

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Escola de Belas Artes

Departamento de Desenho Industrial

Curso de Desenho Industrial - Projeto de Produto

Projeto de Conclusão de Curso

Uma nova proposta de Muletas Canadenses

Marcus Paulo Silva Falcão

Rio de Janeiro – 2016

F178n Falcão, Marcus Paulo Silva
Uma nova proposta de Muletas Canadenses /
Marcus Paulo Silva Falcão. – Rio de Janeiro,
2016.
115 f.

Orientador: Valdir Soares.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de
Belas Artes, Bacharel em Desenho Industrial,
2016.

1. Muletas. 2. Desenho Industrial. 3. Inovação.
I. Soares, Valdir, orient. II. Título.

Uma nova proposta de Muletas Canadenses

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Departamento de Desenho Industrial como parte das atividades para obtenção do título de Bacharel, do curso de Desenho Industrial - Projeto de Produto da Escola de Belas artes da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Aprovado em ___/___/___, por

Prof. Dr. Valdir Soares

Prof. Dra. Patrícia March

Prof. Dr. Roosevelt Teles

Rio de Janeiro, 2016

Agradecimento

Agradeço primeiramente a Deus, por me capacitar e me conduzir. Sem ele nada seria possível.

Agradeço ao meu orientador, Valdir Soares pela paciência, apoio e por compartilhar seus conhecimentos comigo.

Deixo meus agradecimentos, também aos meus familiares. Em especial aos meus pais, que me educaram e buscaram o melhor para mim, sempre com amor. Aos meus avós, pessoas incríveis que ajudaram a me tornar a pessoa que sou. Pessoas as quais sempre pude recorrer quando precisei. Agradeço as minhas irmãs, o maior elo que temos com a melhor parte de nossas vidas. A infância. Não posso deixar de citar o meu tio Dalcio, um dos meus maiores exemplos de pessoa, e sem o qual esse projeto não seria possível. E ao meu primo Marcelo, pelo apoio em meu início.

Venho agradecer também aos amigos, que de uma forma ou outra fizeram parte dessa jornada. Em especial minha amiga Aline, pelo suporte e grande coração.

Agradeço também à Samara, que me fez retornar a faculdade, sempre me encorajando e vibrando com as minhas conquistas, sem nunca deixar me tratar com carinho, atenção e acreditar na minha capacidade.

“Criatividade é a inteligência se divertindo”

Albert Einstein

Resumo do Projeto submetido ao Departamento de Desenho Industrial da EBA/UFRJ como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Desenho Industrial.

Uma nova proposta de Muletas Canadenses

Marcus Paulo Silva Falcão

Abril de 2016

Orientador: Valdir Soares

Departamento de Desenho Industrial / Projeto de Produto

O design é uma ferramenta de transformação. Seja ela social, cultural, ou em qualquer outro contexto. Uma das funções do design, é principalmente, criar meios de melhorar a vida da sociedade, ajudando a construir a identidade dessa estrutura e de cada pessoa.

Com essa idéia em mente, unido ao setor médico-hospitalar, possuidor de grande sucesso nacional e internacional, que vem promovendo ações para inovações em sua indústria através do design, se fez a idéia de um novo olhar para uma muleta canadense.

Partindo da idéia de inovação, se foi pensado um projeto que melhorasse a usabilidade da muleta, observando o que o usuário quer e necessita para a melhora de sua qualidade de vida.

O presente projeto, ao voltar o olhos para esses pacientes, ajuda a inserir pessoas com deficiência no contexto social. Isto se faz pela mobilização de pessoas na execução de projetos e as discussões que são geradas a partir disso.

Palavras chave: *Muleta, Inovação, Deficiente*

Lista de imagens

Figura 1: A muleta canadense	5
Figura 2 - Dados sobre a indústria médico-hospitalar	11
Figura 3 - Bengala	12
Figura 4 - Muleta axilar	13
Figura 5 - Muleta canadense fixa	14
Figura 6 - Muleta canadense articulada	14
Figura 7 - Andador	15
Figura 8 - Andador com rodas	15
Figura 9 - Ilustração de passo e passada	16
Figura 10 - Ciclo de marcha	18
Figura 11 - Modo de ajuste e uso	20
Figura 12 - Exemplo de marcha	21
Figura 13 - Marcha tipo mergulho	22
Figura 14 - Representação de Tutankamon usando muletas	23
Figura 15 - Tutankamon 1350 A.C. retratado usando muletas	23
Figura 16 - Projeto de Emile Schlick	24
Figura 17 - Projeto da primeira muleta com regulagem de altura de AR Lofstand Jr.	24
Figura 18 - Thomas Fetterman e a sua ponteira	25
Figura 19 - Composição básica de uma muleta canadense	26
Figura 20 - Ajuste e uso correto com duas muletas	27
Figura 21 - Ajuste e uso correto com uma muleta	27
Figura 22 - Grupamento de músculos usados na marcha - Lado A	28
Figura 23 - Grupamento de músculos usados na marcha - Lado B	28
Figura 24 - Gráficos	29
Figura 25 - Primeiro dia de uso de muleta	30
Figura 26 - Segundo dia de uso de muletas	31
Figura 27 - amortecedor de automóvel	40
Figura 28 - Apoio para vara de pescar	41
Figura 29 - Bastão de tracking	41
Figura 30 - Bicicleta dobrável	41

Figura 31 - Bipé para armas	42
Figura 32 - Compasso Maped	42
Figura 33 - Guarda chuva	42
Figura 34 - Pegador de objetos	43
Figura 35 - Vara de pescar	43
Figura 36 - Antropometria	44
Figura 37 - Angulação de conforto	45
Figura 38 - Dimensões	45
Figura 39 - Cores para anodização oferecida pela Anodex	48
Figura 40 - Formas em silicone	49
Figura 41 - Arma de airsoft e capacete em ABS	49
Figura 42 - Alternativa escolhida	50
Figura 43 - Muleta armada e dobrada	52
Figura 44 - Muleta explodida	53
Figura 45 - Perfis da Muleta	54
Figura 46 - Perfis da muleta 2	54
Figura 47 - Encaixe e amortecedor	55
Figura 48 - Encaixe e amortecedor 2	55
Figura 49 - Peça de elo	56
Figura 50 - Peça de elo explodida	57
Figura 51 - Peça de elo aberta	57
Figura 52 - Braçadeira e empunhadura	58
Figura 53 - Possibilidades de composição	59
Figura 54 - Possibilidades de composição 2	60
Figura 55 - Sugestão Borussia Dortmund	61
Figura 56 - Sugestão Boston Celtics	61
Figura 57 - Ambientação	62

Lista de tabelas

Tabela 1 - Medidas antropométricas	44
Tabela 2 - Determinação do perfil de alumínio	47

Sumário

INTRODUÇÃO

Capítulo I - Elementos da Proposição

1.1 Tema escolhido	4
1.2 Justificativa	4
1.3 Problematização	5
1.4 Objetivos	6
1.4.1 Objetivo geral	6
1.4.2 Objetivos específicos	6
1.5 Público Alvo	6
1.6 Metodologia	6
1.7 Resultados esperados	7

Capítulo II - TEORIAS DE BASE

2.1 Design	9
2.2 Design nas área de equipamentos médico-hospitalares	9
2.3 O que são dispositivos auxiliares de marcha	11
2.4 Marcha humana	16
2.5 A muleta canadense	19
2.5.1 Contexto histórico	22
2.5.2 O dispositivo muleta canadense	25
2.6 A muleta e o corpo	27
2.7 Como o corpo reage	28
2.8 Pesquisa	29
2.9 Experiência pessoal	30
2.10 Análise da concorrência	32
2.11 Síntese dos dados	38
2.12 Lista de requisitos do projeto	38

Capítulo III - Concepção	
3.1 Processo criativo	40
3.2 Referências	40
3.3 Aspectos ergonômicos	43
3.4 Geração de alternativas	45
3.5 Definição de materiais	47
3.6 Alternativa selecionada	50
Capítulo IV - Detalhamento e Finalização	
4.1 Produto proposto	52
4.2 Ambientação antropométrica	62
4.3 Considerações finais	63
CONCLUSÃO	64
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
ANEXO A: QUESTIONÁRIO	69
ANEXO B: GRÁFICOS	70
ANEXO C: PRANCHAS	71
ANEXO D: DESENHOS TÉCNICOS DO PRODUTO PROPOSTO	76

Introdução

O constante processo de evolução que a sociedade, principalmente em aspectos sociais, civis e culturais, vem adquirindo no atual cenário, nos fazem voltar os olhos para segmentos e pessoas que por preconceito, ou falta de conhecimento, eram segregadas por serem diferentes, por necessitarem de um comportamento diferente, ou por terem um comportamento que fuja a regra. Um bom exemplo disso são os deficientes, que em sociedades mais antigas não eram aceitos.

Esta realidade só veio mudar no final século XIX e início do século XX com Revolução Industrial, que intensificou na população o interesse na educação, fato que como consequência deu início ao atendimento a pessoas com deficiência, promovendo, em virtude disso, um movimento de inclusão social.

A integração das pessoas nos leva a ter novas experiências e deve ser sempre estimulada. Inclusive essa interação entre pessoas diferentes em suas condições é vista como uma vantagem na sociedade de hoje, como expressa o professor de Harvard, Robert Barth no ano de 1990 *“as diferenças representam grandes oportunidades de aprendizado. As diferenças oferecem um recurso grátis, abundante e renovável... o que é importante nas pessoas - e - nas escolas - é o que é diferente, não o que é igual.”*

Nesse contexto, o design, que por sua vez é o resultado dessas mudanças sociais e muitas vezes um catalisador dessas mesmas mudanças, é uma ferramenta de grande importância para a inserção cada vez maior e de forma permanente do segmento de deficientes físicos na sociedade. Uma vez que o design também é responsável na concepção de um produto centrado e pensando no bem-estar do ser humano, por muitas vezes revoluciona a interação do usuário com o produto e com o meio.

Desta forma, equipamentos médicos e fisioterapêuticos têm importante função na vida de pessoas deficientes, e um bom projeto de produto para essas pessoas que estão em uma situação não vantajosa (seja com uma limitação temporária ou permanente), se torna fundamental para que o abalo sentido pelas pessoas nessa situação seja o menor possível. Fundamentalmente por serem objetos com os quais o uso é imposto passando a serem uma dependência involuntária.

De acordo com o Censo do IBGE de 2010, 23,9% da população se declarou com algum tipo de deficiência. Entre essas pessoas, 7% delas disseram ter algum grau de problema, o que corresponde a 13,2 milhões de pessoas. Ou seja, uma parcela bem significativa da população brasileira.

O presente trabalho tem como foco os dispositivos auxiliares da marcha. Mais especificamente a muleta canadense, também chamada de Lofstrand. Tendo a finalidade de entender, refletir e aperfeiçoar os conhecimentos sobre o produto, sua utilização e a relação com usuário. Com esse projeto, a pretensão é de indicar um aprimoramento do referido objeto (muleta canadense), observando a funcionalidade, materiais e interação, visando tornar a utilização desses dispositivos o menos incomodo possível no cotidiano dos deficientes. Assim dando uma melhor qualidade de vida e conseqüentemente uma maior inserção social das pessoas que dela necessitem.

Capítulo I - Elementos da Proposição

1.1 Tema Escolhido

Um dispositivo de auxílio de marcha, denominado muleta canadense.

1.2 Justificativa

O presente trabalho, inicialmente, se justifica por tratar de um tema na área de saúde, que poderá impactar positivamente na vida das pessoas que necessitem ou um dia venham necessitar de um dispositivo de auxílio de marcha. Utilizando a oportunidade de ser ambiente acadêmico, onde o pensamento é livre e não se tem a pressão do mercado.

O design é uma ferramenta transformadora, extremamente abrangente e interdisciplinar, que há tempos vem deixando de ser visto apenas como algo que garanta somente a estética e sendo devidamente reconhecido em sua íntima ligação com as mudanças sociais e culturais. Sendo assim, embora a presença de projetos na área de saúde ainda seja tímida, é uma realidade que começa a se transformar no Brasil. A prova disso são os produtos dessa área frequentemente figurando com destaque em premiações importantes, como o Prêmio Design Museu da Casa Brasileira. Nesse mesmo contexto, Levi Girardi conclui que:

“(...) ao se criar diferenciais num equipamento médico, seja por novas funcionalidades, por ocupar menos espaço ou por simplesmente ser mais agradável aos olhos, a competição com o expositor ao lado numa feira já começará favorável para quem tem este produto.”(GIRARDI, 2006)

Assim sendo, o projeto se justifica por, mesmo estando em uma área do design que ainda não seja muito explorada, ser uma parcela que vem se expandindo. Desta maneira são importantes pesquisas e projetos nessa segmento, principalmente no âmbito acadêmico, onde pode-se focar no bem-estar da população sem tantas amarras, como o lucro.

Somado a isto, também temos o aspecto social do estudo das muletas canadenses. Ao nos propormos em estudar e aperfeiçoar o produto, estaremos assim em busca de gerar maior qualidade de vida aos deficientes que precisam

fazer uso deste dispositivo auxiliar de marcha. Assim, por consequência e já inseri-los ainda mais na sociedade, através do design.

1.3 Problematização

Todos os pacientes que forem indicados ao uso de muletas, devem ser devidamente orientados por um médico ou fisioterapeuta, pois o uso de uma ou duas muletas, por exemplo, necessita de alguns cuidados específicos na utilização, embora tenham o uso seja semelhante. Ainda assim, pôde-se ser observado em uma pesquisa assistemática, que usuários do dispositivo auxiliar de marcha, conhecido como muleta canadense (dispositivo composto por: uma haste ajustável ou não, uma braçadeira articulável ou não, uma empunhadura e ponteira) tinham algumas dificuldades e desconfortos. São eles:

- Dificuldades em transpassar alguns obstáculos, tais como: catracas de ônibus e roletas.
- Dificuldade de acomodação do objeto quando sentados
- Ajuste incorreto da muleta.
- Não possuem uma preocupação maior com a estética. Existe um padrão já definido, raramente alterado e que nos permite encontra-las geralmente nas cores branco, cinza e preto.



Figura 1: A muleta canadense / Fonte:www.loc.med.br

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo geral

Desenvolver um dispositivo auxiliar de marcha, uma muleta canadense, que ofereça melhor interação entre usuário e produto. Sem se abster da praticidade e conforto.

1.4.2 Objetivos específicos

- Atender as necessidades físicas e de uso cotidiano dos pacientes
- Obter um produto com materiais resistentes e de boa durabilidade
- Oferecer uma opção esteticamente agradável

1.5 Público alvo

O produto destina-se a qualquer adulto que necessite utilizar um dispositivo de auxílio de marcha, chamado de muleta canadense.

1.6 Metodologia

O presente projeto, utilizou-se da estrutura de metodologia sugerida por Bernard Löbach. Assim sendo, tendo como estrutura dividida em quatro etapas.

“Como o processo de design pode se desenvolver de forma extremamente complexa (dependendo da magnitude do problema) nos parece útil, para fins didáticos, dividi-lo em quatro fases distintas, embora estas fases nunca sejam exatamente separáveis no caso real. Elas se entrelaçam umas às outras, com avanços e retrocessos.” (LÖBACH,2001)“

Primeira etapa: Levantamento de dados

Esta é a fase do projeto onde se reúne informações, com a finalidade de conhecer melhor o problema que se pretende solucionar. Seguido de análise e síntese das informações reunidas.

