



**UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS - UNIPAC  
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DE BARBACENA - FASAB  
GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA**

**MARCILAINE APARECIDA DE PAULA SILVA  
ROSANA CRISTINA VIANA DO NASCIMENTO**

**ANÁLISE DA FUNÇÃO CARDIOVASCULAR, DA FUNÇÃO RESPIRATÓRIA, DA  
CAPACIDADE FUNCIONAL E DA QUALIDADE DE VIDA DE AMPUTADOS  
TRANSTIBIAIS E TRANSFEMORAIS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.**

**BARBACENA**

**2016**

**MARCILAINE APARECIDA DE PAULA SILVA  
ROSANA CRISTINA VIANA DO NASCIMENTO**

**ANÁLISE DA FUNÇÃO CARDIOVASCULAR, DA FUNÇÃO RESPIRATÓRIA, DA  
CAPACIDADE FUNCIONAL E DA QUALIDADE DE VIDA DE AMPUTADOS  
TRANSTIBIAIS E TRANSFEMORAIS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Fisioterapia da Faculdade de Ciências da Saúde de Barbacena – FASAB, da Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC, como um dos requisitos obrigatórios para obtenção de Titulação de Bacharel em Fisioterapia.

Orientadora: Profa. Ma. Isabelle Magalhães Guedes Freitas

**BARBACENA**

**2016**

**MARCILAINE APARECIDA DE PAULA SILVA  
ROSANA CRISTINA VIANA DO NASCIMENTO**

**ANÁLISE DA FUNÇÃO CARDIOVASCULAR, DA FUNÇÃO RESPIRATÓRIA, DA  
CAPACIDADE FUNCIONAL E DA QUALIDADE DE VIDA DE AMPUTADOS  
TRANSTIBIAIS E TRANSFEMORAIS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Fisioterapia da Faculdade de Ciências da Saúde de Barbacena – FASAB, da Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC, como um dos requisitos obrigatórios para obtenção de Titulação de Bacharel em Fisioterapia.

Aprovado em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

Ma. Isabelle Magalhães Guedes Freitas  
Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC

Esp. Gustavo Abreu Líbero  
Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC

Me. Pedro Augusto de Carvalho Mira  
Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC

## **Agradecimentos**

Agradecemos primeiramente a Deus pela sua presença constante em nossas vidas e por conceder-nos sabedoria para realização desta conquista profissional.

Aos nossos pais e irmãos, fontes de inspiração da nossa vida, pelo incentivo, apoio e por torcerem por nós.

À nossa orientadora, professora Isabelle Magalhães Guedes Freitas, pelos ensinamentos no desenvolvimento dessa pesquisa.

A todos os professores do curso pelo aprendizado proporcionado durante a nossa vida acadêmica.

Aos nossos amigos, colegas de turma e todos aqueles que de alguma forma nos ajudaram, incentivaram e torceram por nós.

Muito obrigada!

“A persistência é o menor caminho do êxito”.

(Charles Chaplin)

## Resumo

**Introdução** Amputação está relacionada à retirada geralmente cirúrgica de parte ou totalidade de um membro, estando associada com a incapacidade e dependência. E pode ocorrer em diversos segmentos, dentre eles a transtibial, que é definida como toda amputação entre a articulação tibiotársica e o joelho, e a amputação transfemoral é aquela realizada entre a desarticulação do joelho e a do quadril. Elas podem ser causadas por patologias vasculares, processos traumáticos, infecciosos e neoplásicos ou anomalias congênitas. Sendo que, de acordo com alguns estudos, as que acometem os membros inferiores provocam alterações cardiovasculares, respiratórias, musculoesqueléticas e funcionais. Os amputados podem apresentar maiores níveis pressóricos e frequência cardíaca em repouso e em relação a marcha, e podem ter um maior consumo de oxigênio quando comparados a indivíduos não amputados. **Objetivo** Revisar a literatura com o intuito de analisar a função cardiovascular, a função respiratória, a capacidade funcional e qualidade de vida em amputados transtibiais e transfemorais. **Metodologia** Realizou-se uma revisão da literatura relacionada ao tema em idioma português e inglês. Foram realizadas buscas em livros, revistas eletrônicas e bancos de dados virtuais *MEDLINE*, *SciELO* e *PubMed*, e incluiu estudos publicados entre 2011 e 2015. **Resultados** Foram recrutados 750 artigos, destes foram excluídos 737 por não serem coerentes com tema proposto, por não relacionarem as amputações transtibiais e transfemorais e as variáveis da presente pesquisa e também por não descreverem resultados claros e condizentes com o objetivo. Sendo assim, foram selecionados no total, para compor a presente análise, 13 artigos. **Considerações finais** A partir da análise realizada, observou-se que indivíduos com amputação de membros inferiores, especificamente a nível transtibial e transfemoral apresentam aumento dos níveis pressóricos, FC e  $VO_2$  durante o repouso e durante o exercício quando comparados com indivíduos não amputados e ainda menor capacidade funcional e qualidade de vida.

**Palavras-Chave:** Amputação. Amputados de Membros Inferiores. Amputação Transfemoral. Amputação Transtibial. Qualidade de vida.

