

Análise comparativa do pé *Solid Ankle-Cushion Heel* e pé articulado em indivíduo com amputação transfemoral unilateral: estudo de caso

Vaneska de Fátima Amorim Silva*

Flávia Regina Ferreira Alves **

Bruno Bonfim Foresti ***

RESUMO

A análise comparativa de pés protéticos se faz necessária para identificar se o tipo de componente protético pode influenciar na qualidade da prótese e se o treinamento sensorio-motor é efetivo no equilíbrio estático e dinâmico da população de amputados transfemorais. Na fase a posteriori à amputação, o coto passa a receber as adaptações sensoriomotoras que asseguram a manutenção do tônus muscular possibilitando a adaptação ao encaixe da prótese e posteriormente a deambulação. Logo objetivo desse estudo foi analisar se a escolha dos pés protéticos pode influenciar domínio de equilíbrio, mobilidade funcional e qualidade da marcha do indivíduo amputado transfemoral, por meio da baropodometria a fim de comparar os efeitos das intervenções fisioterapêuticas, utilizando como instrumentos de avaliação a Escala de Equilíbrio de Berg (EBB), teste *Timed get Up and Go* (TUG), Teste de Romberg adaptado e escala BORG. Tratou-se de um estudo de caso observacional e experimental, com caráter quantitativo, no qual foi incluído um paciente amputado transfemoral unilateral em reabilitação, mas que nunca teve contato com prótese anteriormente. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação de Ensino e Pesquisa do Sul de Minas – FEPESMIG e aprovado conforme o número do parecer 1.826.838 e CAAE 61766416.9.0000.5111. Os resultados demonstram que a análise comparativa dos pés protéticos não foi considerada relevante. No entanto, o programa de intervenção proposto diminuiu a pressão plantar total exercida, sendo que esta redução na pressão pode propiciar melhores condições de aferências somatossensoriais cutâneo-plantares que são importantes na manutenção do controle postural.

Palavras-chave: Amputação. Reabilitação. Membros Artificiais.

*Graduanda do curso de Fisioterapia do Centro Universitário do Sul de Minas UNIS-MG, turma 2013, e-mail: vaneska_amorim@hotmail.com

**Coorientadora; Mestre em Educação Física na Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF); Docente no Centro Universitário do Sul de Minas - UNIS/MG, e-mail: flaviarfalves@gmail.com

***Orientador; Docente no Centro Universitário do Sul de Minas - UNIS/MG; Mestrando em Fisioterapia na UNICID – Universidade de São Paulo, e-mail: foresti99@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

Na fase posterior à amputação, o coto passa a receber as adaptações sensoriomotoras que asseguram a manutenção do equilíbrio e possibilitam o desenvolvimento da marcha com prótese (SANTOS; LUZ, 2015).

De acordo com Devan et al. (2015) nos indivíduos com amputação transfemoral verificam-se alterações mecânicas devido à dependência de um membro artificial para o suporte do peso corporal associada a uma perda de musculatura do membro inferior, levando a movimentos compensatórios na coxofemoral, pelve e tronco durante a marcha.

Conforme Viegas (2017) as próteses são desenvolvidas para proporcionar um melhor conforto ao membro amputado, segundo a anatomia e fisiologia do indivíduo, proporcionando uma melhora no controle postural, ortostatismo e deambulação.

Segundo Teixeira et al. (2010), o controle postural envolve duas vertentes: o equilíbrio estático em que consiste na capacidade para exercer atividades e manter o corpo em equilíbrio em situações de repouso e o equilíbrio dinâmico que se enquadra na capacidade para exercer atividades e manter o corpo em equilíbrio em situações de movimento, quando submetidos a diversos estímulos.

Para Ribeiro (2010) os sistemas proprioceptivos, vestibular e visual dão origem a impulsos neurológicos, cujas informações são processadas pelo sistema nervoso central e retornam pelas vias eferentes para manter o controle do equilíbrio.

Segundo Hall e Brody (2001) a importância desses sistemas, em uma amputação ocorre no comprometimento das estruturas envolvidas nos estágios de processamento de informação sensorial, como por exemplo o dano aos mecanorreceptores, localizados no coto podendo alterar o equilíbrio.

Baraúna et al. (2006), descrevem que alterações no equilíbrio promovem maior oscilação sobre o membro não amputado, o que também contribui para uma maior descarga de peso nas articulações do mesmo.

Considerando, portanto, as alterações biomecânicas e de mecanismos de propriocepção decorrentes da amputação, torna-se necessário à utilização de equipamentos que mensurem adequadamente os parâmetros ligados ao equilíbrio (VIEGAS, 2017).

A estabilometria avalia o equilíbrio na posição ortostática através da quantificação das oscilações corporais, envolvendo a monitorização dos deslocamentos do centro de pressão (COP) nas direções látero-lateral e ântero-posterior (BASTOS et al., 2005).

Segundo Fritzen (2012) entre os equipamentos disponíveis na prática clínica encontra-se o Baropodômetro, que utiliza um método de análise da estabilidade estática por meio da quantificação contínua da oscilação do centro de massa do corpo humano.

O equilíbrio pode ser analisado por esse equipamento, quantificando as oscilações corporais, sendo capaz de verificar se o deslocamento do centro de pressão como o ponto móvel dos pés que oscilam com a transferência do peso (RIBEIRO, 2010).

Segundo descrito por Chamlian et al. (2013) a deambulação de amputados pode diferir-se devido ao pé protético, há falta de dorsiflexão ativa, flexão plantar, força, potência, e propriocepção, resultando em alterações biomecânicas. Existem basicamente, no mercado de peças para próteses, quatro tipos de pés, conhecidos como pé SACH (*Solid Ankle-Cushion Heel*), dinâmico, articulado e de resposta dinâmica (FRITZEN, 2012).

De acordo com Barbosa et al. (2008) uma estratégia de reabilitação cada vez mais utilizada é o treinamento de dupla tarefa, que visa facilitar, por meio da realização de atividades funcionais simultâneas, sendo elas motoras ou cognitivas, ocorrendo em nível cortical, propiciando que uma intervenha na outra, apesar da facilidade com que alguns atos simultâneos possam ser rotineiramente executados, a integralidade de sua ação demanda um alto processamento neural.

Na fase de pós protetização de acordo com Carvalho (2003), são orientados exercícios de fortalecimento para membros superiores, troncos e membros inferiores, equilíbrio, coordenação, propriocepção e consciência corporal.

Por este motivo, foi de grande valia, identificar se o tipo de componente protético pode influenciar na qualidade da prótese transfemoral e se o treinamento sensório-motor estará sendo efetivo no equilíbrio estático e dinâmico da população de amputados transfemoral.

Este estudo objetivou analisar se a escolha dos pés protéticos pode influenciar domínio de equilíbrio, mobilidade funcional e qualidade da marcha do indivíduo amputado transfemoral, por meio da baropodometria a fim de comparar os efeitos das intervenções fisioterapêuticas.

2. PARTICIPANTE E MÉTODO

Tipo de Pesquisa e Local

Tratou-se de um estudo de caso observacional e experimental, com caráter quantitativo. A coleta de dados ocorreu entre os meses de junho e julho de 2017 no Centro de Referência em Medicina Física e Reabilitação do Município de Varginha-MG.

Participante

Foi incluído um paciente amputado transfemoral unilateral de membro inferior esquerdo (MIE) em reabilitação, que nunca teve contato com prótese anteriormente, atendido no Centro de Referência em Medicina Física e Reabilitação em Varginha/MG, no qual aceitou participar voluntariamente da pesquisa.

Instrumentos

Os instrumentos utilizados para avaliar o equilíbrio dinâmico e esforço foram: EEB, TUG e Escala de Borg.

A mensuração do equilíbrio estático foi analisada através do centro de pressão plantar por meio da baropodometria, associado ao teste de Romberg adaptado.

Teste de Romberg

Ao pesquisar o sinal de Romberg, o examinador observa o equilíbrio postural do seu paciente numa superfície plana, inicialmente de pé, com os pés juntos e de olhos abertos, para logo a seguir examiná-lo nessa mesma posição com os olhos fechados (MARANHÃO-FILHO et al., 2011).

Nos dias da coleta o indivíduo subiu no baropodômetro e foi instruído a permanecer com os braços ao lado do corpo e com os olhos abertos fixados em um ponto imaginário na parede e após com os olhos fechados, permanecendo nessa posição por 30 segundos.

A eleição do teste de Romberg adaptado para avaliação do equilíbrio estático, em 30 segundos é justificada pelos resultados obtidos por Baraúna (1997), os quais demonstraram que as maiores oscilações ocorrem no intervalo de 30 segundos.

Durante a coleta o indivíduo esteve sujeito a um risco mínimo, podendo apresentar um leve desconforto durante a coleta.

Escala de Equilíbrio de Berg

A Escala de Berg é um instrumento validado, de avaliação funcional do equilíbrio composta de 14 tarefas com cinco itens cada e pontuação de 0-4 para cada tarefa: 0 - é incapaz de realizar a tarefa e 4 - realiza a tarefa independente. O escore total varia de 0- 56 pontos (DIAS et al., 2009).

Para a realização da análise dos dados, a Berg foi dividida em grupos com tarefas funcionais semelhantes: transferências (questões 1, 4 e 5), provas estacionárias (questões 2, 3, 6 e 7), alcance funcional (questão 8), componentes rotacionais (questões 9, 10 e 11) e base de sustentação diminuída (questões 12, 13 e 14). (FRANCIULLI et al., 2007; GAZZOLA et al., 2004).

Os scores de 0 a 20 correspondem a indivíduos que dependem de uma cadeira de rodas para locomoção. Scores de 21 a 40 indicam sujeitos que recorrem à assistência para locomoção, e scores de 41 a 56 correspondem a indivíduos que apresentam marcha independente (LONGATO et al., 2011).

Somente requer um cronômetro e uma régua como equipamentos e a sua execução leva-se em torno de 15 minutos (BERG, 1992).

TUG

Baseia-se na observação e medição do tempo gasto, em segundos, para um paciente levantar de uma cadeira com braços, andar 3 metros em velocidade segura e confortável retornar para a cadeira (PODSIADLO; RICHARDSON, 1991).

Bischoff et al. (2003) consideram que a realização do teste em até 10 segundos é o tempo considerado normal para adultos saudáveis, independentes e sem risco de quedas; valores entre 11-20 segundos é o esperado para indivíduos com independência parcial e com

baixo risco de quedas; acima de 20 segundos sugere que o indivíduo apresenta déficit importante da mobilidade física e risco de quedas.

Segundo Baraúna et al. (2006) o teste de TUG também pode avaliar o status funcional e equilíbrio de indivíduos amputados.

Escala de Borg

Desenvolvida por Gunnar Borg para mensurar a percepção da intensidade do exercício, a Escala de Borg foi modificada em 1982 com o objetivo de aumentar sua praticidade, desenhando uma escala com valores numéricos de 0 a 10 (SILVA et al., 2011).

É considerada de fácil utilização e deve ser aplicada após esclarecer os indivíduos sobre a percepção do esforço como método quantitativo da intensidade, incômodo ou fadiga, durante o exercício físico. Pode justificar o uso da Escala de Borg por manter uma elevada correlação com os indicadores de intensidade do exercício, frequência cardíaca (FC), mensuração do consumo de oxigênio (VO_2), e determinar a zona de trabalho (VILLALBA; GIL, 2007).

Baropodometria

A baropodometria é um exame objetivo e quantitativo que analisa a pressão plantar sobre uma plataforma composta por sensores que visam mensurar e comparar as pressões desenvolvidas nos diferentes pontos da região plantar em diversas situações diferentes (MOREIRA; MOREIRA, 2004).

Esse meio de avaliação não possui scores empíricos, mas sim, dados fidedignos e mensurados objetivamente (MARCZAK, 2004).

A utilização da baropodometria na avaliação do equilíbrio postural corporal é uma tecnologia bastante recente, existindo pouquíssimas pesquisas relacionando ao seu uso, na maioria das vezes, ela é utilizada para fins clínicos, o que explica até certo ponto, poucos artigos acadêmicos publicados nessa área (SCHMIDT et al., 2003).

Materiais

Foi utilizado um sistema de baropodometria eletrônica, que possui 1600 captadores (Resistivos e calibrados), de tamanho 10 mm x 10 mm, que trabalham a uma frequência fixa de 100 Hz, de marca Medicapteurs France, modelo T.Plate, com superfície ativa de 400 mm x 400 mm, espessura da plataforma 10 mm, Comprimento x Largura x Altura 610 mm x 580 mm x 40 mm, tendo como material de base acrílico e alumínio, interface da plataforma e computador é através de USB, que possui software reposição T.Plate versão 7.4. (Figura 01).

Figura 01- Baropodômetro T.Plate



Fonte: <https://www.podaly.com.br/2015/>

Nos atendimentos foram utilizados os aparelhos disponíveis no setor de reabilitação, como ilustrado na figura 02 para a realização do treinamento sensório-motor visando à promoção do equilíbrio estático e dinâmico.

Figura 02- Aparelhos proprioceptivos e reforço muscular.



Fonte: Google

Procedimentos

O dia determinado para início da coleta de dados foi em uma data oportuna ao recebimento da prótese ao paciente, no qual foi o primeiro contato ao dispositivo.

Após a realização de uma avaliação inicial no setor de fisioterapia foi formulado o registro de atendimento mediante os aparelhos disponíveis no setor de reabilitação, como: balancim, cama elástica, pranchas proprioceptivas, faixas elásticas e halteres para a realização do treinamento sensório-motor visando à promoção do equilíbrio estático e dinâmico do paciente amputado transfemoral.

O protocolo fisioterapêutico foi composto por 15 atendimentos no setor de fisioterapia do Centro de Reabilitação Física de Varginha – MG em que a duração da intervenção foi cronometrada a cada atendimento, sendo realizadas numa frequência de três vezes na semana.

O primeiro atendimento foi composto por avaliação, teste de Romberg adaptado com os olhos fechados e olhos abertos sobre a plataforma de baropodometria e Escala de Equilíbrio Berg dividindo os testes em dois momentos: uma vez com o pé SACH e no segundo momento da intervenção com o pé articulado.

As intervenções fisioterapêuticas foram compostas por exercícios sensório-motores de dupla tarefa e marcha com obstáculos, conforme apresentado na Tabela 01. Todas as intervenções foram divididas em 30 minutos com pé protético articulado e 30 minutos com pé protético SACH. Para analisar se a intervenção fisioterapêutica gerou efeitos imediatos durante a sua realização, foi realizado a execução do TUG antes e após cada intervenção com os diferentes pés protéticos.

Tabela 1 – Intervenção fisioterapêutica

Recurso	Atividade Dupla Tarefa	Tempo
Balancim	Adução e abdução de ombro com resistência de halteres (2 kg).	5 minutos
Prancha de equilíbrio	Flexão de ombro com resistência de halteres (2 kg).	5 minutos
Tábua proprioceptiva	Flexão de ombro com resistência de faixa elástica.	5 minutos
Cama elástica	Saltar enquanto arremessa bola terapêutica à frente.	5 minutos
Treino de Marcha	Com resistência de caneleira (1 kg).	5 minutos
Treino de Marcha com obstáculos	Zig-zag (pés lado a lado); zig-zag (pés alternados); Zig-zag (pés lado a lado em lateral); marcha em lateral ida e volta; marcha cruzando a passada em lateral.	5 minutos

Fonte: o autor.

Foi realizada reavaliação no sétimo e no último atendimento fisioterapêutico. Composto-se do Teste de Romberg adaptado sobre a plataforma de baropodometria e Escala de Equilíbrio Berg.

Ao término de cada intervenção o paciente deixou a prótese sob responsabilidade do pesquisador no setor de reabilitação, voltando a utilizar o dispositivo somente quando retornava as intervenções estabelecidas pelo cronograma do trabalho. Somente após o término da última sessão de fisioterapia foi disponibilizada a entrega da prótese ao paciente.

Processamento e análise de dados

Para o processamento de dados capturados na plataforma de baropodometria foi utilizado o programa Microsoft Excel. Os resultados foram expostos de forma descritiva.

Aspectos Éticos

Este estudo foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação de Ensino e Pesquisa do Sul de Minas – FEPESMIG e aprovado conforme o número do parecer 1.826.838 e CAAE 61766416.9.0000.5111. O participante assinou o termo de consentimento livre e esclarecido.

3. RESULTADOS

O estudo avaliou um indivíduo com amputação transfemoral esquerda, do gênero masculino, com idade igual a 25 anos. Cujas causas da amputação foram traumáticas.