Segunda etapa: Conceituação

É onde, já com o conhecimento adquirido das informações, começam a ser geradas as ideias de projeção.

Terceira etapa: Avaliação de conceitos

É a fase onde após a avaliação das alternativas, escolhe-se a mais promissora para a projeção.

Quarta etapa: Detalhamento

Esta é a etapa onde detalha-se o produto, definem-se os materiais e estrutura que ele terá. Além das dimensões.

1.7 Resultados esperados

De um modo geral, os resultados esperados para esse projeto são de uma melhor solução para muletas canadenses, levando em conta o cenário socioeconômico atual, proporcionando um produto mais acessível por meio de uma avaliação das opções existentes no mercado e a reconfiguração formal das mesmas. Com este projeto, espera-se obter um produto que tenha um ajuste fino, que seja mais prático, de fácil utilização e que ainda sim não abandone a estética.

Capítulo II - Teorias de Base

2.1 Design

O design está cada vez mais inserido na sociedade contemporânea em sob diversos aspectos em suas muitas ramificações. Está presente em nosso dia a dia a todo o tempo. Seja na roupa que vestimos, seja em nossos veículos, mobiliário ou até mesmo em ambientes públicos. Hoje é muito difícil imaginar a vida sem o advento do design.

Recentemente, na 29ª Assembleia geral em Gwangju, Coréia do Sul, o Comitê de Prática Profissional da ICSID (International Council of Societies of Industrial Design), definiram o desenho industrial, de maneira renovada, da seguinte forma:

"Desenho Industrial é um processo estratégico de resolução de problemas que impulsiona a inovação, constrói o sucesso do negócio e leva a uma melhor qualidade de vida através de produtos inovadores, sistemas, serviços e experiências. Desenho Industrial preenche a lacuna entre o que é e o que é possível. É uma profissão transdisciplinar que aproveita a criatividade para resolver problemas e co-criar soluções com a intenção de fazer um produto, sistema, serviço, experiência ou um negócio, melhor."

Desta maneira e dentro desta conjuntura, podemos dizer que o design é e deve ser usado, também, como uma ferramenta de inclusão social, visando a melhoria da qualidade de vida, de parcelas da sociedade, como os deficientes físicos, que outrora não possuíam voz e nem eram tidos como iguais diante da sociedade. No intuito de preencher as lacunas sociais que existem. Acompanhando, entendendo as dificuldades e as necessidades destes indivíduos.

2.2 Design na área de equipamentos médico-hospitalares

Por ser uma área complexa, que envolve aspectos delicados, como o momento que o paciente vive e a própria situação de vida em que ele se encontra, o design na área de equipamentos médico-hospitalares deve considerar sempre as perspectivas do usuário e suas necessidades. Somado a isso, não pode deixar de ser um design funcional, que o equipamento seja prático e que atenda as normas de

segurança específicas. De uma forma geral, por tamanhas circunstâncias a serem consideradas, os produtos médico-hospitalares se tornam, por vezes, complexos.

Por ser um setor com um padrão tão elevado e que necessita de inovação, vemos o design ganhando mais espaço e tendo reconhecida cada vez mais a sua importância dentro do seguimento. Isso se deve a percepção maior dos designers para um novo mercado, como exposto da seguinte maneira por Levi Girardi:

“[...] da mesma maneira que a indústria de produtos para a área médica brasileira atinge sua maturidade, também os designers e seus escritórios souberam perceber a necessidade de maior profissionalismo. Hoje estão muito mais sintonizados com as necessidades e capacidades dos seus clientes e trabalham para tornar melhores os produtos médicos, somando à capacidade técnica da engenharia dos fabricantes a inovação e criatividade que este tipo de profissional tem. // Projetos para produtos mais racionais, utilizando materiais e processos mais adequados e que atendem os anseios do mercado consumidor. E por que não dizer, mais bonitos.” (GIRARDI, 2006)

E ainda as ações como a da Apex-Brasil (Agência Brasileira de Exportações e Investimentos) em parceria com oito empresas do projeto Brazilian Health Devices promovida pela ABIMO (e do Centro Brasileiro de Design criaram o Design Export. Um programa que consistia em orientar a indústria a inserir a inovação como parte do processo de novos produtos, tendo o design como uma das ferramentas. E da ABIMO (Associação Brasileira da Indústria de Artigos e Equipamentos Médicos, Odontológicos, Hospitalares e de Laboratórios) que com frequência promove e participa de eventos que estimulem a inovação.

Ainda podemos observar que existe mais um argumento que corrobora tais ações, que são os números expressivos da área médico-hospitalar. De acordo com a Brazilian Health Devices, a indústria brasileira no segmento médico-hospitalar, é capaz de suprir 90% do mercado interno, além de exportar para mais de 180 países, gerando aproximadamente 60 mil empregos. Somos também o 7º maior mercado para produtos de saúde no mundo, e de acordo com a Apex-Brasil o Brasil é um Global player na área de produtos médico-hospitalares. Ou seja, um integrante de alta competitividade no mercado mundial.

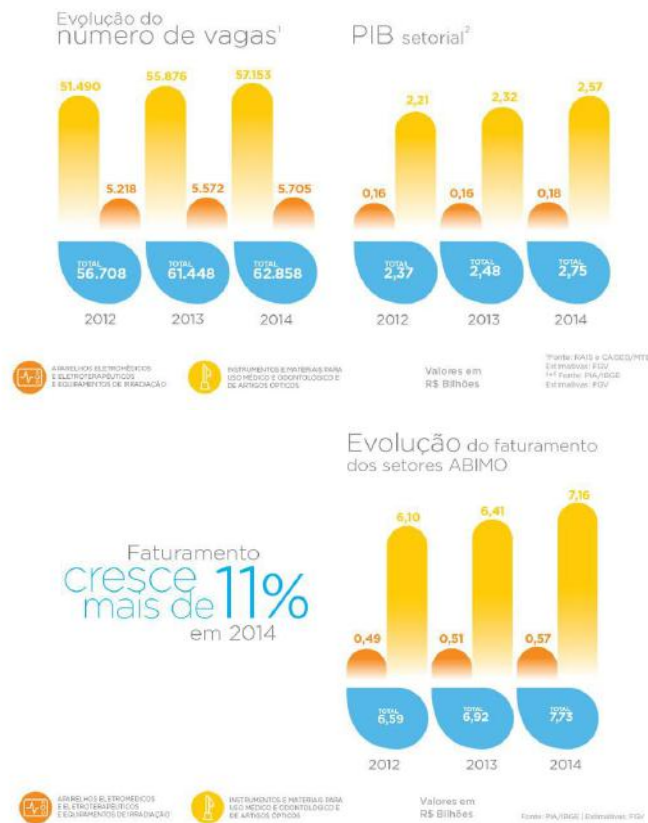


Figura 2 - Dados sobre a indústria médico-hospitalar / Fonte: www.abimo.org.br

2.3 O que são dispositivos de auxílio de marcha?

Os Dispositivos de Auxílio de Marcha, são equipamentos médicos indicados, seja em condição provisória ou permanente, em diversas situações para suprir necessidades em que pacientes estejam. Estas situações podem ser de dor, fadiga, em pós-operatórios, desequilíbrio e mais uma gama de outras possibilidades.

Esses equipamentos tem a função de minimizar ou eliminar a descarga de peso, em geral sobre os membros inferiores e funcionam transmitindo força para o solo exercendo pressão para baixo através do equipamento.

Dispositivos de Auxilio de Marcha

Bengala

De todos os dispositivos é o menos eficaz em minimizar a absorção de descargas de peso em membros inferiores, de acordo com um estudos na área. Sendo de apenas 25% do peso corporal que se consegue minimizar. Seu uso é recomendado em lesões de quadril e joelhos.



Figura 3 - Bengala / Fonte: ishop1-a.akamaihd.net

Muletas

As muletas são dispositivos auxiliares de marcha que podem ser usados unilateralmente ou bilateralmente, utilizadas com frequência para melhorar o equilíbrio, dissipando total ou parcialmente a sustentação de carga nos membros afetados. Existem dois tipos de muletas. As axilares e as canadenses, também conhecidas como *lofstrand*.

Muletas Axilares

Este tipo de muleta propicia um equilíbrio lateral grande para os usuários e uma restrição de peso na sustentação de membros afetados e por terem um tamanho grande, não é interessante que seja utilizada em ambientes pequenos. Outro fato que deve ser ressaltado é de que por terem um de seus apoios nas região do peito, alguns pacientes ao depositarem o peso do corpo nesse apoio, acabam provocando pressão no nervo radial que podendo gerar lesão no referido nervo.



Figura 4 - Muleta axilar / Fonte: iacom1-a.akamaihd.net

Muletas Canadenses

Essas muletas são as que os pacientes consideram mais agradáveis esteticamente, além de serem mais praticas por terem um tamanho total menor. Esse tipo de muletas possui uma gama maior de ajustes, fato que a torna mais

atrativa também aos usuários. A muleta canadense quando usada unilateralmente é capaz de suportar uma carga máxima de até 45% do peso corporal e também se mostrou mais eficiente em treinamentos de descarga de peso parcial, que foram levadas a outras atividades do cotidiano, segundo Krause (2007). Além de permitirem um grau maior de independência.



Figura 5 - Muleta canadense fixa / Fonte: www.medjet.com.br



Figura 6 - Muleta canadense articulada / Fonte: www.afmedical.com.br

Andadores

Por terem uma base de sustentação grande propiciam maior equilíbrio, além de alívio total ou parcial de membros inferiores que estejam lesionados. Podem ser de diversos modelos, como: com rodas dianteiras, rodas dianteiras, com assentos portáteis, com pegas diferentes entre outros. Os andadores, porém, tendem a ser muito lentos e em ambientes menores, acabam se tornando inadequados.



Figura 7 - Andador / Fonte: www.jundcare.com.br



Figura 8 - Andador com rodas / Fonte: www.cirurgicaexpress.com.br

2.3 Marcha humana

A marcha humana é um meio natural, enquanto se mantém ereto, de mover o corpo para frente, seguindo um ciclo de movimentos. Esses ciclos de marcha, são denominados assim toda vez que existir uma sequencia simples de apoio e avanço de um único membro. Desta forma, ciclo é o período entre o primeiro contato do membro no solo até o momento em que esse mesmo membro volta a toca-lo. Esse processo é dividido em duas fases: A fase de apoio, quando o pé está em contato com o solo, e a fase de balanço, que é quando o membro está fora do solo para o avanço.

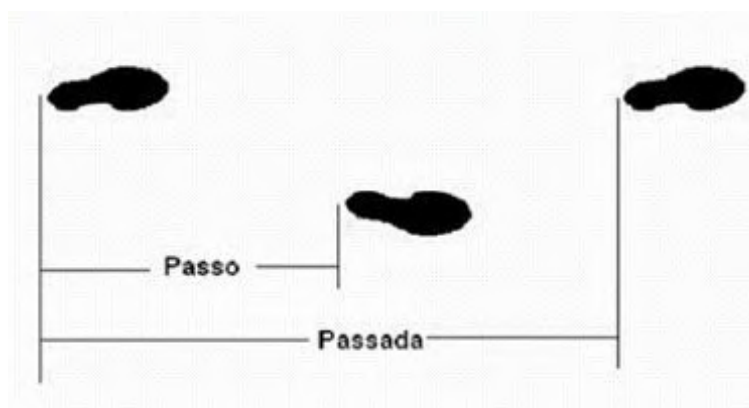


Figura 9 - Ilustração de passo e passada

O passo é denominado pelo espaço entre o contato inicial de um membro inferior até o contato inicial do membro inferior contraletaral. E a sequencia de passos, medida em um espaço de tempo é chamado de cadência. De maneira que é importante destacar que passo e passada são diferentes. A passada medida a partir do contato inicial do pé até um novo contato inicial deste mesmo pé no solo. Ou seja, a passada corresponde a dois passos, sendo o ciclo de marcha os fenômenos acontecido dentro de uma passada, podendo ser expressada em tempo ou comprimento.

De acordo com Perry (2005) tanto a fase de apoio quanto a fase de balanço são subdivididas. A fase de apoio em: contato inicial, resposta a carga, médio apoio, apoio terminal e pré-balanço. E a fase de balanço em: balanço inicial, balanço médio e balanço final.

Contato inicial

É o instante em que o pé toca o solo. Esta fase é onde o movimento de apoio com o rolamento do calcanhar acontece. Já com o posicionamento do pé.

Resposta a carga

É a fase de absorção de choques e preservação da progressão. Acontece do momento de início do apoio ao solo até onde o outro pé suspende para o balanço. Nesta fase acontece o duplo apoio.

Médio apoio

Fase de estabilidade do tronco e do membro que está estacionado. É quando um dos pés está elevado e o peso do corpo se alinha ao ante pé.

Apoio terminal

Nesse momento é quando ocorre a progressão do corpo e do pé de sustentação. O calcanhar começa a sair do solo, transferindo o peso para frente do pé.

Pré balanço

Começa com o contato inicial do outro pé no solo. Segundo momento onde existe o duplo apoio, preparando para o balanço.

Balanço inicial

O balanço inicial acontece quando o pé inicia a elevação e termina quando esse mesmo pé está a frente do pé estacionário.

Balanço médio

É o momento que o pé que não está tocando o solo, estiver defronte ao pé estacionário e termina quando ele se projeta para frente.

Balanço final

Acontece quando o pé oscilante toca o solo com a tíbia em relação vertical com o solo.

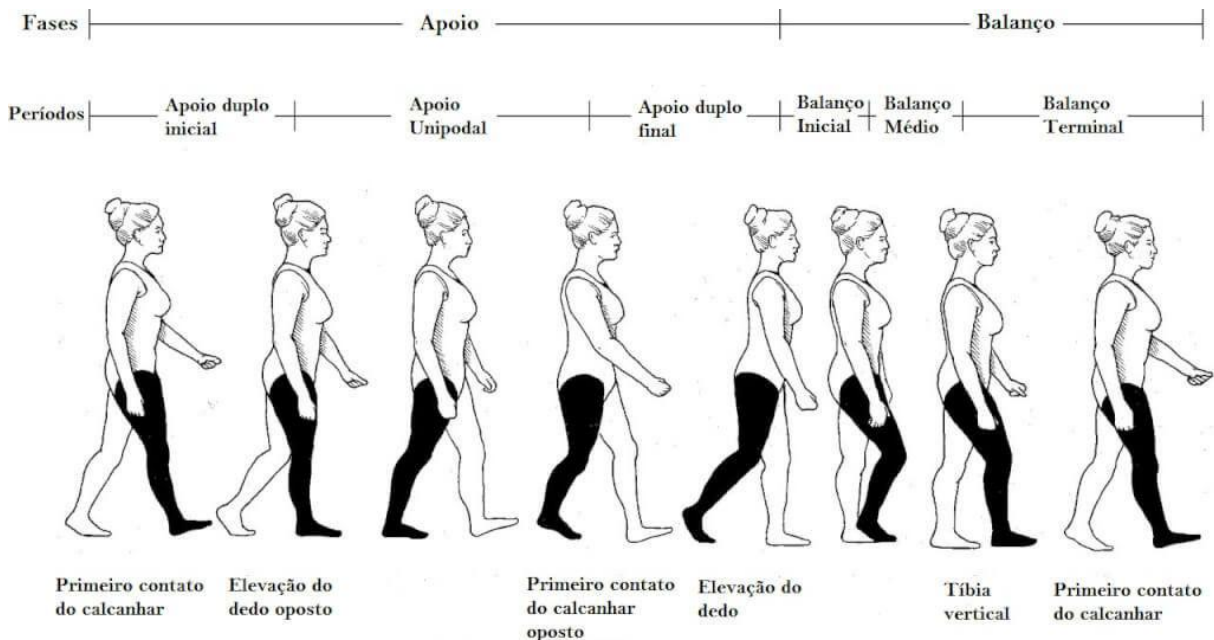


Figura 10 - Ciclo de marcha / Fonte: www.fortius.com.br

Entender os ciclos de marcha é de suma importância, já que qualquer alteração de marcha se dá por algum aspecto não saudável. Essas causas podem ser: dores, fraqueza, contraturas musculares ou amplitude ou posições articulares anormais. Tendo o entendimento do ciclo e de qual a razão de uma alteração no ciclo da marcha é que pode-se definir qual o dispositivo de auxílio de marcha que atenda às necessidades do usuário. Isso impacta diretamente em suas atividades e melhorando sua qualidade de vida.