## Abstract

**Introduction** Amputation is usually related to surgical removal of part or all of a limb, it is associated with disability and dependence. And may occur in several segments, including the transtibial, which is defined as any amputation of the hock joint and the knee, and transfemoral amputation is that performed between the disarticulation of the knee and hip. They can be caused by vascular diseases, traumatic processes, infectious and neoplastic or congenital anomalies. Since, according to some studies, which involve the lower limbs cause cardiovascular, respiratory, musculoskeletal and functional changes. Amputees can have higher blood pressure and heart rate at rest and in relation to march, and may have a higher oxygen consumption when compared to normal individuals. **Objective** To review the literature in order to analyze the cardiovascular function, respiratory function, functional capacity and quality of life in transtibial amputees and transfemoral. **Methods** We conducted a review of literature related to the subject in Portuguese and English. Searches were carried out in books, electronic journals and virtual databases MEDLINE, SciELO and PubMed, and included studies published between 2011 and 2015. **Results** were recruited 750 articles, of which 737 were excluded because they are not consistent with the theme, not to relate the transtibial and transfemoral amputations and the variables of this research and also for not describe clear and consistent results with the goal. Thus, were selected in total, to compose this analysis, 13 articles. **Final considerations** From the analysis performed, it was observed that individuals with lower limb amputation, specifically the transtibial level and transfemoral have increased blood pressure, FC and VO<sub>2</sub> during rest and during exercise when compared to normal individuals and even lower functional capacity and quality of life.

**Keywords:** Amputation. Amputee Lower Limbs. Transfemoral Amputation. Transtibial Amputation. Quality of life.

## Abreviaturas

AVDs – Atividades de Vida Diária  
CE – Custo Energético  
cmH<sub>2</sub>O – Centímetro de água  
FC – Frequência Cardíaca  
FMA – *Functional Measure for Amputees Questionnaire*  
IPAQ – Questionário Internacional de Atividade Física  
Km/h – Quilômetro por hora  
MEDLINE - *Literature Analysis and Retrieval System Online*  
MMII – Membros Inferiores  
MMSS – Membros superiores  
PA – Pressão Arterial  
PAD – Pressão Arterial Diastólica  
PAS – Pressão Arterial Sistólica  
PEMáx – Pressão Expiratória Máxima  
PIMáx – Pressão Inspiratória Máxima  
SaO<sub>2</sub> – Saturação de Oxigênio (arterial)  
SciELO - *Scientific Electronic Library Online*  
SF-36 – *Short Form – 36*  
SUS – Sistema Único de Saúde  
TC6M – Teste de Caminhada de Seis Minutos  
VFC – Variabilidade da Frequência Cardíaca  
VO<sub>2</sub> – Consumo de Oxigênio nos Tecidos

## Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução.....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>Desenvolvimento.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1</b>	<b>Metodologia.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1.1</b>	<b>Critérios de inclusão.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Critérios de exclusão.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2</b>	<b>Resultados.....</b>	<b>13</b>
<b>2.3</b>	<b>Discussão.....</b>	<b>18</b>
<b>2.3.1</b>	<b>Função cardiovascular e respiratória em indivíduos amputados.....</b>	<b>18</b>
<b>2.3.2</b>	<b>Capacidade Funcional em indivíduos amputados.....</b>	<b>20</b>
<b>2.3.3</b>	<b>Qualidade de Vida em indivíduos amputados.....</b>	<b>22</b>
<b>3</b>	<b>Considerações finais.....</b>	<b>24</b>
	<b>Referências.....</b>	<b>25</b>
	<b>Anexo A – Carta de aceite.....</b>	<b>28</b>

## 1 Introdução

Amputação esta relacionada à retirada geralmente cirúrgica, de parte ou totalidade de um membro, estando associada com a incapacidade e dependência.<sup>1,2</sup>

De acordo com as Diretrizes de Atenção à Pessoa Amputada em 2013, estima-se que as amputações do membro inferior correspondam a 85% de todas as amputações de membros, apesar de não haver informações precisas sobre este assunto no Brasil. Em 2011, cerca de 94% das amputações realizadas pelo Sistema Único de Saúde (SUS) foram no membro inferior.<sup>3</sup>

Em relação aos níveis de amputação, a transtibial é definida quando ocorre entre a articulação tibiotársica e o joelho, e a transfemoral é aquela realizada entre a desarticulação do joelho e a do quadril. Ambas podem ser divididas em três níveis sendo eles terço proximal, médio e distal. Elas apresentam como fatores etiológicos patologias vasculares, processos traumáticos, infecciosos e neoplásicos ou anomalias congênitas.<sup>1,2,4,5</sup>

Dentre os fatores anteriormente descritos, as doenças vasculares periféricas e/ou diabetes representam aproximadamente 80% das amputações de membros inferiores realizadas. As amputações por causas traumáticas (acidentes de trânsito e ferimentos por armas de fogo) representam os 20% restantes e são consideradas a segunda maior causa da amputação nestes membros.<sup>2,5</sup>

Os pacientes portadores de anomalia congênita que apresentam deformidades importantes, as quais podem impossibilitar a protetização ou dificultar a função do membro resíduo, geralmente são encaminhados para procedimentos cirúrgicos, estando, entre eles, a amputação. Com a utilização de fixadores externos, tais indicações também diminuíram. Esse tipo de amputação deve ser realizada nos primeiros anos de vida, obtendo-se dessa forma, uma reabilitação precoce e maior aceitação do paciente.<sup>1,5</sup>

Indivíduos amputados de membros inferiores possuem um aumento da morbidade e mortalidade devido às doenças cardiovasculares, quando comparados a indivíduos não amputados. Anormalidades do fluxo sanguíneo arterial próximo ao local da amputação podem fornecer a explicação da relação entre as amputações e o risco cardiovascular.<sup>6</sup> Após a amputação, os amputados podem apresentar aumento da frequência cardíaca (FC) e da pressão arterial (PA).<sup>7</sup>

Segundo alguns estudos, indivíduos amputados, devido ao imobilismo, sofrem redução na capacidade de realizar exercícios e diminuição na tolerância aos esforços. No sistema

respiratório, o imobilismo reduz a capacidade vital, a capacidade residual funcional, os volumes expiratórios forçados e altera a relação ventilação/perfusão.<sup>8</sup>