Diante a análise do equilíbrio dinâmico e esforço retratado na Tabela 2, é possível observar que tanto o pé articulado quanto o pé SACH não apresentaram diferença relevante quanto ao TUG na pré-intervenção e pós-intervenção, é possível afirmar que o TUG com o pé articulado obteve média de 19,26 segundos e desvio padrão de 2,27 pré-intervenção e média 18,31 segundos e desvio padrão 2,84 pós-intervenção. O TUG com o pé SACH obteve média de 19,44 segundos e desvio padrão de 2,15 pré-intervenção e média 19,52 segundos e desvio padrão 3,16 pós-intervenção.

Tabela 2 - Análise comparativa TUG pré e pós-intervenção

	Pé articulado		Pé SACH	
	TUG - Pré-intervenção (seg)	TUG - Pós-intervenção (seg)	TUG - Pré-intervenção (seg)	TUG - Pós-intervenção (seg)
Média	19,26	18,31	19,44	19,52
Desvio Padrão	2,27	2,84	2,15	3,16

Fonte: o autor.

Nota: TUG = *Time up and Go*. SACH = *Solid Ankle-Cushion Heel*. (seg)= segundos.

A média obtida do TUG de ambos os pés demonstrou que o indivíduo ainda apresenta baixo risco de quedas, o pé articulado após intervenção foi mais rápido e apresentou melhora após a intervenção enquanto o pé SACH apresentou mais lento após a intervenção.

Na Tabela 3 é possível afirmar que a Escala de Borg, obteve média de 3,67, e um desvio padrão de 0,65 para o pé articulado, enquanto com o pé SACH obteve média de 3,75 e desvio padrão de 0,75. Sendo que, não houve diferença relevante entre os dois tipos de pés.

Tabela 3 - Escala de Borg

	Pé articulado	Pé SACH
Média	3,67	3,75
Desvio Padrão	0,65	0,75

Fonte: o autor.

A mensuração da avaliação do equilíbrio foi analisada através da EEB exposto na Tabela 4, o pé articulado atingiu média de 46 pontos apresentados nas avaliações e um desvio padrão de 7,81; enquanto com o pé SACH atingiu média de 47,67 pontos e desvio padrão de 3,21 dos scores obtidos nas avaliações. Sendo que, não houve diferença relevante entre os dois tipos de pés quanto a esta escala.

Tabela 4 – EEB

Datas	Pé Articulado	Pé SACH
1ª avaliação	37	44
2ª avaliação	50	49
3ª avaliação	51	50
Média	46	47,67
Desvio Padrão	7,81	3,21

Fonte: o autor.

A média obtida com ambos os pés protéticos na EEB confirmam a independência do indivíduo frente às atividades funcionais.

Já mensuração do centro de pressão plantar por meio da plataforma da baropodometria associado ao teste de Romberg adaptado com o pé articulado foi exposta a partir da Tabela 5, que apresentou os resultados obtidos com o pé articulado.

Diante dos dados obtidos nas avaliações com o pé articulado nota-se que a pressão estava bem próxima do ideal na primeira avaliação 1ª avaliação sendo 51% de descarga de pressão em pé esquerdo, que é o membro amputado e 49% no pé direito, no final do protocolo, na 3ª avaliação apresentava-se 4% de distancia da referência (50%), em que o pé esquerdo descarregou 42% de pressão e 58% no pé direito.

Tabela 5 – Baropodometria do Pé articulado

MODO		1ª avaliação		2ª avaliação		3ª avaliação	
		OA (%)	OF (%)	OA (%)	OF (%)	OA (%)	OF (%)
PÉ ESQUERDO	Pressão	51	41	55	51	46	42
	Pressão Quadrante Posterior	17	12	19	11	27	23
	Pressão Quadrante Anterior	33	29	36	39	19	19
	Distribuição Quadrante Posterior	34	30	35	22	59	55
	Distribuição Quadrante Anterior	66	70	65	78	41	45
PÉ DIREITO	Pressão	49	59	45	49	54	58
	Pressão Quadrante Posterior	32	40	33	28	30	36
	Pressão Quadrante Anterior	17	18	12	22	24	22
	Distribuição Quadrante Posterior	65	69	73	56	56	63
	Distribuição Quadrante Anterior	35	31	27	44	44	37

Fonte: o autor.

Nota: OA= Olhos abertos. OF=Olhos fechados. Referências – Pressão = 50%. Pressão Quadrante Anterior = 20% Pressão Quadrante Posterior = 30%. Distribuição Quadrante Posterior = 65 -60%. Distribuição Quadrante Anterior = 35 - 40%.

A pressão do quadrante anterior do pé esquerdo, que é o membro amputado, evoluiu desde a primeira avaliação (05/06/2017) em que se apresentou 33%, na última reavaliação já apresentou 19%. Dado este próximo à referência que são consideradas 20%.

Na distribuição ântero-posterior percebe-se que no entre o pé esquerdo e direito houve uma inversão, enquanto o pé esquerdo distribuiu mais em quadrante anterior (66%) com os olhos abertos na primeira avaliação e o pé direito distribuiu carga de 35% neste mesmo quadrante, sugerindo uma rotação de quadril. Na última reavaliação esses dados melhoraram, em que o pé esquerdo passou a distribuir 41% com os olhos abertos em quadrante anterior chegou bem próximo da referência (35 – 40%).

Os dados coletados na plataforma da baropodometria associado ao Teste de Romberg adaptado com o pé SACH foram retratados na Tabela 6.

Nos dados obtidos nas avaliações com o pé SACH percebe-se que a pressão estava ideal (NORKIN; LEVANGIE, 2001) na primeira reavaliação sendo 50% de descarga de pressão em pé esquerdo, que é o membro inferior amputado e pé direito, no final do protocolo apresentava-se 45% de pressão em pé esquerdo e 55% em pé direito.

A pressão do quadrante posterior do pé esquerdo com os olhos abertos evoluiu desde a primeira avaliação em que se apresentava 23%, na última reavaliação já apresentou 27%. Dado este próximo à referência que é considerada 30%.

Tabela 6 - Baropodometria do Pé SACH

MODO		1ª avaliação		2ª avaliação		3ª avaliação	
		OA (%)	OF (%)	OA (%)	OF (%)	OA (%)	OF (%)
PÉ ESQUERDO	Pressão	54	46	55	50	48	45
	Pressão Quadrante Posterior	23	11	22	15	27	35
	Pressão Quadrante Anterior	32	35	33	35	20	24
	Distribuição Quadrante Posterior	42	24	40	30	57	76
	Distribuição Quadrante Anterior	58	76	60	70	43	24
PÉ DIREITO	Pressão	46	54	45	50	52	55
	Pressão Quadrante Posterior	35	31	31	33	29	36
	Pressão Quadrante Anterior	11	23	14	17	23	19
	Distribuição Quadrante Posterior	76	58	69	66	55	65
	Distribuição Quadrante Anterior	24	42	31	34	45	35

Fonte: o autor.

Nota: OA= Olhos abertos. OF=Olhos fechados. Referências – Pressão = 50%. Pressão Quadrante Anterior = 20% Pressão Quadrante Posterior = 30%. Distribuição Quadrante Posterior = 65 -60%. Distribuição Quadrante Anterior = 35 - 40%.

Com o pé SACH também houve maior distribuição no quadrante anterior do que no quadrante posterior apresentando uma inversão, enquanto o pé esquerdo distribuía mais em quadrante posterior (42%) com os olhos abertos na primeira avaliação e o pé direito distribuía carga de 76% neste mesmo quadrante, sugerindo também uma rotação de quadril. Esses dados melhoraram na última reavaliação, em que o pé esquerdo passou a distribuir 57% e o pé direito com os olhos abertos em quadrante posterior chegando bem próximo da referência (65 – 60%).

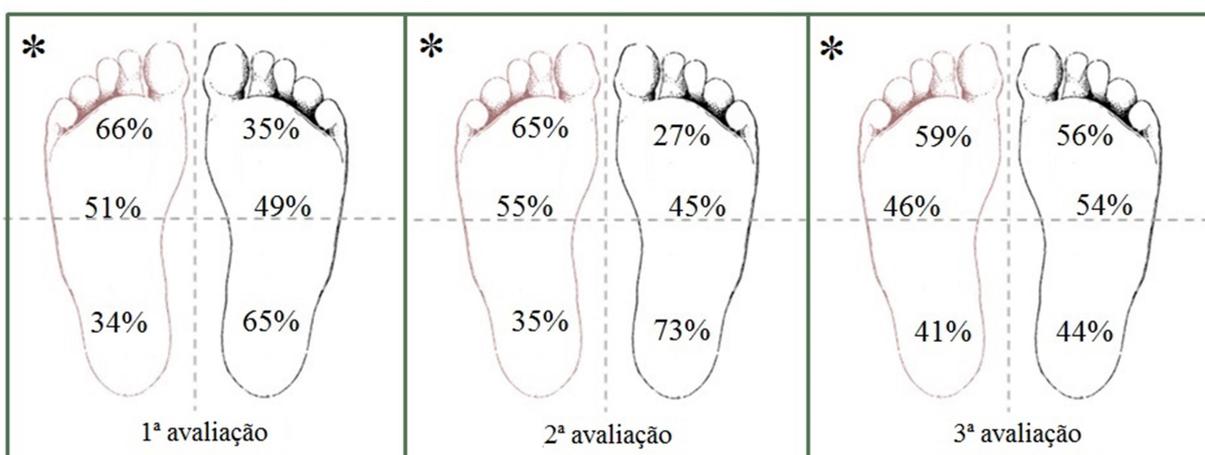
Nas tabelas 5 e 6 foi observada a pressão com ambos os tipos de pés protéticos e também a distribuição ântero-posterior apresentando melhora.

Na Figura 3, podem ser observados os dados da Baropodometria do pé protético articulado em MIE associado ao Teste de Romberg modificado com os olhos abertos.

Analisando o pé esquerdo foi possível perceber que a pressão plantar foi uma variante que apresentou grande alteração, na 1ª avaliação apresentou-se melhor (51%), na 2ª avaliação subiu para 55% e finalizou na 3ª avaliação descarregando 46% de pressão plantar. Já a distribuição ântero-posterior apresentou reajuste bem próximo ao referencial, inclusive na avaliação o paciente apresentava uma rotação de quadril decorrente à distribuição ântero-posterior.

A distribuição do Quadrante anterior também foi uma oscilação que apresentou alterações positivas, em que na primeira avaliação este dado chegou a distribuir 66% no quadrante anterior, na primeira reavaliação apresentou 65% já na última reavaliação evoluiu para 41%, em que demonstrou estar próximo da referência (35 – 40%).

Figura 03- Baropodometria do Pé Articulado com os olhos abertos



Fonte: o autor.

Nota: Referências - Pressão Plantar = 50%. Distribuição Quadrante Posterior = 65 -60%. Distribuição Quadrante Anterior = 35 - 40%. (*) = Membro amputado.

Na distribuição do quadrante posterior também foi possível verificar melhora, na 1ª avaliação apresentou apenas 34% enquanto após tratamento fisioterapêutico esse dado evoluiu para 59% na 3ª avaliação, sobre referência entre 65 a 60% de distribuição no quadrante posterior.

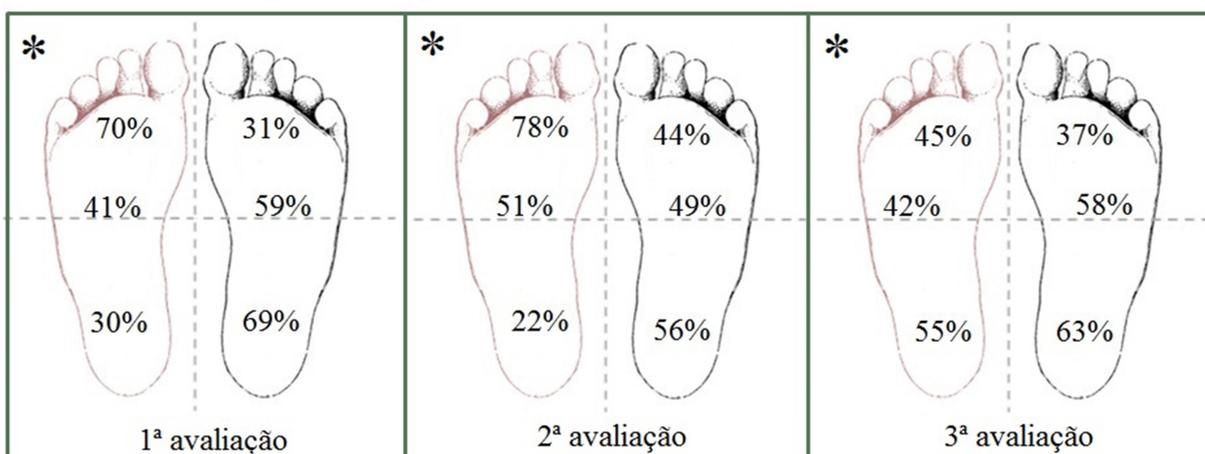
Enquanto o pé direito (membro não amputado) também parece ter apresentado melhora na descarga de pressão plantar e distribuição ântero-posteriores estando estes próximos aos valores referenciais clínicos.

Já na Figura 04, são observados os dados da Baropodometria do pé protético articulado associado ao Teste de Romberg modificado com os olhos fechados.

Com os olhos fechados a pressão plantar e a distribuição ântero-posterior apresentaram maior variação durante e no final das reavaliações, apresentando melhora desde a avaliação.

A pressão plantar apresentou baixas alterações em ambos os apoios. No pé esquerdo na 1ª avaliação com 41% e na 3ª avaliação com 42%, não aproximou da referência (50%).

Figura 04 - Baropodometria do Pé Articulado com os olhos fechados



Fonte: o autor.

Nota: Referências - Pressão Plantar = 50%. Distribuição Quadrante Posterior = 65 -60%. Distribuição Quadrante Anterior = 35 - 40%. (*) = Membro amputado.

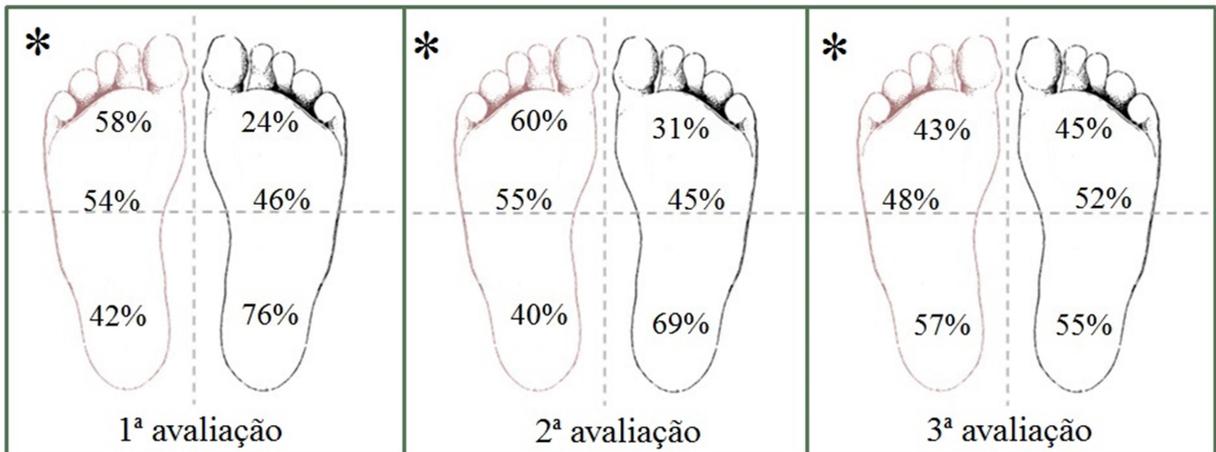
Diante da análise de distribuição ântero-posterior observou melhora. No pé esquerdo, membro amputado, o quadrante posterior apresentou 30% na 1ª avaliação até a 3ª avaliação este dado subiu para 55%, aproximando da referência clínica.

No quadrante anterior a distribuição na avaliação foi de 70% enquanto na 3ª avaliação desceu para 45%, ainda acima da referência (35 – 40%), porém apresentaram evolução nas alterações.

Ao mesmo tempo o pé direito apresentou alta descarga de pressão plantar sem evolução. Já na distribuição ântero-posterior observou-se que a distribuição do quadrante posterior demonstrou grandes alterações finalizando com 63% na última reavaliação, enquanto a distribuição do quadrante anterior apresentou 37% no final do tratamento fisioterapêutico, esses dados incluíram no padrão de referência clínica.

A pressão no apoio esquerdo (membro amputado) variou bastante, na 2ª avaliação não mostrava-se bem próxima do ideal. A distribuição antero-posterior em MIE e membro inferior direito (MID) também apresentaram melhora, porém não alcançaram os níveis desejados.

Figura 05- Baropodometria do Pé SACH com os olhos abertos



Fonte: o autor.

