

## **PRÓTESES ORTOPÉDICAS FABRICAÇÃO, SENTIMENTO DOS USUÁRIOS E ACESSIBILIDADE**

### **ORPTOPEDIC PROSTHESES MANUFACTURING, USER FEELING AND ACCESSIBILITY**

#### **Fábio Henrique Nunes**

Bacharelado em Engenharia Mecânica pelo Centro Universitário de Tecnologia de Curitiba (UNIFATEC)

Instituição: Centro Universitário de Tecnologia de Curitiba (UNIFATEC)

Endereço: R. Itacolomi, 450, Portão, Curitiba - PR, CEP: 81070-150

E-mail: fabio61956@unifatecpr.com.br

#### **Gabriel Marcos Neuls**

Bacharelado em Engenharia Mecânica pelo Centro Universitário de Tecnologia de Curitiba (UNIFATEC)

Instituição: Centro Universitário de Tecnologia de Curitiba (UNIFATEC)

Endereço: R. Itacolomi, 450, Portão, Curitiba - PR, CEP: 81070-150

E-mail: gabriel76970@unifatecpr.com.br

#### **Leonardo Nogueira Treska**

Bacharelado em Engenharia Mecânica pelo Centro Universitário de Tecnologia de Curitiba (UNIFATEC)

Instituição: Centro Universitário de Tecnologia de Curitiba (UNIFATEC)

Endereço: R. Itacolomi, 450, Portão, Curitiba - PR, CEP: 81070-150

E-mail: leonardo67990@unifatecpr.com.br

#### **Victor Hugo Pancera Tedeschi**

Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Gestão da Informação pela Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Instituição: Centro Universitário de Tecnologia de Curitiba (UNIFATEC)

Endereço: R. Itacolomi, 450, Portão, Curitiba - PR, CEP: 81070-150

E-mail: victor.tedeschi@unifatecpr.com.br

### **RESUMO**

O artigo aborda a evolução das próteses de membros inferiores, destacando os avanços tecnológicos e seu impacto na vida dos usuários no Brasil. Desde as adaptações rudimentares antigas até as próteses contemporâneas feitas de materiais como fibra de carbono, o artigo explora os principais grupos constituintes do membro inferior, a história das próteses, e as causas para amputações. Destaca-se a importância da individualidade na fabricação das próteses, considerando design estético para promover autoestima e bem-estar. O texto enfatiza o processo de produção das próteses, incluindo consulta e medidas precisas, confecção de moldes e uso de materiais como fibra de carbono, fibra de vidro e Kevlar. Discute-se também a relevância de testes pessoais para garantir conforto e adaptação. O artigo explora componentes específicos das próteses, como joelhos mecânicos, pés protéticos e projetos inovadores como o CYBERLEGS. A reabilitação de amputados é considerada crucial, com destaque para o papel do auxílio-acidente do INSS. O texto também aborda a autoestima dos amputados, ressaltando a

importância da imagem corporal positiva e a adaptação psicológica. A personalização de próteses, como o projeto "Alternative Limb", é mencionada como uma maneira de aumentar a autoestima. No contexto brasileiro, a acessibilidade às próteses é discutida, revelando desigualdades socioeconômicas. A introdução de próteses mais acessíveis, como a capa para prótese Confete, é citada, mas ainda há desafios significativos devido à falta de recursos e programas para amputados de baixa renda. O artigo conclui que, apesar dos avanços, a inclusão plena de amputados na sociedade ainda enfrenta obstáculos significativos, incluindo preconceito e desigualdade.

**Palavras-chave:** Próteses de membros inferiores, Avanços tecnológicos, Acessibilidade no Brasil, Autoestima dos amputados.

### **ABSTRACT**

The article addresses the evolution of lower limb prostheses, highlighting technological advances and their impact on the lives of users in Brazil. From ancient rudimentary adaptations to contemporary prostheses made of materials such as carbon fiber, the article explores the main constituents of the lower limb, the history of prostheses, and the causes of amputations. The importance of individuality in the manufacturing of prostheses is emphasized, considering aesthetic design to promote self-esteem and well-being. The text highlights the production process of prostheses, including consultation and precise measurements, mold making, and the use of materials such as carbon fiber, fiberglass, and Kevlar. The relevance of personal testing to ensure comfort and adaptation is also discussed. The article explores specific components of prostheses, such as mechanical knees, prosthetic feet, and innovative projects like CYBERLEGS. The rehabilitation of amputees is considered crucial, with a focus on the role of INSS accident aid. The text also addresses the self-esteem of amputees, emphasizing the importance of positive body image and psychological adaptation. The customization of prostheses, such as the "Alternative Limb" project, is mentioned as a way to boost self-esteem. In the Brazilian context, accessibility to prostheses is discussed, revealing socio-economic inequalities. The introduction of more affordable prostheses, such as the Confete prosthesis cover, is cited, but there are still significant challenges due to the lack of resources and programs for low-income amputees. The article concludes that, despite advances, the full inclusion of amputees in society still faces significant obstacles, including prejudice and inequality.

**Keywords:** Lower limb prostheses, Technological advances, Accessibility in Brazil, Self-esteem of amputees.

## **1 INTRODUÇÃO**

Desde o início da humanidade o homem busca soluções para aqueles que possuem más formações de membros inferiores, vindo desde nascença ou provinda de um acidente, essa parte do corpo tem exatamente 62 ossos conectados e a quatro grupos principais são:

ossos do quadril, coxa, perna e pé. Com isto o homem sempre buscou alternativas, fazendo adaptações das mais variáveis possíveis para poder solucionar esse impasse.

