

PUC Goiás
Design

Sara Machado Firmino

**PROJETO DE TALHERES PARA PESSOAS COM REDUÇÃO
DE MOBILIDADE DOS MEMBROS SUPERIORES**

GOIÂNIA
2023

SARA MACHADO FIRMINO

**PROJETO DE TALHERES PARA PESSOAS COM REDUÇÃO
DE MOBILIDADE DOS MEMBROS SUPERIORES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito para obtenção de título de
bacharel em design pela Pontífice
Universidade Católica de Goiás- PUC GO
Orientador (a): Denise Pacheco de Oliveira

GOIÂNIA
2023



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
GABINETE DO REITOR

Av. Universitária, 1065 - Setor Universitário
Caixa Postal 96 - CEP 74605-010
Goiânia - Goiás - Brasil
Fone: (62) 3946.1000
www.pucgoias.edu.br • reitoria@pucgoias.edu.br

RESOLUÇÃO nº 038/2020 – CEPE

ANEXO I

APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante SARA MACHADO FIRMINO do Curso de Design, matrícula 2019.2.0042.0001-0, telefone: 62 986410044 e-mail saramachado2707@gmail.com, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do Autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de _____ Curso _____ intitulado _____

_____, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto(PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 05 de Outubro de 2023.

Assinatura do autor: _____

Nome completo do autor: Sara Machado Firmimo

Assinatura do professor-orientador: _____

Nome completo do professor-orientador: Denise Pacheco de Oliveira

DEDICATORIA

Primeiramente, dedico este trabalho a Deus, a fonte de força que me sustentou nos momentos mais desafiadores da vida, quando parecia difícil até mesmo levantar da cama. A ele, agradeço por me dar a coragem e a determinação para alcançar cada conquista em minha jornada, e sempre dedicarei a ele os frutos dos meus esforços.

Não posso deixar de dedicar o sucesso deste projeto aos meus pais. Meu pai, uma verdadeira inspiração que moldou minha busca por excelência, e minha mãe, cuja bondade e amor foram um refúgio essencial para mim. Seus abraços e palavras de apoio foram e sempre serão meu refúgio em momentos de dificuldade.

Também, dedico este trabalho aos meus professores, cujas orientações perspicazes ao longo do curso destacaram que o design vai além da estética, sendo essencial para construirmos um futuro melhor.

SUMÁRIO

RESUMO	6
ABSTRAT.....	7
INTRODUÇÃO	8
1 O SISTEMA DE SAÚDE BRASILEIRO.....	10
1.1 Sistema Do SUS.....	10
1.1.1 As divisões do SUS:.....	10
1.1.2 O Funcionamento do SUS.....	11
1.1.3 A distribuição de remédios à população.....	11
1.1.4 Fiscalizações	12
1.2 Saúde em Goiás.....	12
1.2.1 Principal Marco na Saúde de Goiana (CESIO-137).....	16
2 A PERDA DE MOVIMENTO DOS MEMBROS SUPERIORES	19
2.1 Fatores Externos.....	19
2.1.1 Traumatismo Craniano.....	19
2.1.2 Lesão de Nervo Periférico.....	20
2.2 Fatores Internos	22
2.2.1 Doenças com Predisposição Genética.....	22
2.2.1.1 Esclerose Múltipla (EM)	22
2.2.1.2 Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA)	24
2.2.1.3 Acidente Vascular Cerebral	25
2.2.2 Doenças Adquiridas	26
2.2.2.1 Lesão por Esforço Repetitivo (LER).....	27
2.2.2.2 Polineuropatias	29
2.2.2.3 Síndrome do Túnel do Carpo (STC)	32
3 DESIGN UNIVERSAL.....	35
3.1 Princípios do Design Universal.....	35
3.2 A Aplicação do Design Universal na Sociedade.....	36
4 BREVE HISTÓRICO DOS TALHERES	37
5 ESTUDOS DE CASOS.....	43
5.1 Talheres (Impressão 3D).....	43
5.2 Designer Jinhyun Jeon I.....	44
6 INDICATIVOS DE PROJETO.....	47
6.2 Ergonomia	48
6.2.1 Antropometria Membros Superiores	49

6.2.1.1 Mãos.....	51
6.3 Materiais e Tecnologias	52
6.3.1 Propriedades Específicas de Diferentes Materiais	53
6.3.1.1 Materiais Para os Talheres	54
6.3.1.1.1 Titânio	54
6.3.1.1.2 Aço Inoxidável	55
6.3.1.1.3 Alumínio	56
6.3.1.2 Materiais para o Cabo	57
6.3.1.2.1 Aço Inoxidável	57
6.3.1.2.2 Plástico	57
6.3.1.2.3 Madeira	58
6.3.1.2.4 Bambu	59
6.3.1.2.5 Silicone.....	60
7 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS	62
8 PROJETO.....	68
8.1 Biônica	68
8.2 Desenho Técnico.....	70
8.3 Escolha de Materiais.....	76
8.4 Prototipagem.....	77
CONCLUSÃO	79
REFERÊNCIAS	80

RESUMO

A redução de mobilidade nos membros superiores pode resultar de diversas condições, impactando negativamente as atividades diárias, incluindo o ato de se alimentar. Este projeto visa a concepção e desenvolvimento de talheres adaptados, direcionados especificamente para indivíduos que enfrentam redução de mobilidade nos membros superiores. A falta de autonomia no ato de se alimentar é uma questão significativa para pessoas com condições que limitam a destreza e coordenação motora dos braços e mãos. O presente projeto busca oferecer uma solução prática e inovadora para melhorar a qualidade de vida dessas pessoas. Contextualizando a importância da autonomia na realização de atividades cotidianas, como se alimentar, e destaca os desafios enfrentados por aqueles com redução de mobilidade nos membros superiores. São exploradas as implicações físicas, emocionais e sociais associadas a essa limitação, evidenciando a relevância de intervenções que promovam a independência. Abrangendo uma revisão da literatura relacionada ao design inclusivo de utensílios de cozinha e talheres adaptados. Examina-se a variedade de condições que podem resultar em redução de mobilidade, identificando as principais necessidades e preferências dos usuários. A análise de produtos existentes no mercado e pesquisas sobre tecnologias assistivas contribui para a compreensão do estado da arte no campo.

Palavras Chaves: mobilidade, membros superiores, independência

ABSTRAT

The reduced mobility in the upper limbs can result from various conditions, negatively impacting daily activities, including the act of eating. This project aims at the design and development of adapted utensils specifically targeted for individuals facing reduced mobility in the upper limbs. The lack of autonomy in the act of eating is a significant issue for people with conditions that limit the dexterity and motor coordination of their arms and hands. This project seeks to provide a practical and innovative solution to improve the quality of life for these individuals. Contextualizing the importance of autonomy in performing daily activities, such as eating, it highlights the challenges faced by those with reduced mobility in the upper limbs. The physical, emotional, and social implications associated with this limitation are explored, emphasizing the relevance of interventions that promote independence. The project encompasses a literature review related to inclusive design of kitchen utensils and adapted cutlery. It examines the variety of conditions that can lead to reduced mobility, identifying the key needs and preferences of users. The analysis of existing products in the market and research on assistive technologies contributes to understanding the state of the art in the field.

Keywords: Mobility, upper limbs, independence

INTRODUÇÃO

A redução de mobilidade nos membros superiores pode ser causada por diversas condições, como paralisia cerebral, lesões medulares ou artrite. Essas limitações podem afetar significativamente a capacidade de realizar tarefas cotidianas, incluindo a alimentação. O desenvolvimento de talheres adaptados visa proporcionar uma solução prática e eficiente para auxiliar essas pessoas em suas atividades diárias.

Justificativa

Compreendo a importância da experiência pessoal ao direcionar o olhar para o público com diminuição da mobilidade dos membros superiores. A vivência evidenciou a escassez de equipamentos que ofereçam independência a essas pessoas. Além disso, observou-se que os equipamentos voltados para a mobilidade são em sua maioria direcionados aos membros inferiores, enquanto os destinados à independência dos membros superiores tendem a ter preços elevados, dificultando o acesso para aqueles com renda mais modesta. Essa conscientização é fundamental para destacar lacunas e incentivar a busca por soluções mais acessíveis e inclusivas.

Objetivo Geral

- Projetar talheres que sejam ergonômicos e fáceis de segurar, mesmo para aqueles com limitações motoras.

Objetivos Específicos

- Desenvolver materiais leves e duráveis para os talheres, levando em consideração a facilidade de manipulação.
- Criar utensílios adaptados que atendam a diferentes necessidades, como garfos, facas e colheres com características específicas.

Metodologia

Pesquisar as causas das reduções de movimentos e as diferentes limitações. Desenvolver esboços e modelos conceituais dos talheres adaptados, levando em consideração os requisitos levantados. Prototipagem: Construir protótipos dos talheres adaptados para avaliação prática. Envolver usuários-alvo para testar a eficácia e a usabilidade dos protótipos. Refinamento do design: Com base nos feedbacks recebidos durante os testes de protótipos, ajustar o design para otimizar a funcionalidade e o conforto.

Resultados Esperados

Espera-se que este projeto resulte em talheres adaptados que ofereçam uma experiência de alimentação mais independente para pessoas com redução de mobilidade nos membros superiores. Além disso, busca-se conscientizar sobre a importância da inclusão e do design acessível para promover uma sociedade mais equitativa.

1 O SISTEMA DE SAÚDE BRASILEIRO

1.1 Sistema Do SUS

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) (1946), "saúde é o estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doença". Disponível em: portal.meu.gov.br. Acesso em: 05 de nov. de 2022. O sistema de saúde brasileiro tem como objetivo principal garantir e manter esse bem-estar, fornecer assistência médica à população do país por meio de um sistema organizado que atenda às necessidades de saúde dessa população.

O **Sistema Único de Saúde (SUS)** é um dos maiores e mais complexos sistemas de saúde pública do mundo, abrangendo desde o simples atendimento para avaliação da pressão arterial, por meio da Atenção Primária, até o transplante de órgãos, garantindo acesso integral, universal e gratuito para toda a população do país. (BRASIL. Ministério da Saúde. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/s/sus#:~:text=O%20Sistema%20%C3%9Anico%20de%20Sa%C3%BAde,toda%20a%20popula%C3%A7%C3%A3o%20do%20pa%C3%ADs>. Acesso em: 10 abr. 2023).

O governo brasileiro tem a responsabilidade de buscar proporcionar o máximo de assistência à população, evoluir o bem-estar geral, o respeito pela cultura, o fortalecimento da economia social e a disponibilização de moradias com acesso a saneamento básico, tratamento de água e uma alimentação adequada. Tudo isso faz parte dos esforços para garantir a saúde e o bem-estar do maior número possível de pessoas.

