors**, v. 21, n. 21, 1 nov. 2021.
- KU, P. X.; ABU OSMAN, N. A.; WAN ABAS, W. A. B. Balance control in lower extremity amputees during quiet standing: A systematic review. **Gait and Posture**, fev. 2014.
- MANDEL, A. et al. Balance confidence and activity of community-dwelling patients with transtibial amputation. **Journal of Rehabilitation Research and Development**, v. 53, n. 5, p. 551–560, 2016.
- PITETTI, K. H.; MANSKE, R. C. Amputação. In: American College of Sports Medicine (ACSM) (Ed.). **Pesquisas do ACSM para a Fisiologia do Exercício Clínico**. Guanabara Koogan. 2004. p.190-197.

PRIM, G. DE S. et al. Prospective comparative study for the evaluation of prosthetic rehabilitation users with transtibial amputation. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 21, n. 10, p. 3183–3192, 1 out. 2016.

SANSAM, K. et al. Can simple clinical Tests predict walking ability after prosthetic rehabilitation? **Journal of Rehabilitation Medicine**, v. 44, n. 11, p. 968–974, 2012.

TAKAKUSAKI, K. *Functional Neuroanatomy for Posture and Gait Control*. 2017.

ÜLGER, Ö.; YILDIRIM ŞAHAN, T.; ÇELİK, S. E. A systematic literature review of physiotherapy and rehabilitation approaches to lower-limb amputation.

**Physiotherapy Theory and Practice** Taylor and Francis Ltd , 2 nov. 2018.

VALLE MS, CASABONA A, SAPIENZA I, LAUDANI L, VAGNINI A, LANZA S, CIONI M. Use of a Single Wearable Sensor to Evaluate the Effects of Gait and Pelvis Asymmetries on the Components of the Timed Up and Go Test, in Persons with Unilateral Lower Limb Amputation. **Sensors (Basel)**. 2021 Dec 24;22

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behavior: at a glance**. Geneva: World Health Organization; 2020.  
Licença: CC BY-NC-SA 3.0 IGO

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO

#### AVALIAÇÃO SOCIODEMOGRÁFICA

- Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino
  
- Idade: \_\_\_ anos
  
- Estado civil: ( ) Solteiro ( ) Casado ( ) Viúvo ( ) Separado(a) / Divorciado (a)
  
- Em relação a cor da pele, você considera-se:
  - ( ) Branco
  - ( ) Pardo
  - ( ) Preto
  - ( ) Amarelo (oriental)
  - ( ) Vermelho (indígena)
  - ( ) Prefiro não declarar
  
- Município / Estado: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_
  
- Com quem você mora atualmente? (mais de uma opção pode ser marcada)


( ) Cônjuge	( ) Filhos
( ) Pais	( ) Parentes
( ) Companheiro (a)	( ) Empregados domésticos
( ) Sogros	( ) Sozinho(a)
( ) Amigos	( ) Outros
  
- Atualmente você:


( ) Trabalha apenas	( ) Trabalha e estuda
( ) Estuda apenas	( ) Está desempregado(a)
( ) Está de licença ou incapacitado de trabalhar / estudar	
( ) Está aposentado	( ) Não trabalha nem estuda
  
- Grau de escolaridade

- Ensino fundamental incompleto
- Ensino fundamental completo
- Ensino médio incompleto
- Ensino médio completo
- Ensino superior incompleto
- Ensino superior completo
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado
- Pós – doutorado

- Causa da amputação

- Doença vascular       Trauma       Diabetes       Outros

- História familiar de alguma condição? Se sim, qual?

---

- Bebe?  Sim       Não
- Fuma?  Sim       Não

## APÊNDICE B – FICHA DE AVALIAÇÃO

- Nível de atividade física do avaliado  
 Sedentário  
 Não Sedentário
- Tempo percorrido para a realização do teste TUG (TIME UP AND GO)  
\_\_\_\_\_

Obs: houve alguma intercorrência durante a realização do teste?

Sim

Não

Se sim, Quais? \_\_\_\_\_

- Valores consecutivos mais evidentes do teste de Estabilometria  
Valor 1: \_\_\_\_\_  
Valor 2: \_\_\_\_\_  
Valor 3: \_\_\_\_\_  
Valor final (Média dos 3 valores acima): \_\_\_\_\_

Obs: houve alguma intercorrência durante a realização do teste?

Sim

Não

Se sim, Quais? \_\_\_\_\_



**ANEXOS**

# **Questionário global de atividade física (GPAQ)**



## **Abordagem STEPWise da OMS para vigilância de fatores de risco para DCNT**

Vigilância e Prevenção de Base Populacional  
Departamento de Prevenção de Doenças Não Transmissíveis  
Organização Mundial da Saúde

Avenida Appia, 20, 1211 Genebra 27, Suíça

Para mais informações: [www.who.int/ncds/surveillance/steps](http://www.who.int/ncds/surveillance/steps)

## GPAQ

### Atividade física

Em seguida, vou lhe perguntar sobre o tempo que você gasta praticando diferentes tipos de atividade física em uma semana típica. Por favor, responda a estas perguntas, mesmo que não se considere uma pessoa fisicamente ativa.

Pense primeiro sobre o tempo que você gasta trabalhando. Pense no trabalho como atividades remuneradas ou não remuneradas, estudo / treinamento, tarefas domésticas, colheita de alimentos, pesca ou caça para alimentação, busca de emprego. *[Inserir outros exemplos, se necessário]*. Em resposta às seguintes questões, as 'atividades vigorosas' são atividades que exigem esforço físico intenso e causam forte aumento da respiração ou dos batimentos cardíacos, as 'atividades de intensidade moderada' são atividades que exigem um esforço físico moderado e provocam pequenos aumentos da respiração ou dos batimentos cardíacos.