Com os avanços tecnológicos uma nova maneira de viver surgiu para aquelas pessoas que não possuam membros inferiores trata-se de próteses, ou seja, partes mecânicas. Possibilitando quem a usa, realizar qualquer outra atividade normalmente, mas embora não seja totalmente igual a de um ser humano. Essa tecnologia vem se desenvolvendo desde da década de 80, onde médicos começaram a ver esse tipo de amputação de forma diferente, segundo o Ministério da Saúde (2013, p. 6) “Amputação é o termo utilizado para definir a retirada total ou parcial de um membro, sendo este um método de tratamento para diversas doenças”

Os médicos antigamente tentavam fazer uma cópia com estética, mas depois viram que não era algo para substituir e sim uma ferramenta que possibilite as pessoas de se locomover. Desde então começaram a usar tecnologia, fabricando próteses mais leves a partir de fibras de carbono, e com isso novos conceitos em próteses de membros inferiores surgiram, podendo ser amplamente melhorado ,devido ao cenário atual com diversas tecnologias e recursos que possibilitam cada vez mais desenvolver próteses mais confortáveis e com performance próximo ao ideal ou até melhor que o natural, podendo assim trazer ao usuário uma vida mais interativa com o seu meio de convivência, sendo capaz de interagir e tornar motoramente independente ao ponto próximo ao comum.

Mas há um lado controverso em toda essa tecnologia, pois algumas pessoas não tem acesso a ela, por questões financeiras. As matérias primas utilizadas e o jeito que são produzidas nem sempre são baratas, assim alguém necessitado que precise executar algum tipo de tarefa no dia a dia, por exemplo, não vai ter esse privilégio de poder se movimentar e consequentemente não irá conseguir executar aquilo que ela planejava fazer.

## **2 OBJETIVO**

O intuito deste artigo é apresentar próteses de membros inferiores, junto com os avanços tecnológicos, o conforto dos usuários, suas autoestimas, e acessibilidade no Brasil.

### **3 JUSTIFICATIVA**

Outra temática que se deve levar em conta, é que para desenvolver uma prótese, é necessário pensar na individualidade do consumidor, de quem vai utilizar. Porque pessoas que são amputadas, ou necessitam do uso de próteses, por utilizarem no dia a dia, devem ser pensadas num design que atenda este público, e conseqüentemente na autoestima e bem-estar das pessoas.

De acordo com o autor Ferreira, p.3, 2014 "o papel da estética no design de produtos: objetos atraentes fazem as pessoas se sentirem bem". Desta forma uma prótese com um design atraente e confortável dá a oportunidade dos indivíduos com deficiência se sentirem bem.

### **4 BREVE APRESENTAÇÃO HISTÓRICA DAS PRÓTESES**

Para que possa ter o completo entendimento sobre a prótese de membro inferior e as características e todos os componentes que compõem iniciaremos com a apresentação histórica, a palavra utilizada para se referir ao assunto é ortopedia o termo foi criado em 1741 pelo médico francês Nicolas Andry que para ele se tratava da arte de corrigir e de prevenir as deformidades do corpo, mas antes mesmo sempre existiu maneiras de corrigir deformidades de formas rústica conforme a (figura 1), foi encontrado pela primeira vez em múmias que são de aproximadamente de 600 a.C que consistia de uma escultura de um dedão do pé feito de madeira amarrado com tiras de couro.

Figura 1- Pé com uma prótese de madeira no dedão.



Fonte: NERLICH, 2020.

#### 4.1 PRÓTESES NA 1º GUERRA MUNDIAL

Com o passar dos anos a utilização em massa de aparelhos ortopédicos foi bastante utilizado a partir da 1º Guerra Mundial onde apresentam 75% de toda as operações os sobreviventes ficaram com ferimentos e algum membro de seu corpo amputado é a maneira mais eficiente e mais rápida que os médicos conseguiram para salvar vidas e os materiais mais utilizados na época para a confecção foi de princípio madeira e couro como o relato acima, e os matérias e formas foram evoluindo para duralumínio (composição de cobre com alumínio) e o plástico onde revolucionou a arte das próteses.

Na (Figura 2) temos o soldado L. Coombs da 4º infantaria dos EUA sentado com sua prótese.

Figura 2 - Soldado L. Coombs, 4º infantaria



Fonte: Collect Medical Antiques, 2020.

#### 4.2 EVOLUÇÃO DAS PRÓTESES ATUALMENTE

As próteses ortopédicas já passaram por grandes evoluções,

Elas já foram de madeira e couro, deixando o caminhar duro e com um atrito tão grande sobre a pele que chegava a ferir. Mas, da década de 1990 para cá, as próteses de membros inferiores deram um salto em sua evolução, chegando hoje a pés de carbono e até joelhos com microprocessadores e sistemas a vácuo (PAINS, 2017).

Foram evoluindo, pois agora existem mais recursos para a fabricação, desde os materiais até avanços científicos desenvolvidos por métodos sofisticados. Sobre a evolução da história das próteses pode se dizer que:

A história evolutiva das próteses passa, dessa forma, por diversos momentos onde a necessidade constante de aperfeiçoamento construtivo e da busca de novos materiais bem como do emprego de tecnológicas embarcadas vem mostrando resultados surpreendentes no sentido de promover cada vez mais independência e satisfação aos seus usuários. (Queiroz, 2008, p. 30).