Dado o amplo leque de responsabilidades envolvidas, a divisão de funções no sistema é essencial para abranger um público mais amplo. Nesse contexto, o Sistema Único de Saúde (SUS) é composto por várias entidades, incluindo o Ministério da Saúde (MS), que representa o governo federal, bem como as Secretarias Estaduais de Saúde (SES) e as Secretarias Municipais de Saúde (SMS). Cada um desses órgãos desempenha um papel específico dentro do sistema, de acordo com a abrangência de sua gestão.

1.1.1 As divisões do SUS:

O Ministério da Saúde é o órgão federal encarregado de estabelecer normas e supervisionar as políticas de saúde em nível nacional. Sua missão abrange a organização e

formulação de planos e políticas públicas destinadas a promover a saúde, prevenir doenças e garantir o bem-estar da população brasileira.

A Secretaria Estadual de Saúde desempenha um papel fundamental na cooperação das ações de saúde em nível estadual, promovendo a articulação de medidas sanitárias e de saúde. Além disso, ela desempenha um papel ativo na formulação de políticas e medidas de saúde, oferecendo apoio aos governos locais em cooperação com o Conselho de Estado e contribuir significativamente na aprovação e implementação do Plano Nacional de Saúde por meio da Comissão Intergestores Bipartite (CIB).

A Secretaria Municipal de Saúde (SMS) tem como principal responsabilidade o cumprimento das diretrizes estabelecidas pelos órgãos federais e estaduais. O Comitê de Saúde do município é encarregado de supervisionar o Sistema Único de Saúde (SUS) em nível local, além de planejado, gerenciar, organizar e controlar a execução das atividades e serviços de saúde no âmbito municipal.

1.1.2 O Funcionamento do SUS

Todos os atendimentos médicos têm início na Unidade Básica de Saúde ou através do sistema de Médico de Família. No sistema de Médico de Família, médicos com diversas especializações cuidam de um número estabelecido de famílias em uma área geográfica específica. A partir do atendimento primário, os pacientes são encaminhados para especialistas de acordo com as necessidades.

Em casos de urgência médica, a Unidade de Pronto Atendimento (UPA) é a unidade de saúde indicada para continuar o atendimento.

1.1.3 A distribuição de remédios à população

O Sistema Único de Saúde (SUS) possui diretrizes próprias para a distribuição de medicamentos. Os medicamentos de uso comum, como aqueles destinados ao tratamento da pressão arterial, anti-inflamatórios e analgésicos, são distribuídos pelas Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde, de acordo com as decisões de cada localidade.

Os medicamentos de alto custo ou de uso contínuo são adquiridos inicialmente pelo estado e, posteriormente, repassados pelo governo federal para a SES, mediante comprovação pela parte estadual e municipal de sua distribuição à população.

1.1.4 Fiscalizações

O Ministério da Saúde estabelece que, no mínimo, 15% dos recursos repassados aos municípios, provenientes dos estados e do governo federal, devem ser destinados à saúde. Para garantir o controle sobre o uso desses recursos por estados e municípios, a fiscalização é realizada por diversos órgãos, incluindo o Tribunal de Contas da União (TCU), o Tribunal de Contas do Estado (TCE), o Tribunal de Contas do Município (TCM) e a Controladoria Geral da União (CGU).

1.2 Saúde em Goiás

Para fazer um projeto com eficácia real, compreender um pouco a história da região de Goiás onde o produto será implementado é de suma importância para poder desenvolver um item de design realmente útil e acessível.

A história da saúde em Goiás é uma narrativa rica e complexa que reflete as mudanças sociais, econômicas e políticas pelas quais o estado passou ao longo dos anos. Desde os tempos coloniais até os desafios enfrentados na atualidade, a saúde pública em Goiás tem sido uma área em constante evolução, marcada por avanços, retrocessos e um compromisso contínuo com o bem-estar da população.

A colonização de Goiás teve início em 1725, impulsionada pela descoberta do ouro, um evento que trouxe uma alteração significativa nos padrões de saúde da população local. Um estudo realizado por Guimarães *et al.* (1998, p.131 a 145) traça a trajetória da saúde no estado desde os tempos coloniais até o final do século XX. Disponível em: [file:///C:/Users/20192004200010/Downloads/1296-Texto%20do%20artigo-3689-3829-10-20160810%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/20192004200010/Downloads/1296-Texto%20do%20artigo-3689-3829-10-20160810%20(4).pdf), acesso em: 05 de out. 2023

Durante o período do ciclo do ouro, a presença de escravos negros desempenhou um papel notável e as condições de trabalho precárias resultaram em uma significativa redução na expectativa de vida para essa população. Quanto aos povos indígenas, o próprio processo de colonização teve sérias consequências para sua qualidade de vida e, por conseguinte, prejudicou

sua saúde. Isso ocorreu devido à semelhança do método de colonização empregado com aquele utilizado nas regiões litorâneas do Brasil, envolvendo escravidão, aldeamento, conflitos e, em muitos casos, o extermínio dessas comunidades.

Não apenas os indígenas, mas também os colonizadores brancos enfrentaram condições precárias de vida e saúde. Epidemias de varíola e sarampo devastaram a população dos arraiais, enquanto condições insalubres, como lagoas cheias de animais mortos, escavações nas minas e tanques improvisados, contribuíram para a criação de um ambiente pouco saudável. A violência e a criminalidade também desempenharam um papel na perda populacional, contribuindo para esse quadro desfavorável à saúde e à vida da população.

Com a queda da mineração, a economia goiana mergulhou em uma profunda crise. Tornou-se indispensável adotar medidas que impulsionassem o desenvolvimento econômico da região, e a agropecuária emergiu como a opção mais viável. Nas três primeiras décadas do século XIX, testemunha-se a expansão do território goiano através da ocupação de grandes latifúndios. Se durante a época de abundância já existiam desafios significativos em relação à saúde pública, com a economia em declínio, esses problemas se agravaram.

Guimarães *et al.* (1998) também ressalta que a população de Goiás durante o período imperial experimentou um crescimento contínuo. Esse crescimento foi impulsionado principalmente pela pecuária, resultando no surgimento de novos centros urbanos, especialmente nas regiões sudeste e sudoeste do estado. Além disso, o aumento do fluxo migratório originário do Pará, Maranhão, Bahia e Minas Gerais desempenhou um papel significativo no considerável aumento populacional.

O período republicano registra uma fase significativa na história da saúde pública em Goiás. Com a Proclamação da República em 1889, o estado testemunhou mudanças fundamentais nas políticas de saúde e no acesso aos serviços médicos. Este período foi caracterizado por avanços notáveis na infraestrutura de saúde e na organização dos cuidados médicos.

Destaca Guimarães *et al.* (1998) que um dos marcos mais importantes deste período foi a criação do Instituto Vacênico Estadual em 1902. Esse instituto foi fundamental na luta contra doenças infecciosas, como a varíola e a febre amarela, que eram prevalentes na região. A instituição desempenhou um papel vital nas campanhas de vacinação, contribuindo para a erradicação dessas doenças em Goiás.

Durante a virada do século, houve um aumento na construção de hospitais e instituições médicas em Goiás. Isso incluiu a criação de escolas médicas e hospitais de

referência que ofereciam atendimento médico avançado. Esses avanços ajudaram a melhorar a qualidade dos cuidados de saúde no estado.

A saúde pública em Goiás também enfrentou desafios significativos durante esse período devido a epidemias recorrentes. Autoridades de saúde e médicos locais trabalharam incansavelmente para conter surtos de doenças, como a gripe espanhola e a peste bubônica. Esses esforços resultaram em medidas de saúde pública mais rígidas e um aumento da conscientização sobre a importância da higiene e prevenção.

A criação do Departamento de Saúde do Estado de Goiás, precursor da atual Secretaria de Saúde, durante o início da República, representou um marco na organização das políticas de saúde no estado. Essa instituição foi responsável por coordenar as políticas de saúde, implementar programas de prevenção de doenças e melhorar a infraestrutura de saúde em todo o território goiano.

As décadas de 1960 e 1970 foram períodos de significativas transformações sociais, econômicas e políticas em Goiás, refletindo diretamente na área da saúde pública. Durante esse período é abordado por Guimarães *et al.* (1998), que o estado experimentou uma notável expansão populacional e uma rápida urbanização, desencadeando desafios e avanços marcantes no setor de saúde.

A migração de pessoas do campo para as áreas urbanas em busca de oportunidades de emprego e melhores condições de vida levou a um aumento significativo na população urbana em Goiás. As cidades cresceram rapidamente, desafiando a infraestrutura de saúde existente, que muitas vezes estava concentrada nas áreas urbanas mais antigas.

A rápida urbanização trouxe consigo uma série de desafios para a saúde pública em Goiás. O aumento da densidade populacional nas cidades exigiu uma expansão da rede de serviços de saúde para atender às crescentes demandas, com a construção de novos hospitais, clínicas e unidades de saúde para acomodar a nova demanda. A história da saúde pública nesse período reflete a resiliência e o compromisso de Goiás em enfrentar os desafios em constante evolução na área da saúde.

Foi abordado por Guimarães *et al.* (1998) também o período das décadas de 1980 e 1990 como sendo marcado por mudanças significativas na organização e na gestão da saúde em Goiás. Duas tendências essenciais nesse período foram a descentralização das políticas de saúde e a crescente participação social, que tiveram um profundo impacto na forma como a saúde pública era abordada no estado.

Nos anos 1980, o Brasil passou por um processo de descentralização das políticas de saúde, resultando na criação de novos municípios. Em Goiás, essa descentralização foi um marco fundamental. Municípios independentes receberam a responsabilidade pela gestão de seus próprios serviços de saúde, incluindo a construção e manutenção de unidades de saúde e a contratação de profissionais da área.

A criação do Sistema Único de Saúde (SUS) em 1988 também teve um impacto profundo na saúde em Goiás. O SUS estabeleceu princípios de universalidade, integralidade e equidade no acesso aos serviços de saúde. Como resultado, todos os cidadãos passaram a ter direito a assistência médica gratuita, independentemente de sua renda.

A década de 1980 e, principalmente, os anos 1990 foram marcados pelo surgimento e fortalecimento dos Conselhos de Saúde em Goiás. Esses órgãos foram criados para envolver a comunidade na formulação, monitoramento e fiscalização das políticas de saúde. A participação ativa da sociedade civil na tomada de decisões de saúde tornou-se um princípio fundamental do SUS.

A descentralização e a participação social trouxeram desafios e oportunidades para a saúde em Goiás. Por um lado, permitiram uma maior responsabilidade dos municípios na gestão de seus próprios sistemas de saúde. No entanto, a disparidade na capacidade de gestão e recursos entre os municípios levantou questões de equidade no acesso aos serviços de saúde.