2.4 Tipos de marcha com dispositivos auxílio de marcha

Todo o paciente que necessite usar um dispositivo de auxílio de marcha, deve previamente receber instruções de um médico e um fisioterapeuta. São esses profissionais que poderão dar dicas valiosas para uma melhor recuperação através do uso adequado desses dispositivos. Sempre observando o quais as necessidades que o usuário demanda.

Marcha com Bengalas

Não existem muitas especificações quanto ao uso da bengala. Elas devem estar posicionadas na altura do quadril e do lado oposto ao da lesão, ficando assim mais aproximado do padrão de marcha. A bengala também deve estar próxima ao corpo, nem muito a frente nem afastada nas laterais, para evitar encurvamento do usuário.

Marcha com muletas

As muletas possuem alguns padrões de marcha. A escolha do padrão de marchas com muletas a ser indicado, passa pela observação de alguns parâmetros que devem ser levados em conta. São eles: a velocidade com que os movimentos podem ser realizados, o gasto energético, força muscular, base de apoio, coordenação de movimentos e sustentação e descarga do peso.

Diante disso, primeiramente precisa-se entender como as muletas devem ser usadas. As muletas axilares devem ter seu apoio mais elevado de 2 a 3 dedos abaixo da axila, seu apoio no solo cerca de 15 a 20 centímetros distante lateralmente do pé e as mãos posicionadas de modo que o cotovelo faça em um ângulo de 30°. O ângulo de conforto. Já as muletas canadenses, devem tocar o solo de 5 a 10 centímetros lateralmente e 15 centímetros a frente do pé. Com a empunhadura na altura do quadril e também com cotovelo fazendo um ângulo de 30°.



Figura 11 - Modo de ajuste e uso / Fonte: www.quadrilcirurgia.com.br

Marcha de três pontos:

O peso do corpo se faz sobre as muletas. Onde mesmo três pontos de apoio façam contato com o solo, o membro afetado não recebe a carga. Mas é necessário que o paciente tenha um bom equilíbrio.

Marcha com sustentação parcial do peso:

Nessa marcha o quando o membro afetado é projetado a frente, parte do peso é sustentado pelas muletas e parte do peso é sustentado pelo membro.

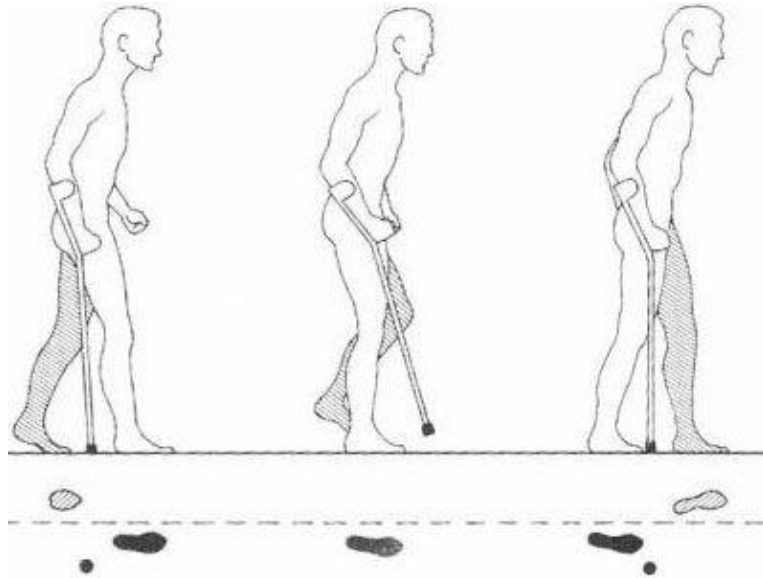


Figura 12 - Exemplo de marcha / Fonte: <http://www.visionfarma.es>

Marcha de quatro pontos:

Garante estabilidade mas é a mais lenta das marchas. Consiste em projetar uma muleta a frente seguida do pé contrario, posteriormente a outra muleta, também, seguida do outro pé contrario.

Marcha de dois pontos:

Essa modalidade de marcha requer uma maior coordenação e um melhor equilíbrio do paciente, uma vez que consiste em, simultaneamente, levar a frente uma muleta com seu lado oposto de pé.

Marcha com muleta tipo mergulho ou de ultrapassagem:

É a marcha em que ambas muletas são levadas a frente e quando apoiadas, projeta-se os membros inferiores até ultrapassa-las.

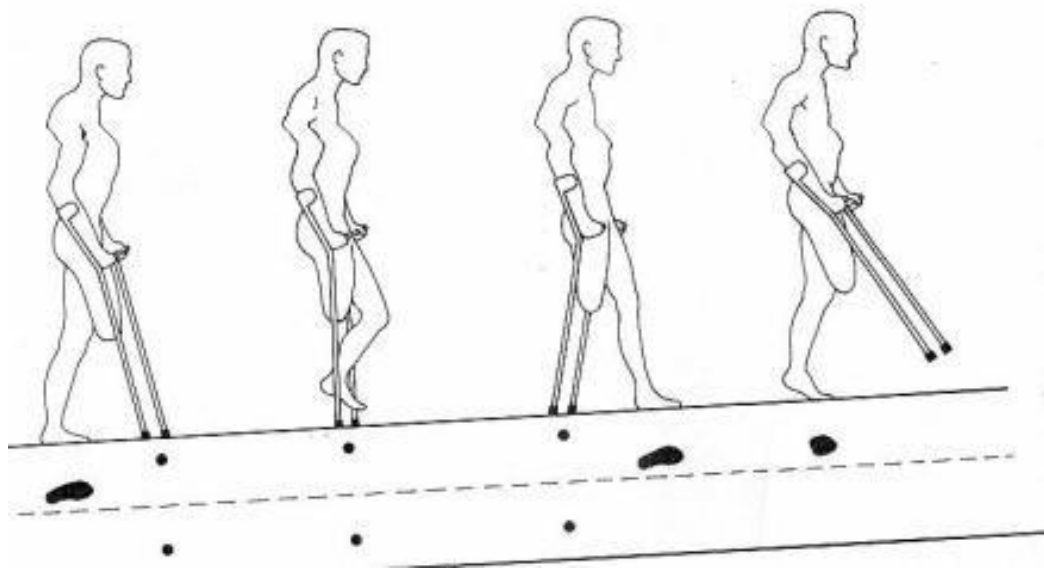


Figura 13 - Marcha tipo mergulho / Fonte: <http://www.visionfarma.es>

Marchas com andadores

Marcha com sustentação parcial de peso:

Consiste em levar o andador a frente, seguido do membro afetado e apoiando o peso parte nos membros superiores parte no membro afetado. Levando posteriormente o outro membro inferior a frente.

Marcha com apoio nos membros inferiores:

Esse método de marcha funciona levando o andador a frente, seguido de qualquer membro inferior (seja ele afetado ou não) que após apoiar-se por completo ao chão, leva-se o outro membro até que também fique em total apoio.

2.5 A Muleta canadense

2.5.1 Contexto histórico

O uso de objetos pelo homem, para facilitar a sua locomoção quando esta se fez difícil, seja por ferimentos, idade ou qualquer outro motivo que vem desde

tempos muito remotos. Os registos mais antigos do uso de muletas, talvez sejam os encontrados de Tutankhamon. São registos que datam de 1350 anos antes de Cristo, onde ele é retratado seja com bastões de apoio ou de fato uma muleta.



Figura 14 - Representação de Tutankamon usando muletas / Fonte: www.portalpesquisa.com

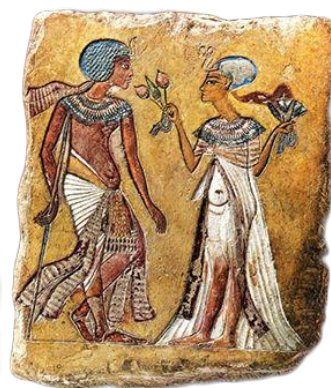


Figura 15 - Tutankamon 1350 A.C. retratado usando muletas / Fonte: www.ganymed.eu

Em 1917, foi registrada uma bengala, que pode-se dizer, foi a precursora das muletas produzidas comercialmente. Emile Schlick desenhou uma bengala que possuía um apoio superior para descansar o braço. Mesmo essa idéia tendo sido plantada em 1917, a primeira muleta com ajuste de altura foi patenteada por AR Lofstrand Jr.

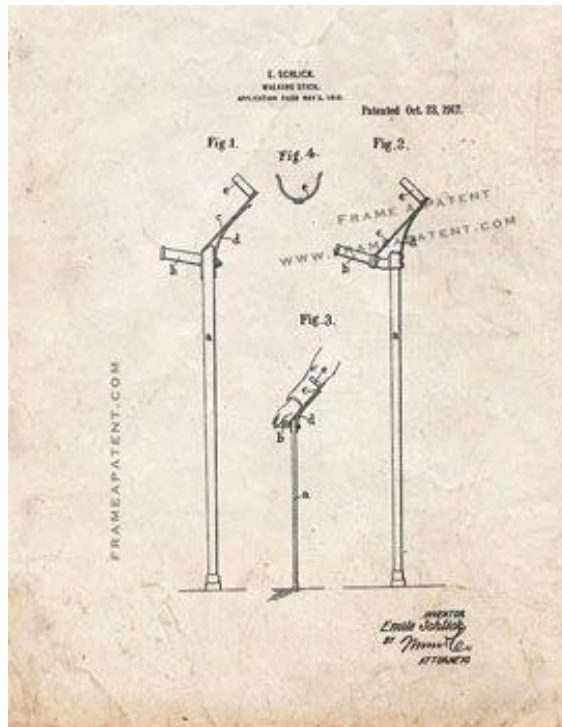


Figura 16 - Projeto de Emile Schlick / Fonte: www.framepatent.com

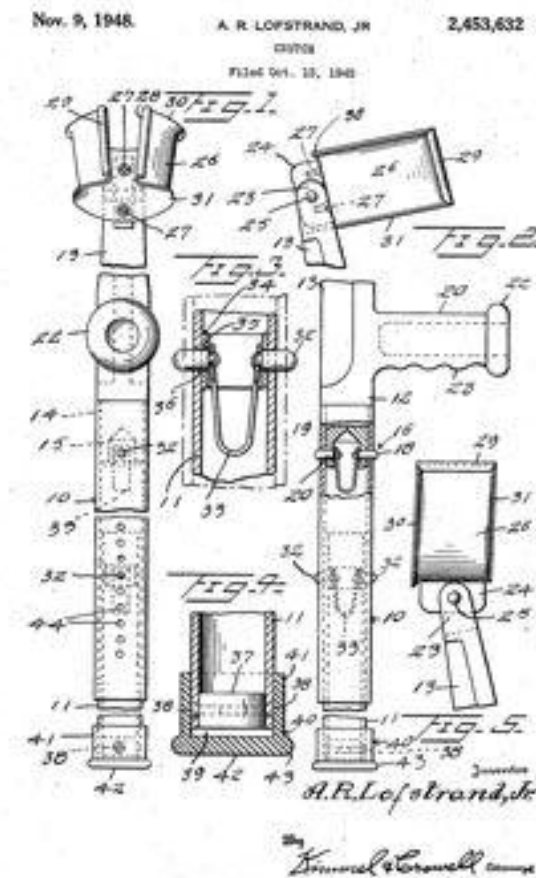


Figura 17 - Projeto da primeira muleta com regulagem de altura de AR Lofstand Jr. / Fonte: www.patentimages.storage.googleapis.com

Seguindo essa linha cronológica, chegamos a Thomas Fetterman, que desde que contraiu poliomielite na infância em 1950, começou a pensar e desenvolver alternativas para os tipos de muletas existentes. Em 1988, ele desenvolveu uma muleta em que a ponteira possui um sistema de gel para absorção de impacto, que até hoje é uma das mais recomendadas. Além disso, ainda é creditado a Thomas Fetterman o design da muleta canadense.



Figura 18 - Thomas Fetterman e a sua ponteira / Fonte: www.fetterman-crutches.com

2.5.2 O dispositivo muleta canadense

A muleta canadense é um Dispositivo de Auxílio de Marcha que tem a possibilidade de ser usada bilateralmente ou unilateralmente. É um equipamento que tem uma maior gama de regulagens, o que a torna melhor para os pacientes, e embora tenham um menor apoio lateral (O'Sullivan,2004) se mostram melhores em desempenho de marcha, além de possibilitar o subir e descer de escadas.

A muleta canadense é composta por:

- 1 - Braçadeira
- 2 - Empunhadura
- 3 - Haste
- 4 - Ponteira



Figura 19 - Composição básica de uma muleta canadense / Fonte: Desenvolvido pelo autor

Esse tipo de muletas obtêm a preferência dos pacientes em relação a muleta axilar. Essa preferência é tida devido ao tamanho total ser menor, sua maior discricção e por ser mais pratica que a outra alternativa de muleta. Mesmo que a estética não seja um ponto forte desse dispositivo.

2.6 A muleta e o corpo

Embora a muleta seja há muito usada pelo homem na história e sua forma sugira um uso quase natural, é importante que alguns aspectos sejam observados. O primeiro deles é que seu uso seja indicado e instruído por um profissional. Médico ou Fisioterapeuta. Um outro aspecto é como a muleta canadense deve estar posicionada. A empunhadura na altura do quadril, posicionamento das mãos de modo a estarem em 30° (posição de conforto), a braçadeira deve estar posicionada de 2 a 3 dedos abaixo do cotovelo e afastada de 5 a 10 centímetros lateralmente e 15 centímetros a frente do pé. E em caso de uso unilateral, posicionada do lado contrário ao do membro lesionado.