Isso mostra-se que, além dos materiais serem mais eficazes atualmente, a prótese está interligada com o usuário, dessa forma é importante ver com ele se está sentindo confortável ao usá-la. E também cada vez mais aqueles que possuem alguma deformidade conseguiram exercer tarefas como qualquer outro ser humano que não tenha essa particularidade.

## **5 GRUPOS PRINCIPAIS QUE CONSTITUEM O MEMBRO INFERIOR**

Essas partes do corpo que serão apresentadas a seguir, é um fator determinante para os médicos, pois assim saberem o que deve ser substituído e o modelo que vão utilizar em cada caso específico. São eles: Ossos do quadril coxa, perna e pé, apresentados nessa mesma ordem a seguir.

### **5.1 OSSOS DO QUADRIL**

Os ossos do quadril são constituídos por três ossos: ílio, o ísquio e o púbis.

### **5.2 COXA**

A coxa é formada pela patela e fêmur, sendo ele considerado o maior e o mais forte osso do ser humano, em média ele mede 50 cm para uma pessoa de 1,80m.

### **5.3 PERNA**

A perna é formada pela tíbia e pela fíbula.

### **5.4 PÉ**

Este pode ser dividido em três partes: ossos do tarso, metatársicos e falanges.

## 5.5 IMAGEM ILUSTRATIVA DO MEMBRO INFERIOR (FIGURA 3)

Figura 3 – Ilustração de ossos do membro inferior



Fonte: Mundo Educação, 2015

## 6 PROCESSO DE PRODUÇÃO

O material de carbono ajudou muito na história de próteses, “são os pés de carbono: lâminas que funcionam como uma mola, amortecendo o impacto e diminuindo o gasto energético” (PAINS, 2017), quem fez essa descoberta foi Van Phillips, pois ele era amputado. No começo acreditava-se que só que iria utilizar seriam os atletas, mas agora qualquer pessoa pode usar no seu dia a dia.

A tarefa de produzir um membro artificial pode se comparada a uma tarefa de Engenharia, é o que afirma Centro Avançado para Amputados - “Marco du Plooy’s ADVANCED CENTRE FOR AMPUTEES”, em Pretoria, África do Sul. Para ter sucesso em uma produção deve-se seguir à risca todo e qualquer tipo de protocolo e diretrizes, sendo assim iremos apresentar cada tópico para a fabricação de um soft.

- Consulta e medidas

Nesta etapa é avaliado o estilo de vida do amputado, conhecendo todos os tipos de prótese e escolhendo a que melhor se adequa a situação. As medidas devem ser bem precisas, é necessário coletar dados do diâmetro, comprimento e peso, assim como identificar os ossos, tendões e músculos o membro para melhor conforto e bem-estar.

- Confeção do molde

Após serem coletadas as medidas um sistema simples e muito eficaz é feito envolvendo o coto com gesso e malha para tirar um negativo, como um molde, neste processo é desenhado e recortado o gesso de forma que fique encaixado em todos os movimentos, a partir do negativo é confeccionado o positivo que é uma cópia do coto do paciente.

O cartucho não pode ficar em contato com a área onde foi feita a medida dos ossos, para que isso não ocorra é preciso colocar um leve enchimento, já na parte onde há os músculos deve-se ter um contato justo o que vai segurar a prótese.

- Preparação do Soft

Com o molde positivo já preparado é a hora de estruturar a prótese, o paciente escolhe quais tipos de fibras e materiais conforme a disponibilidade para seu estilo de vida, alguns materiais mais utilizados para este fim são:

- **Fibra de carbono** – consiste em uma fibra sintética composta de finos filamentos de 5 a 10 micrometros de diâmetro e composta principalmente de carbono. Cada filamento é a união de milhares de fibras de carbono. É uma fibra sintética porque é feita a partir de poliacrilonitrila. Possui propriedades mecânicas semelhantes às do aço e é leve como madeira ou plástico. Por sua dureza tem maior resistência ao impacto do que o aço.
- **Fibra de vidro** - É um material composto da aglomeração de finíssimos filamentos de vidro, que não são rígidos e altamente flexíveis. Quando adicionado à resina poliéster (ou outro tipo de resina), transforma-se em um composto popularmente conhecido como fibra de vidro, mas na verdade o nome correto é PRFV, ou seja, “Polímero Reforçado com Fibra de Vidro”.
- **Kevlar** - consiste em uma fibra sintética de para-aramida, muito conhecida pela sua resistência e leveza. Apresenta-se como um polímero muito resistente ao calor, chegando a ser sete vezes mais resistente que o aço por unidade de peso.
- **Resina acrílica e epóxi** - é um polímero termo fixo que se endurece quando se mistura com um agente catalisador ou "endurecedor". As resinas epóxi mais frequentes são produtos de uma reação entre epicloridrina e bisfenol-a. Existem ainda as resinas a base de bisfenol F e as resinas epóxi novolac, hidrogenadas, halogenadas e alifáticas.