A capacidade de um indivíduo em realizar as atividades de vida diária (AVDs) necessárias a sua independência pessoal é denominada capacidade funcional.<sup>9</sup> Assim, a pessoa com amputação de membro inferior possui, como principal limitação, a perda da capacidade de realização da marcha.<sup>10</sup>

As amputações causam sérias alterações emocionais, sociais, econômicas, psicológicas e comprometimentos da autoestima, devido à incapacidade do indivíduo amputado em realizar as AVDs. Tais complicações e limitações podem repercutir na qualidade de vida dessas pessoas.<sup>11,12</sup>

Diante das complicações citadas anteriormente relacionadas à amputação de membros inferiores, justifica-se a escolha dos níveis de amputação transtibial e transfemoral, por serem as amputações mais incidentes e poderem resultar em maiores complicações aos indivíduos afetando diretamente no processo de reabilitação fisioterapêutica dos mesmos. Assim, o objetivo do presente estudo é revisar a literatura com o intuito de analisar a função cardiovascular, a função respiratória, a capacidade funcional e a qualidade de vida em amputados transtibiais e transfemorais.

## **2 Desenvolvimento**

### **2.1 Metodologia**

Realizou-se uma revisão da literatura relacionada ao tema nos idiomas português e inglês. Foram realizadas buscas em livros, revistas eletrônicas e bancos de dados virtuais, como *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e PubMed. Foram utilizadas na pesquisa as seguintes palavras-chave: amputação (D000671), amputados (D000674), amputados de membros inferiores, amputação transfemoral, amputação transtibial, qualidade de vida (D011788) e suas respectivas contrapartes em inglês (amputation, amputees, lower limb amputees, tranfemoral amputation, transtibial amputation, quality of life).

#### **2.1.1 Critérios de inclusão**

Os critérios de inclusão foram definidos com base na análise do título, o qual deveria abordar amputações de membros inferiores e/ou amputações em níveis transtibiais ou transfemorais por causa traumática, na análise dos resumos que deveriam abordar pelo menos uma das variáveis analisadas na presente pesquisa e na observação da amostra, a qual deveria ser composta por amputados transtibiais e transfemorais e observados nos mesmos as variáveis em questão.

#### **2.1.2 Critérios de exclusão**

Os critérios definidos para a exclusão dos estudos foram com relação ao título que não abordava a temática, os resumos que não constavam análise de amputados especificamente em níveis transtibiais ou transfemorais cuja etiologia da amputação não era traumática e quando os resultados e a conclusão dos estudos não condiziam com o objetivo.

## 2.2 Resultados

Na pesquisa inicial foram recrutados 750 artigos entre os bancos de dados online MEDLINE, SciELO e PubMed, estes artigos foram selecionados para a leitura do título e após a mesma foram excluídos 674 por não serem coerentes com tema proposto. Posteriormente, foram selecionados 76 estudos para leitura dos resumos e deste total, 57 foram excluídos porque os estudos não relacionaram amputações transtibial e transfemoral as variáveis da presente pesquisa. Um total de 19 artigos foram selecionados para leitura na íntegra, destes, 6 foram excluídos por não descreverem resultados claros e condizentes com o objetivo. Sendo assim, foram selecionados para compor a pesquisa em questão 13 artigos, publicados entre os anos 2011 e 2015.

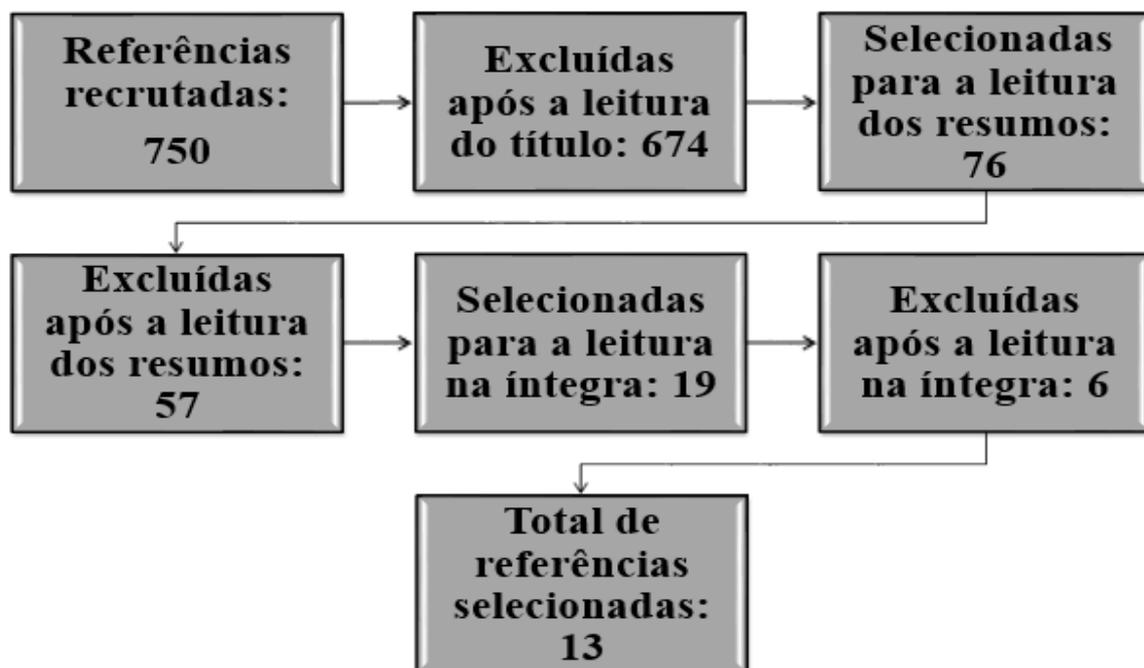


Figura 1- Fluxograma das etapas sequenciais da seleção das referências recrutadas.