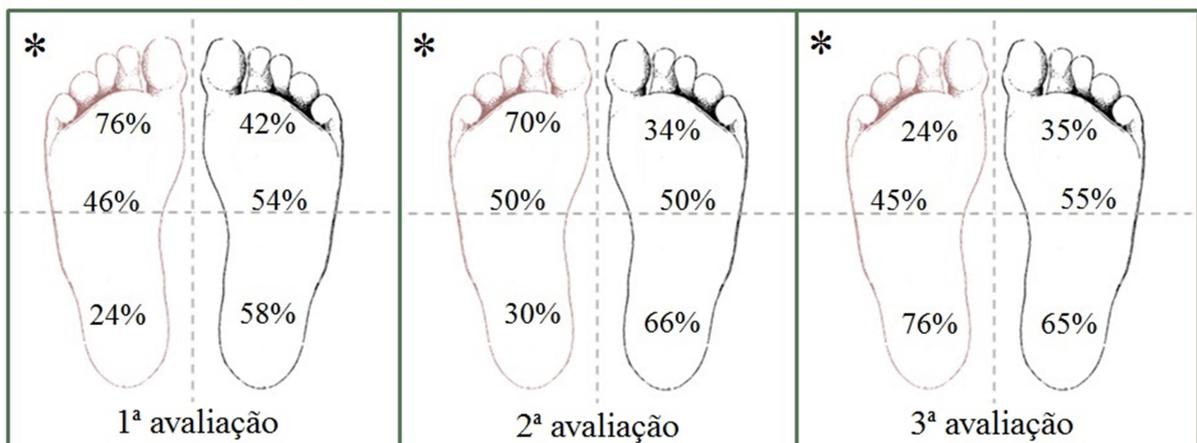
Nota: Referências - Pressão Plantar = 50%. Distribuição Quadrante Posterior = 65 -60%. Distribuição Quadrante Anterior = 35 - 40%. (*) = Membro amputado.

Com o pé SACH olhos abertos à pressão plantar de ambos os apoios finalizou apresentando melhores resultados comparados à última reavaliação. Com o pé articulado, em que no apoio esquerdo (membro amputado), esse dado demonstrou 48% na 1ª avaliação e finalizou a 3ª avaliação demonstrando 46%. No apoio direito o pé articulado finalizou com 54% enquanto o pé SACH representou 52% de pressão plantar.

Diante a distribuição ântero-posterior observada no pé esquerdo (membro amputado) o pé articulado apresentou melhores resultados comparado ao pé SACH, n 3ª avaliação com distribuição do quadrante posterior de 57% e distribuição do quadrante anterior em 43%. Enquanto o pé articulado demonstrou 59% de distribuição do quadrante posterior e 41% na distribuição do quadrante anterior.

Na Figura 06 estão os dados da Baropodometria com o pé protético SACH associado ao Teste de Romberg modificado com os olhos fechados.

Figura 06 - Baropodometria do Pé SACH com os olhos fechados



Fonte: o autor.

Nota: Referências - Pressão Plantar = 50%. Distribuição Quadrante Posterior = 65 -60%. Distribuição Quadrante Anterior = 35 - 40%. (*) = Membro amputado.

Com os olhos fechados nota-se melhor descarga de pressão plantar em apoio esquerdo (membro amputado) com o pé SACH, comparado à 3ª avaliação do pé articulado em que apresentou 42% enquanto pé SACH demonstrou 45%.

Na distribuição ântero-posterior foi possível observar que esses dados ultrapassaram suas referências clínicas finalizando na 3ª avaliação em 76% na distribuição posterior e apenas 24% na distribuição anterior.

4. DISCUSSÃO

Miller (2001) aplicou o TUG em amputados transtibiais e transfemorais onde demonstrou média de 14,5 segundos. Um outro estudo realizado por Neder (1999) vem de encontro aos achados em que foi encontrado média de 10,4 ($\pm 3,7$) segundos em amputados transfemorais, porém este estudo alocou indivíduos com no mínimo cinco anos de uso da prótese e que pudessem deambular sem dificuldade, o que seria esperado devido ao maior tempo de adaptação proposto pelo autor do estudo.

Segundo Longato et al. (2011) na EEB os scores entre 41 a 56 correspondem a indivíduos que apresentam marcha independente. Desta forma com os resultados obtidos neste estudo, confirmam a independência do indivíduo.

Os amputados necessitam de um tempo maior para responder apropriadamente às situações de perturbação ao equilíbrio, pois apresentam alterações no sistema somatossensorial, importante para manutenção do equilíbrio (NOVAK, 2010).

De acordo com Norikin e Levangie (2001) alguns parâmetros de distribuição do Centro de Pressão (COP) são aceitos como normais, por exemplo, no que se refere à carga, ou distribuição da pressão na direção ântero-posterior deve ter um comportamento aproximado de: 40% na porção anterior e 60% na posterior; por sua vez na direção látero-lateral essa distribuição de carga de ser em torno de 50% em cada apoio. Alterações nessa proporção de distribuição de carga são comuns e podem ter as mais diversas causas: antropométricas, musculares, articulares, posturais, proprioceptivas.

Para Ribeiro (2010) os sistemas proprioceptivos, vestibular e visual dão origem a impulsos neurológicos, cujas informações são processadas pelo sistema nervoso central e retornam pelas vias aferentes para manter o controle do equilíbrio.

O controle postural pode ainda ser influenciado por diversos fatores fisiológicos, como a respiração, batimentos cardíacos e retorno venoso, que geram oscilações constantes no equilíbrio corporal que podem ser verificadas através do deslocamento do centro de pressão (SCHIMIDT, 2003). Segundo Inamura (1996), Vieira (2003) e Mello (2002), idade, condicionamento físico e estado clínico também devem ser considerados.

Diante da importância desses sistemas, a lesão ou doença de qualquer uma das estruturas envolvidas nos estágios de processamento de informação sensorial, como o dano aos mecanorreceptores proprioceptivos, podem alterar o equilíbrio (HALL e BRODY, 2001).

A informação proprioceptiva e sensorial da superfície cutânea plantar é o principal sistema sensorial envolvido na manutenção do controle de equilíbrio em condições normais (ALFIERI, 2008).

Perry, McIlroy e Maki (2000) apontam que o estímulo sensorial cutâneo plantar é fundamental na manutenção do controle postural e regulação da marcha humana, sendo que as aferências dos mecanorreceptores plantares fornecem informações importantes que podem facilitar reações compensatórias.

Isakov et al. (1992), Geurts e Mulder (1994), relacionaram a perda de informação proprioceptiva da pele, tecido subcutâneo, cápsula articular, ligamentos, tendões e músculos resultantes da amputação às alterações do equilíbrio corporal.

Cohen (2001), também cita a perda da propriocepção como consequência da amputação, onde há alteração na aferência dada ao SNC pelos diversos tipos de receptores sensoriais presentes em diversas estruturas, que auxiliam a descrever a consciência da postura. Observa-se, portanto, que o amputado terá somente as informações proprioceptivas ao nível da região do coto, que serão enviadas ao SNC (DEBASTIANI, 2005).

Esses mesmos autores afirmam que quanto mais proximal for esse nível, maiores serão as alterações biomecânicas (RIBEIRO, 2010).

Em estudo realizado por Fritzen (2012), em que analisa cinemática da marcha de 11 amputados transtibiais com diferentes tipos de pés protéticos, apresentou que o pé articulado, comparado com os demais pés, apresenta maior movimento de flexão plantar e dorsal, sem o acúmulo e retorno de energia, influenciando no aumento da flexão do joelho e quadril.

No presente estudo, após o programa de intervenção, houve reorganização da pressão plantar nos pés do indivíduo, não importando a condição da presença ou não da visão, ou seja, a pressão plantar diminuiu quando avaliado em apoio bipodal tanto com olhos fechados quanto abertos.

Esses resultados apontam os benefícios da intervenção sensório-motora quanto à diminuição da pressão de contato plantar em indivíduo com amputação transfemoral, no entanto, o indivíduo não teve alterações referentes à assimetria da pressão plantar entre os pés direito e esquerdo após a intervenção, isto levando em consideração também a presença ou não da visão.

Observa-se ainda que, adotando a posição ortostática, sem apoio de membros superiores, há a tendência de o indivíduo deslocar o centro de gravidade do membro não amputado, aumentando assim, a descarga de peso nesse segmento (KAVOUNODIAS, TREMBLAY, GRAVEL, IANCU e FORGET, 2005).

O tempo de uso da prótese também está diretamente relacionado às oscilações, pois, quanto maior o tempo de uso, mais o desequilíbrio tende a diminuir (LONGATO et al., 2011).

De forma geral, o indivíduo apresentou melhora na distribuição da pressão entre os pés, sendo apresentada tanto no apoio bipodal com olhos abertos quanto bipodal com olhos fechados, tanto pé articulado quanto ao pé SACH, porém foi identificado uma pressão maior no apoio direito deste indivíduo. Isto pode estar relacionado ao tempo de intervenção.

Os amputados utilizam o membro não afetado mais que o membro protetizado com intuito de melhorar o equilíbrio postural. Também estes indivíduos realizam uma descarga de peso maior no membro não amputado para aumentar sua estabilidade (VRIELING et al., 2008).

Alguns efeitos sobre o lado sadio causam preocupação: a força coloca a nas superfícies de apoio de peso do pé e a mudança das forças de reação ao solo em todas as estruturas esqueléticas do membro durante a deambulação com ou sem dispositivo auxiliar (GAILEY, 2003).

Schmidt et al. (2003) afirmam que um maior equilíbrio corporal é obtido quando o apoio é bipodal e que as informações periféricas, recebidas dos pés, são importantes para informar ao sistema nervoso os movimentos e posições relativas do corpo em relação ao meio ambiente.

Mesmo não havendo semelhança nos valores da distribuição da pressão entre os pés, a diminuição da pressão plantar promovida pelo exercício sensório-motor, pode propiciar melhora das aferências somatossensoriais dos pés, contribuindo para facilitação do controle postural e, conseqüentemente, para diminuição do risco de quedas.

A estabilidade do corpo humano ocorre por meio de uma complexa tarefa que envolve o relacionamento das informações sensoriais sobre a posição relativa dos segmentos corporais e sobre as forças internas e externas que atuam nesses segmentos (MATTOS et al., 2004).

Diante Fatori et al. (2015) a avaliação do equilíbrio e da mobilidade funcional pode ser realizada durante as duplas tarefas sejam elas motoras ou cognitivas, uma vez que as quedas geralmente acontecem quando duas ou mais tarefas se associam.

Durante a análise na plataforma de baropodometria, os indivíduos ficavam em posição ortostática, durante 30 segundos sobre a plataforma de pressão, olhando para um ponto fixo imaginário localizado na parede. Este tempo para coleta dos dados das variáveis baropodométricas foi o mesmo adotado por Baraúna et al. (2006), que ao estudar as oscilações no plano sagital e no plano frontal em indivíduos amputados e não amputados, perceberam que as maiores oscilações do corpo ocorrem neste intervalo de tempo.

Em estudo realizado por Baraúna et al. (2006), utilizando a biofotogrametria, demonstraram que indivíduos amputados transtibiais obtiveram significativa oscilação anterior em cm, quando comparados aos indivíduos do grupo controle, sem amputação, o que condiz com os achados de Buckley (2002), que compararam o equilíbrio estático e dinâmico de amputados de membros inferiores e verificaram que uma maior oscilação é consequência da alteração do centro de pressão no plano anteroposterior, relatando ainda que a instabilidade estivesse relacionada a essa oscilação.

Fernie et al. (1978) e Isakov (1992), também corroboram com o presente estudo, ao observarem maiores oscilações em indivíduos amputados do que indivíduos sem amputação.

Diferentemente do presente estudo, Vittas et al. (1986), não encontraram diferenças significativas entre as variáveis analisadas relacionadas à estabilidade de indivíduos amputados transtibiais e indivíduos sem amputação. No entanto, o trabalho utilizou um modelo de análise onde o voluntário posicionava-se em uma base já pré-determinada e ampla, o que poderia influenciar no aumento da estabilidade. Ao adotar no baropodômetro um posicionamento espontâneo de membros inferiores, compensações que aumentassem essas oscilações ou mascarassem seus reais valores poderiam ser evitadas.

O aumento da superfície de oscilação do CP corporal de indivíduos amputados e possível diminuição da estabilidade podem ser explicados por Buckley (2002), ao afirmar que após amputação ocorre uma perda da informação proprioceptiva da pele, tecido subcutâneo, cápsula articular, ligamentos, tendões e músculos como resultados da perda parcial de um membro.

Fatores como o medo de cair, assim como dificuldade em descarregar o peso corporal simetricamente também poderia colaborar para o aumento dessas oscilações e consequente diminuição do mecanismo de estabilidade. Todos os indivíduos amputados analisados não apresentavam o tornozelo articulado, e o pé era do tipo SACH.

Baraúna et al. (2006), concluiu que o tempo de uso de prótese está relacionado às oscilações, afirmando ainda que quanto maior o tempo de uso, menor o desequilíbrio.

Kozakova (2009) observou que com o tempo, a participação do membro protetizado na descarga de peso corpóreo passa a ser maior assim como seu envolvimento no controle postural.

Clapp e Wing (1999) afirmam ainda que as oscilações ântero-posteriores, no apoio bipodal, são duas vezes mais frequentes do que oscilações laterais, sugerindo estabilidade lateral e manifestação normal de oscilação.

Esta estabilidade lateral pode ficar alterada nos amputados, já que a ausência dos flexores plantares interfere negativamente na postura, fazendo com que ocorra um aumento da absorção e geração de energia pelos músculos que controlam o quadril do lado amputado e assim, limitando este controle lateral (NOVAK, 2010).

Outro estudo sobre o controle postural, realizado por Vrieling et al. (2008), com amputados de membros inferiores revelou que há uma redução do centro de pressão e descarga de peso no lado protetizado, consequentemente aumentado para o lado não-protetizado. Quando vedados os olhos destes indivíduos, estes resultados não sofreram alterações. As forças de reação ântero-posterior foram maiores tanto no membro afetado quanto do membro não afetado, quando comparado ao grupo controle (indivíduos sem amputações). Além disso, o equilíbrio está afetado no lado comprometido, ou seja, os indivíduos amputados sobrecarregam o membro não amputado para compensar a perda da movimentação do tornozelo protetizado. Que corroboram com este estudo, em que a análise de ambos os pés protéticos apresentaram aumento do centro de pressão para o lado não amputado.

Em estudo realizado por Novak (2010) verificou-se que 78,57% dos amputados apresentaram descarga de peso somente na região de antepé do membro amputado, enquanto o restante apresentou na região de antepé do lado não amputado. Isto sugere que as próteses podem apresentar algum tipo de desalinhamento.

As causas das alterações no sistema de controle postural destes indivíduos podem estar relacionadas com as alterações estruturais e funcionais nos sistemas sensoriais e motores.

Contudo, mesmo com essas alterações, os amputados conseguem gerar força suficiente para manterem-se em postura ereta e mesmo para responder a perturbações (NOVAK, 2010).

A propriocepção e a informação sensorial da superfície cutânea plantar são importantes fontes de sistemas sensoriais para manutenção do controle postural em condições normais no membro não amputado e no membro amputado quando o membro residual está em contato direto com o encaixe da prótese (GAUCHARD, 2003).

5. CONCLUSÃO

A análise comparativa dos pés protéticos em indivíduo com amputação transfemoral unilateral demonstrou que o programa de intervenção proposto diminui a pressão plantar total exercida, sendo que esta redução na pressão pode propiciar melhores condições de aferências somatossensoriais cutâneo-plantares para manutenção do controle postural. Sugere-se novos estudos sobre o assunto abordado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela calma nos momentos de tormenta, pela força para superar os obstáculos, pelo discernimento nos momentos de dúvida e perseverança em frente aos objetivos.

Aos meus pais, que sempre estiveram ao meu lado, torcendo, motivando, incansavelmente fazendo companhia nas madrugadas de estudo.

Ao meu orientador, Professor Bruno Bonfim Foresti, minha Coorientadora Professora Flávia Regina Ferreira Alves pela dedicação e carinho na construção deste trabalho. Ao Dr Juliano que prontamente sempre esteve a disposição nas avaliações baropodométricas. Ao André o participante deste estudo, pela confiança, exemplo de determinação e compromisso. Carinhosamente agradeço a Professora Fernanda, pela paciência, dicas e até mesmo as chamadas de atenção durante a disciplina de metodologia. Ao Professor André, pela disposição em ajudar na interpretação dos resultados do estudo.

Meus agradecimentos também as “companheiras de TCC”: Cíntia Martins, sem palavras para expressar a gratidão que tenho por você em absolutamente todos estes anos e Helen Monteiro, que unidas compomos a força tarefa mais fiel que já conheci. Às minhas amigas: Maryelle, Anny, Amanda, Carina, Jully e Rebeca. Mesmo quando estávamos esgotadas, todas as opiniões na forma mais desesperadamente divertida foram importantes! Sou fã de todas vocês, amo vocês meninas!