O início do século XXI trouxe uma série de desafios e oportunidades para o sistema de saúde em Goiás. Neste período, o estado enfrentou uma série de transformações em sua estrutura demográfica, epidemiológica e socioeconômica, impactando significativamente a saúde pública. Os principais avanços no setor em Goiás neste século são:

- **Infraestrutura de Saúde:** Goiás possui uma infraestrutura de saúde que inclui hospitais públicos e privados, clínicas, unidades de atendimento básico e serviços especializados. Goiânia, a capital do estado, é um importante centro de atendimento médico e abriga hospitais de referência. Secretaria de Estado da Saúde (2023)
- **Sistema Único de Saúde (SUS):** O SUS é o sistema de saúde público do Brasil, e em Goiás, ele desempenha um papel fundamental na oferta de serviços de saúde. O SUS tem como princípio garantir o acesso universal e igualitário aos cuidados médicos. Prefeitura de Goiânia (s.d.)
- **Desafios de Saúde:** Assim como em outras partes do Brasil, Goiás enfrenta desafios de saúde comuns, como o aumento das doenças crônicas, a necessidade

de melhorar a atenção básica, a escassez de profissionais de saúde em algumas áreas e a resposta a emergências de saúde pública, como a pandemia de COVID-19. Secretaria de Planejamento, Avaliação e Informações Institucionais Universidade Federal de Goiás - UFG (2020)

A história da saúde em Goiás é uma jornada de evolução e adaptação às necessidades da população ao longo do tempo. Enquanto o estado enfrenta desafios contínuos, ele também se beneficia de lições aprendidas e da determinação em melhorar o bem-estar de seus habitantes. A saúde em Goiás é, portanto, um reflexo das mudanças sociais e políticas do estado e um compromisso contínuo com a saúde de sua população.

1.2.1 Principal Marco na Saúde de Goiana (CESIO-137)

A história do Césio-137 em Goiânia é marcada por um dos mais graves acidentes radiológicos da história. Segundo Blog Hexag (2021) o acidente ocorreu em setembro de 1987 e teve impactos significativos na saúde pública, no meio ambiente e na conscientização sobre os perigos da radiação. Vamos explorar a história desse evento trágico:

O Césio-137 é um isótopo radioativo do césio que é produzido como subproduto de reatores nucleares. Ele é usado em aplicações médicas, industriais e de pesquisa, principalmente em tratamentos de radioterapia para câncer e em medições de densidade de solo. (Blog Hexag, 2021) Disponível em: <https://cursinhoparamedicina.com.br/blog/historia/tragedia-brasileira-cesio-137/#:~:text=Consequ%C3%AAscias%20da%20trag%C3%A9dia,e%20terem%20seus%20corpos%20mutilados>, acesso em: 05 de out. 2023

O mesmo Blog Hexag (2021) também relata que o acidente começou quando um aparelho de radioterapia que continha uma fonte de Césio-137 foi abandonado em um hospital desativado em Goiânia. Esse aparelho era usado para tratamentos médicos, mas acabou sendo deixado sem supervisão. Em setembro de 1987, catadores de sucata desmontaram o aparelho de radioterapia em busca de materiais valiosos. Eles encontraram uma cápsula de chumbo contendo o Césio-137. Sem entender os riscos, abriram a cápsula e liberaram o material radioativo.

As pessoas que tiveram contato com o Césio-137 sofreram contaminação radiológica. Muitas apresentaram sintomas agudos, como queimaduras na pele, náuseas, vômitos e diarreia. Várias pessoas que foram contaminadas pelo Césio-137 desenvolveram doenças graves. Houve

casos de amputação de membros e danos irreversíveis aos órgãos internos. Alguns indivíduos morreram como resultado direto do acidente.

Foi necessária uma extensa descontaminação ambiental na área onde ocorreu o acidente. O solo contaminado foi removido e os edifícios e objetos afetados foram descontaminados. O acidente serviu como um alerta sobre os perigos da exposição à radiação. Ele levou a uma revisão das regulamentações e padrões de segurança relacionados a materiais radioativos no Brasil e em todo o mundo.

O acidente com o Césio-137 em Goiânia é um trágico lembrete dos riscos associados à exposição à radiação e à importância de lidar com materiais radioativos de maneira segura. Ele teve um impacto duradouro na saúde das pessoas afetadas, na conscientização pública sobre os perigos da radiação e nas regulamentações de segurança relacionadas a materiais radioativos (Blog Hexag, 2021)

Examinando essas consequências em cada um desses horizontes temporais:

- Logo após o acidente, muitas pessoas que tiveram contato com o Césio-137 sofreram contaminação radiológica aguda. Isso resultou em sintomas imediatos, como queimaduras na pele, náuseas, vômitos, diarreia e lesões por radiação.
- Houve uma mobilização rápida para fornecer assistência médica de emergência às vítimas. Isso incluiu o tratamento de queimaduras, a descontaminação e o monitoramento de exposição à radiação.
- Algumas áreas próximas ao local do acidente foram evacuadas e as pessoas tiveram que ser temporariamente deslocadas de suas casas.
- O impacto psicológico do acidente, como o trauma e a ansiedade, continuou afetando as vítimas e suas famílias durante um longo período.
- A descontaminação ambiental e a recuperação das áreas afetadas continuaram sendo preocupações de longo prazo.

O acidente em Goiânia aumentou a conscientização sobre os perigos da exposição à radiação e a importância de regulamentações rigorosas e práticas seguras na manipulação de materiais radioativos. As consequências de longo prazo incluíram mudanças nas regulamentações e normas de segurança relacionadas a materiais radioativos no Brasil e em todo o mundo, visando evitar futuros acidentes semelhantes.

Em resumo, o acidente com o Césio-137 em Goiânia teve um impacto devastador em curto prazo e deixou uma série de consequências de médio e longo prazo para as pessoas afetadas, o meio ambiente e a saúde pública. Este evento trágico destaca a importância da

segurança e do manejo adequado de materiais radioativos para prevenir novos acidentes radiológicos.

2 A PERDA DE MOVIMENTO DOS MEMBROS SUPERIORES

O distúrbio do movimento pode ter diversas causas, incluindo predisposição genética, acidentes ou doenças adquiridas. Esses transtornos podem resultar na perda parcial ou total da mobilidade. Neste trabalho, os fatores que causam esses distúrbios foram classificados como externos e internos.

2.1 Fatores Externos

Os fatores externos considerados para análise neste capítulo são situações em que as atividades cotidianas podem levar a acidentes com consequências graves para o corpo humano, resultando na perda de mobilidade.

Acidentes, causam alterações nas rotinas das pessoas. Um exemplo é a história do maestro João Carlos Martins (TV Brasil, 2020) disponível em: <https://tvbrasil.ebc.com.br/impressoes/2020/07/joao-carlos-martins-tudo-conspirou-para-que-eu-nao-tocasse-mais-piano>, acesso em 12 de out. de 2022. O maestro contou momentos em sua vida que dificultaram a realização daquilo que amava. O primeiro incidente ocorreu quando ele tinha apenas vinte anos, durante uma partida de futebol, resultando na lesão do nervo ulnar de seu braço direito e na subsequente atrofia de sua mão. Apesar da redução de suas habilidades, ele continua tocando. No entanto, o segundo grande desastre ocorreu devido a uma cirurgia má sucedida que afetou sua mão direita.

Demonstram com sua história que os acidentes podem acontecer com qualquer pessoa e têm o potencial de resultar consequências a longo prazo. A seguir, foi listado algumas situações decorrentes de acidentes:

2.1.1 Traumatismo Craniano

De acordo com informações do (Hospital Brasília, 2022) disponível em: <https://hospitalbrasil.com.br/pt/sobre-nos/blog/traumatismo-craniano-sintomas-e-possiveis-sequelas>, acesso em: 06 de set. 2023, o traumatismo craniano ocorre devido a um impacto na estrutura óssea da cabeça, resultando em uma ou mais fraturas. A gravidade dessas fraturas

pode variar, indo desde situações leves até casos mais graves que, frequentemente, exigem intervenções cirúrgicas.

O mesmo site relata os sintomas associados a fraturas no crânio, alguns dos quais podem se manifestar tardiamente. Esses sintomas incluem dores de cabeça, perda de consciência e memória, confusão mental, náuseas e falta de equilíbrio. Todos esses sinais devem ser avaliados de maneira semelhante por um profissional de saúde.

O site também menciona as possíveis sequelas que podem ocorrer após uma fratura craniana. As consequências mais comuns são aquelas que se manifestam imediatamente após o período de recuperação, tais como confusão, variações de humor, insônia, distúrbios de movimento, paralisia e perda de equilíbrio, entre outros.

É crucial ressaltar que a cirurgia é necessária apenas em situações em que a lesão resulta em hemorragia cerebral. Na maioria dos casos de traumas cranianos, a recuperação é um processo gradual, com o organismo humano demonstrando uma capacidade natural de se recuperar. Entretanto, é importante reconhecer que algumas sequelas podem ser permanentes. Por isso, é essencial um acompanhamento profissional contínuo para garantir o melhor resultado possível no processo de recuperação.

2.1.2 Lesão de Nervo Periférico

De acordo com informações do site Nervo, Músculo e Dor, entre 2019 e 2022, disponível em: <http://nervomusculoedor.com.br/lesao-traumatica-de-nervo-periferico-ltnp-o-que-e>, acesso em: 10 de out. 2023, as lesões nos nervos periféricos geralmente afetam indivíduos em faixas etárias produtivas e frequentemente resultam em incapacitação. Existem três maneiras diferentes de lesões nos nervos periféricos, são elas: neuropraxia, axonotmese e neurotmese.

A neuropraxia conforme o site Nervo, Músculo e Dor, entre 2019 e 2022 é considerada uma lesão de primeiro grau e resulta em um bloqueio na transmissão de impulsos nervosos na área afetada. As condições fisiológicas, como as causadas pela automedicação, podem contribuir para esse bloqueio. Essa interrupção do nervo pode levar à perda parcial ou total dos movimentos dos membros próximos à lesão. No entanto, quando a lesão for nesse nível, a especificação no nervo pode ser removida, possibilitando a recuperação completa da função motora.

Axonotmese de acordo com o site Nervo, Músculo e Dor, entre 2019 e 2022, é uma ocorrência como uma lesão de segundo grau e envolve uma degeneração em uma pequena extensão na área da lesão. Se a passagem de substância pelo axoplasma (o fluido dentro do axônio, parte do neurônio) for completamente vedada, a recuperação do axônio e do nervo danificado pode ocorrer espontaneamente. No entanto, o tempo necessário para uma recuperação completa do nervo pode variar de pessoa para pessoa.

Neurotmesa conforme o site Nervo, Músculo e Dor, entre 2019 e 2022, é uma condição mais grave e requer um período de recuperação mais longo, além de apresentar maior probabilidade de deixar sequelas. Essas classificações são aplicáveis em graus de terceiro a quinto:

- Lesão de terceiro grau ocorre quando o tubo do endoneuro, na parte mais interna do nervo, é afetado.
- A lesão de quarto grau acontece quando há brincadeira do perineuro, uma das três partes do tecido conjuntivo que envolve os feixes de fibras nervosas que compõem o nervo.
- A lesão de quinto grau ocorre quando há rompimento total do tronco nervoso, que é a parte formada por nervos essenciais para a transmissão de informações.