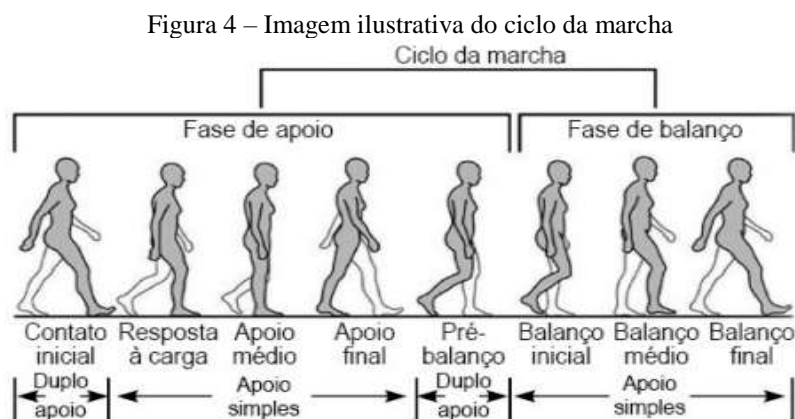
Para a adaptação de partes mecânicas que iremos apresentar posteriormente, é usinado com alumínio de forma que tenha contato suficiente para não vir a trincar uma peça com uma rosca interna.

### 6.1 TESTE PESSOAL

Após a laminação om os materiais adequados, aguardando a secagem é realizado um teste com o usuário e com um sistema mecânico, esta parte é a prova de que foi coletado corretamente os dados do paciente e as medidas para prótese, podendo ter leves ajustes para o conforto.

### 6.2 JOELHO MECÂNICO

Para a pessoa amputada do joelho para cima tem a necessidade de uma articulação mecânica conforme (Figura 4), que tem como objetivo dar estabilidade no ciclo de marcha “É chamado de marcha o conjunto de movimentos rítmicos e alternados do tronco e extremidades do corpo humano que resultam na sua locomoção” (SILVA JUNIOR, 2010). Pode ser fabricado com aço inox, alumínio ou titânio com pistões hidráulicos, pneumáticos ou em molas, com a tecnologia existem joelhos autocontrolados conforme a (Figura 5) são codificados para detectar os movimentos e dar a estabilidade correta.



Fonte: ESILVA, 2007

Figura 5 - Joelho uniaxial, policêntrico e autocontrolado



Fonte: ESILVA, 2007

### 6.3 PÉS PROTÉTICOS

Assim como os joelhos, os pés protéticos têm papel importante na estabilidade e na marcha, os quais são fabricados sob medida. Há no mercado uma disponibilidade de diversos modelos, desde as mais simples articulações até mesmo as autocontroladas em sincronismo com o joelho conforme a (Figura 6).

Figura 6 - Diferentes tipos de pés protéticos



Fonte: ESILVA, 2007

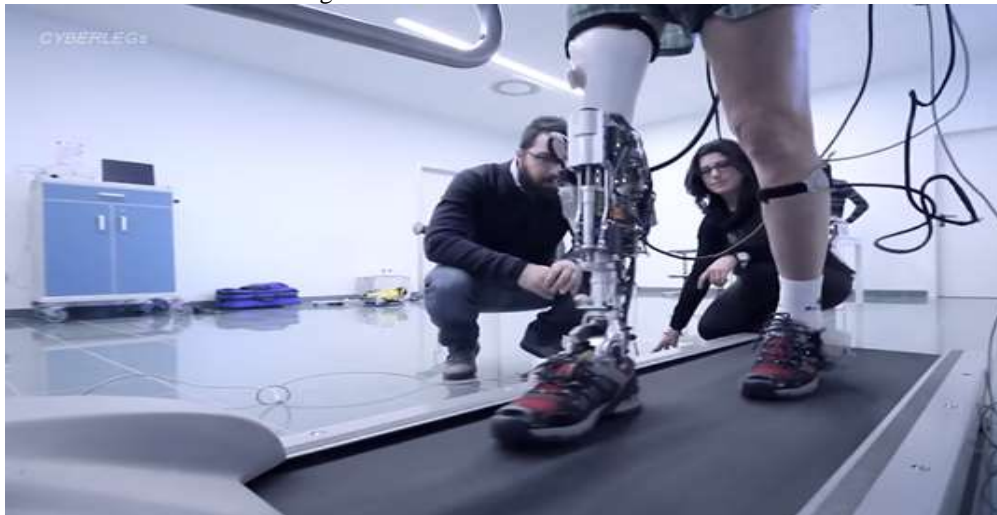
### 6.4 CYBERLEGS

Um novo projeto desenvolvido por italianos, chamado de CYBERLEGS vem com o intuito de dar uma nova forma de viver para os usuários de próteses, diferente da mecânica, essas são robóticas com muitas melhorias e adaptando-se qual for a finalidade que ele esteja destinado, sendo para corrida, caminhada, praticar algum esporte, etc.

No ano de 2020 esse projeto foi aprimorado recebendo o nome de CYBERLEGS Plus Plus (The Cybernetic Lower-Limb CoGnitive Ortho-prosthesis Plus Plus), e com o apoio do Programa de Pesquisa e Inovação H2020 da Comunidade Europeia. O objetivo deles fica claro, sendo, trazer mais acessibilidade técnica e econômica para este tipo de próteses. E o melhoramento da mobilidade na vida das pessoas, desde a pessoa ficar no

nível do chão até descer ladeiras, restaurando seus movimentos por completo, e também os usuários vão conseguir sua independência de médicos, fisioterapeutas.

Figura 7 – CYBERLEGS sendo testada



Fonte: CYBERLEGS (2020)

## 7 CAUSAS PARA AMPUTAÇÃO

A amputação é a remoção de uma parte do corpo na altura da articulação. As causas podem ser das mais variáveis possíveis sendo por acidentes, doenças ou bichos peçonhentos, por exemplo.