Minha super gratidão a Rafaela Vilela e Jeane Carvalho pela paciência nesses últimos dias tão tensos, sempre tiveram um tempinho para opinar e me ouvir. A todos os colegas do 6º período de fisioterapia, que fizeram parte da melhoria desta apresentação. Muito obrigada!

Enfim, minha sincera gratidão a todos que diretamente ou indiretamente fizeram parte da minha formação.

Sem vocês este sonho jamais tornaria realidade!

“Deguste momentos, suaves ou tensos, sinta o que a vida pode lhe ensinar! Seja dedicada, ame o que faz, construa um caráter e ajude os demais!”

(MANEVA, 2016).

Comparative analysis of the Solid Ankle-Cushion Heel foot and articulated foot in an individual with unilateral transfemoral amputation: a case study

ABSTRACT

The comparative analysis of prosthetic feet is necessary to identify if the type of prosthetic component can influence the quality of the prosthesis and if the sensorimotor training is effective in the static and dynamic balance of the transfemoral amputee population. In a post-amputation phase, the stump will receive the sensorimotor adaptations that maintain balance and enable the development of gait with prosthesis. The objective of this study was to analyze whether the choice of prosthetic feet can influence the balance domain, functional mobility and gait quality of the transfemoral amputee through baropodometry in order to compare the effects of physiotherapeutic interventions using the Scale (EBB), Timed get Up and Go (TUG) test, adapted Romberg test and BORG scale. It was an observational and experimental case study, with a quantitative character. Data collection took place at the Reference Center in Physical Medicine and Rehabilitation of the Municipality of Varginha-MG, in which a unilateral transfemoral amputee patient was included in rehabilitation but never had contact with a prosthesis before. This study was approved by the Research Ethics Committee of the South Minas Education and Research Foundation - FEPESMIG. With the results it was possible to observe that the comparative analysis of prosthetic feet was not considered relevant. However, the proposed intervention program reduced the total plantar pressure exerted, and this reduction in pressure may provide better conditions of cutaneous-plantar somatosensory afferents that are important in maintaining postural control.

Keywords: *Amputation. Rehabilitation. Artificial Limbs.*

REFERÊNCIAS

- ALFIERI, F. M. Distribuição da pressão plantar em idosos após intervenção proprioceptiva. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v.10, n.2, p.137-142, 2008.
- BARAÚNA, M. A; SUZI, R. M. B; CANTO, R. S. T; SILVA, R. A. V; SILVA, C. D. C; BARAÚNA, K. M. P. Estudo do equilíbrio estático de idosos e sua correlação com quedas. **Revista Fisioterapia Brasil**. p.136-41. 2006.
- BARAÚNA, M. A; DUARTE, F; SANCHEZ, H. M; CANTO, R. S. T; MALUSÁ, S; CAMPELO, S.C.D. Avaliação do equilíbrio estático em indivíduos amputados de membros inferiores através da biofotogrametria computadorizada. **Revista Brasileira de Fisioterapia**. v.10(1): 83-90. 2006.
- BARAÚNA, M. A. **Estudo comparativo entre a avaliação do equilíbrio estático de indivíduos amputados e não amputados** (Tese Doutorado em Motricidade Humana). Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa (Portugal), 1997.
- BARBOSA, J. M. M; PRATES, B.S.S; GONÇALVES, C.F; AQUINO, A. R; PARENTONI, A. N. Efeito da realização simultânea de tarefas cognitivas e motoras no desempenho funcional de idosos da comunidade. **Fisioterapia e Pesquisa**. v.15(4):374-9. 2008.
- BASTOS, A. G. D; LIMA, M. A. M. T; OLIVEIRA, L. F. Avaliação de pacientes com queixa de tontura e eletroestagmografia normal por meio da estabilometria. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**.v.71, n.3, pp.305-310. 2005.
- BERG, K; MAKI, B; WILLIAMS, J. Clinical and laboratory measures of postural balance in an elderly population. **Arch Phys Med Rehabil**. 73: 1073–80. 1992.
- BISCHOFF, H. A; STÄHELIN, H. B; MONSCH, A. U; IVERSEN, M. D; WEYH, A; VON DECHEND, M. et al. Identifying a cut-off point for normal mobility: A comparison of the timed ‘up and go’ test in community-dwelling and institutionalised elderly women. **Age and Ageing journal**. v.32(3):315-20. 2003.
- BUCKLEY, J. G; O’DRISCOLL, D; BENNETT, S. J. Postural sway and active balance performance in highly active lower-limb amputees. **American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation**, v.81, n.1, p.13-20, 2002.
- CARVALHO, J.A. **Amputações de membros inferiores: em busca de plena reabilitação**. 2ª ed., São Paulo: Manole, 2003.
- CHAMLIAN, T. R; ANGRISANI, P. G; RESENDE, J. M; CELESTINO, M. L; SAY, K. G; BARELA, A. M. F. Avaliação do padrão postural e marcha de pacientes amputados vasculares transtibiais protetizados. **Acta Fisiátrica**. v.20(4):207-212. 2013.
- CLAPP, S; WING, A. M. Light touch contribution to balance in normal bipedal stance. **Experimental Brain Research**. Springer – Verlag, 125: p. 521–524, 1999.
- COHEN, H. **Neurociência para Fisioterapeutas**. 2ª edição, São Paulo: Manole, 2001.

DEBASTIANI, J. C. **Avaliação do equilíbrio e funcionalidade em indivíduos com amputação de membro inferior protetizados e reabilitados.** (Trabalho de conclusão de curso - Graduação em Fisioterapia), Faculdade de Fisioterapia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel, 2005.

DEVAN, H; CARMAN, A; HENDRICK, P; HALE, L; RIBEIRO, D. C. Spinal, pelvic, and hip movement asymmetries in people with lower-limb amputation: Systematic review. **Journal of rehabilitation research and development.** v.52(1), 1. 2015.

DIAS, B. B; MOTA, R. S; GÊNNOVA, T. C; TAMBORELLI, V; PEREIRA, V. V; PUCCINI, P. T. Aplicação da Escala de Equilíbrio de Berg para verificação do equilíbrio de idosos em diferentes fases do envelhecimento. **Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano.** v.6(2):213-24. 2009.

FERNIE, G. R; ENG, P; HOLLIDAY, P. J. Postural sway in amputees and normal subjects. **The Journal of Bone and Joint Surgery.** v.60, 895-898, 1978.

FRANCIULLI, S. E. et al. A modalidade de assistência Centro-Dia Geriátrico: efeitos funcionais em seis meses de acompanhamento multiprofissional. **Ciência Saúde Coletiva,** Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 373-380, 2007.

FRITZEN, L. F. S. **Análise Cinemática da marcha de amputados transtibiais com diferentes tipos de pés protéticos.** (Mestrado). Programa de pós-graduação em Bioengenharia, Universidade do Vale da Paraíba, São José dos Campos. 2012.

GAILEY, R. S. **Considerações sobre tratamento de amputados.** In: PRENTICE, W.E. & VOIGHT, M. Técnicas em reabilitação músculo- esquelética. Porto Alegre- RS: Artmed Ed. 2003.

GAZZOLA, J. M. et al. Caracterização funcional do equilíbrio de idosos em serviço de reabilitação gerontológica. **Revista de Fisioterapia - Universidade de São Paulo,** São Paulo, v. 11, n. 1, p. 1-14, jan./jun. 2004.

GAUCHARD, G. C. et al. Physical activity improves gaze and posture control in the elderly. **Neuroscience Research.** v.45(4): 409-417. 2003.

GEURTS, A. C. H.; MULDER T. W.; NIENHUIS B.; RIJKEN R. A. Reorganisation of Postural Control Following Lower Limb Amputation: Theoretical and Implications for Rehabilitation. **Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine.** v.8, n.3, 145-157, 1992.

HALL, C. M.; BRODY, L. T. **Exercício terapêutico: na busca da função.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

ISAKOV, E. et al. Standing sway and weight gearing distribution in people with below-knee amputations. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.** v.73, p.174-78, 1992.

ISAKOV, E; KEREN, O; BENJUYA, N. Trans-tibial amputee gait: time-distance parameters and EMG activity. **Prosthetics and Orthotics International: SAGE Journals.** v.24(3):216-20.2000.

FATORI, C. O; LEITE, C. F; SOUZA, L. A. P. S; PATRIZZI, L. J. Dupla tarefa e mobilidade funcional de idosos ativos. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**. v.18, n.1, pp.29-37. ISSN 1809-9823. 2015.

MATTOS, H. M; PRYZSIEZNY, W. L. Análise baropodométrica da influência podal na postura. **Revista Terapia Manual Fisioterapia Manipulativa**. v.3, n 01, 240-246. 2004.

MARANHÃO-FILHO, P. A; MARANHÃO, E. T; SILVA, M. M; LIMA, M. A. Rethinking the neurological examination I: static balance assessment. **Arq Neuro-Psiquiatr**. v.69:954-8. 2011.

MARCZAK, J. **Análise postural através de baropodometria no ballet clássico**. Monografia (Especialista em Terapia Manual e Postural Internacional) - Centro Universitário de Maringá. Maringá-PR, 2004.

MILLER, W. C. S. M; DEATHE, B. The prevalence and risk factors of falling and fear of falling among lower extremity amputees. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation – Journal**. Aug;82(8):1031-7. 2001.

MOREIRA, M; MOREIRA, N. Comparação das estratégias posturais pelo exame baropodométrico. **Revista Terapia Manual**. Londrina-PR,v.2, n.1, p.28-32,jul/set 2003.

NEDER, J. A; ANDREONI, S; LERARIO, M. C; NERY, L. E. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**. v.32(6): 719-27.1999.

NORKIN, C. C., LEVANGIE, P. K. **Articulações, estrutura e função: uma abordagem prática e abrangente**. 2ª ed. São Paulo: Revinter; 2001.

NOVAK, V. C. **Análise da distribuição da pressão plantar e do equilíbrio em indivíduos com amputações unilaterais por meio de parâmetros baropodométricos e estabilométricos**. (Dissertação) Instituto de Pesquisa e desenvolvimento da Universidade do Vale do Paraíba: São José dos Campos, 2010.

KAVOUNOUDIAS, A; TREMBLAY, C; GRAVEL, D; IANCU, A; FORGET, R. Bilateral changes in somatosensory sensibility after unilateral below-knee amputation. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**. v.86, 633–640, 2005.

KOZAKOVA, D. et al. Assessment of postural stability in patients with a transtibial amputation with various times of prosthesis uses. **Acta Gymnica: Acta Universitatis Palackianae Olomucensis**. v.39, n.3, 2009.

LONGATO, M. W; CASTRO, P. R; KELLER, K. C. R. ROMANOVITCH, D. I. Efeito do isostretching no equilíbrio de indivíduos amputados: um estudo de caso. **Fisioterapia em Movimento**. v.24, n.4, pp.689-696. 2011.

PERRY, S. D; MCILROY, W. E; MAKI, B. E. The role of plantar cutaneous mechanoreceptors in the control of compensatory stepping reactions evoked by unpredictable, multi-directional perturbation. **Brain Research**. v. 877 p. 401-406, 2000.

PODSIADLO, D, RICHARDSON, S. The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. **Journal of the American Geriatrics Society**. v.39(2):142-8. 1991.

RIBEIRO, M. P. **Avaliação da estabilidade estática em indivíduos com amputação transtibial unilateral de origem traumática**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia)— Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010.

SANTOS, K. P. B; LUZ, S. C. T. Experiências na Extensão Universitária: Reabilitação de Amputados. **Revista Brasileira de Educação Médica**. v.39, n.4, pp.602-606. 2015.

SCHMIDT, A; BANKOFF, A. D. P; ZAMAI, C. A.; BARROS, D. D. Estabilometria: Estudo do equilíbrio postural através da baropodometria eletrônica. In: **Congresso Brasileiro De Ciências Do Esporte**. Anais. Caxambu, MG. p 47-51. 2003.

SILVA, A. C. et al. Escalas de Borg e OMNI na prescrição de exercício em cicloergômetro. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 13, n. 2, mar./abr. 2011.

TEIXEIRA, C. S. et al. A influência dos sistemas sensoriais na plataforma de força: estudo do equilíbrio corporal em idosas com e sem queixa de tontura. **Revista CEFAC**, v. 12, n. 6, 2010.

VIEGAS, J. A. L. **Estudo Biomecânico na Marcha de Indivíduos Amputados do Membro Inferior**. Tese de Doutorado. Universidade do Porto. 2017.

VILLALBA, C. B; GIL, D. B. **Manual dell ciclo indoor avanzado**. Barcelona: Paidotribo, 2007.

VITTAS, D; LARSEN T. K; JANSEN, E. C. Body sway in below-knee amputees. **Prosthet Prosthetics and Orthotics International Journals**. v.1,139-141. 1986

VRIELING, A. H; et al. Balance control on a moving platform in unilateral lower limb amputees. **Gait e Posture Journal**. v.28(2):222-8. 2008.

APÊNDICE A – Ficha de Avaliação
FICHA DE AVALIAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA

Nome: _____

Registro: _____ Profissão: _____

Idade: _____ Data de nascimento: _____ Gênero: _____

Endereço: _____

Telefone: _____

Data: _____ Fisioterapeuta: _____

Encaminhado: _____

Diagnóstico: _____

Data da amputação: _____

Causa: Congênita ()

 Traumática ()

 Vascular – trombose ()

 - lesão vascular traumática ()

 - vasculopatia diabética ()

 - arteriosclerose ()

 - tromboangeite obliterante ()

 Infecciosa ()

 Tumor ()

Patologias associadas: _____

Compreensão: boa () regular () ruim ()

Obs.: _____

Avaliação da força muscular e amplitude articular:

MMSS:

Avaliação da força muscular e amplitude articular:

MMII:

MI Contralateral:

Coto:

Equilíbrio:

Avaliação do coto

Forma: globoso () cônico () irregular ()

Edema: sim () não()

Cicatrização: normal () inadequada () aderência ()

Obs.: _____

Proeminência óssea: sim () não()

Mioplastia: funcional () inadequada ()

Sensação do membro fantasma: sim () não ()

Dor fantasma: sim () não ()

Dor à palpação: sim () não ()

Comprimento: _____

Circunferência: _____

Agilidade: _____

0 – acamado ()

1 – cadeira de rodas ()

5 – anda sem limitações ()

2 – anda no lar com auxílio ()

(a) Muleta axilar

(a) Muleta axilar

(b) Muleta canadense

(b) Muleta canadense

(c) Andador

(c) Andador

3 – anda no lar com limitação () 6 – anda com limitações ()

(a) Muleta axilar

(a) Muleta axilar

(b) Muleta canadense

(b) Muleta canadense

(c) Andador

(c) Andador

4 – anda no lar sem limitação ()

(a) Muleta axilar

(b) Muleta canadense

(c) Andador

Programação: _____

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - Normatização lei 466/12

Você está sendo convidado a participar, como voluntário, de uma pesquisa referente ao Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do Centro Universitário do Sul de Minas – UNIS/MG, de discentes do curso de Fisioterapia, no caso de você concordar em participar, favor assinar ao final do documento. Sua participação não é obrigatória, e, a qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição.

Esta pesquisa consiste em analisar os parâmetros cinemáticos da marcha de um amputado transfemoral utilizando diferentes pés protéticos, por meio de parâmetros baropodométricos a fim de comparar os efeitos do treinamento somatossensorial utilizando como instrumentos de avaliação a Escala do Equilíbrio de Berg (EBB) e o teste Timed get Up and Go (TUG) e Teste de Romberg adaptado em um paciente amputado transtibial do Centro de Reabilitação Física do município de Varginha/MG.

Você poderá se recusar a participar do estudo, podendo inclusive, retirar-se do mesmo em qualquer momento, sem que isso lhe cause nenhum prejuízo no seu atendimento. Você, também, poderá solicitar novos esclarecimentos sobre o estudo a qualquer momento, se achar necessário. Nosso telefone para contato é (35) 98829-0200.

As informações fornecidas serão utilizadas para fins de pesquisa científica e os dados registrados, em nenhum momento, serão divulgados com a sua identificação. Sua participação neste estudo não contém riscos e não lhe trará despesas, gastos ou danos e nem mesmo nenhuma gratificação.

Assinatura do Pesquisador Responsável:

Assinatura do Pesquisador Avaliador:

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - Normatização lei 466/12

Eu, _____
_____, RG nº _____, declaro ter sido informada e concordo com a
participação, como voluntária, no projeto de pesquisa acima descrito.