Fonte: Dados da pesquisa.

Os artigos selecionados para o estudo estão descritos na TAB. 1 em ordem das variáveis analisadas na presente pesquisa.

TABELA 1 - Artigos originais que avaliaram as variáveis função cardiovascular, função respiratória, capacidade funcional e qualidade de vida de amputados transtibiais e transfemorais.

<b>Autor, ano</b>	<b>Características da Amostra</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Resultados/Conclusão</b>
Tonelli MCS. 2014.	11 indivíduos amputados em nível transtibial protetizados e 11 não amputados.	Em repouso e durante as diferentes velocidades da marcha (esteira: 1km, 2, 3, 4 e até 5 km/h) foram avaliadas a Pressão Arterial (PA), Frequência cardíaca (FC) e coletado o consumo de oxigênio (VO <sub>2</sub> ).	Os amputados apresentaram ↑FC, ↑PA e ↑VO <sub>2</sub> , em todas as velocidades da marcha quando comparados com os não amputados.
Garcia Nascimento MM. 2013.	22 indivíduos do sexo masculino, sendo 11 amputados transtibiais e 11 indivíduos não amputados.	Analisou-se PA, FC e o VO <sub>2</sub> em repouso, na postura supina e ortostática e durante a marcha e exercícios aeróbios de MMSS.	Observou-se que amputados transtibiais apresentaram ↑VO <sub>2</sub> durante a marcha devido à ↑VO <sub>2</sub> e ↑FC presentes no repouso e na postura ortostática. Durante o exercício aeróbio de MMSS, também apresentaram ↑VO <sub>2</sub> .
Almeida CC. 2015.	7 indivíduos com amputação transfemoral.	Verificou-se a variabilidade da frequência cardíaca, utilizando cardiofrequencímetro, nas posições supina, sentada, em posição ortostática e durante Teste de Caminhada de 6 Minutos (TC6M).	A posição ortostática produziu alterações significativas no controle autonômico dos indivíduos quando comparada com a posição supina, apresentando um comportamento semelhante a indivíduos sem amputação.
Garcia <i>et al.</i> 2015.	10 amputados transfemorais, 10 transtibiais e 10 indivíduos sem amputação, ambos do sexo masculino.	Analisaram a FC, PA, VO <sub>2</sub> e custo energético (CE); nos três minutos finais de uma caminhada de 10 minutos.	Os amputados apresentaram ↑FC, ↑PA, ↑VO <sub>2</sub> e ↑CE durante a marcha ao serem comparados aos indivíduos sem amputação.

Autor, ano	Características da Amostra	Metodologia	Resultados/Conclusão
Assum e Castro. 2014	13 indivíduos, sendo 6 amputados unilaterais (níveis transtibial e transfemoral) e 7 não amputados.	Foram colhidos os dados referentes a Pressão Arterial Sistólica (PAS), Pressão Arterial Diastólica (PAD), SaO <sub>2</sub> e FC antes, durante, após o Teste de Caminhada de seis minutos (TC6M) e após 10 minutos de repouso.	Verificou-se que os amputados apresentaram ↑ PA após a realização do TC6M quando comparados a indivíduos não amputados.
Duarte <i>et al.</i> 2014.	6 amputados transfemorais, de ambos os sexos.	Analisaram os efeitos deletérios do imobilismo causados pela amputação na função respiratória de indivíduos em fase de protetização.	Os resultados comprovaram que esses indivíduos possuem ↓ das capacidades ventilatórias e força muscular em consequência do imobilismo, ocasionado pela amputação.
Alves <i>et al.</i> 2015	19 indivíduos de ambos os sexos, sendo 7 com amputação transtibial, 1 desarticulado do joelho e 11 com amputação transfemorais.	Foram colhidas FC e a fadiga geral dos indivíduos antes e após o TCM6 e medida a distância percorrida por cada indivíduo.	Quanto à velocidade, indivíduos com amputações mais distais realizaram a marcha a uma velocidade superior do que aqueles com amputações mais proximais.
Villasoli <i>et al.</i> 2015.	23 amputados transfemorais e 61 transtibiais.	Analisaram o gasto de energia e a velocidade da caminhada em amputados e verificou se a idade e uso de muletas poderia impactar no resultado dos mesmos.	Observaram que no grupo transfemoral com aumento da idade, ↑gasto energético e ↓ velocidade caminhada.

<b>Autor, ano</b>	<b>Características da Amostra</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Resultados/Conclusão</b>
Santana <i>et al.</i> 2014.	11 amputados de membro inferior unilateral, de ambos os sexos.	Analisaram o nível de independência funcional de indivíduos amputados de membro inferior através do índice de Barthel.	Observaram que o nível de independência funcional está relacionado com o nível de amputação e idade do indivíduo.
Ijmker <i>et al.</i> 2014.	12 amputados transfemorais, 15 amputados transtibiais e 15 não amputados.	Os indivíduos realizaram uma caminhada sem e com estabilização lateral externa do quadril.	A estabilização do quadril não resultou em uma ↓ custo energético durante a caminhada em amputados transfemorais e transtibiais em relação a não amputados.
Knežević <i>et al.</i> 2015.	28 indivíduos amputados e 28 indivíduos não amputados.	Verificaram a qualidade de vida de pacientes com amputação de membros inferiores e indivíduos sem amputação, levando em conta as diferenças entre sexo e nível de amputação.	Os indivíduos com amputação tem ↓ capacidade funcional quando comparado com indivíduos sem amputação.
Cella <i>et al.</i> 2011.	25 indivíduos com amputação transtibial e tranfemoral.	Tiveram como finalidade analisar a qualidade de vida de pacientes amputados.	Eles concluíram que a incapacidade física teve um forte impacto ↓ qualidade de vida.