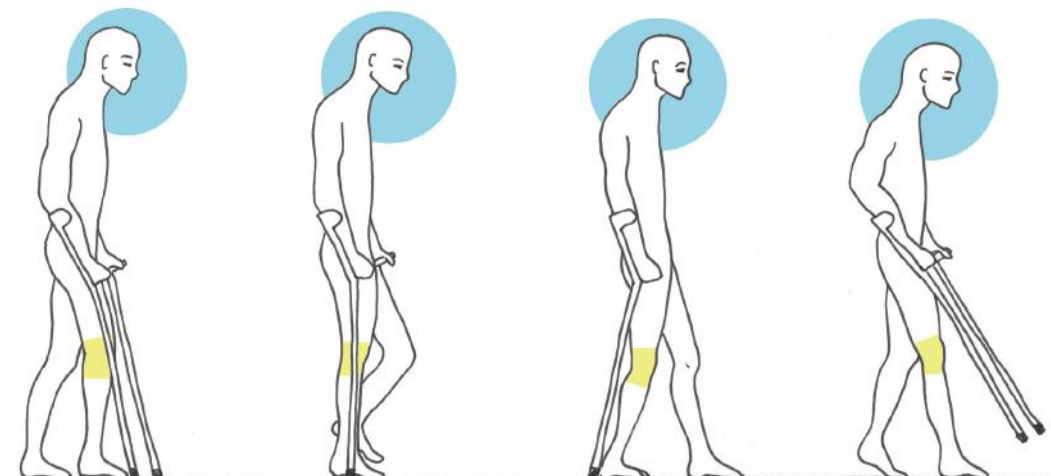


Figura 20 - Ajuste e uso correto com duas muletas / Fonte: doctoravaldazo.com

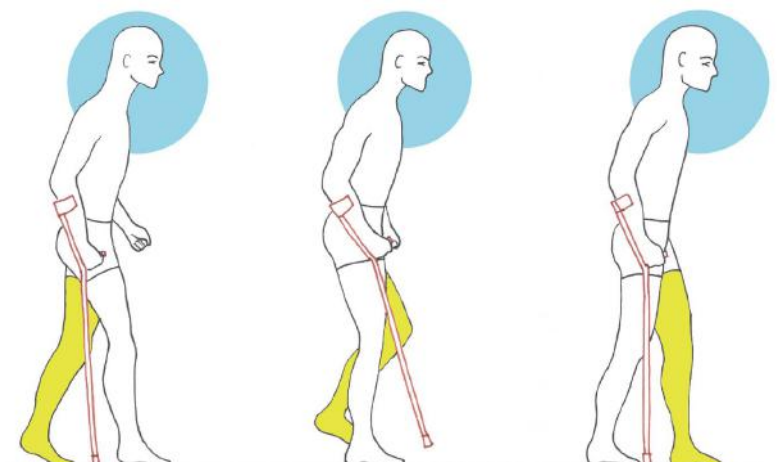


Figura 21 - Ajuste e uso correto com uma muleta / Fonte: doctoravaldazo.com

2.7 Como o corpo reage

O corpo humano em uma marcha normal, utiliza diversos grupamentos musculares em cada uma das fases. Os músculos da marcha, compreendem desde os do quadril até os dos pés, passando por toda a extensão da perna.

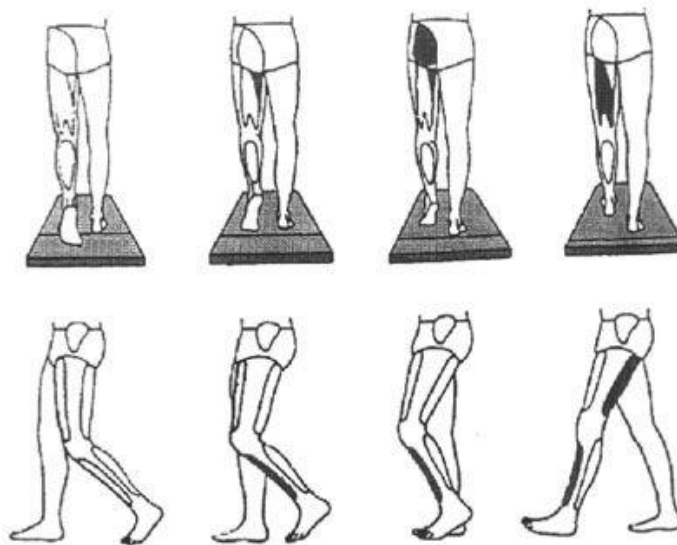


Figura 22 - Grupamento de músculos usados na marcha - Lado A

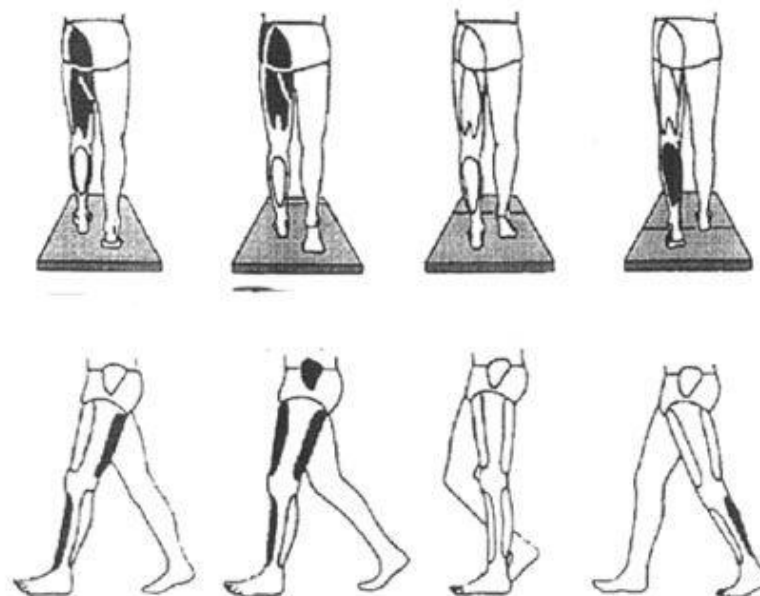


Figura 23 - Grupamento de músculos usados na marcha - Lado B

A utilização de todos esses músculos, gera um gasto energético. Esse gasto energético em pacientes que usam muletas aumenta, já que é necessário um esforço maior de outras partes do corpo para suprir aquele membro. Isso proporciona um aumento de consumo de oxigênio e um aumento da frequência cardíaca em usuários de muletas em relação a marcha normal. Algo em torno de 40% e 62% em cada um desses aspectos, respectivamente.

2.8 Pesquisas

Para melhor compreensão do produto e da relação dos usuários com eles no uso diário, foram feitas algumas pesquisas e observações. Primeiramente foi feita uma observação assistemática, que consistia em sem pré-estabelecidas prioridades, observar os deficientes usuários do objeto estudado.

Após esta fase, foi elaborado um questionário fechado, online, para usuários e o mesmo questionário com 10 pacientes na fila do INSS (Instituto Nacional de Seguro Social). Os pacientes tinham entre 26 e 73 anos de idade e diversas causas para o uso de muletas. Sendo maioria, 62%, composta por mulheres. De acordo com os resultados obtidos com o questionário, 47% das pessoas estão satisfeitas com as muletas que utilizam. Ainda de acordo com a pesquisa, 63% não consideram que muletas estejam ajustadas corretamente e 30% as consideram cômodas e portáteis. Outro dado que foi analisado foi que 56% tem ou já tiveram alguma dificuldade em algum transporte.

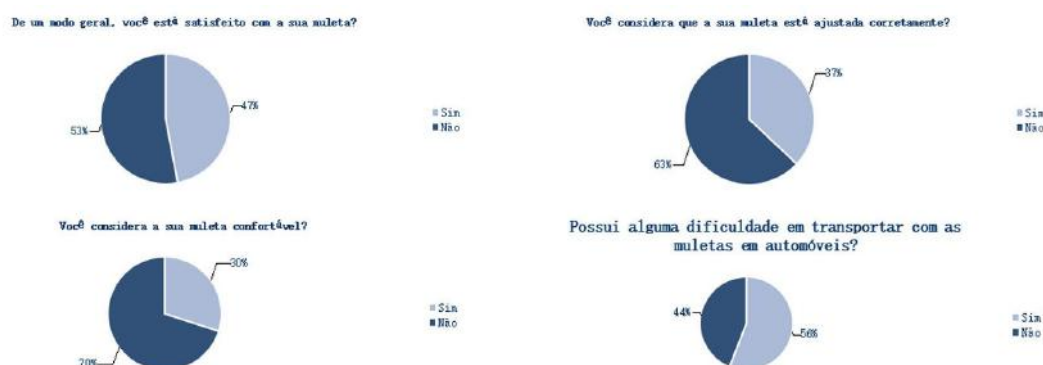


Figura 24 - Gráficos / Fonte: Desenvolvido pelo autor

2.9 Experiência pessoal

Com a finalidade de entender melhor o dispositivo e já de posse dos dados das pesquisas, adquirimos um par de muletas e o utilizamos por 2 dias inteiros em todas as atividades, pretendendo obter uma experiência prática, mesmo que mínima, do objeto estudado.

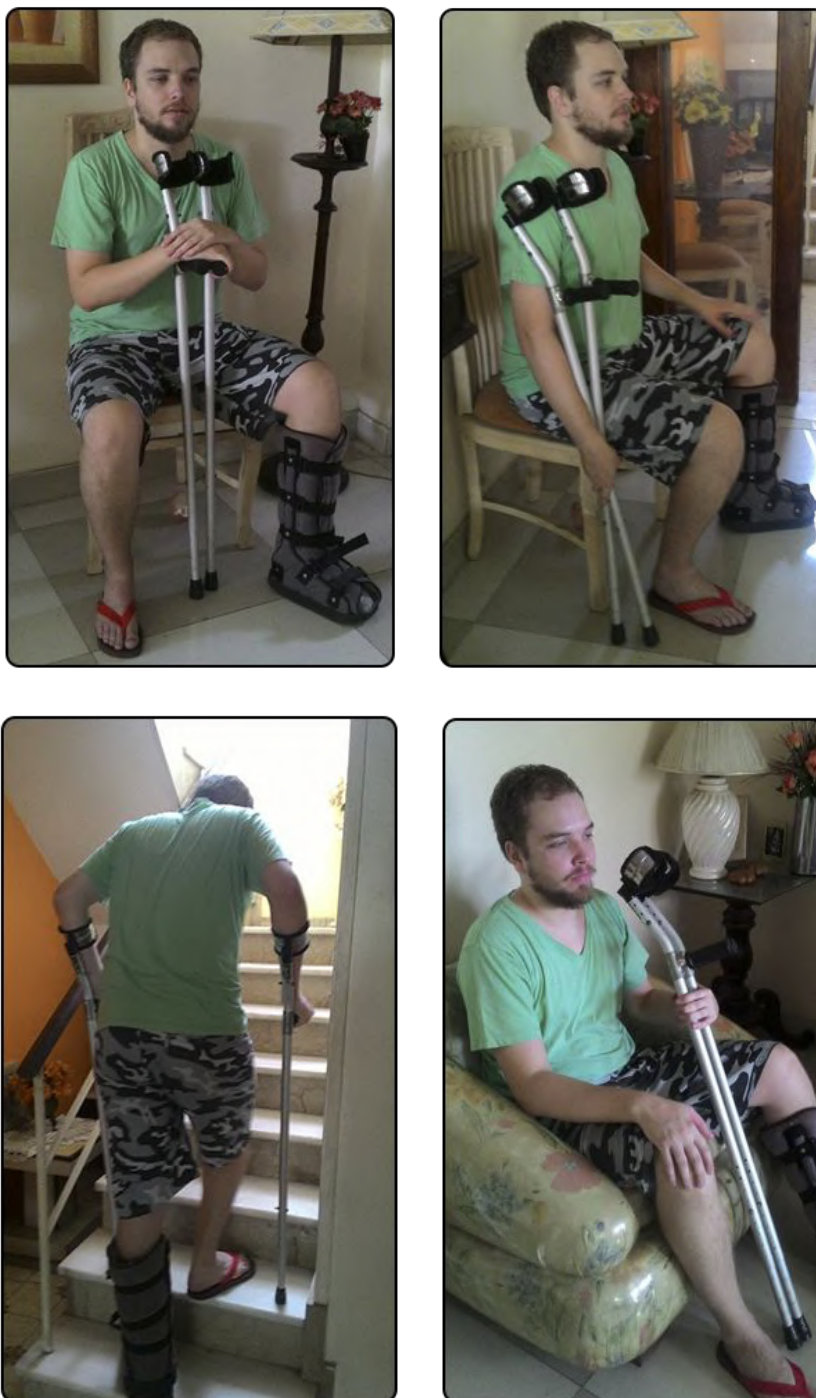


Figura 25 - Primeiro dia de uso de muleta / Fonte: Desenvolvido pelo autor

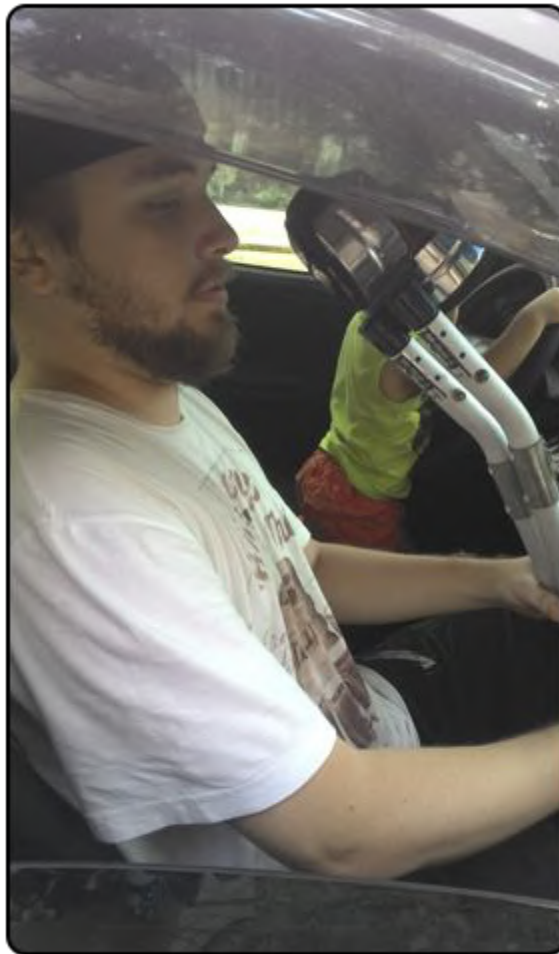


Figura 26 - Segundo dia de uso de muletas / Fonte: Desenvolvido pelo autor

Essa experiência nos levou a ter um olhar ainda mais crítico sobre o produto. Obtendo reais conclusões sobre aspectos observados anteriormente e atentando para outros que só com o uso se pode concluir.

2.10 Análise da concorrência



Tipo: Fixo
Regulagem Haste: Sim
Regulagem de Braçadeira/empunhadura: Não
Amortecimento: Não
Material: Alumínio
Estética: Ruim
Fabricante: Mercur

É uma muleta em alumínio e de modelo fixo. Não possui amortecedor, nem proteção ou acabamento que gere um maior conforto entre o produto e o braço do usuário. Possui regulagem apenas para altura e mesmo fabricado em outras cores, não possui uma estética muito agradável.



Tipo: Articulável
Regulagem Haste: Sim
Regulagem de Braçadeira/empunhadura: Sim
(braçadeira)
Amortecimento: Não
Material: Alumínio
Estética: Ruim
Fabricante: Dilepe

Esta muleta é de modelo articulável e também feita em alumínio. A estética é um ponto fraco deste produto, que embora tenha um acolchoado para proteção de antebraço, não parece ser pensado no usuário. A regulagem pode ser feita em altura quanto na braçadeira e também não possui sistema amortecedor.