Varginha, _____ de _____ 2017

Assinatura do sujeito de pesquisa ____ / ____ / ____

Assinatura da testemunha ____ / ____ / ____

Assinatura do pesquisador (a)s ____ / ____ / ____

Orientador (a) Prof. Ma. Bruno Bonfim Foresti
(CREFITO nº _____) ____ / ____ / ____

ANEXO A – Escala de Equilíbrio de Berg

DESCRIÇÃO DOS ITENS - Pontuação (0-4)

1. Sentado para em pé _____
 2. Em pé sem apoio _____
 3. Sentado sem apoio _____
 4. Em pé para sentado _____
 5. Transferências _____
 6. Em pé com os olhos fechados _____
 7. Em pé com os pés juntos _____
 8. Reclinar à frente com os braços estendidos _____
 9. Apanhar objeto do chão _____
 10. Virando-se para olhar para trás _____
 11. Girando 360 graus _____
 12. Colocar os pés alternadamente sobre um banco _____
 13. Em pé com um pé em frente ao outro _____
 14. Em pé apoiado em um dos pés _____
- TOTAL _____

INSTRUÇÕES GERAIS:

- Demonstre cada tarefa e/ou instrua o sujeito da maneira em que está escrito abaixo. Quando reportar a pontuação, registre a categoria da resposta de menor pontuação relacionada a cada item.

- Na maioria dos itens pede-se ao sujeito manter uma dada posição por um tempo determinado. Progressivamente mais pontos são subtraídos caso o tempo ou a distância não sejam atingidos, caso o sujeito necessite de supervisão para a execução da tarefa, ou se o sujeito apoia-se num suporte externo ou recebe ajuda do examinador.

- É importante que se torne claro aos sujeitos que estes devem manter seus equilíbrios enquanto tentam executar a tarefa. A escolha de qual perna permanecerá como apoio e o alcance dos movimentos fica a cargo dos sujeitos. Julgamentos inadequados irão influenciar negativamente na performance e na pontuação.

- Os equipamentos necessários são um cronômetro (ou relógio comum com ponteiro dos segundos) e uma régua ou outro medidor de distância com fundos de escala de 5, 12,5 e 25cm. As cadeiras utilizadas durante os testes devem ser de altura razoável. Um degrau ou um banco (da altura de um degrau) pode ser utilizado para o item #12.

1. SENTADO PARA EM PÉ

- INSTRUÇÕES: Por favor, fique de pé. Tente não usar suas mãos como suporte.
- () 4 capaz de permanecer em pé sem o auxílio das mãos e estabilizar de maneira independente
- () 3 capaz de permanecer em pé independentemente usando as mãos
- () 2 capaz de permanecer em pé usando as mão após várias tentativas
- () 1 necessidade de ajuda mínima para ficar em pé ou estabilizar
- () 0 necessidade de moderada ou máxima assistência para permanecer em pé

2. EM PÉ SEM APOIO

- INSTRUÇÕES: Por favor, fique de pé por dois minutos sem se segurar em nada.
- () 4 capaz de permanecer em pé com segurança por 2 minutos
- () 3 capaz de permanecer em pé durante 2 minutos com supervisão
- () 2 capaz de permanecer em pé durante 30 segundos sem suporte
- () 1 necessidade de várias tentativas para permanecer 30 segundos sem suporte
- () 0 incapaz de permanecer em pé por 30 segundos sem assistência
- Se o sujeito é capaz de permanecer em pé por 2 minutos sem apoio, marque pontuação máxima na situação sentado sem suporte. Siga diretamente para o item #4.

3. SENTADO SEM SUPORTE PARA AS COSTAS, MAS COM OS PÉS APOIADOS SOBRE O CHÃO OU SOBRE UM BANCO

- INSTRUÇÕES: Por favor, sente-se com os braços cruzados durante 2 minutos.
- () 4 capaz de sentar com segurança por 2 minutos
- () 3 capaz de sentar com por 2 minutos sob supervisão
- () 2 capaz de sentar durante 30 segundos
- () 1 capaz de sentar durante 10 segundos
- () 0 incapaz de sentar sem suporte durante 10 segundos

4. EM PÉ PARA SENTADO

- INSTRUÇÕES: Por favor, sente-se.
- () 4 senta com segurança com o mínimo uso das mão
- () 3 controla descida utilizando as mãos
- () 2 apoia a parte posterior das pernas na cadeira para controlar a descida
- () 1 senta independentemente mas apresenta descida descontrolada
- () 0 necessita de ajuda para sentar

5. TRANSFERÊNCIAS

- INSTRUÇÕES: Pedir ao sujeito para passar de uma cadeira com descanso de braços para outra sem descanso de braços (ou uma cama)

- () 4 capaz de passar com segurança com o mínimo uso das mãos
- () 3 capaz de passar com segurança com uso das mãos evidente
- () 2 capaz de passar com pistas verbais e/ou supervisão
- () 1 necessidade de assistência de uma pessoa
- () 0 necessidade de assistência de duas pessoas ou supervisão para segurança

6. EM PÉ SEM SUPORTE COM OLHOS FECHADOS

- INSTRUÇÕES: Por favor, feche os olhos e permaneça parado por 10 segundos

- () 4 capaz de permanecer em pé com segurança por 10 segundos
- () 3 capaz de permanecer em pé com segurança por 10 segundos com supervisão
- () 2 capaz de permanecer em pé durante 3 segundos
- () 1 incapaz de manter os olhos fechados por 3 segundos mas permanecer em pé
- () 0 necessidade de ajuda para evitar queda

7. EM PÉ SEM SUPORTE COM OS PÉS JUNTOS

- INSTRUÇÕES: Por favor, mantenha os pés juntos e permaneça em pé sem se segurar

- () 4 capaz de permanecer em pé com os pés juntos independentemente com segurança por 1 minuto
- () 3 capaz de permanecer em pé com os pés juntos independentemente com segurança por 1 minuto, com supervisão
- () 2 capaz de permanecer em pé com os pés juntos independentemente e se manter por 30 segundos
- () 1 necessidade de ajuda para manter a posição mas capaz de ficar em pé por 15 segundos com os pés juntos
- () 0 necessidade de ajuda para manter a posição mas incapaz de se manter por 15 segundos

8. ALCANCE A FRENTE COM OS BRAÇOS EXTENDIDOS PERMANECENDO EM PÉ

- INSTRUÇÕES: Mantenha os braços estendidos a 90 graus. Estenda os dedos e tente alcançar a maior distância possível. (o examinador coloca uma régua no final dos dedos quando os braços estão a 90 graus. Os dedos não devem tocar a régua enquanto executam a tarefa. A medida registrada é a distância que os dedos conseguem alcançar enquanto o sujeito está na máxima inclinação para frente possível. Se possível, pedir ao sujeito que execute a tarefa com os dois braços para evitar rotação do tronco.)

- () 4 capaz de alcançar com confiabilidade acima de 25cm (10 polegadas)
- () 3 capaz de alcançar acima de 12,5cm (5 polegadas)
- () 2 capaz de alcançar acima de 5cm (2 polegadas)
- () 1 capaz de alcançar mas com necessidade de supervisão
- () 0 perda de equilíbrio durante as tentativas / necessidade de suporte externo

9. APANHAR UM OBJETO DO CHÃO A PARTIR DA POSIÇÃO EM PÉ

• INSTRUÇÕES: Pegar um sapato/chinelo localizado a frente de seus pés

- () 4 capaz de apanhar o chinelo facilmente e com segurança
- () 3 capaz de apanhar o chinelo mas necessita supervisão
- () 2 incapaz de apanhar o chinelo mas alcança 2-5cm (1-2 polegadas) do chinelo e manter o equilíbrio de maneira independente
- () 1 incapaz de apanhar e necessita supervisão enquanto tenta
- () 0 incapaz de tentar / necessita assistência para evitar perda de equilíbrio ou queda

10. EM PÉ, VIRAR E OLHAR PARA TRÁS SOBRE OS OMBROS DIREITO E ESQUERDO

• INSTRUÇÕES: Virar e olhar para trás sobre o ombro esquerdo. Repetir para o direito. O examinador pode pegar um objeto para olhar e colocá-lo atrás do sujeito para encorajá-lo a realizar o giro.

- () 4 olha para trás por ambos os lados com mudança de peso adequada
- () 3 olha para trás por ambos por apenas um dos lados, o outro lado mostra menor mudança de peso
- () 2 apenas vira para os dois lados mas mantém o equilíbrio
- () 1 necessita de supervisão ao virar
- () 0 necessita assistência para evitar perda de equilíbrio ou queda

11. VIRAR EM 360 GRAUS

• INSTRUÇÕES: Virar completamente fazendo um círculo completo. Pausa. Fazer o mesmo na outra direção

- () 4 capaz de virar 360 graus com segurança em 4 segundos ou menos
- () 3 capaz de virar 360 graus com segurança para apenas um lado em 4 segundos ou menos
- () 2 capaz de virar 360 graus com segurança mas lentamente
- () 1 necessita de supervisão ou orientação verbal
- () 0 necessita de assistência enquanto vira

12. COLOCAR PÉS ALTERNADOS SOBRE DEGRAU OU BANCO PERMANECENDO EM PÉ E SEM APOIO

• INSTRUÇÕES: Colocar cada pé alternadamente sobre o degrau/banco. Continuar até cada pé ter tocado o degrau/banco quatro vezes.

- () 4 capaz de ficar em pé independentemente e com segurança e completar 8 passos em 20 segundos
- () 3 capaz de ficar em pé independentemente e completar 8 passos em mais de 20 segundos
- () 2 capaz de completar 4 passos sem ajuda mas com supervisão
- () 1 capaz de completar mais de 2 passos necessitando de mínima assistência

() 0 necessita de assistência para prevenir queda / incapaz de tentar

13. PERMANECER EM PÉ SEM APOIO COM OUTRO PÉ A FRENTE

• INSTRUÇÕES: (DEMOSTRAR PARA O SUJEITO - Colocar um pé diretamente em frente do outro). Se você perceber que não pode colocar o pé diretamente na frente, tente dar um passo largo o suficiente para que o calcanhar de seu pé permaneça à frente do dedo de seu outro pé. (Para obter 3 pontos, o comprimento do passo poderá exceder o comprimento do outro pé e a largura da base de apoio pode se aproximar da posição normal de passo do sujeito).

() 4 capaz de posicionar o pé independentemente e manter por 30 segundos

() 3 capaz de posicionar o pé para frente do outro independentemente e manter por 30 segundos

() 2 capaz de dar um pequeno passo independentemente e manter por 30 segundos

() 1 necessidade de ajuda para dar o passo mas pode manter por 15 segundos

() 0 perda de equilíbrio enquanto dá o passo ou enquanto fica de pé

14. PERMANECER EM PÉ APOIADO EM UMA PERNA

• INSTRUÇÕES: Permaneça apoiado em uma perna o quanto você puder sem se apoiar

() 4 capaz de levantar a perna independentemente e manter por mais de 10 segundos

() 3 capaz de levantar a perna independentemente e manter entre 5 e 10 segundos

() 2 capaz de levantar a perna independentemente e manter por 3 segundos ou mais

() 1 tenta levantar a perna e é incapaz de manter 3 segundos, mas permanece em pé independentemente

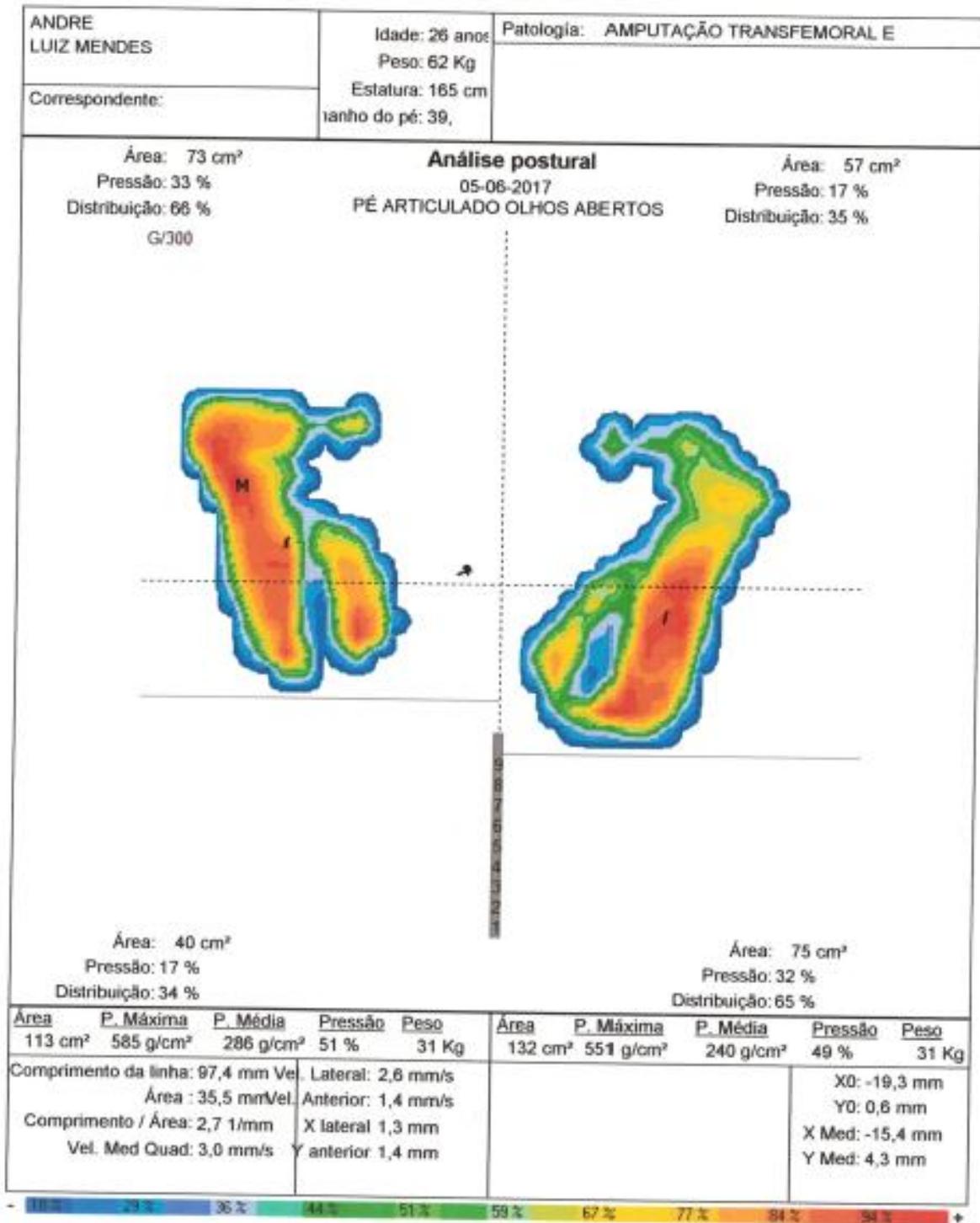
() 0 incapaz de tentar ou precisa de assistência para evitar queda