De acordo com informações do blog de fisioterapia de 2017, as lesões nos nervos periféricos podem resultar de diversos fatores, como tração, fraturas, esmagamento, estiramento, choque elétrico, entre outros. Essas complicações interromperam a transmissão de impulsos nervosos para os membros, levando a alterações motoras e sensíveis nos pacientes, resultando em incapacidade física e, conseqüentemente, na diminuição do bem-estar.

Entre as principais causas dessas lesões, destacamos:

- Laceração e contusão: geralmente causadas por fragmentos ósseos resultantes de fraturas, objetos perfurantes ou armas de fogo.
- Estiramento e tração: ocorrem comumente devido a movimentos excessivos nas articulações, como ou sem fraturas, e luxações articulares.
- Compressão: resultado da aplicação de pressão externa sobre o nervo, seja devido a posturas extremas durante procedimentos anestésicos, são inadequadas, entre outros.
- Choque elétrico: acontece quando há contato com fios de alta tensão ou fontes elétricas.

- Injeção de drogas: pode ser causada pela injeção de substâncias tóxicas diretamente no nervo ou em sua proximidade.

2.2 Fatores Internos

Neste tópico serão avaliados os fatores internos que se subdividem em doenças com predisposição genética e doenças adquiridas. A relação entre fatores intrínsecos e as consequências para o corpo humano, categorizadas em predisposição genética e/ou aquisição de doenças, é uma perspectiva importante na compreensão da saúde humana.

2.2.1 Doenças com Predisposição Genética

A predisposição genética refere-se ao aumento da probabilidade de desenvolvimento de determinadas doenças devido às características presentes nos genes de cada indivíduo. Isso significa que, devido à herança genética, algumas pessoas podem ser mais suscetíveis a certas condições de saúde do que outras. É importante compreender a predisposição genética ao considerar o risco e a prevenção de doenças. Certas condições médicas têm uma base genética, sendo transmitidas de geração em geração. A presença de certos genes pode aumentar a probabilidade de desenvolver certas doenças. Exemplos incluem distúrbios genéticos, doenças cardíacas, diabetes e câncer. Mesmo com uma predisposição genética, a expressão gênica pode ser influenciada por fatores ambientais. Alguns genes podem permanecer "silenciosos", a menos que sejam ativados por condições específicas do ambiente ou estilo de vida. Cada pessoa possui variações genéticas únicas que podem afetar sua suscetibilidade a certas condições de saúde. A análise do perfil genético pode fornecer informações sobre riscos potenciais herdados.

2.2.1.1 Esclerose Múltipla (EM)

De acordo com E. Oliveira e N. Souza (1998, p.2-16), a Esclerose Múltipla é uma doença autoimune crônica que envolve a inflamação do sistema nervoso central. As causas dessa condição podem ser atribuídas tanto a fatores genéticos quanto a fatores ambientais.

A EM afeta o sistema nervoso central, levando à supressão da mielina, que é a estrutura responsável por facilitar a transmissão de informações entre o sistema nervoso central e o sistema nervoso periférico. Essa perda de mielina resulta em uma variedade de sintomas que podem variar significativamente de uma pessoa para outra.

Portanto, sua descrição abrange de maneira precisa os principais aspectos da Esclerose Múltipla, incluindo suas causas, a natureza autoimune da doença e a diversidade de sintomas observados em pacientes com EM.

Conforme C. Godinho (2017, p.11-30), a EM é uma doença cuja causa ainda é desconhecida, e sua evolução é altamente imprevisível. Existem estudos que investigam diversas possíveis causas dessa enfermidade, incluindo fatores ambientais, genéticos, idade, tabagismo, vírus e o sistema imunológico.

Em relação aos fatores ambientais, a falta de vitamina D é mencionada como um possível contribuinte para o desenvolvimento do EM. Isso ocorre porque, em regiões de clima temperado, as pessoas tendem a ter menor exposição à luz solar, ou que estão associadas a níveis mais baixos de vitamina D. Estudos observaram uma maior incidência de EM em áreas com menor exposição solar, o que reforça essa suspeita.

A inclusão de uma imagem demonstrando a distribuição geográfica da incidência do EM em diferentes regiões do mundo é uma maneira eficaz de ilustrar como os fatores ambientais podem afetar um papel na prevalência da doença em diferentes áreas.

Portanto, sua explicação aborda os aspectos relacionados ao EM suas possíveis causas e a influência dos fatores ambientais, incluindo a deficiência de vitamina D.

Fig. 1 - Distribuição geográfica da Esclerose Múltipla



Fonte: imagem retirada do trabalho de mestrado de C. Godinho (2017)

A EM afeta principalmente indivíduos entre 20 e 40 anos, o que se torna uma doença que frequentemente se manifesta na idade adulta jovem.

Além disso, C. Godinho (2017, p.14-17) informa que a predisposição genética desempenha um papel no desenvolvimento da EM. Embora outros fatores, como ambiente, vitamina D e idade, também sejam considerados acionadores, a herança genética pode aumentar o risco de uma pessoa desenvolver a doença. É importante notar que a predisposição genética não garante que alguém desenvolverá EM; muitos outros fatores estão envolvidos.

As consequências da EM podem, de fato, variar significativamente de um indivíduo para outro. A doença afeta o sistema nervoso central e pode prejudicar a transmissão de informações para os membros, resultando em dificuldades nos movimentos dos membros superiores e/ou inferiores. Também pode afetar os nervos ópticos, causando problemas de visão

2.2.1.2 Esclerose Lateral Amiotrófica (ELA)

Conforme Pontes *et al.* (2010, p.69-73), a ELA é uma doença degenerativa crônica caracterizada por um progresso de desenvolvimento irregular. Um dos primeiros sintomas da ELA é a fraqueza muscular, que muitas vezes começa afetando os movimentos das mãos e dos pés

A ELA é uma doença rara, mas devastadora, que afeta cerca de 2 em cada 100.000 pessoas em todo o mundo. Ela pode ocorrer em qualquer idade, mas a maioria dos casos é diagnosticada entre os 40 e 70 anos de idade, com uma média de início por volta dos 55 anos.

A principal característica da ELA é a degeneração progressiva das células nervosas motoras, que são responsáveis por transmitir os sinais elétricos do cérebro para os músculos do corpo. À medida que essas células nervosas morrem, os músculos perdem a capacidade de receber os estímulos e, como resultado, enfraquecem e atrofiam. Isso leva a uma perda gradual e irreversível da função muscular, incluindo a capacidade de mover os membros, falar, engolir e até mesmo respirar.

Conforme a doença progride, os pacientes podem perder a capacidade de se mover e, eventualmente, a função respiratória pode ser comprometida. Embora a mente e a capacidade cognitiva geralmente permaneçam intactas na maioria dos casos de ELA, os pacientes podem se tornar totalmente dependentes de cuidados e dispositivos de assistência para realizar atividades diárias.

A causa exata da ELA ainda é desconhecida, embora pesquisas sugiram que uma combinação de fatores genéticos e ambientais possa desempenhar um papel importante no desenvolvimento da doença. Até o momento, não existe cura para a ELA, mas existem tratamentos e terapias de suporte que podem ajudar a aliviar os sintomas, melhorar a qualidade de vida e prolongar a sobrevivência dos pacientes. Isso inclui medicamentos para controlar espasmos musculares, terapia de fonoaudiologia para ajudar na comunicação e dispositivos de assistência para melhorar a mobilidade.

A ELA é uma doença desafiadora e emocionalmente devastadora, tanto para os pacientes quanto para suas famílias. A conscientização sobre a ELA e o apoio à pesquisa são fundamentais para melhorar a compreensão da doença e, eventualmente, encontrar tratamentos mais eficazes e uma cura. Muitas organizações ao redor do mundo estão trabalhando incansavelmente para aumentar a conscientização e arrecadar fundos para pesquisa, com a esperança de um dia vencer a batalha contra a esclerose lateral amiotrófica.

com base em Bertazzi *et al.* (2017, p.54-65) fornece informações detalhadas e esclarecedoras sobre a doença. Sendo que as causas exatas da ELA ainda não foram totalmente esclarecidas, e várias teorias são formuladas, mas não comprovadas.

Bertazzi *et al.* (2017, p.54-65) destaca a possível contribuição da hereditariedade, bem como a associação com toxinas ambientais e lesões como possíveis fatores desencadeantes da ELA, mas também se consideram fatores como exposição a toxinas ambientais ou lesões.

2.2.1.3 Acidente Vascular Cerebral

Segundo a psicóloga Cancela (2008, p.2-17) o Acidente Vascular Cerebral (AVC), também conhecido como derrame cerebral, é uma condição médica que afeta milhões de pessoas em todo o mundo e representa uma das principais causas de morbidade e mortalidade em muitos países. Este trabalho tem como objetivo explorar em detalhes o AVC, abrangendo sua epidemiologia, fatores de risco, classificação, patofisiologia, diagnóstico, tratamento e estratégias de prevenção.

O AVC é uma condição neurológica que ocorre quando há uma interrupção no fluxo sanguíneo para o cérebro, levando à morte de células e potencialmente causando sequelas permanentes ou até mesmo a morte. Devido à sua alta prevalência e impacto substancial na

qualidade de vida dos pacientes e nos sistemas de saúde, o AVC representa um desafio significativo para a medicina moderna e para as políticas de saúde pública.

Este TCC está estruturado em várias posições que abordam aspectos fundamentais do AVC:

- **Epidemiologia e Fatores de Risco:** Nesta seção, examinaremos as estatísticas globais da AVC e os principais fatores de risco associados a essa condição.
- **Classificação e Tipos de AVC:** Serão considerados os diferentes tipos de AVC, incluindo o AVC isquêmico e o AVC hemorrágico, suas causas e características distintas.
- **Patofisiologia:** Uma análise detalhada dos processos biológicos que ocorrem durante um AVC, incluindo a formação de coágulos sanguíneos e a lesão cerebral.
- **Diagnóstico e Avaliação:** Abordaremos as técnicas e métodos de diagnóstico usados para identificar e avaliar o AVC, incluindo exames de imagem, testes clínicos e avaliação neurológica.
- **Tratamento e Reabilitação:** Analisaremos as opções de tratamento disponíveis, desde a terapia trombolítica até a cirurgia, e discutiremos os processos de reabilitação após um AVC.
- **Prevenção e Promoção da Saúde:** Esta seção abordará estratégias de prevenção primária e secundária do AVC, bem como medidas de promoção da saúde.