As complicações que podem surgir no coto após a cirurgia:

Dentre as sequelas advindas num acidente, têm-se as amputações de membros, que podem levar a várias complicações no coto de amputação, como edema, ulcerações, dor fantasma, infecções e neuroma doloroso, comprometendo a independência física e social do indivíduo. Segundo (DORNELAS, 2010).

Podemos afirmar que para acontecer a cirurgia deve ser estudado aonde será feito o “corte”, para que não haja essas complicações citadas, e sua recuperação seja rápida e eficaz, a fim de que o paciente volte o mais logo possível para seu cotidiano normalmente.

A (TABELA 1) a seguir mostra os casos mais comuns de perda de membros segundo pesquisa SUS em 2011.

Tabela 1 – frequência de procedimentos de amputação no sus por causa

	<b>Causas</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
1	Causas externas	16.294	33,1%
2	Algumas doenças infecciosas e parasitárias	8.808	17,9%
3	Doenças do aparelho circulatório	7.905	16,1%
4	Diabetes	6.672	13,6%
5	Gangrena (não classificada em outra parte)	5.136	10,4%
6	Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo	2.961	6,0%
7	Neoplasias	957	1,9%
8	Doenças da pele e do tecido subcutâneo	230	0,5%
9	Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas	202	0,4%
	<b>Total</b>	<b>49.165</b>	<b>100%</b>

Fonte: SIHSUSU, 2011.

Em suma, “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.<sup>1, 2</sup> Em 2011, cerca de 94% das amputações realizadas pelo SUS foram no membro inferior”, (Ministério da Saúde, 2013, p. 7). Podemos concluir, que a perda desses membros é maior que o membro superior, mas os dois tem a mesma importância para o indivíduo que estava acostumado a ter esses membros, fazendo que ele dependa de ter alguém que o ajude a fazer coisas simples do dia a dia, como ir ao banheiro, por exemplo.

### 7.1 NÍVEIS DE AMPUTAÇÃO

A amputação não é algo simples para ser feita no ser humano, há vários tipos de níveis, visando “que assegurará boa cicatrização, com adequada cobertura da pele e sensibilidade preservada” (Ministério da Saúde, 2013, p. 20).

Existem 8 níveis sendo eles:

- Hemipelvectomy
- Desarticulação do quadril
- Transfemural
- Desarticulação do joelho
- Transtibial
- Desarticulação do tornozelo

- Syme
- Parcial do pé

## 7.2 REABILITAÇÃO DE AMPUTADOS

O fator mais importante para a pessoa que irá começar a utilizar a prótese é a fase da reabilitação, dessa maneira ela não será prejudicada futuramente e seu corpo vai se adaptar com aquela nova ferramenta acoplada no seu coto (parte restante de membro do corpo humano amputado).

Um assunto discutido é de quando um trabalhador sofre um acidente e de que maneira ele irá voltar ao trabalho, se conseguira voltar a sua rotina. Segundo uma pesquisa feita no Brasil

Das 24 pessoas que trabalhavam com remuneração antes do acidente, 16 (66,7%) afastaram pelo INSS, seis (25%) aposentaram por invalidez e duas (8,3%) por idade. Cinco das pessoas afastadas pelo INSS retornaram ao trabalho e três aposentadas por invalidez e uma por idade declararam que praticam atividade para suplementar à aposentadoria (DORNELAS, 2010).

Podemos ver que no Brasil há uma ajuda externa o INSS (Instituto Nacional do Seguro Social) que tem como programa o Auxílio-Acidente “é um benefício de natureza indenizatória pago ao segurado do INSS quando, em decorrência de acidente, apresentar **sequela permanente** que reduza sua capacidade para o trabalho. Essa situação é avaliada pela perícia médica do INSS.” (INSS, 2019). Isso ajuda financeiramente o trabalhador para que ele não precise se arriscar e agravar mais ainda seu estado, e tendo seu devido repouso para que no futuro ele volte a trabalhar normalmente em seu local de trabalho.

Foram poucos os trabalhadores que conseguiram voltar ao trabalho somente cinco dos 24, menos de um terço segundo a pesquisa de Dornela. E nessa mesma pesquisa mostrou que “muitos trabalhadores que se encontravam nas áreas industrial e de transporte mudaram para uma atividade intelectual e com menor demanda de atividade física” (DORNELAS, 2010). Então vendo que foram para uma parte mais intelectual podemos perceber que talvez ele não tenha se recuperado totalmente da lesão ou não conseguiram adquirir uma prótese e também estejam ainda em fase de reabilitação

Para a volta dos trabalhadores ocorreu a influência de “atrasos no encaminhamento, inclusão do amputado em programas de reabilitação e dificuldades sócio econômicas dos pacientes, são características importantes a serem consideradas”

(Dornelas, 2010). Em outros países, ou cidade o resultado poderia ser diferente e afetaria integralmente os resultados feitos, por conta de cada centro de reabilitação ter o seu procedimento e sua forma de atender os casos. “A prótese possibilita a restauração funcional do indivíduo, fazendo com que ele tenha sua independência máxima nas atividades diárias, permitindo-o viver de forma mais completa e ativa” (DIOGO, 2003).