() **PONTUAÇÃO TOTAL (máximo = 56)**

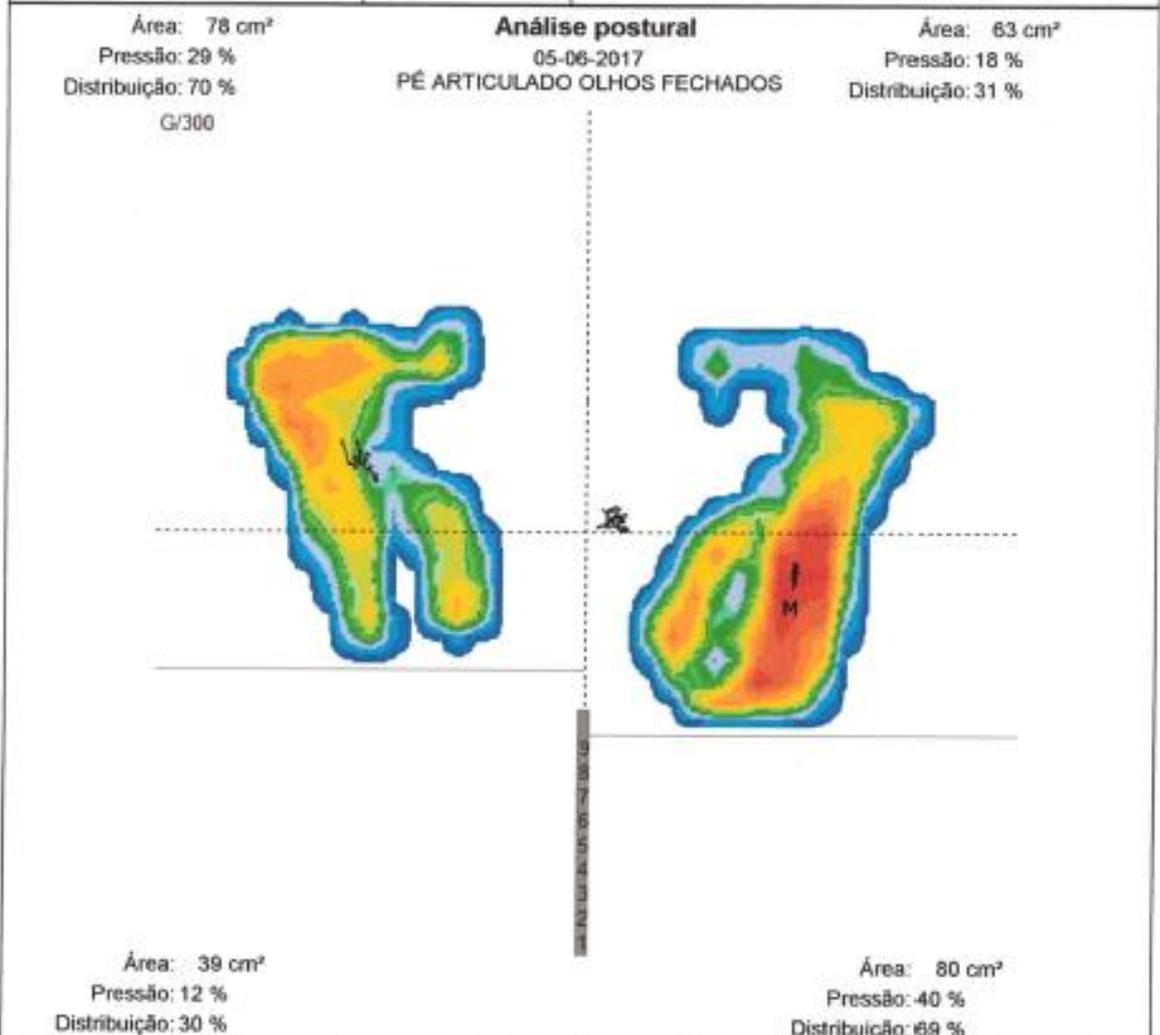
ANEXO B – Escala de Borg

Escala de Borg Modificada	
0	Nenhum
0.5	Muito, muito leve
1	Muito leve
2	Leve
3	Moderado
4	Um pouco forte
5	Forte
6	
7	Muito forte
8	
9	Muito, muito forte
10	Máximo

ANEXO C – Baropodometria



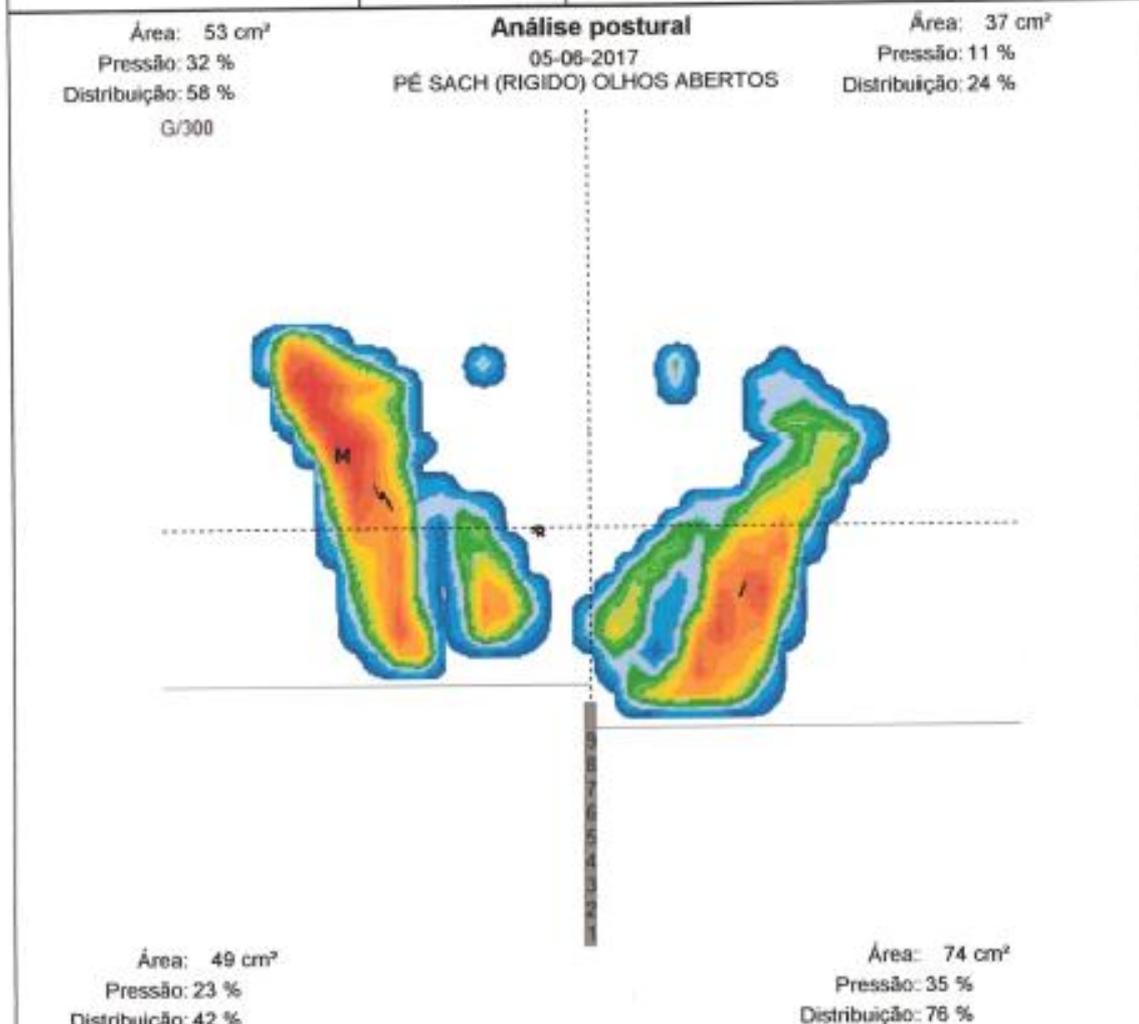
ANDRE LUIZ MENDES	Idade: 28 anos Peso: 62 Kg Estatura: 165 cm Tamanho do pé: 39,	Patologia: AMPUTAÇÃO TRANSFEMORAL E
Correspondente:		



Área	P. Máxima	P. Média	Pressão	Peso	Área	P. Máxima	P. Média	Pressão	Peso
117 cm ²	471 g/cm ²	241 g/cm ²	41 %	26 Kg	143 cm ²	687 g/cm ²	282 g/cm ²	59 %	36 Kg
Comprimento da linha: 175,8 mm/vel. Área : 138,1 m/vel					X0: 15,7 mm Y0: 5,8 mm				
Comprimento / Área: 1,3 1/mm					X Med: 18,4 mm				
Vel. Med Quad: 5,3 mm/s					Y Med: 0,5 mm				



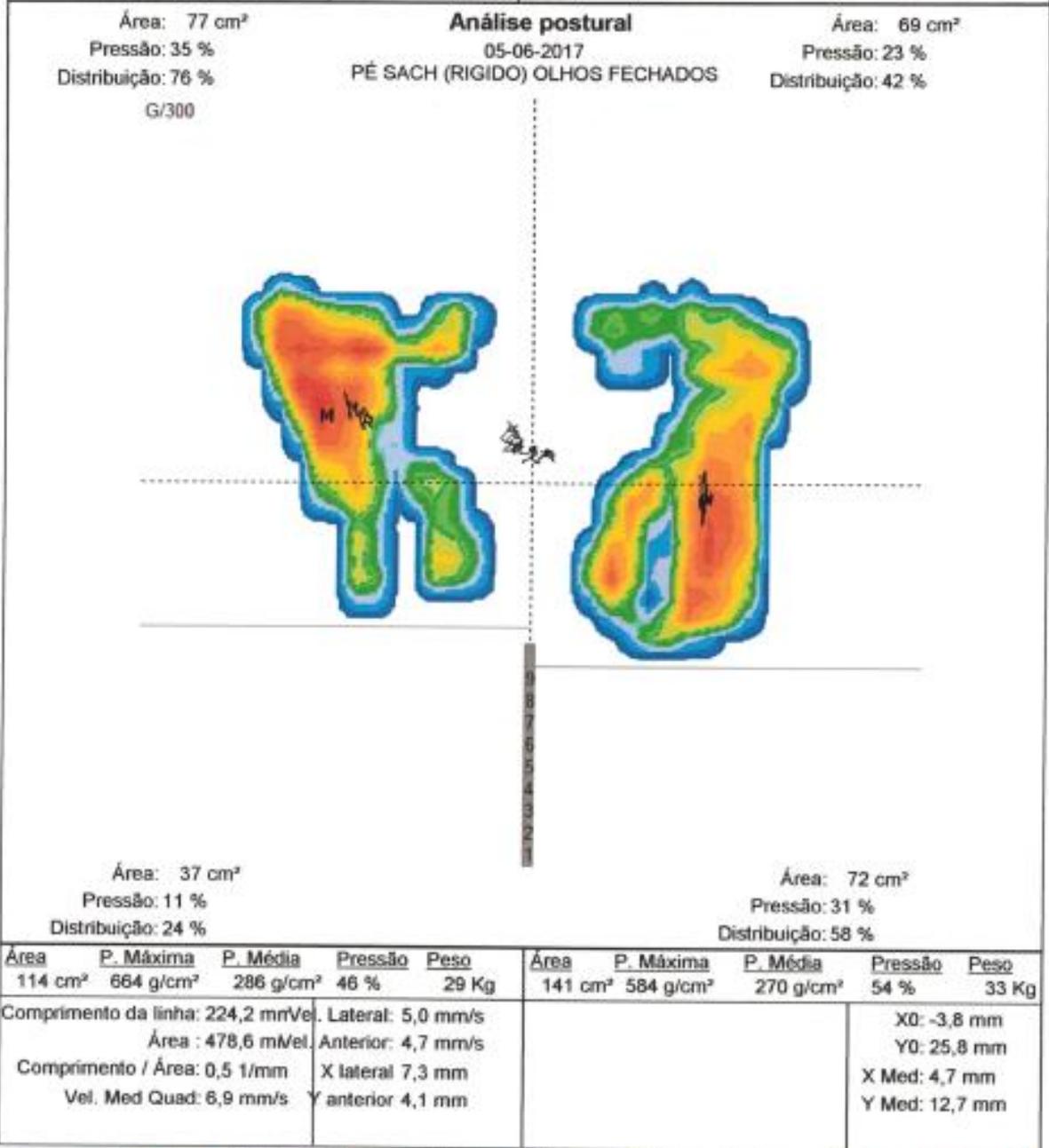
ANDRE LUIZ MENDES	Idade: 26 anos	Patologia: AMPUTAÇÃO TRANSFEMORAL E
	Peso: 62 Kg Estatura: 165 cm Tamanho do pé: 39,	
Correspondente:		



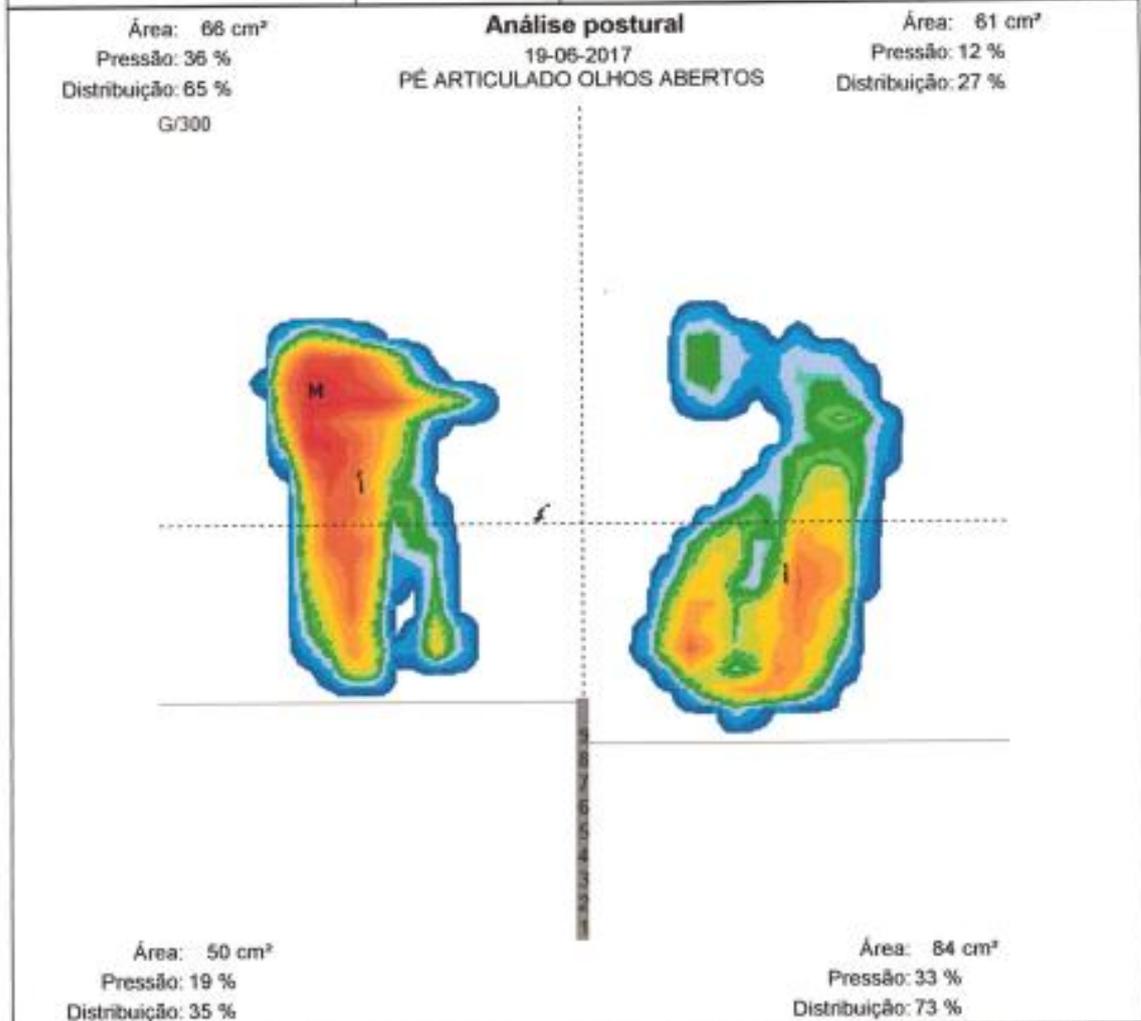
Área	P. Máxima	P. Média	Pressão	Peso	Área	P. Máxima	P. Média	Pressão	Peso
102 cm ²	736 g/cm ²	344 g/cm ²	54 %	34 Kg	111 cm ²	641 g/cm ²	265 g/cm ²	46 %	28 Kg
Comprimento da linha: 81,2 mm Vel. Área : 25,8 mm ² /vel. Comprimento / Área: 3,1 1/mm Vel. Med Quad: 2,5 mm/s					Lateral: 2,1 mm/s Anterior: 1,3 mm/s X lateral 1,6 mm Y anterior 1,2 mm				
					X0: -23,3 mm Y0: -5,3 mm X Med: -19,3 mm Y Med: -5,8 mm				



ANDRE LUIZ MENDES	Idade: 26 anos Peso: 62 Kg Estatura: 165 cm tamanho do pé: 39,	Patologia: AMPUTAÇÃO TRANSFEMORAL E
Correspondente:		