Autor, ano	Características da Amostra	Metodologia	Resultados/Conclusão
Abdalla <i>et al.</i> 2013.	25 indivíduos com amputação de membros inferiores, onde 15 estavam em fase de protetização, e 10 em fase de cicatrização pós amputação.	Tiveram como propósito avaliar a correlação entre a qualidade de vida e a capacidade locomotora dos amputados.	O estudo constatou que há correlação entre capacidade motora e qualidade de vida em pacientes em fase de protetização, incluindo dor, aspectos sociais, aspecto emocional e saúde mental, enquanto que, para os indivíduos em fase de cicatrização existe apenas correlação entre a capacidade locomotora e o aspecto da saúde mental.

## 2.3 Discussão

### 2.3.1 Função cardiovascular e respiratória em indivíduos amputados.

Segundo alguns estudos, as amputações de membros inferiores provocam alterações cardiovasculares, respiratórias, musculoesqueléticas e funcionais. Os amputados podem apresentar maiores níveis pressóricos e FC em repouso e durante a marcha, podem ter um maior  $VO_2$  quando comparados a indivíduos não amputados. Diante disso, Tonelli<sup>13</sup> em seu estudo, verificou as respostas cardiorrespiratórias de  $VO_2$ , FC, e PA em amputados transtibiais em diferentes velocidades durante a marcha. A amostra foi composta por 11 indivíduos amputados em nível transtibial protetizados e 11 não amputados. Em repouso foram avaliadas a PA e FC e logo durante as diferentes velocidades da marcha foram avaliadas as mesmas variáveis e coletado o  $VO_2$ . A marcha foi realizada em uma esteira em quatro velocidades, sendo em 1km, 2, 3, 4 e até 5 km/h. Verificaram que os amputados apresentaram maior FC, PA e  $VO_2$  em todas as velocidades da marcha quando comparados com os não amputados. Foi possível concluir assim, que os amputados transtibiais apresentaram maiores respostas cardiorrespiratórias em repouso e durante o exercício (marcha).

Garcia<sup>4</sup> realizou um estudo para verificar se amputados transtibiais apresentam maior  $VO_2$  em repouso associado às alterações cardiovasculares, interferem no  $VO_2$  durante a marcha e exercícios aeróbicos envolvendo membros superiores (MMSS). Participaram do estudo 22 indivíduos do sexo masculino, sendo 11 amputados transtibiais de origem traumática e 11 indivíduos não amputados. Analisou-se PA, FC e o  $VO_2$  em repouso, na postura supina e ortostática e durante a marcha e exercícios aeróbicos de MMSS. A PA foi aferida pelo método auscultatório e oscilométrico, a FC através de uma fita de cardiofrequencímetro e o  $VO_2$  foi mensurado por calorimetria indireta. A marcha foi realizada em esteira rolante em quatro velocidades (2, 3, 4 e 5 km/h) e durante os exercícios de MMSS foi realizado teste submáximo para estimar a capacidade máxima dos indivíduos através de cicloergômetro com resistência mecânica. Observou-se que amputados transtibiais apresentaram maior  $VO_2$  durante a marcha devido à maior  $VO_2$  e maior FC presentes no repouso, na postura supina e ortostática. Os autores justificaram que as alterações cardiovasculares e autonômicas presentes nos amputados transtibiais em repouso, intensificam durante o exercício e predispõe ao aumento da FC e do  $VO_2$  durante a marcha. Durante o exercício aeróbio de MMSS, também apresentaram maior  $VO_2$ .

Já Almeida<sup>14</sup>, realizou um estudo para analisar a Variabilidade da Frequência Cardíaca (VFC) de amputados transfemorais protetizados em repouso e durante o exercício físico. Participaram do estudo 7 indivíduos com amputação transfemoral, foi coletada a VFC utilizando cardiófrequencímetro nas posições supina, sentada, em posição ortostática e durante teste de caminhada de 6 minutos (TC6M), o qual foi realizado utilizando um corredor adaptado de 12 metros de comprimento com marcações indicando o início e o fim do percurso, onde o indivíduo foi orientado a caminhar o mais rápido possível durante seis minutos, também foram aplicados questionários para avaliar o nível de atividade física através do questionário internacional de atividade física (IPAQ) e a mobilidade através da medida funcional para amputados (FMA). Verificou-se que a posição ortostática produziu alterações significativas no controle autonômico dos indivíduos quando comparada com a posição supina, apresentando um comportamento semelhante a indivíduos sem amputação, observou-se assim, que o sistema parassimpático predomina nesta posição e diminui na posição ortostática.

Um estudo de Garcia, *et al*<sup>15</sup>, teve como propósito analisar a FC, PA, VO<sub>2</sub> e CE de amputados traumáticos de membros inferiores, nos três minutos finais de uma caminhada de 10 minutos. Neste estudo foram analisados 30 indivíduos do sexo masculino, no qual 20 possuíam amputações unilaterais traumáticas, sendo que 10 eram a nível transfemoral e 10 a nível transtibial, e os mesmos foram comparados a 10 indivíduos sem amputações. E constataram que os indivíduos amputados apresentaram maior FC, PA, VO<sub>2</sub> e CE durante a marcha ao serem comparados aos indivíduos sem amputação; e indivíduos com amputação transfemoral apresentaram maior VO<sub>2</sub> e custo energético quando comparados com indivíduos com amputações a nível transtibial. E é importante salientar que ao averiguar o efeito do aumento da velocidade na caminhada, verificou-se que apesar da variável VO<sub>2</sub> não ter aumentado com aumento da velocidade, observou-se uma redução do custo energético e um aumento da resposta cardiovascular, porém consideraram que houve esta alteração devido aos indivíduos se tornarem mais econômicos quando aumentada a velocidade, reduzindo o custo energético.