Questões		Resposta	Código
<b>Atividades no trabalho</b>			
1	O seu trabalho envolve atividade de intensidade vigorosa que leva a grandes aumentos na respiração ou batimentos cardíacos como <i>[transportar ou levantar cargas pesadas, escavação ou construção]</i> durante pelo menos 10 minutos de forma contínua? <i>[INSERIR EXEMPLOS] (USE SHOWCARD)</i>	1 Sim 2 Não <i>Se não, vá para P 4</i>	P1
2	Em uma semana típica, em quantos dias você faz atividades de intensidade vigorosa como parte do seu trabalho?	Número de dias <input type="text"/>	P2
3	Quanto tempo você gasta fazendo atividades de intensidade vigorosa no trabalho em um dia típico?	Horas: minutos <input type="text"/> : <input type="text"/> hr. min.	P3 (a- b)
4	O seu trabalho envolve atividade de intensidade moderada que leva a pequenos aumentos na respiração ou batimentos cardíacos, como caminhada rápida <i>[ou transportar cargas leves]</i> durante pelo menos 10 minutos de forma contínua? <i>[INSERIR EXEMPLOS] (USE SHOWCARD)</i>	1 sim 2 Não <i>Se não, vá para P 7</i>	P4
5	Em uma semana típica, em quantos dias você faz atividades de intensidade moderada como parte de seu trabalho?	Número de dias <input type="text"/>	P5
6	Quanto tempo você gasta fazendo atividades de intensidade moderada no trabalho em um dia típico?	Horas: minutos <input type="text"/> : <input type="text"/> hr. min.	P6 (a- b)
<b>Viagem (deslocamento) entre lugares</b>			
Para as próximas perguntas, exclua as atividades físicas no trabalho já mencionadas.			
Agora, eu gostaria de lhe perguntar sobre a sua maneira usual de se deslocar entre lugares. Por exemplo, para trabalhar, para fazer compras, para o mercado para o local de culto. <i>[insira outros exemplos, se necessário]</i>			
7	Você caminha ou usa bicicleta ( <i>não elétrica</i> ) durante pelo menos 10 minutos continuamente para se deslocar entre lugares?	1 sim 2 Não <i>Se não, vá para P 10</i>	P7
8	Em uma semana típica, em quantos dias você caminha ou usa bicicleta por pelo menos 10 minutos continuamente para se deslocar entre lugares?	Número de dias <input type="text"/>	P8
9	Quanto tempo você gasta caminhando ou andando de bicicleta para viajar em um dia típico?	Horas: minutos <input type="text"/> : <input type="text"/> hr. min.	P9 (a- b)

## GPAQ continuação

### Atividade física (atividades recreativas)

Para as próximas perguntas, exclua as atividades de trabalho e de transporte já mencionadas.

Agora eu gostaria de lhe perguntar sobre esportes, exercícios e atividades recreativas (lazer), [inserir termos relevantes].

Questões		Resposta	Código
10	Você faz algum esporte, exercício ou atividade recreativa ( <i>lazer</i> ) de intensidade vigorosa que causa grande aumento na respiração ou batimentos cardíacos, como [correr ou jogar futebol,] durante pelo menos 10 minutos de forma contínua? [INSERIR EXEMPLOS] (USE SHOWCARD)	1 sim 2 Não Se não, vá para P 13	P 10
11	Em uma semana típica, em quantos dias você pratica esportes, exercícios ou atividades recreativas ( <i>lazer</i> ) de intensidade vigorosa?	Número de dias <input type="text"/>	P11
12	Quanto tempo você gasta praticando esportes, exercícios ou atividades recreativas de intensidade vigorosa em um dia típico?	Horas: minutos <input type="text"/> : <input type="text"/> hr. min.	P12 (a- b)
13	Você pratica algum esporte, exercício ou atividades recreativas ( <i>lazer</i> ) de intensidade moderada que provoca um pequeno aumento na respiração ou batimentos cardíacos, como caminhada rápida, ( <i>ciclismo, natação, voleibol</i> ) por pelo menos 10 minutos de forma contínua? [INSERIR EXEMPLOS] (USE SHOWCARD)	1 sim 2 Não Se Não, vá para P 16	P13
14	Em uma semana típica, em quantos dias você pratica esportes, exercícios ou atividades recreativas ( <i>lazer</i> ) de intensidade moderada?	Número de dias <input type="text"/>	P14
15	Quanto tempo você gasta praticando esportes, exercícios ou atividades recreativas ( <i>lazer</i> ) de intensidade moderada em um dia típico?	Horas: minutos <input type="text"/> : <input type="text"/> hr. min.	P15 (a- b)
<b>Comportamento sedentário</b>			
A pergunta seguinte é sobre sentar ou deitar no trabalho, em casa, no deslocamento, ou com amigos, incluindo o tempo gasto [sentado em uma mesa, sentado com os amigos, viajando em carro, ônibus, trem, lendo, jogando cartas ou assistindo televisão], mas não inclua o tempo gasto para dormir. [INSERIR EXEMPLOS] (USE SHOWCARD)			
16	Quanto tempo você costuma passar sentado ou deitado em um dia típico?	Horas: minutos <input type="text"/> : <input type="text"/> hr. min.	P16 (a- b)