### 7.3 AUTOESTIMA DOS AMPUTADOS

Segundo Benedetto; Forgione; Alves:

É de fundamental importância que a reconstrução da imagem corporal seja positiva, pois, quando negativa e não condizente com a realidade, amplia os valores estigmatizantes e preconceituosos e alimenta os sentimentos de inferioridade, baixa autoestima, tristeza e depressão (DE BENEDETTO; FORGIONE; ALVES, 2002).

Assim a amputação não está somente interligada com o físico, mas também com capacidade de a pessoa superar o trauma de perder uma parte do seu corpo. Como consta nas “DIRETRIZES de Atenção à Pessoa Amputada” feita pelo Ministério da Saúde (2013, p. 6) “A reabilitação deverá contar com uma equipe multiprofissional que pode ser composta, por exemplo, por médicos, enfermeiros, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais e psicólogos”. Isso quer dizer que os profissionais devem ser capacitados para executar essa ação, visando que não é somente necessário ajuda física, mas também mentalmente para que não afete o psicológico do paciente em questão e não desenvolva uma baixa autoestima ou até uma depressão futura.

Para tanto, ela precisa ser um processo dinâmico, progressivo e educativo, que ultrapasse a recuperação de funções perdidas ou alteradas, uma vez que se destina a pessoas que, mais do que antes, vivem em uma sociedade complexa e com exigências crescentes (PESSINI; FERRARI, 2001).

O que mais afeta atualmente na vida pessoal é a sociedade, nela está inserida diversos preconceitos, onde a beleza e estética influencia na autoestima do ser humano. Mas as próteses vêm para mudar isso para que trabalhadores voltem ao seu local de trabalho, para que pessoas consigam voltar a sua vida normal, para atletas conseguirem continuar a competir e não sentirem vergonha de usar uma prótese ortopédica.

Uma solução que foi encontrada foi a personalização de próteses, resultando no aumento da autoestima, isto é um projeto do Reino Unido chamado de “Alternative Limb”, onde tem com objetivo de trazer um novo conceito de prótese com “design”

exuberantes e exóticos. Permitindo que os pacientes pudessem criar/personalizar da maneira que quiser, isso poderá ser considerado algo moderno e mostra que corresponde a exigência da sociedade para que o indivíduo se sinta bem e confortável. A seguir foto de uma prótese personalizada (Figura 8).

Figura 8 – Protese personalizada: priscilla



Fonte: The Alternative Limb Project (2020)

Podemos afirmar que:

Para adaptar-se a sua nova realidade e neutralizar a ansiedade diante do novo estado de seu corpo, o ser-amputado utiliza diferentes estratégias, podendo reagir agressivamente, ficar muito passivo ou isolar-se. A forma mais adequada de adaptação é fazer uso de meios que satisfaçam suas necessidades internas e as exigências externas (DE BENEDETTO; FORGIONE; ALVES, 2002)

Sendo que além dele mesmo se recuperar e adaptar-se a nova vida, o sujeito deve ser inserido novamente na sociedade e de uma forma ou outra ele irá transmitir os seus sentimentos, sendo eles positivos ou negativos e é importante frisar que é importante e necessário ter o acompanhamento psicológico, “Esses estados emocionais implicam no sentimento de maior vulnerabilidade a fatores externos e de total incapacidade, devido ao seu estado pessimista” (BOCCOLINI, 1990). Referindo-se ao auto Bocoloni ainda vai ter o ser humano que vai levar tudo para o lado “ruim” e nunca achar algo positivo para poder crescer e se desenvolver até lá o indivíduo de ter o acompanhamento para que se sinta bem e esteja preparado para encarar qualquer desafio que a ele for dado.

Relato de uma modelo que teve a perna amputada dizendo sobre sua nova forma de viver.

Não mudou muito. Continuo com meu estilo, mas adaptei algumas coisas. O que acontece hoje em dia é que eu não consigo usar calça muito justa, então eu prefiro shorts pela praticidade mesmo. A minha dificuldade é comprar calçado. É algo mais difícil, não pode ter um bico muito fino e nem salto muito fino, mas é questão de se adaptar mesmo e faz parte (Paola, 2019)

Com esse relato pode se observar que há maneira alternativas de viver com uso de próteses que mesmo tendo essa particularidade, ela continua a viver ao naturalmente, mas claro com várias adaptações que agora fazem do seu cotidiano.

#### 7.4 ACESSIBILIDADE A PRÓTESE NO BRASIL

Não é de hoje que o Brasil tem a desigualdade social e vem aumentando cada vez mais, “O Brasil, nas últimas décadas, vem confirmando, infelizmente, uma tendência de enorme desigualdade na distribuição de renda e elevados níveis de pobreza (BARROS, HENRIQUE, MENDONÇA,2000). Afetando diretamente aqueles que necessitam ter uma prótese para conseguir fazer coisas simples e não ter seu modo de viver prejudicado. E há poucos recursos e programas para ajudar aqueles que não tem condições financeiras de adquirir uma prótese ortopédica.

Um fato recente que aconteceu foi em Curitiba, Paraná no ano de 2019, onde o prefeito recebeu a Confete uma empresa que produz capaz para próteses mais acessíveis e que ganhou prêmio Leão de Ouro do Festival Internacional de Criatividade de Cannes. Segundo o Portal da Prefeitura de Curitiba, (2019) “A capa para prótese de perna Confete é a mais acessível do mercado. Ela custa R\$ 400. Antes só existiam opções a preços de R\$ 1,3 mil a 4 mil. A capa é feita em poliuretano, tem regulagens de ajustes e está disponível no Brasil e em outros 19 países.