Um estudo realizado por Assun *et al*.<sup>16</sup> objetivou analisar o comportamento da PAS, PAD, SaO<sub>2</sub> e FC através do TC6M. Participaram do estudo 13 indivíduos de ambos os sexos, sendo 6 amputados unilaterais (níveis transtibial e transfemoral) e sete não amputados, foram colhidos os dados referentes a PAS, PAD, SaO<sub>2</sub> e FC antes, durante, após o TC6M e após 10 minutos de repouso. Os indivíduos percorreram uma distância de 30 metros (15 metros na ida e na volta) e verificou-se que indivíduos amputados apresentam aumento da PAS após a

realização do TC6M e percorreram uma distância menor quando comparados a indivíduos não amputados. Os autores destacaram que diante disso, indivíduos amputados podem apresentar uma menor capacidade física para realização de atividades de vida diária.

Segundo Duarte, *et al.*<sup>17</sup> o indivíduo que foi submetido a uma amputação apresenta-se descondicionado, pois tal procedimento e suas consequências comprometem a tolerância a grandes esforços reduzindo assim a capacidade de realizar exercícios. Portanto o referido estudo foi realizado com o propósito de identificar os efeitos deletérios do imobilismo causados pela amputação na função respiratória de indivíduos em fase de protetização, no qual a amostra foi composta por seis indivíduos com amputação transfemoral medial, sendo que três eram do sexo feminino e três do sexo masculino, e a faixa etária apresentou média de idade de 63,83 anos.

Os testes aplicados com o intuito de avaliar as condições cardiorrespiratórias dos indivíduos analisados foram a espirometria e a manuvacuometria. Os resultados demonstraram que 60% dos indivíduos estudados apresentaram resultados normais, e 20% apresentaram distúrbio ventilatório restritivo moderado através da análise espirométrica. No que se refere às pressões respiratórias máximas os indivíduos apresentaram média de Pressão Inspiratória máxima (PI<sub>máx</sub>) de -80 cm/H<sub>2</sub>O apontando diminuição da força muscular respiratória e, Pressão Expiratória máxima (PE<sub>máx</sub>) 75 cm/H<sub>2</sub>O também indicando diminuição da força muscular expiratória. Logo, os resultados do presente estudo comprovaram que esses indivíduos possuem déficit das capacidades ventilatórias e força muscular em consequência do imobilismo, ocasionado pela amputação; destacaram também a importância da intervenção precoce da fisioterapia nesses indivíduos para que esses comprometimentos sejam reduzidos ou anulados.<sup>17</sup>

### **2.3.2 Capacidade Funcional em indivíduos amputados**

Visto que a capacidade cardiovascular e respiratória é diretamente afetada pelo nível de amputação, conseqüentemente isso acarretará em uma possível diminuição da capacidade funcional nestes indivíduos.

A capacidade funcional em amputados pode ser avaliada pelo Teste de Caminhada de 6 Minutos (TC6M), o qual tem mostrado ser um teste prático, apropriado e seguro. Diante disso, Alves *et al.*<sup>18</sup> em seu estudo utilizaram o TC6M para obter as variáveis: distância, velocidade, custo de oxigênio, VO<sub>2</sub> máx., escala de dor, percepção de esforço e Frequência Cardíaca (FC). Participaram da análise 19 indivíduos de ambos os sexos, sendo sete com

amputação transtibial, um desarticulado do joelho e 11 com amputação transfemorais. Os indivíduos percorreram uma distância de 30 metros (15 metros de ida e 15 de volta), foram colhidas FC e a fadiga relatada dos indivíduos antes do teste, e ao caminharem a maior distância possível, sem correr, durante 6 minutos, foi medida a distância percorrida por cada indivíduo, colhida a FC, a fadiga geral e a presença de dor. Observou-se, no que diz respeito ao nível de amputação, que indivíduos transtibiais percorreram maiores distâncias que indivíduos transfemorais. Quanto à velocidade, indivíduos com amputações mais distais realizaram a marcha a uma velocidade superior do que aqueles com amputações mais proximais. E com relação ao  $VO_2$  máx., amputados transfemorais apresentam uma maior  $VO_2$  máx. que os indivíduos transtibiais.

Essa menor capacidade funcional é acompanhada por maior consumo energético. Já Vllasolli *et al.*<sup>19</sup> analisou o gasto de energia e a velocidade da caminhada em amputados e verificou se a idade e uso de muletas poderia impactar no resultado dos mesmos. A amostra foi composta por 23 amputados transfemorais e 61 amputados transtibiais, ambos sem causa vascular. Os indivíduos caminharam durante 5 minutos em percurso de 76 metros em velocidade auto selecionada confortável. Foi realizada análise estatística para verificar se havia diferença entre o grupo transfemoral e o transtibial em termos de idade e uso de muletas. Observaram que no grupo transfemoral com aumento da idade houve aumento significativo do gasto energético, enquanto que diminuiu significativamente a velocidade da caminhada. Concluíram assim, que a caminhada com a prótese transfemoral tem relação com gastos maiores de energia e velocidade mais lenta do que durante a caminhada de amputados transtibiais protetizados.