Tipo: Fixo
Regulagem Haste: Sim
Regulagem de Braçadeira/empunhadura: Não
Amortecimento: Não
Material: Alumínio
Estética: Razoável
Fabricante: FDI

O produto analisado vem com uma proposta diferente. Seu desenho diferente, a proteção em mãos e antebraço e a coloração, demonstram uma nova abordagem. Porém possui poucos ajustes gerais e não se pode ficar com o braço em 30° que é a posição de conforto.



Tipo: Fixo
Regulagem Haste: Sim
Regulagem de Braçadeira/empunhadura: Sim
(ambas)
Amortecimento: Sim (haste)
Material: Não divulgado
Estética: Razoável
Fabricante: Ergoactives

Pensada no usuário, observamos ser uma muleta bastante inovadora. Altamente ajustável e possui um sistema de absorção de impacto inovador. É quase totalmente de apenas uma cor, deixando a desejar na aparência.



Tipo: Articulável
Regulagem Haste: Sim
Regulagem de Braçadeira/empunhadura: Sim
(ambos)
Amortecimento: Não
Material: Alumínio
Estética: Razoável
Fabricante: Smart Crutch

Esse produto tem sistema de regulagem em altura e de empunhadura e embora tenha a braçadeira e empunhadura ligadas uma na outra, é considerada flexível, uma vez que pode se alterar esse conjunto para qualquer angulação. É fabricada em algumas colorações, mas visualmente o conjunto braçadeira/empunhadura é exageradamente robusto. Fato que joga contra a estética do produto.



Tipo: Fixo
Regulagem Haste: Não
Regulagem de Braçadeira/empunhadura: Sim
(ambos)
Amortecimento: Não
Material: Fibra de Carbono
Estética: Agradável
Fabricante: Indesmed

Diferente das demais muletas avaliadas, essa é produzida em fibra de carbono, contribuindo muito a seu favor no que se refere a aparência. Surpreendentemente é uma muleta que não apresenta qualquer solução que se ajusta a altura do usuário, mas por sua abordagem na braçadeira e na empunhadura, o ajuste deste setor é adaptável a qualquer usuário.

2.11 Síntese dos dados

Com base nos dados levantados e experiências absorvidas chegamos às seguintes conclusões:

- A muleta canadense embora seja menor que a axial, ainda possui um tamanho total grande. Isso se torna um aspecto negativo, quando para transpassar obstáculos do cotidiano como roletas e catracas, para entrar em automóveis e ao sentar.
- Embora, em alguns casos, a muleta canadense seja um dispositivo que possua regulagem, não são ajustes finos (seja na regulagem de altura ou de antebraço). Alguns modelos não possuem, no interior da braçadeira, acolchoado ou revestimento que gere maior conforto.
- Empunhadura em sua maioria de material desconfortável.
- Por ser um produto que lida com a transferência de força para o solo, gera uma pequena espécie de trepidação que é sentida pelo usuário. Não são todas as muletas que possuem um sistema de absorção de impacto, e as que possuem, são em geral na ponteira.
- Estética pouco muda de uma para outra. E são, em sua maioria, vistas nas cores branco, preto e cinza.

2.12 Lista de requisitos do projeto

- Um sistema de ajuste onde se possa ter um maior controle das medidas.
- Uma melhor praticidade de transporte.
- A abraçadeira e empunhadura que gere um maior conforto.
- Um sistema que possa ajudar a amortecer o impacto.
- Estética mais agradável.

Capítulo III - Concepção

3.1 Processo criativo

Com o andamento do projeto, todo o material pesquisado, as referências obtidas e o aprofundamento no universo que engloba esse produto que nos propusemos a desenvolver, estimulamos a todo tempo nossa criatividade. Buscando inovar em conformidade com conhecimento prévio e o absorvido durante o processo. Somado a isso um pensamento que também direcionou o caminho no processo criativo, foi o de Roberto Nicolsky, diretor geral da PROTEC (Sociedade Brasileira Pro-inovação Tecnológica) onde diz “inovações realmente disruptivas são as incrementais, ou seja, aquelas que aperfeiçoam um produto já criado, e não as radicais que demanda mais tempo e dinheiro.”

3.2 Referências

Ainda seguindo essa ideia de inovação e todo o referencial adquirido previamente e durante o processo, procuramos projetar uma muleta canadense que tivesse um ajuste mais preciso, uma portabilidade maior (por meio de dobragens, recolhimento, desmontagem entre outros inúmeras maneiras), um sistema de amortecimento, e tudo sem descuidar da estética. Para isso, não nos prendemos apenas em pesquisar e observar produtos da área.

Com a finalidade de ter soluções diferentes do que já é praticado em produtos semelhantes, outros muitos objetos, em diversos segmentos foram vistos para que se pudesse pensar em propostas novas.



Figura 27 - amortecedor de automóvel / Fonte: www.carnotice.com.br



Figura 28 - Apoio para vara de pescar /



Figura 29 - Bastão de trekking / www.bivrak.com.br



Figura 30 - Bicicleta dobrável / Fonte: www.globo.com



Figura 31 - Bipé para armas / Fonte: firearms.1shotgear.com



Figura 32 - Compasso Maped / Fonte: www.maped.com



Figura 33 - Guarda chuva



Figura 34 - Pegador de objetos / Fonte: <http://www.ortecortopedia.com>



Figura 35 - Vara de pescar

3.3 Aspectos Ergonômicos

Por se tratar de uma muleta, objeto que lida diretamente com o corpo, ergonomia é algo que deve ser levado em conta. Sendo assim, vimos que lesões e dores causadas pelo uso das muletas, geralmente são por uso incorreto ou a falta de um sistema de absorção de impacto. Já que o corpo transfere para os outros membros, em certos tipos de marcha, o peso do membro inferior impossibilitado de fazer a marcha.

Para uma melhor projeção, vimos mais uma vez o aconselhável uso de muletas, e posteriormente recorreremos a norma alemã DIN 33402 de 1981, com referencias antropométricas do corpo humano.

Tabela 1 - Medias antropométricas

Medidas de Antropometria estática, resumidas da norma alemã DIN 33402 de 1981						
Medidas Antropométricas estática	Mulheres			Homens		
	5%	50%	95%	5%	50%	95%
Corpo em pé						
1.1 Estatura do corpo ereto	151	161,9	172,5	162,9	173,3	184,1
1.2 Altura dos olhos, em pé, ereto	140,3	150,2	159,6	150,9	161,3	172,1
1.3 Altura dos ombros, em pé, ereto	123,4	133,9	143,6	134,9	144,5	154,2
1.4 Altura do cotovelo, em pé, ereto	95,7	103	110	102,1	109,6	117,9
1.5 Altura do centro da mão, braço pendido, em pé	66,4	73,8	80,3	72,8	76,7	82,8
1.6 Altura do centro da mão, braço erguido, em pé	174,8	187	200	191	205,1	221
1.7 Comprimento do braço, na horizontal, até centro da mão	61,6	69	76,2	66,2	72,2	78,7
1.8 Profundida do corpo na altura do tórax	23,8	28,5	35,7	23,3	27,6	31,8
1.9 Largura dos ombros, em pé	32,3	35,5	38,8	36,7	39,8	42,8
1.10 Largura do quadril, em pé	31,4	35,8	40,5	31	34,4	36,8
Corpo Sentado						
2.1 Altura da cabeça, a partir do assento, tronco ereto	80,5	85,7	91,4	84,9	90,7	96,2
2.2 Altura dos olhos, a partir do assento, tronco ereto	68	73,5	78,9	73,9	79	84,4
2.3 Altura dos ombros, a partir do assento, tronco ereto	53,8	58,5	56,1	56,1	61	65,5
2.4 Altura do cotovelo, a partir do assento, tronco ereto	19,1	23,3	19,3	19,3	23	28
2.5 Altura do joelho, sentado	46,2	50,2	49,3	49,3	53,5	57,4
2.6 Altura poplitea (parte interior da coxa)	35,1	39,5	39,9	39,9	44,2	48
2.7 Comprimento do antebraço, na horizontal, até o centro da mão	29,2	32,2	32,7	32,7	36,2	38,9
2.8 Comprimento nádega-ploíteia	42,6	48,4	45,2	45,2	50	55,2
2.9 Comprimento nádega-joelho	53	58,7	55,4	55,4	59,9	64,5
2.10 Comprimento nádega-pé, perna estendida na horizontal	95,5	104,4	96,4	96,4	103,5	112,5
2.11 Altura da parte superior das coxas	11,8	14,4	11,7	11,7	13,6	15,7
2.12 Largura entre os cotovelos	37	45,6	39,9	39,9	45,1	51,2
2.13 Largura dos quadris, sentado	34	38,7	32,5	32,5	36,2	39,1
Cabeça						
3.1 Comprimento vertical da cabeça	19,5	21,9	24	21,3	22,8	24,4
3.2 Largura da cabeça, de frente	13,8	14,9	15,9	14,6	15,6	16,7
3.3 Largura da cabeça, perfil	16,5	18	19,4	18,2	19,3	20,5
3.4 Distância entre os olhos	5	5,7	6,5	5,7	6,3	6,8
3.5 Circunferência da cabeça	52	54	57,2	54,8	57,3	59,9
Mãos						
4.1 Comprimento da mão	15,9	17,4	19	17	18,6	20,1
4.2 Largura da mão	8,2	9,2	10,1	9,8	10,7	11,6
4.3 Comprimento da palma da mão	9,1	10	10,8	10,1	10,9	11,7
4.4 Largura da palma da mão	7,2	8	8,5	7,8	8,5	9,3
4.5 Circunferência da palma	17,6	19,2	20,7	19,5	21	22,9
4.6 Circunferência do pulso	14,6	16	17,7	16,1	17,6	18,9
4.7 Cilindro de pega máxima (diâmetro)	10,8	13	15,7	11,9	13,8	15,4
Pé						
5.1 Comprimento do pé	22,1	24,2	26,4	24	26	28,1
5.2 Largura do pé	9	9,7	10,7	9,3	10	10,7
5.3 Largura do calcanhar	5,6	6,2	7,2	6	6,6	7,4