Baseado nisso o Sistema Único de saúde (SUS) oferece essas capas gratuitamente para aqueles que precisam e não tem alguma condição de comprar, uma iniciativa que abre várias oportunidades para fabricantes de próteses e pesquisadores.

#### 8 CONCLUSÃO

Contudo no decorrer deste trabalho, temos como conclusão que é nítido o avanço tecnológico das próteses ortopédicas , desde do seu desenvolvimento até os materiais utilizados para deixarem mais leves, como carbono, por exemplo, e propícios para o cotidiano de uma pessoa uma normal que dá a capacidade de fazer qualquer tarefa e superar qualquer desafio que ela tenha de enfrentar. Com as partes mecanizadas, foi um

grande salto em tecnologia, podendo ser até adaptadas para atletas. É muito promissor essa área de próteses que agora consegue engloba todos os tipos de amputação e também não para de crescer com a cada dia que passa mais e mais chegam ao natural, tornando o usuário independentemente de médicos ou ortopedista.

Olhando para antigamente, onde não tinham interesse de como o consumidor iria se sentir bem. Com recursos limitados para produzir um maior conforto e sem muito conhecimento só querendo reproduzir o membro com estética, sem mecanismos ou algum tipo de inserir o amputado para sociedade. Os cientistas agora estão cada vez mais interessados em ajudar, como a “CYBERLGs” e “*Alternative Limb*”. Apresentada anterior no desenvolvimento deste mesmo artigo, acreditamos que não vão parar por aqui, cada ano irá surgir novas tecnologias e novas maneiras de agradar o usuário

O preconceito está presente tanto nas empresas como no dia, por exemplo uma empresa irá preferir um funcionário que não tem nenhum tipo de amputação, mesmo ele sendo mais capacitado que uma outra pessoa que não esse tipo de deficiência. Os olhares nas ruas para aqueles que não tem essa particularidade são de desprezo e superioridade, só porque não tem algum membro faltando. Programas para inclusão de amputados seria bem-vindo, visto que eles são capazes das mesmas coisas que todos os outros. Com devido acompanhamento psicólogo os pacientes não vão ter pensamentos pessimista e consequentemente não ter de baixar autoestima ou até mesmo uma depressão pela falta do membro inferior. É de em suma importância que todos respeitem essas pessoas e tratem elas de forma igual, sem nem um tipo de preconceito, desta forma transformando o mundo melhor e sem nem um tipo de desigualdade perante àqueles que perderem suas partes por algum motivo.

Uma questão importante de ressaltar são os preços das próteses que por sua vez são muito elevados. Aqui no Brasil não são todos que tem condições financeiramente para adquirir uma prótese, muitas vezes ficam nas cadeiras de rodas. O SUS tem programas onde dão para os necessitados, mas é um processo demorado e não a disponibilidade para todos que precisam desse artifício. É muito difícil no Brasil esse tipo ajuda, o ideal seria vários programas para não somente ajudar nessa questão, mas também os incluir na sociedade para que ele se sinta bem e confortável.

## REFERÊNCIAS

AÇÕES musculares durante o ciclo da marcha. **Protese e Ortese**, 2011. Disponível em: <<https://proteseortese.wordpress.com/2011/08/23/acoes-musculares-durante-o-ciclo-da-marcha/>>. Acesso em: 16 junho 2020.

AUXÍLIO-ACIDENTE. **INSS**, 2019. Disponível em: <<https://www.inss.gov.br/beneficios/auxilio-acidente/>>. Acesso em: 15 Junho 2020.

BOCCOLINI, F. Reabilitação: amputados, amputações, próteses. São Paulo: Robe, 1990, 150 p.

CARVALHO, Gustavo Longhi de. **Proposta de um método de projeto de próteses de membros superiores com a utilização da engenharia e análise do valor**. 2004. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

CIVIL WAR MEDICINE AND THE BATTLE OF COLD HARBOR. **Collect Medical Antiques**, 2020. Disponível em: <<http://collectmedicalantiques.com/gallery/civil-war-medicine-and-the-battle-of-cold-harbor>>. Acesso em: 12 Junho 2020.

COSTALLI, E. Cyberlegs ++. **CYBERLEGs**, 2020. Disponível em: <<http://www.cyberlegs.eu/the-project/>>. Acesso em: 10 maio 2020.

DE BENEDETTO, K. M.; FORGIONE, M. Reintegração corporal em pacientes amputados e a dor-fantasma. **Acta Fisiatrica**, 2002. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/actafisiatrica/article/view/102367>>. Acesso em: 16 Junho 2020.  
em: 15 Junho 2020.

DESIGUALDADE E POBREZA NO BRASIL: retrato de uma estabilidade inaceitável. **SciELO**, 2000. ISSN ISSN. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-69092000000100009#:~:text=Nosso%20diagn%C3%B3stico%20central%20%C3%A9%20que,que%20afli%C3%A7%C3%A3o%20a%20sociedade%20brasileira.](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-69092000000100009#:~:text=Nosso%20diagn%C3%B3stico%20central%20%C3%A9%20que,que%20afli%C3%A7%C3%A3o%20a%20sociedade%20brasileira.)>. Acesso em: 16 junho 2020.

DIAS, C. Quase melhor que o original. **Super Interessante**, 2016. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/saude/quase-melhor-que-o-original/>>. Acesso em: 10 maio 2020.