E em um estudo de Santana *et al.*<sup>20</sup>, eles objetivaram avaliar o nível de independência funcional de indivíduos amputados de membro inferior, tratando-se de um estudo observacional de caráter transversal realizado com 11 indivíduos com amputação de membro inferior do tipo unilateral. Através dos resultados obtidos, utilizando como método de avaliação o índice de Barthel, observaram que o nível de independência funcional está relacionado com o nível de amputação e idade do indivíduo, pois de acordo com os estudos as amputações de membros inferiores causadas por doenças vasculares periféricas acometem principalmente indivíduos com uma faixa etária mais avançada, já que esta população é mais suscetível à doenças degenerativas como a arteriosclerose. As neuropatias periféricas também são consideradas como causas de amputações, dentre elas, está à neuropatia diabética, que tem levado a altos índices de amputações. A partir dessas considerações, concluíram que a

independência funcional irá variar do acordo com o nível de amputação e faixa etária de cada indivíduo.

Em relação ao gasto energético, estudos relatam que o desequilíbrio da articulação do quadril durante a marcha, principalmente em amputados transfemorais muitas vezes prejudicada pela atrofia e perda do controle dos músculos ao redor da articulação, pode estar diretamente relacionada ao maior gasto energético. Portanto, diante desta possibilidade, Ijmker *et al.*<sup>21</sup> examinou se o aumento do custo energético durante a marcha de amputados de membros inferiores comparados com indivíduos sem amputação está relacionada a um maior esforço para o controle de equilíbrio do quadril. Participaram do estudo 12 amputados transfemorais, 15 amputados transtibiais e 15 não amputados, todos os indivíduos realizaram uma caminhada sem e com estabilização lateral externa do quadril. Essa estabilização ocorreu através de uso de cordões elásticos de borracha na região do quadril dos participantes durante a marcha. Observaram, ao contrário das expectativas, que a estabilização do quadril não resultou em uma diminuição do custo energético durante a caminhada em amputados transfemorais e transtibiais em relação a não amputados, sugerindo que o desequilíbrio do controle pélvico não é um fator para o aumento do gasto energético durante a caminhada em amputados de MMII.

### **2.3.3 Qualidade de Vida em indivíduos amputados**

Segundo a Organização Mundial de Saúde a qualidade de vida é definida pela saúde física, mental e social de um indivíduo, sua independência financeira, e atitude pessoal.<sup>3</sup> Desse modo um estudo de Knežević *et al.*<sup>22</sup>, teve como objetivo contrastar a qualidade de vida de pacientes com amputação de membros inferiores e indivíduos sem amputação, levando em conta as diferenças entre sexo e nível de amputação. O estudo incluiu 56 indivíduos com idades entre 30 a 83 anos, onde o grupo de indivíduos amputados possuíam 21 homens e 7 mulheres, e o grupo controle foi composto também por 28 indivíduos sem amputações, homogêneos quanto ao sexo e idade em relação ao grupo experimental. E como instrumento de medida para avaliar a qualidade de vida foi utilizado o *Short Form-36* (SF-36). E através dos resultados encontrados eles constataram que os pacientes com amputações de membros inferiores têm inúmeras limitações em comparação com o grupo controle, independentemente do sexo, enquanto os pacientes com menor nível de amputação tem um escore elevado de capacidade funcional, quando comparado com pacientes com maior nível de amputação.

Cella *et al.*<sup>2</sup>, também realizaram um estudo no ano de 2011, com a finalidade analisar a qualidade de vida de pacientes amputados, porém neste estudo foram analisados especificamente 25 indivíduos com amputação transfemoral e transtibial com sensação fantasma, e a amostra foi composta por pacientes com amputação transfemoral e transtibial que apresentam comprometimentos como sensação fantasma, independente de faixa etária e sexo, sendo utilizado o questionário *Short Form-36* (SF-36) para avaliar a qualidade de vida. E os resultados demonstraram que os pacientes analisados, apresentaram alterações significativas nos domínios de dor e limitação por aspecto físicos, com destaque que estes foram os principais fatores que alteraram a qualidade de vida, pois cerca de 100% da amostra apresentou valores acima de 75% nos itens que avaliam o estado geral de saúde e os aspectos sociais. E o respectivo estudo concluiu também que a incapacidade física teve um forte impacto na redução da qualidade de vida, desconsiderando que a dor fantasma não é um fator que atua diretamente nesta redução.

Já em um estudo de Abdalla *et al.*<sup>11</sup>, o que teve como propósito avaliar a correlação entre a qualidade de vida e a capacidade locomotora de sujeitos com amputação de membros inferiores nas fases de cicatrização e protetização, e o método de avaliação da qualidade de vida foi utilizado o questionário *Short Form-36* (SF-36), para avaliação da capacidade locomotora foi utilizado o Índice de Capacidade Locomotora. A amostra foi composta por 25 indivíduos com amputação de membros inferiores, onde 15 estavam em fase de protetização, e 10 em fase de cicatrização pós-amputação. O estudo constatou que há correlação entre capacidade motora e qualidade de vida em pacientes em fase de protetização, incluindo dor, aspectos sociais, aspecto emocional e saúde mental, enquanto que, para os indivíduos em fase de cicatrização existe apenas correlação entre a capacidade locomotora e o aspecto da saúde mental.

### **3 Considerações finais**

A partir da análise realizada na presente pesquisa, constatou-se que indivíduos com amputação a nível transtibial e transfemoral apresentam maiores respostas quanto aos níveis pressóricos, FC,  $VO_2$  durante o repouso e durante o exercício quando comparados com indivíduos sem amputação.

Diante das alterações cardiorrespiratórias, os amputados apresentam diminuição da capacidade física devido a maior gasto energético durante a deambulação e conseqüentemente esses comprometimentos irão afetar diretamente na redução qualidade de vida desses indivíduos.