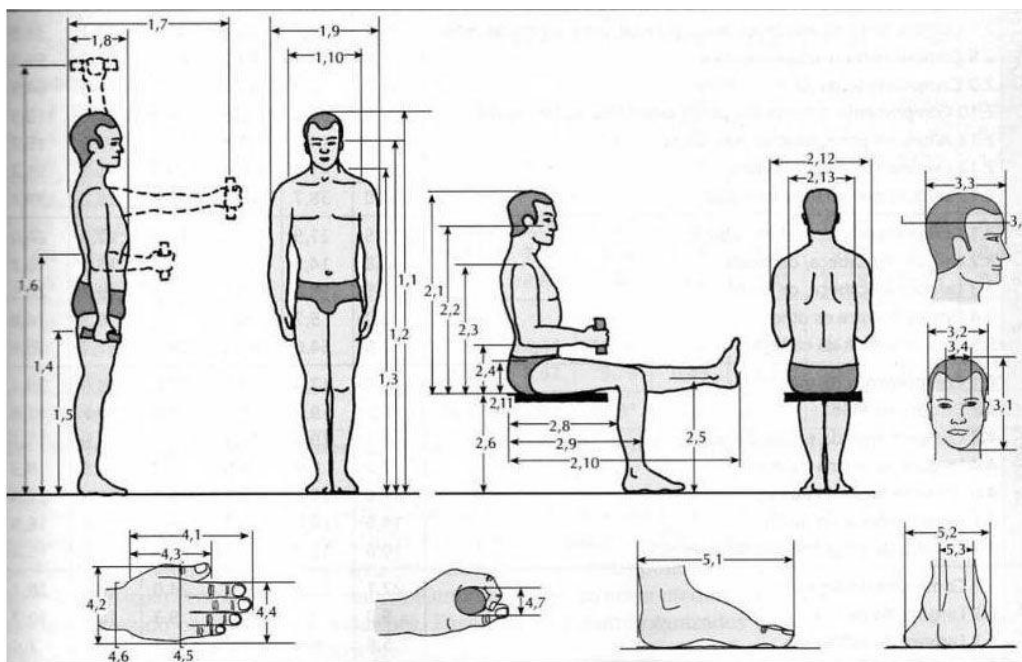


Figura 36 - Antropometria / Fonte: Livro Itiro Iida

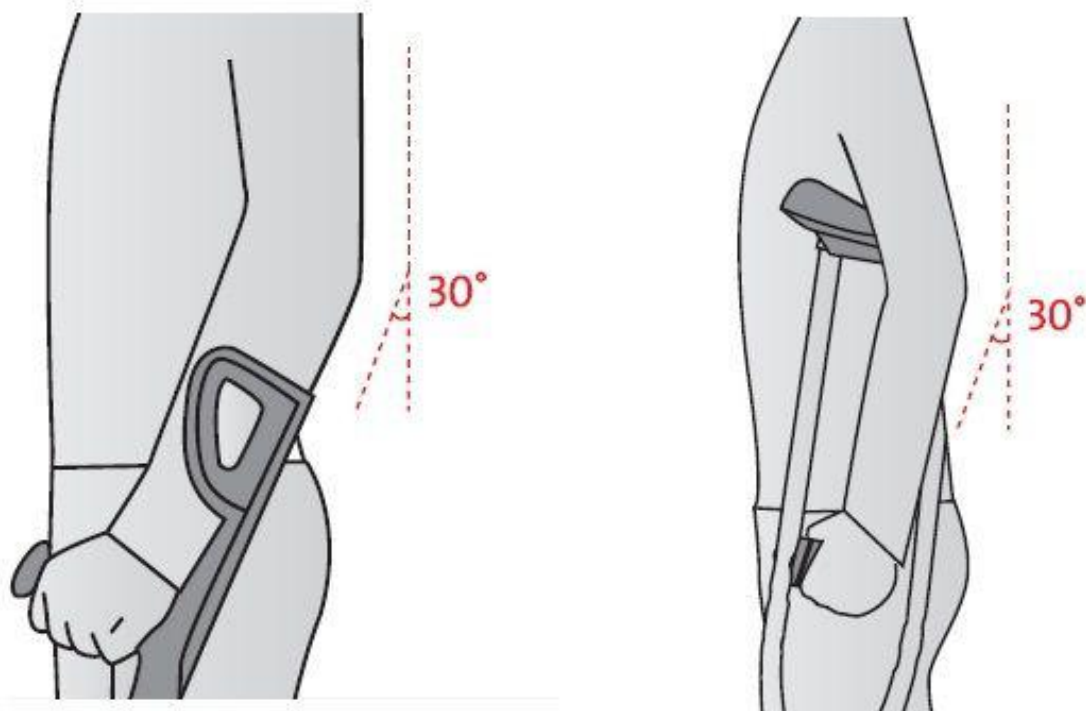


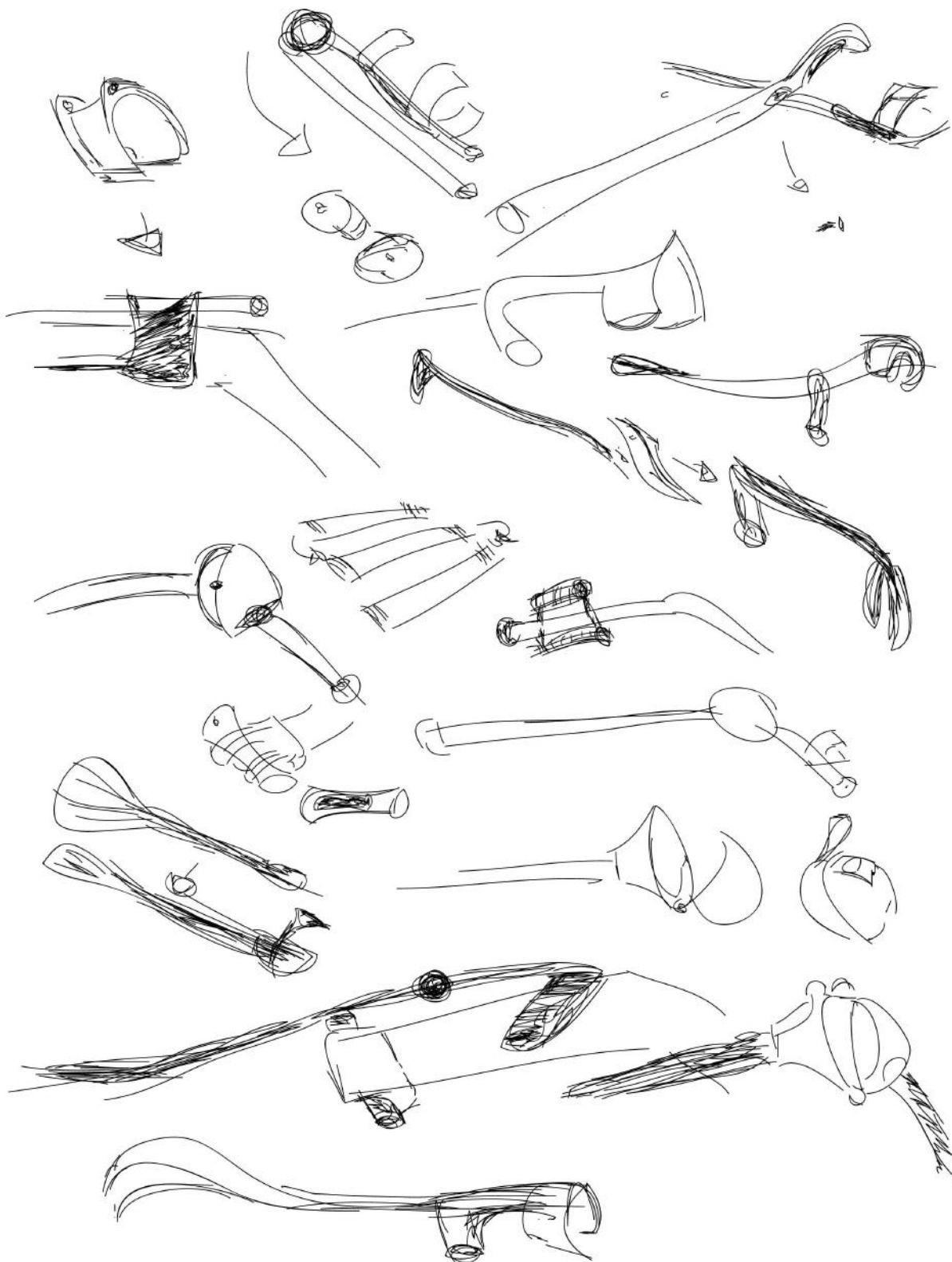
Figura 37 - Angulação de conforto / Fonte: www.mercur.com.br



Figura 38 - Dimensões / Fonte: www.folhadecolider.com.br

3.4 Geração de alternativas

Nessa fase desenvolvemos alguns estudos de forma para o produto, deixando a mente livre para criar alternativas variadas. Ao final definindo algumas para estudo mais aprofundado.

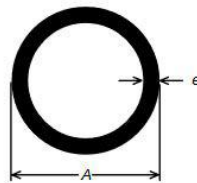


3.5 Definição de Materiais

Alumínio para a haste

O alumínio é o elemento metálico em maior quantidade na crosta terrestre. A sua escolha para o projeto se dá por algumas de suas características como ser um elemento leve, resistente, possui um baixo custo de reciclagem e é durável (vida útil de 5 a 6 anos para muletas). Para o produto foi determinado o alumínio 6061, que possui boa conformabilidade, resistência a corrosão e é muito utilizado na indústria moveleira, de estruturas e construção naval. Para uma referência foi utilizado o catálogo standard de perfis tubulares da Alcoa.

Tabela 2 - Determinação do perfil de alumínio - Alcoa



Número Alcoa	Milímetros			Polegadas		Peso Linear (kg/m)	J (cm ⁴)	W (cm ³)	Raio de Giro (mm)
	A	A Tol	e	A	e				
TR-1009	9,500	±0,25	2,850	3/8	5/48	0,155	0,038	0,081	2,597
TR-002	9,530	±0,25	1,590	3/8	1/16	0,107	0,032	0,088	2,863
TR-1096	10,080	±0,25	1,530	25/63	5/83	0,111	0,039	0,077	3,071
TR-1015	12,700	±0,25	1,000	1/2	3/76	0,100	0,063	0,100	4,152
TR-004	12,700	±0,25	1,240	1/2	2/41	0,121	0,074	0,117	4,075
TR-005	12,700	±0,25	1,590	1/2	1/16	0,150	0,087	0,138	3,968
TR-000	12,700	±0,25	2,000	1/2	3/38	0,162	0,100	0,157	3,849
TR-220	12,700	±0,25	3,180	1/2	1/8	0,258	0,120	0,189	3,549
TR-1088	13,000	±0,25	2,330	22/43	1/11	0,212	0,110	0,179	3,881
TR-1211	14,000	±0,25	1,200	43/78	1/21	0,131	0,100	0,142	4,545
TR-970	14,000	±0,25	3,500	43/78	4/29	0,313	0,177	0,252	3,913
TR-320	14,500	±0,25	1,100	4/7	1/23	0,125	0,105	0,144	4,754
TR-1049	15,200	±0,25	1,350	5/8	5/64	0,159	0,142	0,187	4,920
TR-014	15,870	±0,25	1,580	5/8	1/18	0,192	0,183	0,231	5,083
TR-011	15,880	±0,25	1,000	5/8	3/78	0,127	0,130	0,164	5,273
TR-012	15,880	±0,25	1,200	5/8	1/21	0,150	0,150	0,189	5,207
TR1193	15,880	±0,25	1,650	5/8	5/77	0,200	0,189	0,238	5,065
TR-890	15,880	±0,25	2,000	5/8	3/38	0,238	0,214	0,270	4,958
TR-916	15,880	±0,25	2,380	5/8	3/32	0,274	0,237	0,298	4,847
TR-290	15,880	±0,25	3,180	5/8	1/8	0,344	0,272	0,342	4,829
TR-384	16,000	±0,25	1,000	17/27	3/78	0,128	0,133	0,168	5,315
TR1099	16,000	±0,25	3,050	17/27	3/25	0,338	0,274	0,343	4,704
TR-308	17,000	±0,25	2,400	2/3	5/53	0,298	0,301	0,354	5,231
TR1095	17,300	±0,25	3,250	47/69	11/86	0,389	0,373	0,431	5,099
TR-1062	17,500	±0,25	1,500	31/45	1/17	0,204	0,243	0,278	5,882
TR-013	16,870	±0,25	1,240	5/8	2/41	0,154	0,183	0,193	5,190
TR-1058	18,500	±0,25	1,590	59/91	1/18	0,229	0,304	0,329	6,005
TR-018	19,000	±0,25	1,000	3/4	3/78	0,183	0,230	0,242	6,374
TR-1185	19,000	±0,25	1,200	3/4	1/21	0,182	0,287	0,281	6,308
TR-927	19,050	±0,25	1,000	3/4	3/76	0,154	0,232	0,243	6,391
TR-019	19,050	±0,25	1,200	3/4	1/21	0,182	0,289	0,283	6,325
TR-020	19,050	±0,25	1,590	3/4	1/16	0,238	0,335	0,352	6,199
TR-295	19,050	±0,25	1,650	3/4	5/77	0,244	0,344	0,381	6,179
TR-213	19,050	±0,25	2,000	3/4	3/38	0,280	0,384	0,414	6,069
TR-249	19,050	±0,25	2,380	3/4	3/32	0,338	0,442	0,464	5,954
TR-021	19,050	±0,25	2,500	3/4	6/61	0,352	0,455	0,478	5,918
TR-238	19,050	±0,25	3,180	3/4	1/8	0,430	0,519	0,545	5,722
TR-340	19,900	±0,25	1,200	79/97	1/21	0,191	0,309	0,311	6,625
TR-379	20,000	±0,25	4,760	37/47	3/16	0,618	0,726	0,726	5,645
TR-1021	20,000	±0,25	4,900	37/47	11/57	0,630	0,732	0,732	5,613
TR-025	20,000	±0,25	2,380	73/90	3/32	0,369	0,575	0,558	6,499
TR-027	21,000	±0,25	1,500	43/52	1/17	0,248	0,439	0,418	6,915
TR-255	21,300	±0,25	2,000	29/31	3/38	0,329	0,570	0,538	6,880
TR-1012	21,500	±0,25	1,100	11/13	1/23	0,161	0,368	0,342	7,223
TR-029	22,000	±0,25	1,500	13/15	1/17	0,262	0,510	0,484	7,267
TR1194	22,200	±0,25	1,800	7/8	1/14	0,313	0,604	0,545	7,241
TR-1083	22,200	±0,25	3,800	7/8	1/7	0,570	0,943	0,850	6,869
TR-927	22,220	±0,25	4,500	7/8	14/79	0,679	1,048	0,942	6,484
TR-031	22,230	±0,25	0,950	7/8	3/80	0,172	0,380	0,324	7,531
TR-032	22,230	±0,25	1,000	7/8	3/78	0,181	0,376	0,339	7,514
TR-033	22,230	±0,25	1,200	7/8	1/21	0,215	0,439	0,395	7,447
TR-952	22,230	±0,25	1,240	7/8	2/41	0,222	0,452	0,408	7,434

Outra coisa sobre o alumínio é a anodização. Um processo químico que consiste em uso de corrente elétrica e banhos químicos que criam uma película protetora junto à matriz metálica. Esse processo dá a possibilidade de coloração ao alumínio e alguns efeitos estéticos como o polido, o jateado, o lixado e o escovado. Esse processo de tratamento que vem sendo cada vez mais usado na indústria de construção civil, aplicado a nossa ideia de projeto no aspecto estético, agregaria e alcançaria o esperado resultado.



Figura 39 - Cores para anodização oferecida pela Anodex / Fonte: www.anodex.com.br

Espuma de PU (poliuretano) para proteção na braçadeira

O poliuretano é um polímero que interagimos frequentemente em nossa rotina, ainda que não saibamos. Essa substância combina bem em aplicações com ABS (acrilonitrila butadieno estireno), sendo assim escolhida a sua espuma para melhorar o conforto na braçadeira.

Silicone hipoalergênico para revestimento da empunhadura

O silicone é um material elástico de boa plasticidade, além de ser atóxico, inodoro e poder ser manipulado em uma variedade muito grande de cores.



Figura 40 - Formas em silicone / Fonte: www.icupcake.com.br

ABS (acrilonitrila butadieno estireno) para peça de união e abertura

Esse material é um copolímero. Conforme for a necessidade que o ABS tenha que suprir ou se adaptar aos projetos que for utilizado, a proporção dos elementos que o compõe se altera. É um material termoplástico flexível, porém rígido que além de reciclável pode assumir qualquer forma e cor.



Figura 41 - Arma de airsoft e capacete em ABS / Fonte: www.armystore.com.br ; www.masada.com.br

3.6 Alternativa promissora selecionada



Figura 42 - Alternativa escolhida / Fonte: Desenvolvido pelo autor

Capítulo IV - Detalhamento e Finalização

4.1 Produto proposto

O produto desenvolvido tem a proposta de ter um ajuste mais preciso ao usuário, podendo atender todas as relações de medidas para o uso. Também houve uma preocupação de se desenvolver uma maneira de melhor portabilidade do produto e discrição quando não utilizado. A muleta proposta é toda montável e de uma maneira intuitiva, onde qualquer usuário poderá fazer a montagem sem dificuldades.



Figura 43 - Muleta armada e dobrada / Fonte: Desenvolvido pelo autor

O nosso dispositivo é composto, em sua haste, por perfis de alumínio cilíndricos em diferentes diâmetros, uma peça dobrável desenvolvida que serve para também para unir a parte de apoio a do antebraço, uma braçadeira, uma empunhadura e uma ponteira.



Figura 44 - Muleta explodida / Fonte: Desenvolvido pelo autor

Como pode-se observar, a montagem do produto é feita com os perfis cilíndricos se acomodando um dentro do outro (exceto o de antebraço), onde um deles se liga com a peça dobrável, que é o elo com o perfil do antebraço. Assim a regulagem da altura se faz exatamente de acordo com cada usuário, já que é ele, sem pré definições, que decide o quanto de extensão total terá.

Esse sistema de regulagem em que os perfis se acomodam um dentro dos outros e permanecem firmes, funciona com uma peça que é rosqueada em uma

extremidade do perfil, e duas peças unidas por um anel de pressão que abraçam esse rosqueado. Quando encaixada dentro do outro perfil, gira-se a peça, que estressará esse conjunto unido pelo anel, assim se expandindo. Isto é o que firma o perfil encaixado impedindo que ele desça.



Figura 45 - Perfis da Muleta / Fonte: Desenvolvido pelo autor



Figura 46 - Perfis da muleta 2 / Fonte: Desenvolvido pelo autor

Aproveitando esse mesmo sistema, a muleta deste projeto possui um sistema de amortecimento em seu interior. Trata-se de uma mola que vai inserida dentro do sistema de fixação de um dos perfis. Um amortecedor possibilita mais conforto no uso e por não estar aparente, ainda não deixa de contemplar o aspecto estético.



Figura 47 - Encaixe e amortecedor / Fonte: Desenvolvido pelo autor

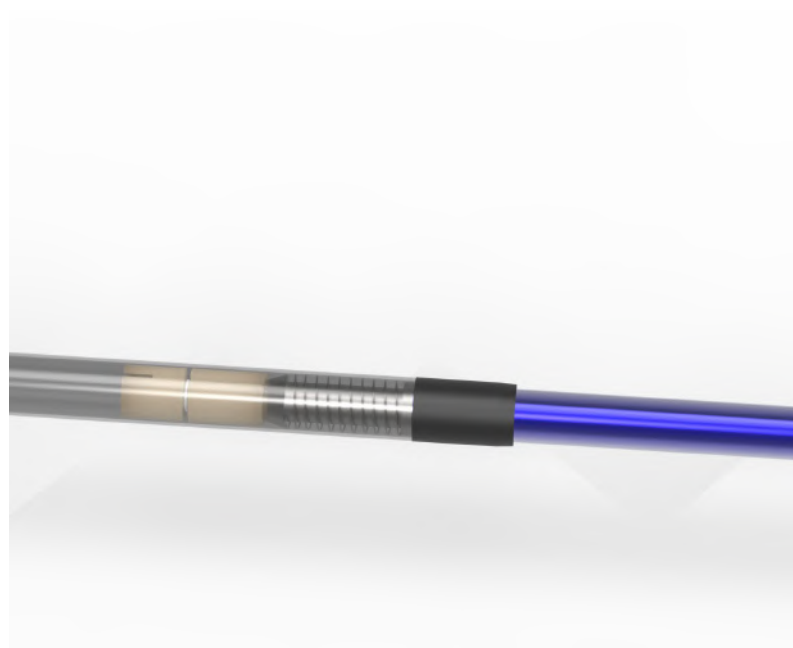


Figura 48 - Encaixe e amortecedor 2 / Fonte: Desenvolvido pelo autor

Peça dobrável

Esta peça foi desenvolvida e inspirada em peças encontradas em bicicletas dobráveis, por necessitarem ser resistente quanto a esforço e impacto. Basicamente funciona com um rolamento transpassado por um pino, e um parafuso cilíndrico. O parafuso exerce pressão até que o rolamento ceda minimamente e seja ultrapassado. É um sistema bastante resistente, inserida em um corpo de ABS, um material de igual resistência.