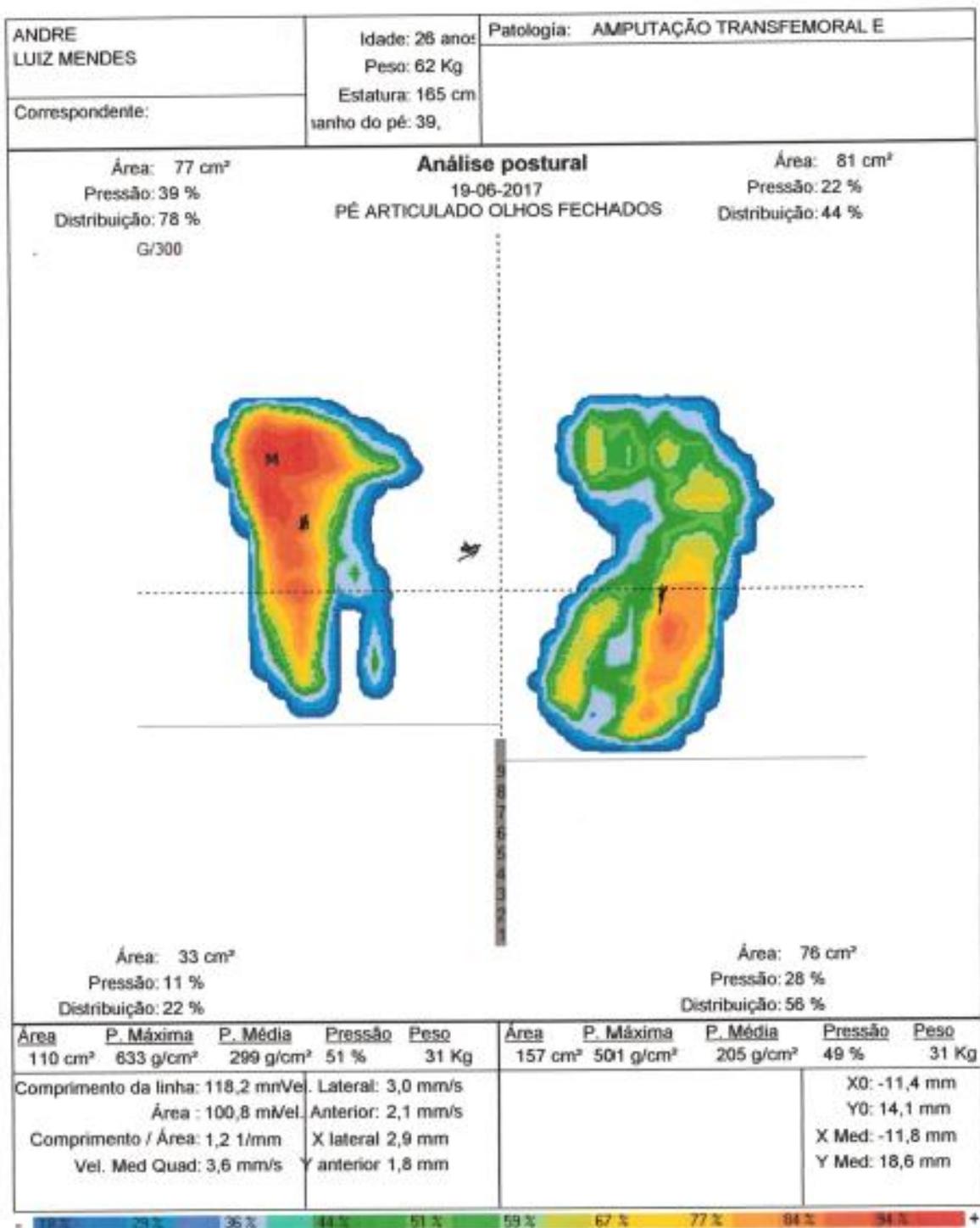


ANDRE LUIZ MENDES	Idade: 26 anos Peso: 62 Kg Estatura: 165 cm tamanho do pé: 39,	Patologia: AMPUTAÇÃO TRANSFEMORAL E
Correspondente:		

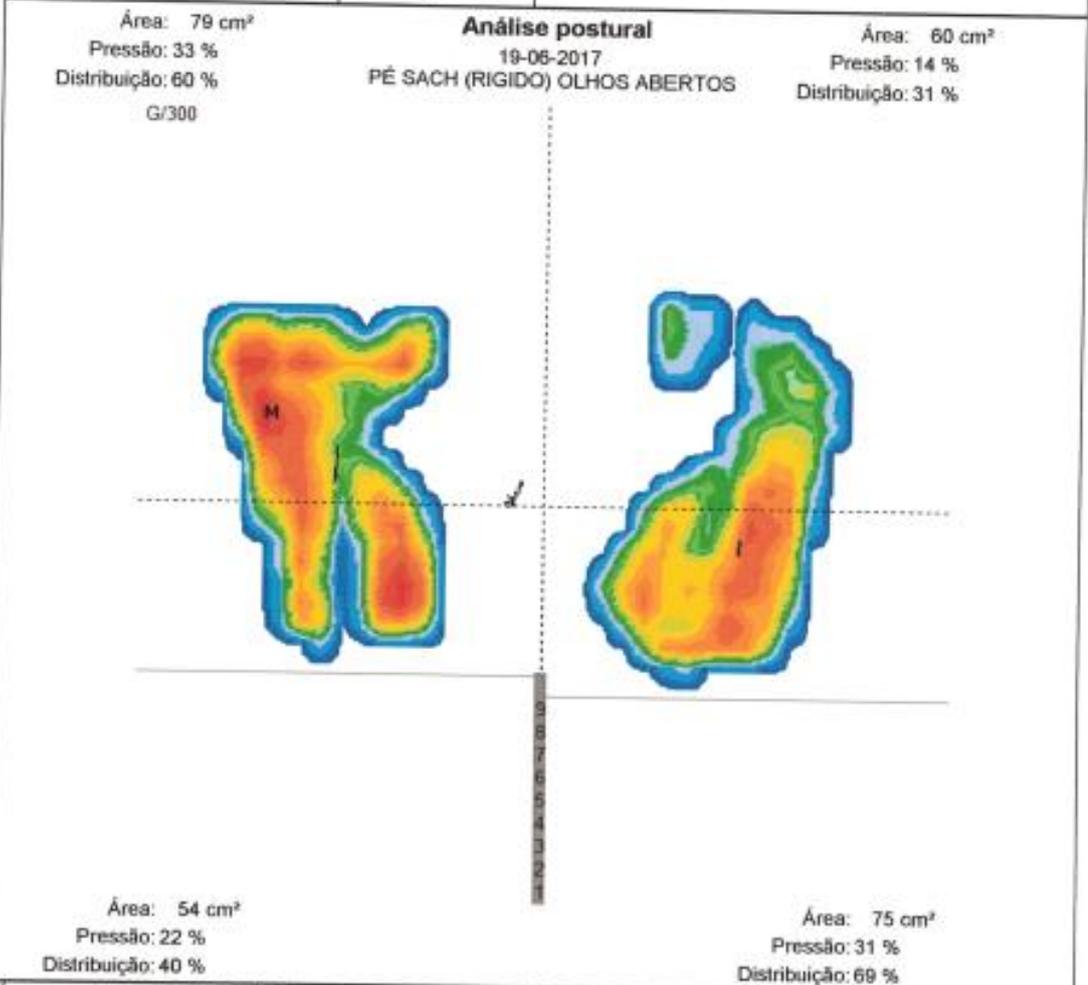


Área	P. Máxima	P. Média	Pressão	Peso	Área	P. Máxima	P. Média	Pressão	Peso
116 cm ²	619 g/cm ²	305 g/cm ²	55 %	34 Kg	145 cm ²	483 g/cm ²	201 g/cm ²	45 %	28 Kg
Comprimento da linha: 70,5 mm Vel. Área : 40,8 mm/Vel.			Lateral: 1,9 mm/s			X0: -11,9 mm			
Comprimento / Área: 1,7 1/mm			Anterior: 1,0 mm/s			Y0: 4,4 mm			
Vel. Med Quad: 2,2 mm/s			X lateral 1,7 mm			X Med: -15,6 mm			
			Y anterior 2,3 mm			Y Med: 0,0 mm			





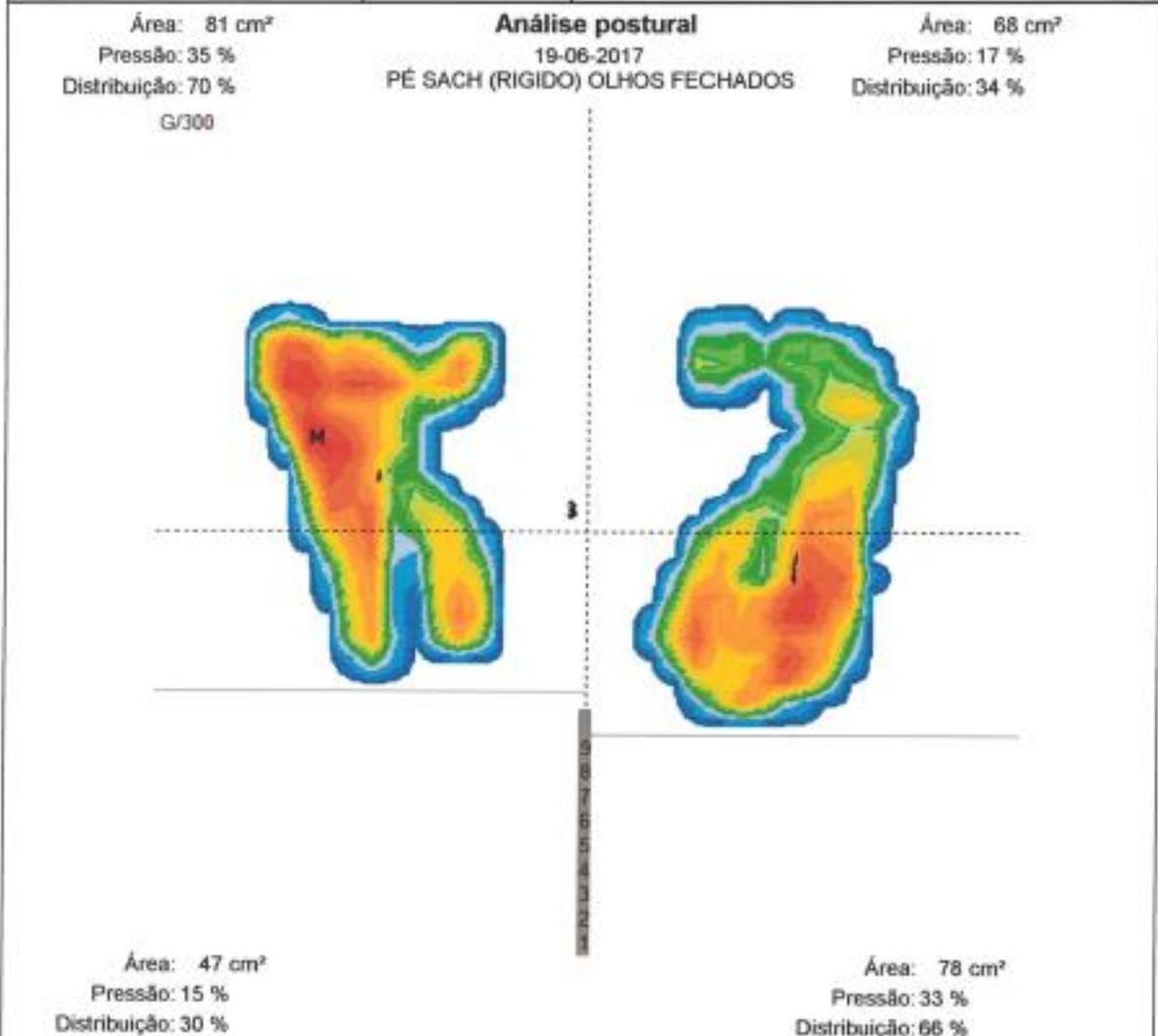
ANDRE LUIZ MENDES	Idade: 26 anos Peso: 62 Kg Estatura: 165 cm Tamanho do pé: 39,	Patologia: AMPUTAÇÃO TRANSFEMORAL E
Correspondente:		



Área	P. Máxima	P. Média	Pressão	Peso	Área	P. Máxima	P. Média	Pressão	Peso
133 cm ²	537 g/cm ²	269 g/cm ²	55 %	34 Kg	135 cm ²	474 g/cm ²	217 g/cm ²	45 %	28 Kg
Comprimento da linha: 74,4 mm Vel. Área : 88,6 mm ² /Vel. Comprimento / Área: 0,8 1/mm Vel. Med Quad: 2,3 mm/s					Lateral: 1,9 mm/s Anterior: 1,2 mm/s X lateral 2,2 mm Y anterior 3,0 mm X0: -5,4 mm Y0: 7,2 mm X Med: -10,4 mm Y Med: 0,1 mm				



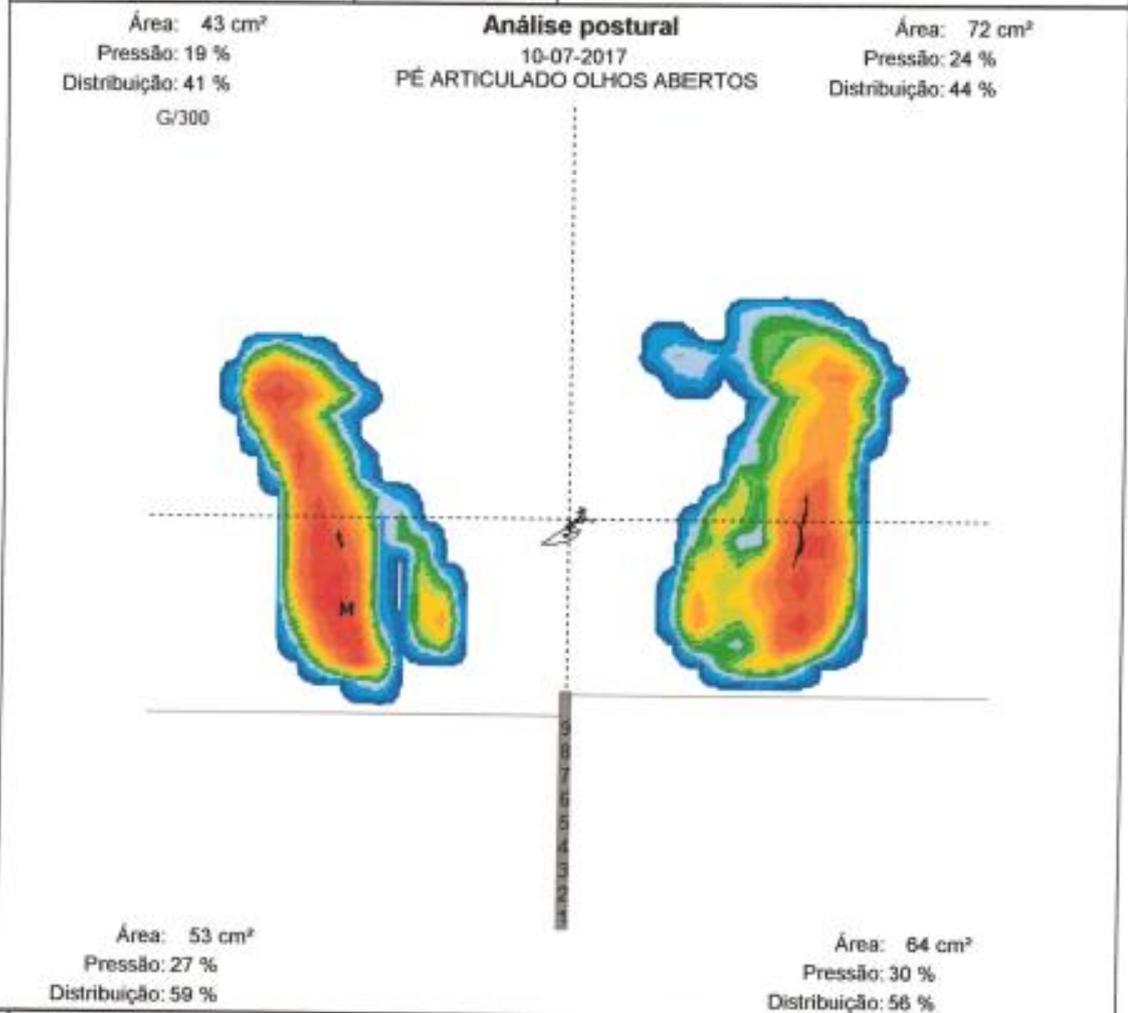
ANDRE LUIZ MENDES	Idade: 28 anos Peso: 62 Kg Estatura: 165 cm Tamanho do pé: 39,	Patologia: AMPUTAÇÃO TRANSFEMORAL E
Correspondente:		



Área	P. Máxima	P. Média	Pressão	Peso	Área	P. Máxima	P. Média	Pressão	Peso
128 cm ²	533 g/cm ²	255 g/cm ²	50 %	31 Kg	146 cm ²	504 g/cm ²	224 g/cm ²	50 %	31 Kg
Comprimento da linha: 90,7 mm Vel. Área : 29,8 mm/Vel.					Lateral: 2,3 mm/s Anterior: 1,7 mm/s				
Comprimento / Área: 3,0 1/mm Vel. Med Quad: 2,8 mm/s					X lateral 0,8 mm Y anterior 1,9 mm				
					X0: -2,6 mm Y0: 3,2 mm X Med: -2,2 mm Y Med: 5,4 mm				