## Referências

- 1- Carvalho JA. Amputações de membros inferiores: em busca da plena reabilitação. 1ªed. São Paulo: Manole; 1999.
- 2- Barreto L, Menezes NA, Souza DE. Fisioterapia em paciente amputado de membro inferior pré e pós-protetização. [trabalho de conclusão de curso]. Faculdades integradas de Três Lagoas – AEMS.
- 3- Ministério da Saúde (BR). Diretrizes de atenção à pessoa amputada. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.
- 4- Garcia MMN. Consumo de oxigênio de amputados traumáticos transtibiais no repouso e exercício. [dissertação]. Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF. 2013.
- 5- Mateus JPA. A atividade física em amputados em amputados transtibiais. [dissertação]. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. 2012.
- 6- Naschitz JE, Lenger R. Whytraumaticleg amputees are atincreasedrisk for cardiovascular diseases. QJM. 2008; 101(4):251-9.
- 7- Nallegowda M, Lee E, Brandstater M, Kartono AB, Kumar G, Foster GP. Amputation and Cardiac Comorbidity: Analysis of Severity of Cardiac Risk. PM&R. 2012; 3 (10):197.
- 8- Cella CC. Análise da qualidade de vida de indivíduos amputados transfemoral e transtibial com sensação fantasma. Fiep Bulletin. 2011; 81.
- 9- Ramos LR, Rosa TEC, Oliveira ZM, Medina MCG, Santos FRG. Perfil do Idoso em Área Metropolitana na Região Sudeste do Brasil: resultado de inquérito domiciliar. Revista de Saúde Pública. 2013; 27(2).
- 10- Guarino P, Chamlian TR, Masiero R. Retorno ao trabalho em amputados dos membros inferiores. Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP. Acta Fisiatra. 2007.
- 11- Abdalla AA, Galindo J, Ribeiro SC, Riedi C, Ruaro JA, Fréz AR. Correlação entre qualidade de vida e capacidade locomotora de indivíduos com amputação de membros inferiores. ConScientiae Saúde. 2013; 12(1):106-13.

- 12- Oliveira VM. Qualidade de vida dos protetizados de membros inferiores: estudo retrospectivo. [dissertação]. Universidade de Brasília – UnB. 2009.
- 13- Tonelli MCS. Respostas cardiorrespiratórias e amputados transtibiais traumáticos a diferentes velocidades da marcha. [dissertação]. Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF. 2014.
- 14- Almeida CC. Estudo da variabilidade da frequência cardíaca e do nível funcional de amputados transfemorais. [dissertação]. Universidade de Brasília – UnB. 2015.
- 15- Garcia MMN, Lima JRP, Costa Junior JDC, Freire HAOL, Mazilão JP, Vicente EJD. Energy expenditure and cardiovascular response to traumatic lower limb amputee' gait. *Fisioterapia em Movimento*. 2015; 28(2):259-68.
- 16- Assun ASR, Castro FG. Comportamento da frequência cardíaca, saturação de oxigênio e pressão arterial em amputados e não amputados utilizando o teste de caminhada de seis minutos. [trabalho de conclusão de curso]. Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC. 2014.
- 17- Duarte P, Calleffi C; Taglietti M. Análise da função pulmonar em indivíduos amputados transfemorais em fase pre-protetização. *Fiep Bulletin*. 2014; 84.
- 18- Alves B, Tremoço E, Bernardino J, Mendão P, Manoel R, Matos JP, Briôa M. Avaliação do gasto energético em amputados de membro inferior utilizando teste de caminhada de seis minutos. Instituto Politécnico de Lisboa. 2015.
- 19- Villasolli TO, Zafirova B, Orovcane N, Poposka A, Murtezani A, Krasniqi B. Energy Expenditure and walking speed in lower limb amputees: a cross sectional study. *MedSportpress*. 2014; 4(6):419-26.
- 20- Santana FM, Silva L, Félix MSD, Cavalcante EG, Barbosa JS. Dependência funcional em amputados de membros inferiores cadastrados nas Unidades Básicas de Saúde. *Revista de Psicologia*. 2014; 8(22).
- 21- Ijmker T, Noten S, Lamoth CJ, Beek PJ, Van der Woude LHV, Houdijk H. Can external lateral stabilization reduce the energy cost of walking in persons with a lower limb amputation? *Gait & Posture*. 2014; (40):616-21.

22- Knežević A, Salamon T, Milankov M, Ninkovic S, Jeremic Knežević M, Todorovic ST. Assessment of quality of life in patients after lower limb amputation. Med Pregl. 2015; LXVIII (3-4):103-8.

## Anexo A – Carta de Aceite



UNIPAC - Universidade Presidente Antônio Carlos  
 PASAB - Faculdade de Ciências da Saúde de Barbacena  
 Coordenação do Curso de Fisioterapia



CARTA DE ACEITE DE ORIENTAÇÃO DE TRABALHO DE  
 CONCLUSÃO DE CURSO (TCC).

Eu, Isabelle Magalhães Guedes Freitas

CPF nº: 080.858.616-58, pelo presente, informo à

Coordenação do Curso de FISIOTERAPIA, que acabo orientar os (as) alunos(as):

Maicilaine Aparecida de Paula Silva  
 Rosana Cristina Viana do Nascimento

na construção e elaboração de seu Trabalho de Conclusão de Curso, intitulado:

Análise da função cardiovascular, da função  
 respiratória, da capacidade funcional e da  
 qualidade de vida de amputados transtibiais  
 e transfemorais: uma revisão bibliográfica

Barbacena, 23 de maio de 2016

Isabelle M. Guedes Freitas

Assinatura do Orientador

Assinatura do Co-orientador

Informações adicionais dos professores orientador e co-orientador:

Instituição: Universidade Presidente Antônio Carlos - UNIPAC

Endereço: Rua Batista de Almeida, nº 3.122, Centro  
 Feijó de fora - MG

Telefone: (32)321-3369 e-mail: isabelleguedes@upf.com.br

Título: Mestre Área de Fisioterapia