2.2.2 Doenças Adquiridas

Doenças adquiridas são aquelas que não resultam de defeitos genéticos herdados de pais ou formados durante a concepção. Em vez disso, essas doenças são desenvolvidas ao longo da vida devido a fatores ambientais, infecciosos, comportamentais, entre outros. Elas podem ser causadas pela exposição a agentes patogênicos, como vírus e bactérias, hábitos de vida não saudáveis, exposição a toxinas ambientais, entre outros fatores. As doenças adquiridas são geralmente o resultado de interações complexas entre predisposição genética e influências ambientais.

2.2.2.1 Lesão por Esforço Repetitivo (LER)

Conforme Ribeiro (1997, p.86-92) a Lesão por Esforço Repetitivo (LER), também conhecida como Distúrbio Osteomuscular Relacionado ao Trabalho (DORT), é um termo abrangente usado para descrever um conjunto de condições médicas que afetam os músculos, tendões, ligamentos, nervos e outras estruturas do sistema musculoesquelético. Essas lesões são geralmente associadas a atividades que envolvem movimentos repetitivos, posturas inadequadas e esforço físico excessivo. A LER é frequentemente considerada um problema de saúde ocupacional, uma vez que muitos casos estão relacionados ao trabalho, mas também pode ocorrer em atividades não profissionais.

Sendo alguns aspectos importantes relacionados à Lesão por Esforço Repetitivo citados por Ribeiro (1997):

- **Movimentos Repetitivos:** Tarefas que envolvem movimentos repetitivos, como digitação, uso de ferramentas manuais ou montagem de produtos, podem aumentar o risco de LER.
- **Posturas Inadequadas:** Manter posturas inadequadas por longos períodos, como má postura ao sentar-se ou ao usar um computador, pode contribuir para o desenvolvimento de LER.
- **Esforço Físico Excessivo:** Realizar esforço físico intenso ou levantar objetos pesados de forma incorreta também pode ser uma causa.
- **Vibrações e Impactos:** Trabalhar com ferramentas que emitem vibrações ou realizar atividades que envolvem impactos repetidos, como martelar, podem ser fatores de risco.
- **Fatores Ergonômicos:** A falta de ergonomia no local de trabalho, incluindo mobiliário e equipamento inadequados, pode contribuir para o desenvolvimento de LER.

Os sintomas da LER podem variar, mas geralmente incluem:

- Dor crônica na área afetada.
- Sensação de queimação, formigamento ou dormência.
- Fraqueza muscular.
- Dificuldade em realizar atividades que antes eram simples.
- Inchaço ou inflamação nas articulações afetadas.
- Rigidez.

Prevenção e Tratamento:

A prevenção da LER envolve a criação de ambientes de trabalho ergonômicos, pausas para descanso, treinamento em técnicas adequadas de levantamento e uso de equipamento ergonômico.

O tratamento pode incluir repouso, fisioterapia, medicamentos para aliviar a dor e, em casos graves, cirurgia.

Ribeiro (1997, p.86-92) aponta que a LER pode ter consequências permanentes no movimento das mãos e nos membros superiores, especialmente se não for tratada adequadamente ou se o tratamento for iniciado tardiamente. As lesões por esforço repetitivo podem afetar músculos, tendões, ligamentos, nervos e articulações, resultando em uma série de sintomas que podem impactar a função das mãos. Aqui estão algumas das consequências permanentes que podem ocorrer:

Dor Crônica: A dor crônica é uma das consequências mais comuns da LER. Ela pode persistir mesmo após o tratamento e impactar a capacidade de realizar atividades diárias.

Perda de Força Muscular: A fraqueza muscular pode se desenvolver devido ao dano aos músculos afetados, tornando as mãos menos capazes de realizar tarefas que exigem força.

Rigidez Articular: A rigidez nas articulações pode ocorrer, limitando a amplitude de movimento das mãos e tornando os movimentos mais difíceis.

Formigamento e Dormência: Danos nos nervos podem resultar em sensações de formigamento, dormência ou sensibilidade diminuída nas mãos. Isso pode afetar o controle fino dos movimentos.

Diminuição da Destreza: A destreza das mãos, que é a capacidade de realizar movimentos delicados e precisos, pode ser comprometida, tornando tarefas delicadas mais difíceis.

Síndrome do Túnel do Carpo: A LER pode contribuir para o desenvolvimento da síndrome do túnel do carpo, que causa dor, formigamento e fraqueza nas mãos devido à compressão do nervo mediano.

Limitações Funcionais: Em casos graves, as consequências permanentes da LER podem levar a limitações funcionais significativas, dificultando a realização de atividades cotidianas e o desempenho no trabalho.

2.2.2.2 Polineuropatias

De acordo com revistas USP (2021) disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revistadc/article/view/148341> <https://www.revistas.usp.br/revistadc/article/view/148341/169928>, acesso em: 29 de set. 2023, polineuropatia é uma condição médica que afeta múltiplos nervos periféricos do corpo. Esses nervos são responsáveis pela comunicação entre o sistema nervoso central (cérebro e medula espinhal) e as diversas partes do corpo, incluindo os membros superiores e inferiores, órgãos internos e pele. Quando ocorre uma polineuropatia, esses nervos perdem sua função normal, resultando em uma série de sintomas que podem variar em gravidade. Sendo alguns aspectos importantes relacionados às polineuropatias:

- Diabetes Mellitus: A neuropatia diabética é uma das causas mais comuns de polineuropatia. O alto nível de glicose no sangue associado ao diabetes pode danificar os nervos periféricos ao longo do tempo.
- Alcoolismo: O consumo excessivo e crônico de álcool pode causar neuropatia alcoólica, que afeta principalmente os nervos dos membros inferiores.
- Deficiências Nutricionais: A falta de vitaminas essenciais, como vitamina B12, pode levar à neuropatia periférica.
- Doenças Autoimunes: Condições autoimunes, como a síndrome de Guillain-Barré e a polineuropatia inflamatória desmielinizante crônica (CIDP), podem causar polineuropatias.
- Exposição a Toxinas: A exposição a toxinas, como metais pesados, solventes orgânicos e certos medicamentos, pode danificar os nervos periféricos.
- Sintomas Típicos: Os sintomas de uma polineuropatia podem variar, mas geralmente incluem:
 - Dormência ou formigamento nas extremidades (mãos e pés).
 - Fraqueza muscular, que pode afetar a capacidade de realizar atividades diárias.
 - Dor, que pode ser aguda, lancinante ou em queimação.
 - Sensações anormais, como sensibilidade reduzida ao calor, frio e dor.
 - Perda de reflexos.
 - Dificuldade de coordenação motora.
 - Problemas de equilíbrio e marcha.

Diagnóstico e Tratamento: O diagnóstico de uma polineuropatia geralmente envolve a realização de exames neurológicos, testes de função nervosa, eletroneuromiografia (ENMG) e, às vezes, exames de sangue para avaliar causas subjacentes, como diabetes ou deficiências vitamínicas.

O tratamento das polineuropatias depende da causa subjacente e da gravidade dos sintomas. Pode incluir:

- Controle da causa subjacente, como otimização do controle glicêmico no caso de diabetes.
- Medicamentos para aliviar a dor, como antidepressivos tricíclicos, anticonvulsivantes ou analgésicos.
- Fisioterapia para melhorar a força muscular e a coordenação.
- Uso de dispositivos de assistência, como talas ou órteses, para ajudar na locomoção.
- Mudanças no estilo de vida, como evitar álcool no caso de neuropatia alcoólica.

O tratamento de polineuropatias pode ser desafiador, e os resultados variam dependendo da causa e da gravidade da condição. Em alguns casos, a recuperação completa pode ser alcançada, enquanto em outros, os sintomas podem persistir de forma crônica. A gestão adequada da causa subjacente e a colaboração com profissionais de saúde, como neurologistas e fisioterapeutas, são essenciais para melhorar a qualidade de vida das pessoas com polineuropatias.

Conforme revistas USP (2021) as polineuropatias podem ter consequências permanentes no movimento dos membros superiores, embora isso dependa da gravidade da condição, da causa subjacente e da eficácia do tratamento. Sendo algumas das consequências permanentes que podem ocorrer no movimento dos membros superiores em casos mais graves de polineuropatia:

- Fraqueza Muscular Persistente: Se os nervos motores (que controlam os músculos) forem afetados de forma significativa e permanente, pode resultar em fraqueza muscular crônica nos membros superiores. Isso pode tornar difícil ou impossível realizar tarefas que exijam força, como levantar objetos ou realizar atividades de precisão.
- Dificuldade de Coordenação: A polineuropatia pode afetar a coordenação dos movimentos dos membros superiores. Isso pode levar a dificuldades em

realizar movimentos delicados e precisos, como escrever, amarrar cadarços ou manusear objetos pequenos.

- **Alterações Sensoriais Persistentes:** As polineuropatias frequentemente causam sintomas sensoriais, como dormência, formigamento ou sensações anormais nos membros superiores. Essas sensações anormais podem persistir mesmo após o tratamento, afetando a sensibilidade tátil e a capacidade de perceber objetos com precisão.
- **Dor Crônica:** A dor neuropática é uma característica comum das polineuropatias. Mesmo com o tratamento, alguns pacientes podem experimentar dor crônica nos membros superiores, o que pode limitar a amplitude de movimento e a funcionalidade.
- **Complicações Musculoesqueléticas:** A fraqueza muscular crônica e a falta de movimento adequado podem levar a complicações musculoesqueléticas, como contraturas, encurtamento muscular e rigidez articular nos membros superiores.
- **Impacto nas Atividades da Vida Diária:** As consequências permanentes da polineuropatia nos membros superiores podem afetar significativamente a capacidade de realizar atividades diárias, como se vestir, alimentar-se e realizar tarefas domésticas.

É importante observar que nem todos os casos de polineuropatia resultam em consequências permanentes tão graves. O prognóstico varia de acordo com a causa subjacente, a extensão do dano nervoso e a eficácia do tratamento. Muitos pacientes com polineuropatias podem experimentar melhora significativa na função dos membros superiores com o tratamento adequado, que pode incluir fisioterapia, medicações para controle da dor e tratamento da causa subjacente.

No entanto, em casos mais graves ou quando o diagnóstico e o tratamento são tardios, as consequências permanentes podem ocorrer. Portanto, é fundamental que as pessoas que apresentam sintomas de polineuropatia, como fraqueza, dormência, formigamento ou dor nos membros superiores, busquem atendimento médico o mais rápido possível para um diagnóstico preciso e um plano de tratamento adequado. O tratamento precoce pode ajudar a prevenir ou minimizar as consequências permanentes.

2.2.2.3 Síndrome do Túnel do Carpo (STC)

Segundo Scientific Electronic Library Online (2014) Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbort/a/Cs3XX8SgNf7sBtqhSkXRxgC/?lang=pt>, acesso em: 29 de set. 2023, a Síndrome do Túnel do Carpo (STC) é uma condição médica que afeta o punho e a mão, causando sintomas como dor, formigamento, dormência e fraqueza. Esses sintomas ocorrem devido à compressão do nervo mediano, que passa pelo túnel do carpo, uma estrutura estreita localizada no punho.