O ABS se encaixa bem ao projeto por ser resistente (usado em capacetes por exemplo), poder adotar formas variadas sem perder suas características e poder também, ser em variadas cores.

Por deixar a muleta dobrável, diminui o tamanho total do produto, útil para quando os usuários estiverem sentados, para maior discricção quando não houver utilização e também a deixa mais ágil para passar alguma roleta, ou qualquer outro obstáculo.

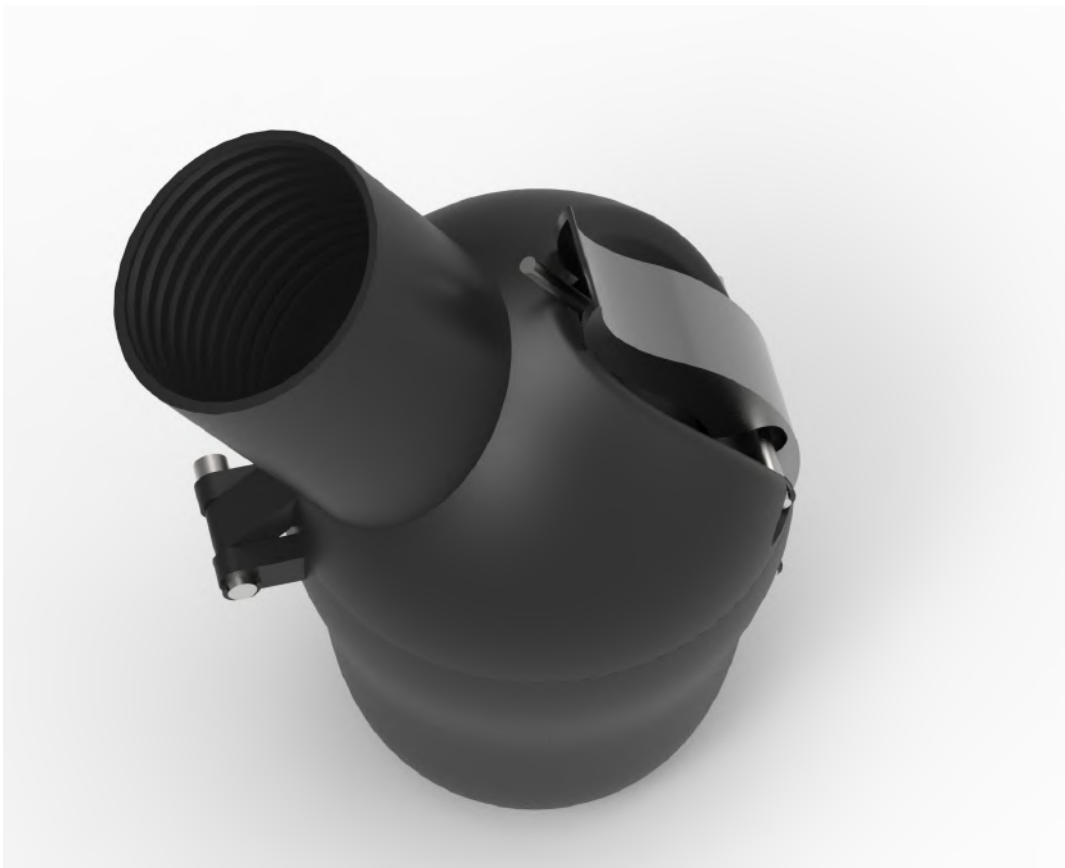


Figura 49 - Peça de elo / Fonte: Desenvolvido pelo autor

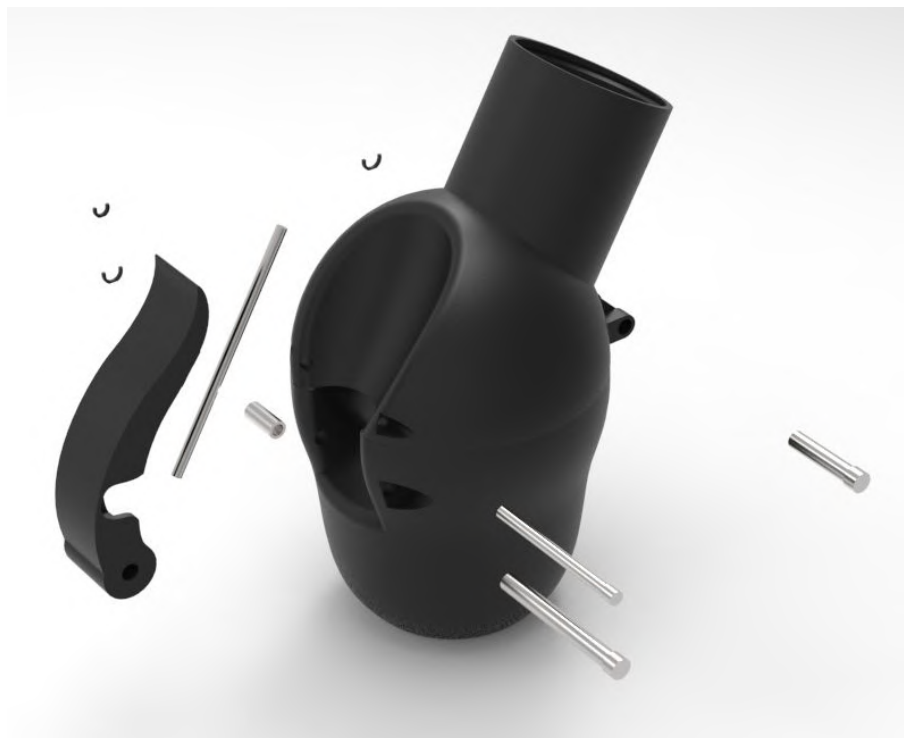


Figura 50 - Peça de elo explodida / Fonte: Desenvolvido pelo autor



Figura 51 - Peça de elo aberta / Fonte: Desenvolvido pelo autor

Braçadeira e Empunhadura

Estas duas peças, também feitas em ABS, possuem um importante papel no conceito geral. Pelo método como são incorporadas a muleta, proporciona um ajuste preciso da distância entre a mão e onde deve ficar o apoio da braçadeira.

Elas se fixam à muleta por terem pequenas fendas que são abertas para o encaixe e apertadas com um parafuso *standoff* (semelhante aos usados para apertar conectores de monitor em CPUs).

Também possuem preocupação com o conforto. Por isso a empunhadura é revestida de silicone e a braçadeira possui espuma de poliuretano que evitam o contato direto com o material resistente de que são feitas.

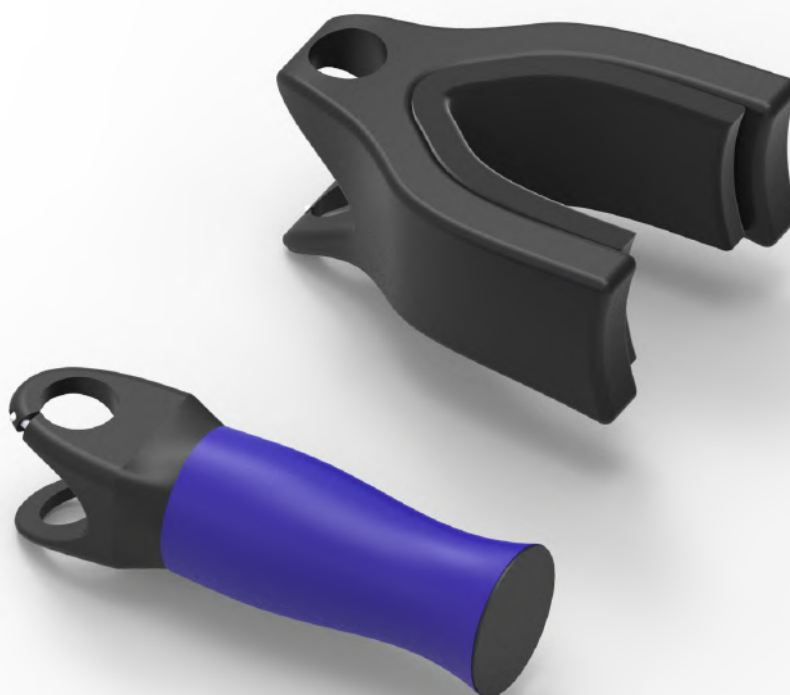


Figura 52 - Braçadeira e empunhadura / Fonte: Desenvolvido pelo autor

Possibilidades de personalização

Todos os componentes do presente conceito de muleta canadense, possuem materiais que podem assumir diferentes e variadas cores. Isso foi um importante fator no que diz respeito a personalização, estética, inserção social e até de mercado. Adotando novas cores, essas muletas oferecem ao usuário a possibilidade de composição e escolha das partes, sendo assim um reflexo da personalidade da pessoa, com todo o contexto social e cultural que ela traz. Passando a não ser apenas um dispositivo de auxílio de marcha, mas para o usuário, adotando também a condição de acessório.



Figura 53 - Possibilidades de composição / Fonte: Desenvolvido pelo autor

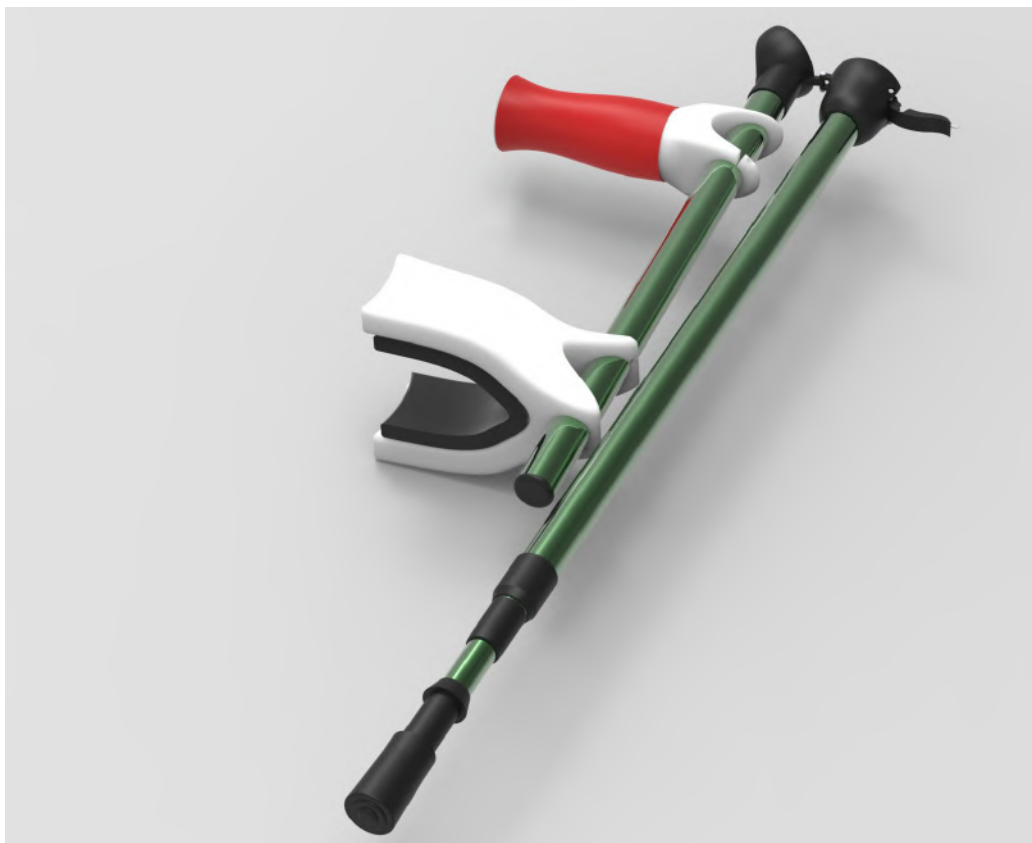


Figura 54 - Possibilidades de composição 2 / Fonte: Desenvolvido pelo autor

Mercado e consumidor

Para o consumidor é uma alternativa interessante não só por todo o contexto inserido nessa muleta. Um fato interessante, é que por ser composta de diferentes peças, se por algum acidente, descuido ou qualquer outro motivo alguma dessas peças sofrer avaria, posteriormente poderia ser adquirida apenas aquela peça e não se perderia a muleta inteira.

Vendo pelo lado do mercado, também se torna interessante, uma vez que um mesmo usuário consumidor, poderá comprar diversas peças em cores diferentes para compor sua muleta como bem entender.

Uma outra possibilidade seria de acordos com alguns seguimentos, por exemplo, com clubes e franquias esportivas, com muletas nas cores e com identidade dos clubes. Mostrando que também olham para esse segmento e se preocupam com essas pessoas.



Figura 55 - Sugestão Borussia Dortmund / Fonte: Desenvolvido pelo autor



Figura 56 - Sugestão Boston Celtics / Fonte: Desenvolvido pelo autor

4.2 Ambientação antropométrica

Como nosso projeto lida diretamente a relação com o corpo do usuário, aqui poderemos ver como a nossa proposta se comporta na interação com o usuário e no cumprimento de alguns aspectos.