DIOGO, M. J. D. Satisfação com a vida em geral e com domínios de vida específicos em idosos com amputação de membro inferior. **SciELOsp**, 2003. Disponível em: <<https://scielosp.org/article/rpsp/2003.v13n6/395-399/pt/>>. Acesso em: 15 junho 2020.

DIRETRIZES de Atenção á Pessoa Amputada. **BVMS SAUDE**, 2013. Disponível em: <[https://bvms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes\\_atencao\\_pessoa\\_amputada.pdf](https://bvms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_atencao_pessoa_amputada.pdf)>. Acesso em: 15 Junho 2020.

Fêmur , duro na queda. **Super interessante**, 2016. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/saude/femur-duro-na-queda/>>. Acesso em: 12 Junho 2020.

FIBRA de Carbono. **Carbon Fish**, 2020. Disponível em: <<https://www.carbonfish.com.br/pagina/fibra-de-carbono.html>>. Acesso em: 16 junho 2020.

DOITY. **ALTERNATIVA DE PRÓTESE PARA AMPUTADOS TRANSTIBIAIS COM O FOCO NO DESIGN EMOCIONAL**. Disponível em: <<https://doity.com.br/media/doity/submissoes/5b899fb8-ce5c-44a8-89f9-707a43cda1d7-artigo-fabio-condur-submeter-finalpdf.pdf>>. Acesso em: 11 jun. 2020.

HAMANN, R. Cyberlegs: a próxima evolução das pernas mecânicas é cibernética. **TecMundo**, 2015. Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/ciencia/76827-cyberlegs-proxima-evolucao-pernas-mecanicas-cibernetica.htm>>. Acesso em: 10 Junho 2020.

INOVAÇÃO de Curitiba devolve autoestima a amputados e conquista prêmios mundiais. **Curitiba**, 2019. Disponível em: <<https://www.curitiba.pr.gov.br/noticias/inovacao-de-curitiba-devolve-autoestima-a-amputados-e-conquista-premios-mundiais/51776>>. Acesso em: 16 junho 2020.

MODELO que teve perna amputada dá lição de autoestima e positividade em entrevista. **ParanaShop**, 2019. Disponível em: <<https://paranashop.com.br/2019/09/modelo-que-teve-perna-amputada-da-licao-de-autoestima-e-positividade-em-entrevista/>>. Acesso em: 16 junho 2020.

O que é Kevlar? **Oficina da Net**, 2013. Disponível em: <<https://www.oficinadanet.com.br/post/12079-o-que-e-kevlar#:~:text=Kevlar%20nada%20mais%20%C3%A9%20que,a%20por%20unidade%20de%20peso.>>. Acesso em: 16 junho 2020.

O que é PRFV / Fibra de Vidro. **TRG FIBER**, 2020. Disponível em: <<http://www.trgfiber.com.br/produtos/o-que-e-prfv-fibra-de-vidro/>>. Acesso em: 16 junho 2020

Ortolan, R. L., Cunha, F. L. D., Carvalho, D. C. L. D., Franca, J. E. M., Maria, A. S. L. S., Silva, O. L., & Cliquet Jr, A. (2001). Tendências em biomecânica ortopédica aplicadas à reabilitação. *Acta Ortopédica Brasileira*, 9(3), 44-58.

OSSOS do membro inferior. **Mundo Educação**, 2015. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/ossos-membro-inferior.htm#:~:text=%E2%86%92%20Ossos%20do%20quadril%3A%20Formados,o%20%C3%ADsquio%20e%20o%20p%C3%ABis.>>. Acesso em: 12 Junho 2020.

PAINS, C. Próteses mais modernas ainda esbarram nos altos preços. **O Globo**, 2017. Disponível em: <<https://blogs.oglobo.globo.com/to-dentro/post/proteses-mais-modernas-ainda-esbarram-nos-altos-precos.html>>. Acesso em: 11 Junho 2020.

PEREIRA, Edson Jorge Alcântara. CAD e engenharia reversa como ferramentas de auxílio na fabricação de cartuchos para próteses ortopédicas. 2007. 107 f. Dissertação

(Mestrado em Tecnologia de Materiais; Projetos Mecânicos; Termociências) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2007.

PRISCILLA. **The Alternative Limb Project**, 2020. Disponível em: <<http://www.thealternativelimbproject.com/project/priscilla/#prettyPhoto>>. Acesso em: 16 Junho 2020.  
Acesso em: 15 Junho 2020.

PESSINI, L; FERRARI, M A C. Reabilitacao, qualidade de vida e inclusao social: questoes basicas a cidadania. **O Mundo da Saude**, São Paulo, v. 25, n4 , p. 349-50, 2001.

QUEIROZ, W. F. D. Desenvolvimento de métodos construtivos e de novos materiais empregados na confecção de cartuchos de próteses de membros inferiores. **Repositorio Institucional UFRN**, 2008. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/15555/1/WilliamFQ.pdf>>. Acesso em: 15 Junho 2020.

RELATÓRIO - Resinas Epoxi, Provas de Química. **Docsity**, 2014. Disponível em: <[docsity.com/pt/relatorio-resinas-epoxi/4895857/](https://docsity.com/pt/relatorio-resinas-epoxi/4895857/)>. Acesso em: junho 16 2020.

Uso da prótese e retorno ao trabalho em amputados por acidentes de transporte. **SciELO**, 2010. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S141378522010000400006&lang=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141378522010000400006&lang=pt)>. Acesso em: 15 Junho 2020.