Aqui estão alguns aspectos importantes relacionados à Síndrome do Túnel do Carpo:

A STC é frequentemente causada pela compressão do nervo mediano devido ao aumento da pressão dentro do túnel do carpo. As mais comuns incluem:

- **Trabalho Repetitivo:** Atividades que envolvem movimentos repetitivos do punho, como digitação, uso de ferramentas manuais ou montagem de produtos, podem aumentar o risco de STC.
- **Postura Inadequada:** Manter o punho em uma posição flexionada por longos períodos, como ao usar um teclado de computador mal ajustado, pode contribuir para o desenvolvimento da STC.
- **Fatores Pessoais:** Algumas pessoas podem estar mais predispostas à STC devido a fatores como predisposição genética, gravidez (devido ao inchaço), diabetes, obesidade e artrite reumatoide.

Os sintomas da STC podem variar, mas geralmente incluem:

- Dor no punho, que pode se estender para o antebraço e a mão.
- Formigamento ou dormência nos dedos, especialmente no polegar, indicador, médio e anelar.
- Fraqueza muscular na mão, dificultando a realização de tarefas simples, como segurar objetos pequenos.

O diagnóstico da STC é geralmente feito com base nos sintomas, exames clínicos e testes específicos, como o teste de Phalen e o teste de Tinel, que podem reproduzir os sintomas quando o médico manipula o punho.

O tratamento da STC pode variar de acordo com a gravidade dos sintomas. Opções de tratamento incluem:

- Conservador: Em casos leves a moderados, medidas conservadoras podem ser eficazes. Isso inclui o uso de talas ou órteses para manter o punho em uma posição neutra, fisioterapia, mudanças ergonômicas no local de trabalho e medicamentos anti-inflamatórios para aliviar a dor.
- Injeções de Corticosteroides: Injeções de corticosteroides no túnel do carpo podem reduzir a inflamação e aliviar os sintomas temporariamente.
- Cirurgia: Em casos graves ou quando o tratamento conservador não é eficaz, a cirurgia de liberação do túnel do carpo pode ser recomendada. Isso envolve a abertura do túnel do carpo para aliviar a pressão sobre o nervo mediano.
- Prognóstico: Com tratamento adequado, muitas pessoas com STC experimentam alívio significativo dos sintomas. No entanto, em casos graves ou quando o tratamento é tardio, a fraqueza e a dormência podem persistir.

Scientific Electronic Library Online (2014) também pontua que STC pode resultar em consequências permanentes nos casos em que não é tratada adequadamente ou quando a condição é severa. As consequências permanentes podem incluir:

- Dormência Persistente: Se a compressão do nervo mediano no túnel do carpo não for aliviada a tempo, a dormência nos dedos afetados pode se tornar crônica e persistir mesmo após o tratamento.
- Fraqueza Muscular Duradoura: A fraqueza muscular pode ser uma consequência persistente, especialmente se houve danos significativos ao nervo mediano. Isso pode afetar a capacidade de realizar tarefas que exigem força, como segurar objetos ou realizar movimentos precisos.
- Atrofia Muscular: Em casos graves e crônicos de STC, a falta de estímulo dos músculos devido à compressão do nervo pode levar à atrofia muscular, que é a perda de massa muscular. Isso pode resultar em mãos mais fracas e menos funcionais.
- Comprometimento da Destreza: A destreza, que é a habilidade de realizar movimentos delicados e precisos, pode ser comprometida de forma permanente. Isso pode dificultar atividades que requerem habilidades manuais, como escrever, amarrar cadarços ou realizar trabalhos de precisão.

- Dificuldades nas Atividades Diárias: As consequências permanentes da STC podem afetar a capacidade de realizar atividades diárias, como se vestir, pentear o cabelo, usar utensílios de cozinha e realizar tarefas no trabalho.
- Impacto na Qualidade de Vida: A presença de sintomas persistentes e debilitantes da STC pode impactar significativamente a qualidade de vida, causando desconforto e limitações nas atividades cotidianas.

3 DESIGN UNIVERSAL

De acordo com dados do IBGE (2010), aproximadamente 24% da população brasileira possui algum grau de deficiência, o que representa cerca de 46 milhões de pessoas. Essas pessoas enfrentam desafios em suas atividades diárias, e o design universal desempenha um papel fundamental para proporcionar maior independência e acessibilidade.

Para atender às necessidades de públicos minoritários, o design universal é essencial, conforme destacado por P. Francisco (2011). Sendo uma abordagem de design que visa criar produtos, ambientes e serviços que sejam acessíveis e utilizáveis por todas as pessoas, independentemente de suas habilidades, idade, ou condições físicas e cognitivas. O objetivo principal do Design Universal é eliminar barreiras físicas e cognitivas, promovendo a inclusão e a igualdade de oportunidades para todos. Neste trabalho, exploraremos a importância do Design Universal, seus princípios fundamentais e como essa abordagem está moldando o futuro da sociedade.

3.1 Princípios do Design Universal

O Design Universal é fundamentado em diversos princípios que orientam o processo de criação e planejamento. Estes princípios incluem:

- **Uso Equitativo:** Garantir que o design seja útil e acessível para todas as pessoas, independentemente de suas habilidades. Isso significa projetar com empatia e consideração pelas diversas necessidades dos usuários.
- **Flexibilidade no Uso:** Proporcionar escolhas e adaptações para acomodações diversas opções e habilidades. O Design Universal confirma que as pessoas são diferentes e busca maneiras variadas de realizar as mesmas tarefas.
- **Simplicidade e Intuitividade:** Tornar o uso do produto ou serviço simples e intuitivo, diminuindo a necessidade de instruções complexas. Um design claro beneficia a todos, tornando a experiência mais eficiente.
- **Informação Perceptível:** Garantir que informações importantes sejam comunicadas efetivamente por meio de múltiplos sentidos, como a visão e a audição. Isso inclui o uso de texto legível, núcleos contrastantes e design sonoro acessível.

- Tolerância ao Erro: Projetar de forma a minimizar riscos e consequências adversas de ações acidentais ou inadvertidas. O Design Universal confirma que todos cometem erros e procura mitigar as consequências deles.

3.2 A Aplicação do Design Universal na Sociedade

O Design Universal é uma abordagem multidisciplinar que encontra aplicação em diversas áreas da sociedade. Na arquitetura e design de interiores, o planejamento de espaços acessíveis, com rampas, elevadores e banheiros adaptados, é fundamental para a inclusão de pessoas com mobilidade reduzida.

Além disso, o Design Universal desempenha um papel importante na educação, no transporte, na saúde e em muitas outras áreas. A sua implementação contribui para uma sociedade mais inclusiva, onde as barreiras são reduzidas e todas têm a oportunidade de participar plenamente.

O Design Universal é uma abordagem fundamental para a construção de um mundo mais inclusivo e igualitário. Ao eliminar barreiras físicas e cognitivas, o Design Universal promove a acessibilidade e a igualdade de oportunidades para todas as pessoas, independentemente de suas diferenças. À medida que a sociedade evolui, a aplicação desses princípios se torna cada vez mais importante para garantir que ninguém seja deixado para trás.

4 BREVE HISTÓRICO DOS TALHERES

Conforme o estudo da designer Avelar (2015) disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/20551-pessoas-com-deficiencia.html>, acesso em: 12 de mar. de 2023, itens tão comuns, como os talheres, que à primeira vista parecem simples, na verdade, guardam uma herança cultural gigante, repleta de fatos surpreendentes e reveladores sobre os costumes de povos antigos. Esses utensílios têm acompanhado a história da humanidade desde a pré-história. Os talheres refletem a necessidade do ser humano de compreender os aspectos sociais desses objetos, pois explicam os aspectos culturais da época.

De acordo com Avelar (2015) as origens dos talheres remontam a uma necessidade primitiva de manipular e consumir alimentos. Nas primeiras civilizações humanas, as mãos eram as únicas utilidades disponíveis para essa finalidade. Os seres humanos primitivos usavam as mãos para pegar, rasgar e extrair alimentos diretamente da natureza, seguindo um padrão de alimentação semelhante ao de outros animais.

À medida que as comunidades humanas evoluíram, surgiram ferramentas mais especializadas para lidar com os alimentos. As primeiras utilidades provavelmente foram objetos encontrados na natureza, como pedras afiadas e galhos, que foram adaptados para cortar e servir alimentos. No entanto, essas mobílias eram rudimentares e não se assemelhavam às refeições requintadas que usamos hoje.

Uma das primeiras civilizações a desenvolver um objeto manipulação de comida mais modificada foi o Antigo Egito, por volta de 2500 aC. Nessa época, já eram usados utensílios de marfim para comer, trazendo um nível inicial de sofisticação na alimentação. No entanto, essas ferramentas eram limitadas em variedade e complexidade em comparação com os modernos.

Avelar (2015) também destaca que durante a Idade Média, a história dos utensílios continuou a evoluir, embora de maneira diferente do que se conhece hoje. Esse período histórico, que abrange aproximadamente do século V ao século XV, foi caracterizado por uma série de mudanças sociais, culturais e gastronômicas que influenciaram a forma como as pessoas se alimentavam e usavam roupas.

Na Idade Média, as facas desempenharam um papel central na mesa. Como as pessoas carregavam suas próprias facas pessoais, muitas vezes presas em seus cintos, essas facas eram usadas para uma variedade de pessoas específicas. Durante as refeições, os convidados usavam suas facas para cortar e dividir a carne, o pão e outros alimentos. As mãos também

desempenhavam um papel fundamental, pois eram usadas para pegar alimentos, como pedaços de pão que funcionavam como "pratos".

Nesse período, a higiene pessoal não era uma prioridade, e comer com as mãos era considerada uma prática comum. As refeições na Idade Média eram frequentemente banquetes festivos, onde as pessoas se reuniam para comer grandes quantidades de comida em banquetes comunitários. As ferramentas eram limitadas, e as mãos eram uma extensão natural do processo de comer.

Embora as facas fossem onipresentes na mesa, Avelar (2015) destaca que o garfo era praticamente desconhecido na Europa medieval. O garfo como utensílio de mesa começou a ganhar fôlego de maneira gradual e com algum ceticismo. No início, ele foi visto com desconfiança e consideração desnecessária ou até mesmo extravagante.

Uma das figuras históricas associadas à introdução do garfo na Europa foi Catarina de Médici, a rainha italiana que se tornou rainha consorte da França no século XVI. Quando se casou com o rei Henrique II, em 1533, ela trouxe garfos da Itália. No entanto, essa novidade foi inicialmente vista com desdém pela nobreza francesa.

A história dos talheres na Idade Média reflete a cultura e as práticas alimentares desse período. As facas eram instrumentos essenciais para cortar e dividir alimentos, enquanto as mãos desempenhavam um papel fundamental na alimentação. A introdução do garfo, embora tenha encontrado resistência inicialmente, marcou o início de uma mudança gradual nos hábitos alimentares e na maneira como as pessoas usavam móveis à mesa.