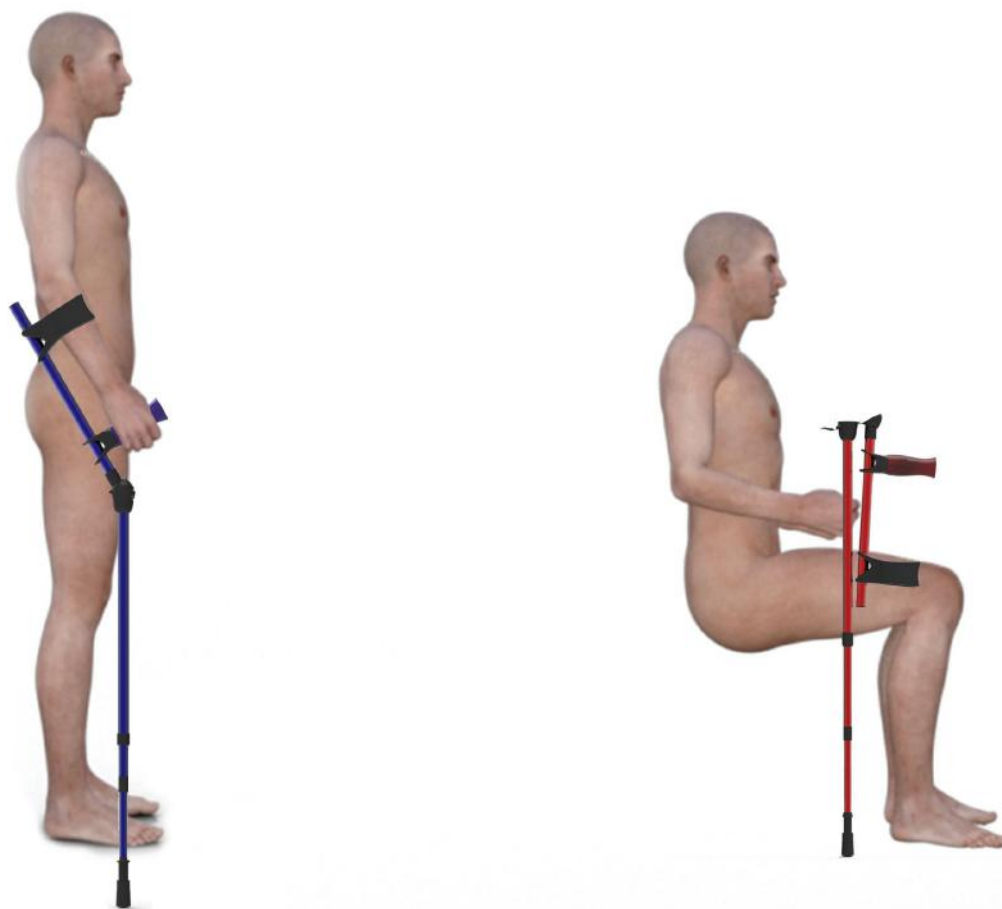


Figura 57 - Ambientação / Fonte: Desenvolvido pelo autor

4.3 Considerações finais

A abordagem de um tema que olha para um segmento da sociedade que diariamente sofre com um ambiente em sua maioria não pensado nele, mostrando o design como ferramenta, também, de inclusão e levantando discussões sobre o tema, pôde sensibilizar muitas pessoas.

Com a finalidade de propor um produto pensado no usuário, mas sem esquecer de outros aspectos, baseado em um mergulho profundo no universo de pessoas que utilizam muletas, apresentamos um projeto de produto que atende as necessidades dos usuários em objetivos definidos durante o processo. Tem uma proposta de total personalização das muletas, seja esteticamente ou funcionalmente (com o método de ajuste de altura e distância de antebraço), é composta de material leve, resistente, durável e ainda por ser dobrável, se torna mais discreta em momentos de não uso.

A muleta proposta também possui um sistema de amortecimento através de mola, que possibilita menos vibrações na marcha e maior suavidade na absorção de carga. Nesse ponto, seria interessante em futuras pesquisas que pudesse haver maior aprofundamento no desenvolvimento desse sistema. Outro assunto que seria interessante considerar para estudos posteriores, é o de forma da braçadeira e empunhadura. Diferentes profissionais de áreas ligadas ao design e saúde, formando um grupo direcionado ao tema, trariam uma abrangência maior e dariam novas perspectivas sobre o assunto.

Observou-se que existe pouca variedade de muletas, em relação a forma e maneira de enxergar o produto. As que se propõem a ver de uma maneira diferente, acabam abrangendo muito uma área e deixando a desejar em outra. Ainda assim vale ressaltar a muleta Ergobaum , que chamou bastante atenção durante o processo, pela preocupação em diferentes setores que compreendem a utilização de uma muleta.

4.4 Conclusão

Com o projeto desenvolvido, podemos concluir que o universo dos Dispositivos de auxílio de marcha, ainda é um segmento do design pouco abordado e de maneira geral de pouca preocupação em propor algo diferente do habitual.

O produto elaborado nesse estudo atende as necessidades gerais de um usuário de muletas canadenses, também buscando complementar usos e interações, sem descuidar do bem estar e estética. É um produto viável que pensa em promover uma maior inserção do individuo na sociedade, ao dar a oportunidade que pessoas que necessitem usar esse dispositivo, tenham sua identidade inserida à muleta, através da total personalização. Sendo uma maneira a mais de gerar um melhor qualidade de vida a essas pessoas.

Por fim, o projeto ter sido desenvolvido e pensado em usuários de muletas, gerou também um maior conhecimento e conscientização, sobre esse segmento social, de uma série de pessoas que se envolveram direta e indiretamente no projeto. Sendo motivo de grande satisfação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA de normas técnicas. **NBR 6023 - Informação e documentação - referências - elaboração**. Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2002.

_____. **Coletânea de Normas de Acessibilidade para Pessoas Portadoras de Deficiências**. Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2001. Edição Especial contendo as normas: NBR 9050, NBR 13994, NBR 14020, NBR 14021, NBR 14022, NBR 14273. ISBN 85-07-00183-1.

_____. **NBR 14724 - Informação e documentação – Trabalhos acadêmicos - apresentação**. Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2000.

_____. **NBR 10520 - Informação e documentação - Apresentação de citações em documentos**. Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2000.

ABIMO, Associação Brasileira da Indústria de Artigos e Equipamentos Médicos e Odontológicos. Disponível em: <<http://www.abimo.org.br>> Acessado em 2 de março de 2016

ALCOA, **Consulta de perfis em alumínio**. Disponível em: <https://www.alcoa.com/brasil/pt/resources/pdf/industria/catalogo_perfis_standard.pdf> Acesso: 5 de Abril de 2016

ALUMÍNIO, Inovação e Sustentabilidade. **Revista para consulta**. Disponível em: <<http://www.revistaaluminio.com.br/recicla-inovacao/28/artigo228171-1.asp>>, <<http://www.revistaaluminio.com.br/recicla-inovacao/5/artigo210842-1.asp>> Acesso em: 5 de abril de 2016

ANODEX, Empresa de anodização. Disponível em: <<http://www.anodex.com.br>> Acessado em 2 de março de 2016.

APEXBRASIL, Agência Brasileira de Promoção de Exportações e Investimentos. **Dados econômicos**. Disponível em: <<http://www.apexbrasil.com>> Acesso em 2 de março de 2016.

BACK, Nelson, 1983, **Metodologia de Projeto de Produtos Industriais**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Dois S.A.

BARROSO Neto, Eduardo, 1982. **Desenho Industrial - Desenvolvimento de Produto**: oferta brasileira de entidades de projeto/consultoria. Brasília: CNPQ/Coordenação Editorial.

BAXTER, Mike, 1998, **Projeto de Produto: Guia Prático para o Desenvolvimento de Novos Produtos**. São Paulo: Edgar Blücher Ltda.

BAXTER, M. Projeto de Produto, São Paulo, E.Blücher, 1998.

BRAZILIAN HEALTH DEVICES, Projeto Setorial. **Consulta econômica**. Disponível em: <<http://www.brazilianhealthdevices.com.br>> Acesso em 2 de março de 2016.

GIRARDI, Levi. **Design de Produtos na Área Médica**, designbrasil.org.br, març. 2006. Disponível em: <<http://www.designbrasil.org.br/entre-aspas/design-de-produtos-na-area-medica/#.Vwst40fG-1C>> Acesso em: 2 de março de 2016.

HISTÓRIA, **história das muletas**. Disponível em: <http://www.crutch.com/history_of_crutches.htm> Acesso em: 6 de abril de 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Dados sobre a população brasileira**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em 5 de abril de 2016.

IIDA, Itiro. **Ergonomia, Projeto e Produção**. 1a. ed.. São Paulo: Edgar Blucher Ltda, 1992. 465p.

ICSID, International Council os Societies of Industrial Designs. **Definições**. Disponível em: <<http://www.icsid.org>> Acesso em: 8 de abril de 2016

LÖBACH, B. **Design Industrial. Bases para configuração dos produtos industriais**, São

Paulo, E.Blücher, 2001.

MUSEU DA CASA BRASILEIRA, **Premiações**. Disponível em:
<<http://www.mcb.org.br>> Acesso 5 de abril de 2016.

NATIONAL CENTER FOR BIOTHECNOLOGY INFORMATIION, **para estudos de marcha**. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>> Acesso em: 5 de abril de 2016.

O'SULLIVAN, S.B.; SCHMITZ, T.J. **Fisioterapia: avaliação e tratamento**. Barueri: Manole, 2004.

PERRY, J. **Análise de Marcha**. Barueri: Manole, 2005.

TUDO SOBRE PLÁSTICOS, **estudo de materiais plásticos**. Disponível em:
<<http://www.tudosobreplasticos.com/materiais/abs.asp>> Acesso: 5 de abril de 2016.

Anexos

Anexo A - Questionário

Questionário para usuário de muletas canadenses

Idade: ___ anos

Sexo: () Masculino () Feminino

Questionário

De um modo geral, você está satisfeito com a sua muleta?

() Sim () Não

Você considera a sua muleta confortável?

() Sim () Não

Você considera que a sua muleta está ajustada corretamente?

() Sim () Não

Você sente algum desconforto devido ao impacto ao andar com as muletas?

() Sim () Não

Considera a sua muleta cômoda e/ou portátil?

() Sim () Não

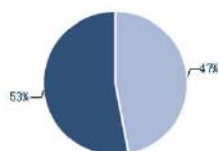
Possui alguma dificuldade em transportar com as muletas em automóveis?

() Sim () Não

Alguma sugestão para a melhoria das muletas?

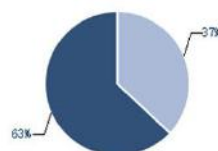
ANEXO B - GRÁFICOS

De um modo geral, você está satisfeito com a sua muleta?



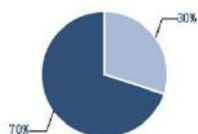
■ Sim
■ Não

Você considera que a sua muleta está ajustada corretamente?



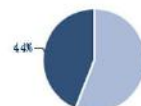
■ Sim
■ Não

Você considera a sua muleta confortável?



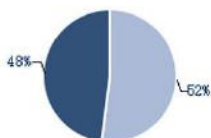
■ Sim
■ Não

Possui alguma dificuldade em transportar com as muletas em automóveis?



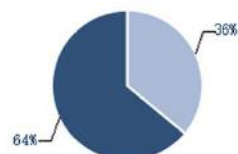
■ Sim
■ Não

Você sente algum desconforto devido ao impacto ao andar com as muletas?



■ Sim
■ Não

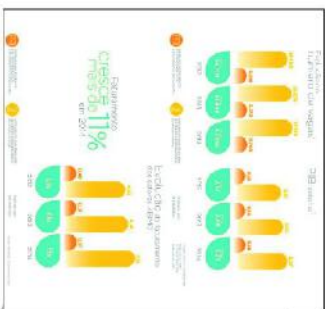
Considera a sua muleta portátil?



■ Sim
■ Não

ANEXO C - PRANCHAS

Panorama Econômico

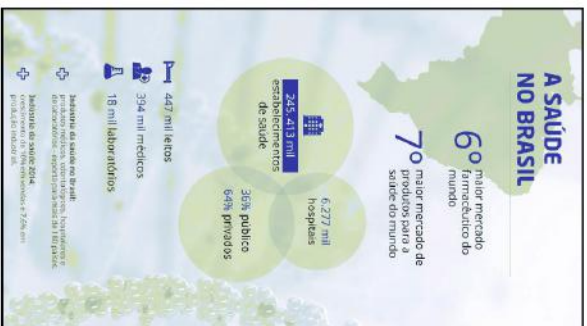


O setor de produtos médico-hospitalares, vem apresentando um bom crescimento nos últimos tempos. Movimenta cerca de 10% do PIB do Brasil, gerando empregos diretos e indiretos.

Em 2015 a estimativa era de mais de US\$ 1 bilhão em vendas para o exterior.



Participação percentual do número de empresas por Estado.



O Brasil possui uma indústria competente no setor. O país é capaz de suprir 90% do mercado interno, além de exportar para mais de 180 países. Esse números, somados à qualidade dos produtos, fazem do Brasil um Global Player na área de produtos médico-hospitalares.

Ou seja, um integrante de alta competitividade no mercado mundial.

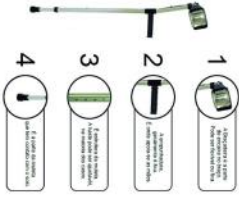
Uma nova proposta para muletas

URRU - Escola de Negócios
 Desenvolvimento Profissional
 Projeto de Graduação
 Orientador: Valdir Soares
 Orientando: Marcus Paulo Falcao

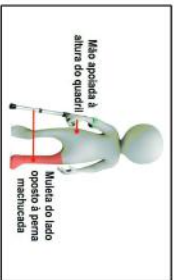
1

Entendendo o Produto

- 1- Empunha
- 2- Empunhada
- 3- Empunha
- 4- Empunha



A muleta canadense é um dispositivo de auxílio de marcha composto basicamente por uma braçadeira, empunhada, ponteira e haste. Pode ser usada bilateralmente ou unilateralmente (sempre do lado oposto ao do membro lesionado), mas sempre com a empunhada na altura do quadril, com os braços a 30° (posição de conforto), a braçadeira de 2 a 3 dedos abaixo do cotovelo e com seu posicionamento de 5 a 10 centímetros distantes lateralmente do pé e 15 centímetros a frente.



Com a finalidade de ter uma experiência mais profunda sobre o produto e seu uso, foi adquirido um par de muletas canadenses (de um modelo popular) e utilizado durante um fim de semana inteiro, em todas as atividades. Foi uma experiência enriquecedora para o aprendizado sobre o dispositivo e assim somado a todo o material de pesquisa reunido, chegar a conclusões mais concretas sobre o tema.

Uma nova proposta para muletas

URPI, Escola de Belas Artes
 Designo Industrial/Projeto de Produto
 Projeto de Graduação
 Orientador: Valdir Soares
 Orientando: Marcus Paulo Falcao

2

Análise de Concorrência



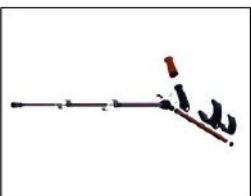
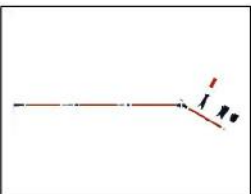
Com todo o material reunido durante o processo, a análise foi feita de maneira mais criteriosa, tendo em vista, também, a experiência pessoal (ainda que breve). Sendo assim, foram estabelecidos alguns parâmetros para observação, tanto em muletas mais convencionais quanto em muletas com propostas diferentes. Nesta fase, direcionado, também, pelo pensamento de inovação de Roberto Nicoisky, diretor geral da PROTEC (Sociedade Brasileira Pro-Inovação Tecnológica) que diz "Inovações realmente disruptivas são as incrementais, ou seja, aquelas que aperfeiçoam um produto já criado, e não as radicais que demandam mais tempo e dinheiro." Ideias, conceitos e materiais começam a ser mais claramente definidos

Uma nova proposta para muletas

UFRJ - Escola de Belas Artes
 Designo Industrial/Projeto de Produto
 Orientador: Váldir Soares
 Orientando: Marcus Paulo Falcão



Alternativa escolhida



Peças



Uma nova proposta para muletas

URFJ - Escola de Belas Artes
Desenho Industrial/Projeto de Produto
Orientador: Valdir Soares
Orientando: Marcus Paulo Falcao



**ANEXO D - DESENHOS TÉCNICOS
DO PRODUTO PROPOSTO**