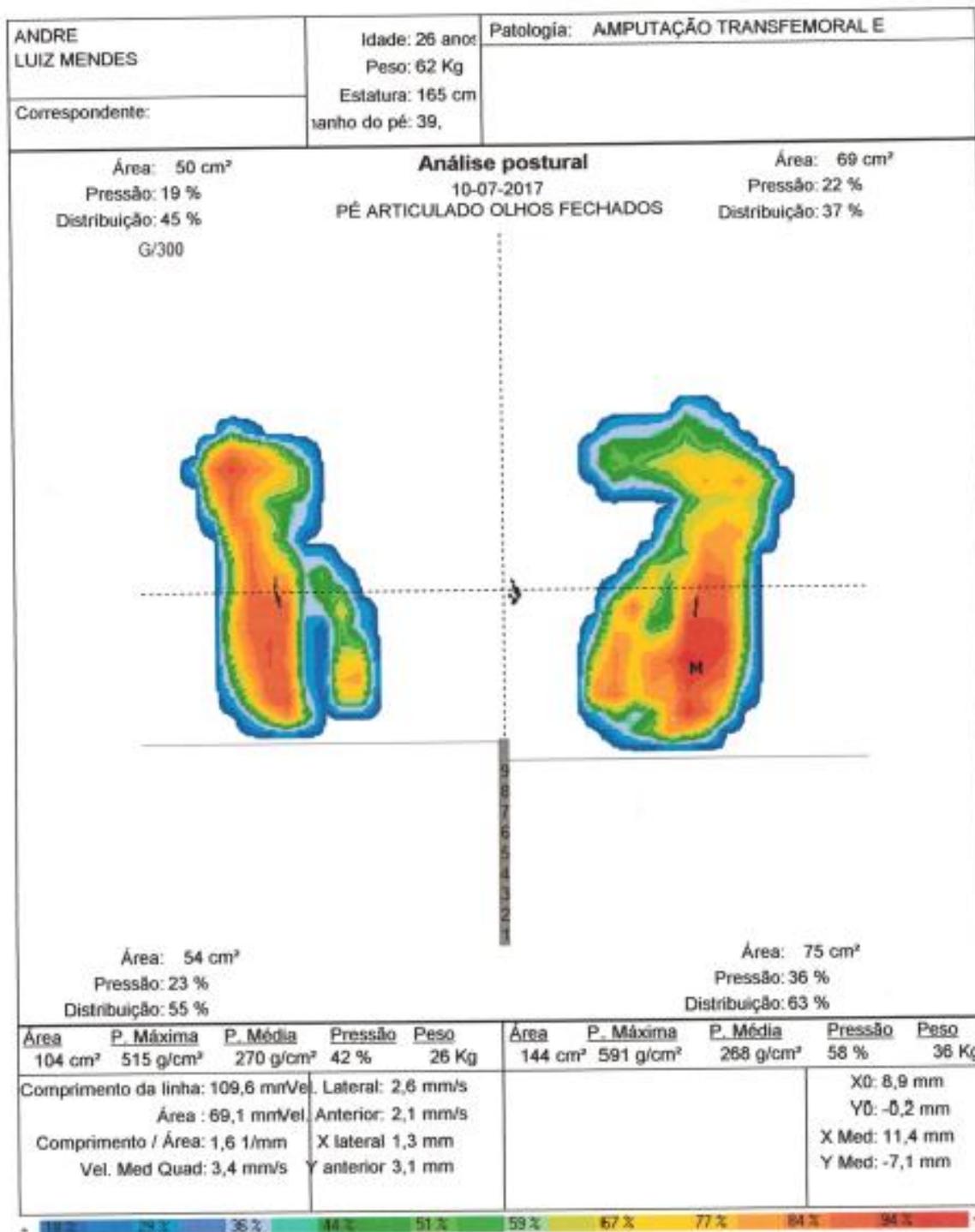


ANDRE LUIZ MENDES	Idade: 26 anos	Patologia: AMPUTAÇÃO TRANSFEMORAL E
	Peso: 62 Kg	
Correspondente:	Estatura: 165 cm	
	Comprimento do pé: 39,	

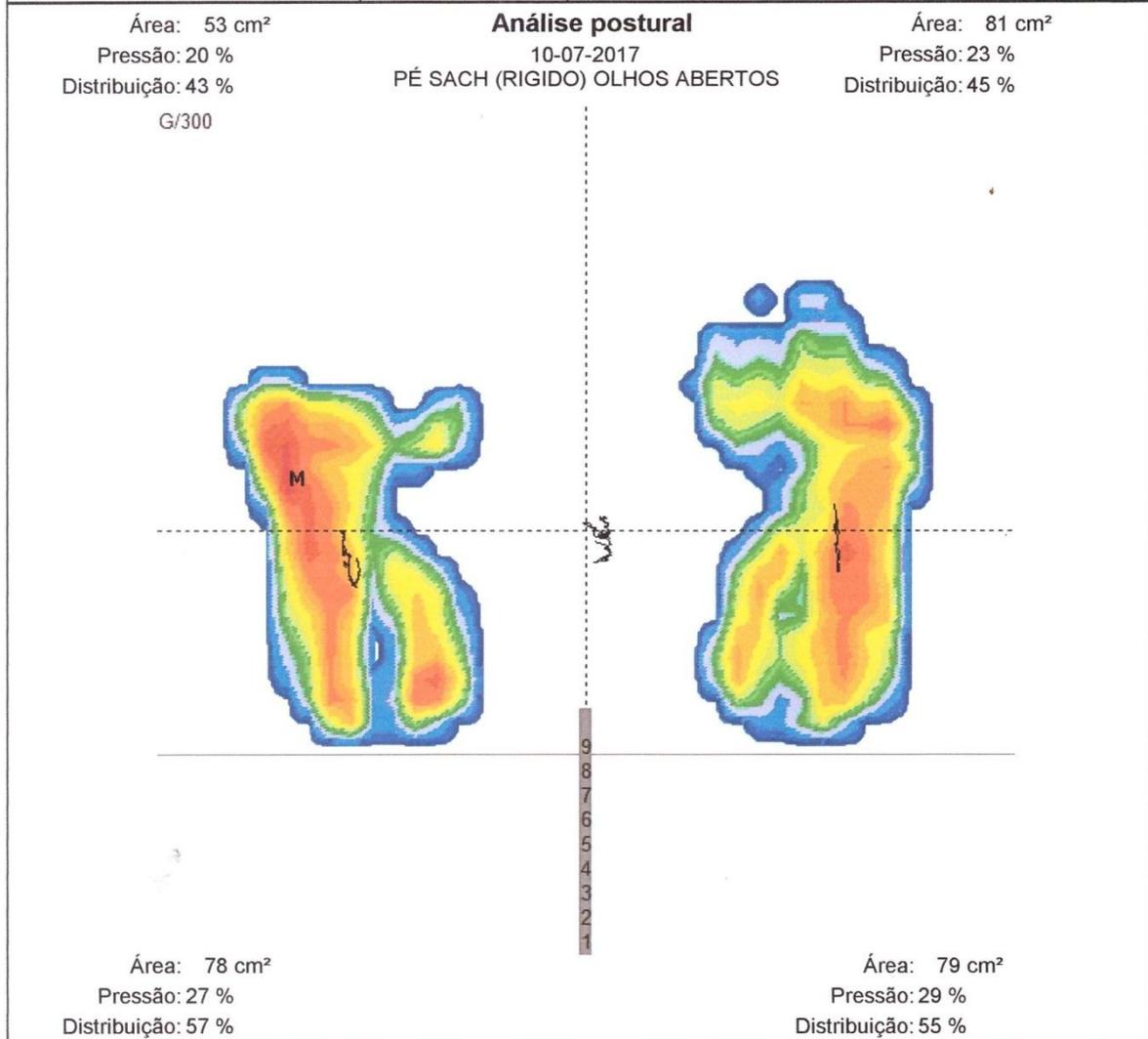


Área	P. Máxima	P. Média	Pressão	Peso	Área	P. Máxima	P. Média	Pressão	Peso
96 cm ²	604 g/cm ²	311 g/cm ²	46 %	28 Kg	136 cm ²	559 g/cm ²	261 g/cm ²	54 %	34 Kg
Comprimento da linha: 151,4 mm/vel			Lateral: 4,1 mm/s						X0: 15,9 mm
Área : 340,5 mm ² /vel			Anterior: 2,4 mm/s						Y0: -5,9 mm
Comprimento / Área: 0,4 1/mm			X lateral 2,4 mm						X Med: 6,2 mm
Vel. Med Quad: 4,7 mm/s			Y anterior 2,8 mm						Y Med: -7,0 mm

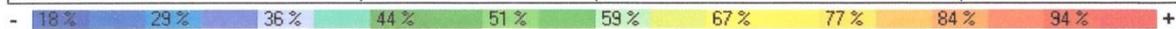




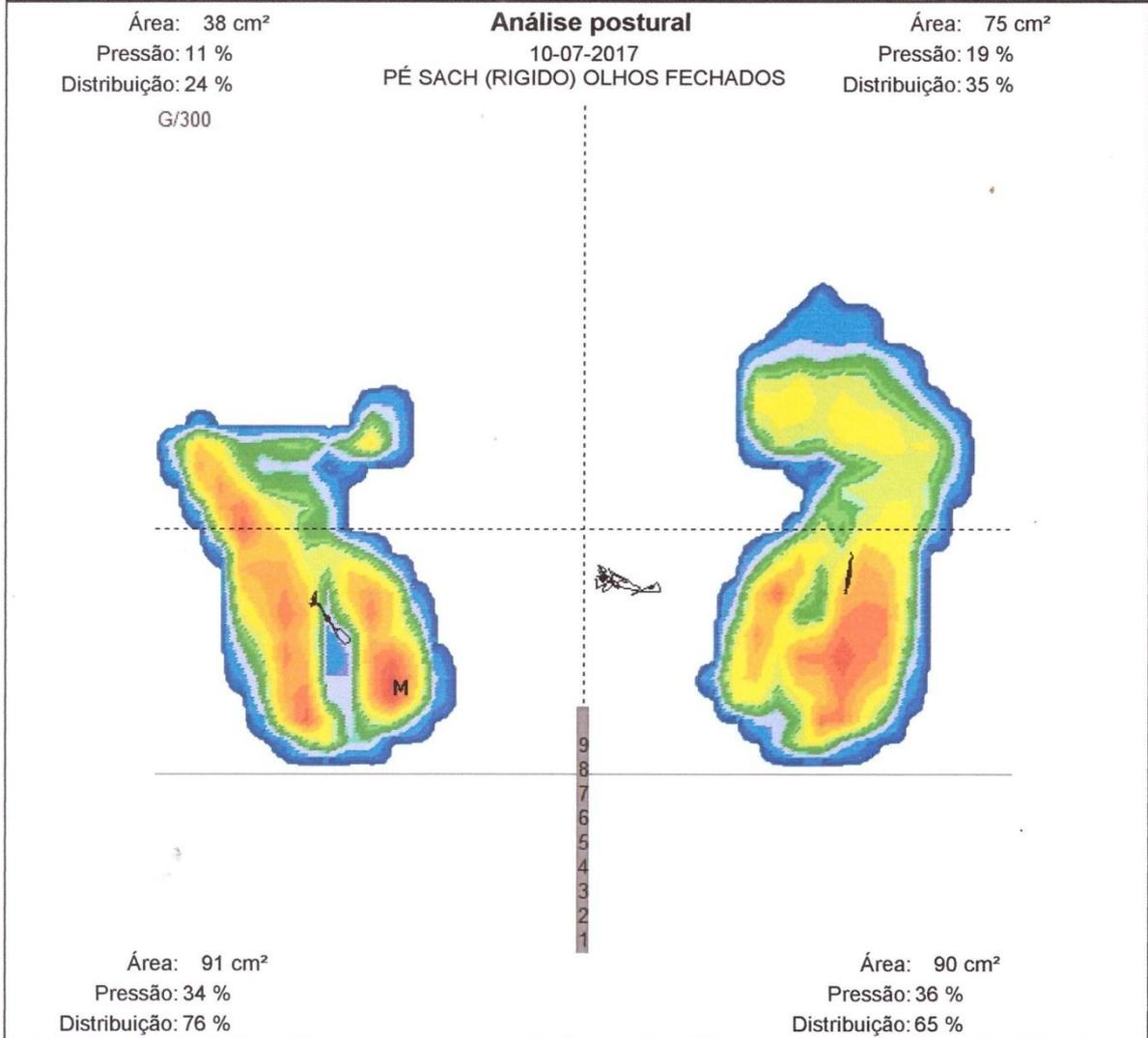
ANDRE LUIZ MENDES	Idade: 26 anos Peso: 62 Kg Estatura: 165 cm Tamanho do pé: 39,	Patologia: AMPUTAÇÃO TRANSFEMORAL E
Correspondente:		



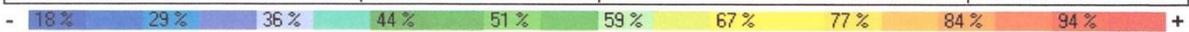
Área	P. Máxima	P. Média	Pressão	Peso	Área	P. Máxima	P. Média	Pressão	Peso					
131 cm ²	577 g/cm ²	275 g/cm ²	48 %	30 Kg	160 cm ²	534 g/cm ²	246 g/cm ²	52 %	32 Kg					
Comprimento da linha: 151,7 mm/vel. Área : 218,0 mm/vel. Comprimento / Área: 0,7 1/mm Vel. Med Quad: 4,7 mm/s					Lateral: 3,9 mm/s Anterior: 2,6 mm/s X lateral 2,0 mm Y anterior 6,5 mm					X0: 10,8 mm Y0: 1,2 mm X Med: 13,0 mm Y Med: -7,8 mm				



ANDRE LUIZ MENDES	Idade: 26 anos Peso: 62 Kg Estatura: 165 cm Tamanho do pé: 39,	Patologia: AMPUTAÇÃO TRANSFEMORAL E
Correspondente:		



Área	P. Máxima	P. Média	Pressão	Peso	Área	P. Máxima	P. Média	Pressão	Peso
129 cm ²	554 g/cm ²	230 g/cm ²	45 %	28 Kg	165 cm ²	515 g/cm ²	223 g/cm ²	55 %	34 Kg
Comprimento da linha: 209,2 mm				Lateral: 5,3 mm/s				X0: 9,6 mm	
Área : 332,7 mm ²				Anterior: 3,7 mm/s				Y0: -28,7 mm	
Comprimento / Área: 0,6 1/mm				X lateral 5,9 mm				X Med: 15,8 mm	
Vel. Med Quad: 6,4 mm/s				Y anterior 2,4 mm				Y Med: -28,0 mm	



ANEXO D – Parecer Consubstanciado

FUNDAÇÃO DE ENSINO E
PESQUISA DO SUL DE MINAS-
FEPEMIG



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Análise comparativo do pé Solid Ankle-Cushion Heel (SACH) e pé articulado em indivíduo com amputação transtibial unilateral - estudo de caso

Pesquisador: Bruno Bonfim Foresti

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 61766416.9.0000.5111

Instituição Proponente: Fundação de Ensino e Pesquisa do Sul de Minas-FEPEMIG

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.826.838

Apresentação do Projeto:

Esta pesquisa se justifica pela necessidade de acompanhar se o alinhamento dos componentes protéticos exercem grande influência na qualidade da prótese transtibial, permitindo verificar se as atividades diárias estão confortáveis para o sujeito amputado.

Objetivo da Pesquisa:

Os objetivos estão descritos de forma coerente e são passíveis de alcance.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos são mínimos, estão previstos e foram informados no TCLE.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa demonstra-se pertinente e poderá contribuir com a qualidade de vida de sujeitos que possam necessitar de prótese transtibial.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O TCLE está coerente, permitindo ao sujeito da pesquisa o entendimento dos objetivos, os benefícios da pesquisa e os riscos para o participante. A folha de rosto está devidamente assinada pelo pesquisador responsável e pelo Gestor da Instituição de Ensino.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Endereço: Rua Coronel José Alves, 256
Bairro: Bairro Vila Pinto **CEP:** 37.010-540
UF: MG **Município:** VARGINHA
Telefone: (35)3219-5291 **Fax:** (35)3219-5251 **E-mail:** etica@unis.edu.br

FUNDAÇÃO DE ENSINO E
PESQUISA DO SUL DE MINAS-
FEPESMIG



Continuação do Parecer: 1.826.838

O projeto está coerente, apresenta objetivos mensuráveis e poderá contribuir com a identificação e relação do tipo de pé protético na influência na qualidade da marcha, domínio de equilíbrio e mobilidade funcional do indivíduo amputado.

Considerações Finais a critério do CEP:

O Colegiado do CEP concorda com o parecer do relator e opina pela aprovação deste protocolo de pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_808249.pdf	07/11/2016 21:05:23		Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto2.docx	07/11/2016 21:04:58	Vaneska Amorim	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tclevaneska.docx	04/11/2016 21:48:02	Vaneska Amorim	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projetodetalhadovaneska.docx	04/11/2016 21:47:53	Vaneska Amorim	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

VARGINHA, 21 de Novembro de 2016

Assinado por:
Nelson Delu Filho
(Coordenador)

Endereço: Rua Coronel José Alves, 256
Bairro: Bairro Vila Pinto CEP: 37.010-510
UF: MG Município: VARGINHA
Telefone: (35)3219-5291 Fax: (35)3219-5251 E-mail: etica@unis.edu.br