Sendo pontuado por Avelar (2015) o Renascimento marcou uma época de renovação cultural, científica e social na Europa, e também desempenhou um papel importante na história dos talheres, especialmente no que diz respeito ao surgimento e à aceitação dos garfos. Durante essa era de despertar intelectual, as práticas culinárias e de mesa passaram por mudanças significativas. Aqui está como o Renascimento influenciou a história dos talheres, em particular a ascensão dos garfos:

O Renascimento teve seu epicentro na Itália, e foi nesse contexto que o garfo como utensílio de mesa começou a ganhar destaque. O uso do garfo como auxiliar na alimentação já era conhecido na Itália desde o final da Idade Média, mas sua adoção generalizada ocorreu durante o Renascimento.

Catarina de Médici e a Propagação do Garfo:

Catarina de Médici, uma nobre italiana, desempenhou um papel fundamental na disseminação do garfo pela Europa. Quando se casou com Henrique II, rei da França, em 1533,

ela trouxe consigo uma coleção de garfos da Itália. Catarina usava o garfo regularmente e incentivou seu uso à mesa. No entanto, essa novidade foi inicialmente vista com desdém e desconfiança pela nobreza francesa.

A aceitação do garfo como utensílio de mesa não ocorreu de forma imediata. Muitos consideraram-no supérfluo e até mesmo afeminado. Alguns acreditavam que o uso do garfo demonstrava fraqueza ou excesso de delicadeza.

Conforme o Renascimento progredia, Avelar (2015) destaca que a etiqueta à mesa se tornava mais refinada. A noção de higiene pessoal ganhou importância, e o garfo, com sua capacidade de evitar o contato direto das mãos com a comida, passou a ser valorizado como um instrumento de elegância e civilização.

Apesar da resistência inicial, o uso do garfo eventualmente se espalhou para outras regiões da Europa, embora em ritmo variável. A adoção do garfo foi mais rápida em alguns lugares, como na Inglaterra, onde Thomas Coryate, um viajante inglês, se encantou com o garfo durante uma viagem à Itália e retornou à Inglaterra em 1611 promovendo seu uso.

É colocado por Avelar (2015) que o Renascimento e os séculos subsequentes testemunharam a evolução dos talheres para incluir não apenas garfos, mas também facas e colheres, padronizando os conjuntos de talheres que se usa hoje. Essa evolução refletiu a crescente sofisticação das refeições e da cultura culinária ao longo dos séculos.

O Renascimento desempenhou um papel fundamental na história dos talheres, especialmente no que diz respeito à aceitação dos garfos. Embora tenha enfrentado resistência inicial, o garfo gradualmente se estabeleceu como parte essencial da mesa e da etiqueta à mesa, influenciando a forma como comemos e a maneira como utilizamos utensílios à mesa. A história dos talheres é uma narrativa fascinante que reflete não apenas a evolução dos utensílios, mas também as mudanças culturais e sociais relacionadas à alimentação e à civilização ao longo do tempo.

Agora Avelar (2015) destaca que os séculos XVIII e XIX marcaram um período de grande evolução na história dos talheres, à medida que a cultura e a tecnologia se desenvolviam rapidamente. Durante essa época, ocorreram várias mudanças significativas nos materiais, design e uso dos talheres. Aqui estão alguns aspectos importantes desse período na história dos talheres:

No século XVIII, o aço inoxidável começou a ser usado na fabricação de talheres, substituindo gradualmente a prata e o metal banhado a prata. O aço inoxidável era mais durável, resistente à corrosão e mais acessível, tornando-se o material preferido para talheres.

A produção em massa de talheres também se tornou mais comum durante esse período, tornando-os acessíveis a uma gama mais ampla de pessoas.

Durante os séculos XVIII e XIX, novos tipos de talheres foram introduzidos para atender às necessidades da gastronomia e à crescente variedade de pratos.

Garfos de sobremesa, colheres de chá e talheres específicos para diferentes tipos de alimentos, como facas de peixe, foram desenvolvidos para acomodar a crescente diversidade de refeições.

Os talheres do século XVIII e XIX eram frequentemente ornamentados com detalhes decorativos, refletindo a estética da época.

Os conjuntos de talheres eram muitas vezes projetados para serem compatíveis com a decoração da mesa de jantar e os serviços de porcelana.

Durante esse período, a etiqueta à mesa se tornou ainda mais importante na alta sociedade, e o uso adequado dos talheres era um sinal de refinamento.

Livros de etiqueta à mesa, como "O Livro de Etiqueta" de Emily Post, tornaram-se populares e incluíam orientações detalhadas sobre como usar talheres de maneira adequada.

À medida que os talheres se tornaram mais acessíveis e a cultura de refeições formais se expandiu, o uso de talheres se tornou mais comum em todas as classes sociais.

A Revolução Industrial teve um grande impacto na produção de talheres, permitindo a produção em massa e a padronização dos designs.

Os designs dos talheres tornaram-se mais funcionais e ergonômicos à medida que a ênfase estava na eficiência da produção. Talheres acompanharam os colonizadores europeus no Novo Mundo e influenciaram a culinária e a cultura alimentar nas Américas.

Os séculos XVIII e XIX testemunharam o aprimoramento dos utensílios como objetos de arte e símbolos de status social. Os talheres de prata finamente trabalhados, com detalhes ornamentais, apresentavam uma característica comum das mesas da alta sociedade. Nesse período, o conjunto de talheres padrão, incluindo facas, garfos e colheres, começou a tomar a forma que conhecemos hoje.

Sendo alguns aspectos importantes da história dos talheres no século XX:

Durante o século XX, a produção de talheres tornou-se ainda mais industrializada, com o uso de tecnologias avançadas e materiais diversos.

Os materiais tradicionais, como aço inoxidável, continuaram a ser amplamente utilizados, mas também houve experimentação com outros materiais, como plástico, alumínio e titânio, para talheres descartáveis e de uso específico.

O design dos talheres passou por várias fases ao longo do século, refletindo as tendências de design da época. Houve um foco crescente na ergonomia, resultando em talheres mais confortáveis de segurar e usar.

Em resumo, o século XX trouxe uma série de mudanças na história dos talheres, desde a evolução dos materiais e do design até a diversificação de tipos específicos de talheres para atender às demandas da gastronomia moderna. Além disso, questões ambientais, de saúde e segurança desempenharam papéis importantes na evolução dos talheres ao longo do século. A história dos talheres no século XX reflete as complexas interações entre cultura, tecnologia e sociedade na era moderna. (Avelar, 2015)

A colher é um dos utensílios de mesa mais antigos e essenciais na história da alimentação humana. Sua origem remonta a tempos pré-históricos e sua evolução acompanha o desenvolvimento das culturas e técnicas culinárias ao longo dos séculos. Aqui está a história da colher, desde suas origens até sua forma contemporânea:

As primeiras colheres eram provavelmente conchas naturais, como conchas de moluscos ou carapaças de tartaruga, usadas por nossos antepassados para conter e consumir alimentos líquidos ou pastosos.

A necessidade de uma ferramenta para coletar líquidos e alimentos moles foi fundamental para a invenção das primeiras colheres.

À medida que as sociedades humanas se desenvolveram, as colheres começaram a ser feitas de materiais mais duráveis, como madeira, ossos ou cerâmica.

As colheres tornaram-se instrumentos essenciais em várias culturas antigas, incluindo a egípcia, a grega e a romana, usadas em banquetes e rituais religiosos.

Durante a Idade Média, as colheres de metal, geralmente de prata, ganharam popularidade entre a nobreza e a alta sociedade. O Renascimento trouxe colheres mais decorativas e refinadas, muitas vezes feitas de prata ou ouro e adornadas com detalhes ornamentais. Os séculos XVIII e XIX, a produção de colheres em aço inoxidável se tornou mais comum, tornando-as mais acessíveis e duráveis. Colheres de chá e de sobremesa se tornaram itens de uso comum nas mesas, refletindo a crescente sofisticação das refeições.

Colheres de plástico descartáveis ganharam popularidade devido à conveniência, especialmente em eventos ao ar livre e na indústria de fast food.

Diferentes culturas desenvolveram variações de colheres para atender às suas necessidades culinárias específicas. Por exemplo, a colher de arroz japonesa (shamoji) é

projetada para manusear arroz pegajoso, enquanto a colher de massa italiana (paleta) é usada para servir massas.

As colheres de sobremesa, geralmente menores e mais delicadas, foram desenvolvidas para desfrutar de sobremesas após as refeições.

Hoje, as colheres são usadas em uma ampla variedade de contextos culinários, desde refeições cotidianas até alta gastronomia. Elas também desempenham um papel importante em cerimônias religiosas, cerimônias de casamento e rituais culturais em todo o mundo.

Em resumo, a história da colher é uma jornada fascinante que abrange milênios e reflete não apenas a evolução das técnicas culinárias, mas também a importância cultural e social desse utensílio essencial. Desde suas origens modestas como uma concha natural até sua forma contemporânea, a colher continua a ser um símbolo da experiência humana compartilhada de comer e compartilhar refeições. (Avelar, 2015)

A história dos talheres é uma narrativa fascinante que reflete a evolução da cultura, da sociedade e das técnicas culinárias ao longo dos séculos. Desde os primórdios da humanidade até à sofisticação da culinária moderna, os utensílios desempenharam um papel vital na forma como comemos e como apreciamos a comida. Do simples garfo à coleção elaborada de talheres contemporâneos, essas ferramentas continuam a ser um aspecto essencial da experiência gastronômica, combinando praticidade e arte nossas refeições diárias

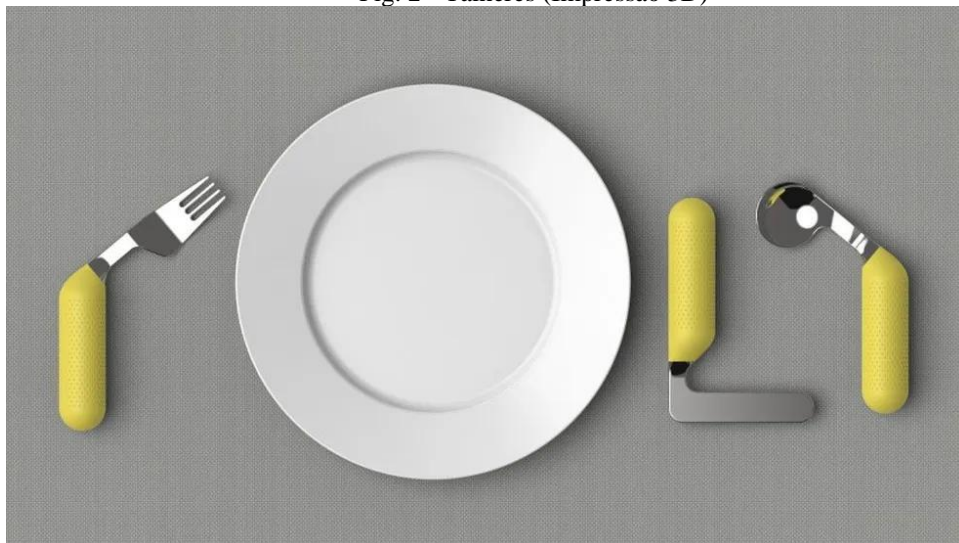
5 ESTUDOS DE CASOS

Neste capítulo, serão examinados equipamentos diretamente relacionados aos membros superiores. Serão apresentados talheres que auxiliam a vida no cotidiano de indivíduos que perderam parcialmente a capacidade de movimentação dos membros superiores, seja devido a fatores externos ou a doenças.

A análise dessas ferramentas será conduzida por meio da compreensão de sua função e do impacto que exercem na vida das pessoas. Para isso, foi recorrido ao estudo da ergonomia, conforme descrito por Neufert (1998, p.2-30) em seu livro “Arte de Projetar em Arquitetura”. Nele, a ergonomia é apresentada como a ciência que busca adaptar o ambiente de trabalho ao ser humano, considerando as relações, tanto positivas quanto negativas, com a saúde física do indivíduo.

5.1 Talheres (Impressão 3D)

Fig. 2 - Talheres (Impressão 3D)



Fonte: imagem retirada do site da Casa Vogue (2022), acesso em 22 de mar. 2023

Eles são projetados com uma série de considerações ergonômicas que visam tornar a experiência à mesa mais confortável e eficiente. A curvatura presente nas colheres, garfos e facas desempenha um papel crucial nesse aspecto. Essa curvatura não é apenas um detalhe estético, mas sim uma característica projetada para melhorar a aderência e as especificações dos talheres durante o ato de comer.

A faca, por exemplo, é especialmente projetada com um ângulo de 90 graus em relação à sua lâmina. Essa característica não é apenas um requinte, mas também funcional. O ângulo reto da faca facilita a execução de cortes precisos em alimentos sólidos, tornando-a uma ferramenta essencial para muitos. Além disso, essa característica pode ser particularmente útil para pessoas com restrições de mobilidade nos seus ombros, tornando possível a realização de tarefas que, de outra forma, poderiam ser solicitadas.

Outra consideração importante na concepção de talheres é o design do cabo. Os cabos dos talheres são frequentemente específicos com um diâmetro mais grosso, o que contribui para uma aderência mais confortável e firme. Essa característica é especialmente significativa para pessoas com dificuldades de mobilidade nas mãos, tornando a tarefa de segurar e manusear os talheres muito mais acessível.

5.2 Designer Jinyun Jeon I

Fig-3 Designer Jinyun Jeon I



Fonte: Imagem retirada do site J I N hyun Jeon, disponível em: <http://jjhyun.com/?ckattempt=1> acesso em: 8 de nov. 2023

Fig-4 Designer Jinhyun Jeon II



Fonte: Imagem retirada do site J I N hyun Jeon, disponível em: <http://jjhyun.com/?ckattempt=1> acesso em: 8 de nov. 2023

Fig-5 Designer Jinhyun Jeon III



Fonte: Imagem retirada do site J I N hyun Jeon, disponível em: <http://jjhyun.com/?ckattempt=1> acesso em: 8 de nov. 2023

O designer Jinhyun Jeon, nascido na Coreia do Sul, atualmente reside em Eindhoven, na Holanda. Ele conquistou seu bacharelado em Design de Produto na Universidade Hongik, na Coreia, em 2008. Posteriormente, Jeon se mudou para a Holanda, onde obteve um mestrado em Design Social na Design Academy Eindhoven em 2012.

Jeon demonstrou um forte interesse na percepção conjunta, que ocorre quando um de nossos sentidos influencia a capacidade de outros sentidos. Essa abordagem foi integrada não apenas no design de produtos, mas também na criação de experiências e pesquisa comportamental. Durante sua tese de mestrado sobre “Estímulos Sensoriais Sinestésicos”, sua

pesquisa experimental explorou o envolvimento com efeitos sinestésicos como uma fonte de inspiração para o design, desafiando padrões de pensamento convencionais.

Jeon investigou percepções sensoriais e comportamentos intuitivos como base para a criação de experiências emocionais e a obtenção de insights sobre os processos de pensamento intuitivos do cérebro humano.

O designer criou talheres com intuito de estimular os sentidos a matéria do site Canaltech (2012) destaca talheres que exploram a sinestesia, envolvendo diferentes características como cores, temperaturas, formatos e texturas para estimular os sentidos e transformar a percepção do sabor dos alimentos. De acordo com essa abordagem, talheres de cores específicas, como laranja ou vermelho, poderiam ser usados para estimular o apetite, enquanto as diversas texturas e materiais, como plástico e aço, teriam o propósito de despertar o sentido do tato dentro da boca. Essa inovação no design de talheres visa proporcionar experiências gastronômicas únicas e estimulantes. Sendo os materiais interessantes para o desenvolvimento de talheres.

6 INDICATIVOS DE PROJETO

Elementos ou informações-chave para ajudar a definir e estruturar do projeto de forma clara e organizada. Esses indicativos são essenciais para comunicar o propósito, os objetivos, as atividades e os resultados esperados do projeto.

6.1 Fatores Específicos dos Membros Superiores

De acordo com o site de medicina sanar saúde (2019), disponível em: <https://www.sanarmed.com/membros-superiores>, acesso em 06 de out. 2023, os membros superiores, também conhecidos como membros anteriores, são partes fundamentais do corpo humano e desempenham variadas funções vitais que impactam nossa vida diária. Eles compreendem os braços, antebraços e mãos, cada um com características e funções específicas que contribuem para a capacidade de locomoção, interação com o ambiente e realização de tarefas complexas.

Sanar saúde (2019) destaca que os braços, que se estendem desde os ombros até os cotovelos, fornecem uma amplitude de movimentos essenciais para uma série de atividades. Eles não apenas auxiliam na locomoção, contrabalançando o movimento das pernas, como também desempenham um papel fundamental na estabilidade do corpo durante o movimento. Sendo para correr ou andar de bicicleta sem a capacidade de movimentar os braços para manter o equilíbrio - simples ações destacariam a importância dos membros superiores.

Os antebraços, situados entre os cotovelos e os punhos, são cruciais para a flexibilidade e precisão dos movimentos. Eles permitem que dobremos os cotovelos e, assim, realizemos uma série de ações, desde levantar objetos até realizar movimentos finos e delicados.

As mãos, por sua vez, são notáveis pela sua capacidade de manipulação. Os ossos do carpo (pulso), metacarpo (palma) e falanges (dedos) colaboram harmoniosamente para nos permitir agarrar, segurar, soltar, pinçar e realizar uma ampla variedade de tarefas. Essa destreza é o que nos possibilita escrever, digitar, comer, tocar instrumentos musicais, costurar e realizar inúmeras outras atividades do dia a dia.

Além disso, sanar saúde (2019) pontua que os membros superiores também desempenham um papel crucial na comunicação. Os gestos com as mãos, como acenar, apertar as mãos ou fazer sinais, são uma forma universal de expressão que complementa a linguagem

verbal. As mãos também são usadas para transmitir emoções, como a alegria de um abraço caloroso.

Além das funções básicas, os membros superiores desempenham um papel importante em nossa defesa e proteção. Levantar os braços para bloquear um golpe ou segurar um objeto como uma arma de defesa são exemplos de como essas partes do corpo podem ser usadas em situações de perigo.

As mãos são uma ferramenta valiosa na expressão criativa através da pintura, escultura, costura, artesanato e outras formas de arte. Além disso, os membros superiores são fundamentais para a interação social, como o aperto de mãos, que é uma forma comum de cumprimento e demonstração de respeito em muitas culturas, e gestos de afeto, como abraços.

Em resumo, os membros superiores desempenham um papel vital em praticamente todos os aspectos de nossas vidas, desde atividades básicas de autocuidado até a realização de tarefas complexas e a expressão de emoções. Sua complexidade e versatilidade ressaltam a importância de cuidar da saúde e da funcionalidade dessas partes do corpo para uma vida saudável e plena.

6.2 Ergonomia

A ergonomia de acordo com Neufert (1998) em seu livro “Arte de Projetar em Arquitetura” é uma disciplina que se concentra na criação de produtos, sistemas e ambientes que se adaptem ao usuário, levando em consideração suas capacidades, necessidades e limitações físicas e cognitivas. O objetivo fundamental da ergonomia em design é melhorar a usabilidade, segurança, eficiência e conforto dos produtos e ambientes, promovendo uma interação harmoniosa entre as pessoas e as soluções projetadas.

Colocar o usuário no centro do processo de design é um princípio fundamental da ergonomia. Isso significa que o design ergonômico busca entender profundamente as características dos usuários finais para criar produtos e ambientes que atendam às suas necessidades de forma eficaz.

Para garantir que um produto seja verdadeiramente ergonômico, é necessário um entendimento profundo das características dos usuários. Isso inclui fatores como idade, altura, destreza manual, habilidades cognitivas e limitações físicas. Ao considerar esses aspectos, os

designers podem adaptar suas criações para atender às necessidades específicas de diferentes grupos de usuários.

A flexibilidade no design é essencial para acomodar uma ampla variedade de usuários. As pessoas têm diferentes tamanhos, habilidades e preferências, e o design ergonômico reconhece essa diversidade. Isso significa que um produto ou ambiente ergonômico deve ser versátil o suficiente para ser usado de forma confortável por diferentes grupos de pessoas.

Os designs devem ser intuitivos e fáceis de entender, minimizando a necessidade de instruções complexas. Os controles e interfaces devem ser simples e acessíveis.

A segurança é uma consideração fundamental na ergonomia em design. Produtos e ambientes devem minimizar riscos de lesões ou acidentes, como quedas, cortes ou choques.

O design ergonômico visa melhorar a eficiência e a produtividade, reduzindo a fadiga do usuário e otimizando os fluxos de trabalho.

O conforto é fundamental para a satisfação do usuário. Os produtos devem ser projetados para minimizar a fadiga, o desconforto e o estresse físico ou mental.

Os produtos devem fornecer feedback claro ao usuário, indicando o estado, resultados e ações. Isso inclui feedback visual, tátil e auditivo.

Acessibilidade: O design ergonômico busca tornar produtos e ambientes acessíveis a pessoas com diferentes tipos de habilidades e necessidades, incluindo aquelas com deficiências físicas ou sensoriais.

Estética: Embora a funcionalidade seja prioritária, a estética também desempenha um papel importante no design ergonômico. Produtos bem projetados devem ser visualmente atraentes.

Em resumo, a ergonomia valoriza a individualidade dos usuários e busca criar produtos que se adaptem a eles, em vez de forçar os usuários a se adaptarem ao produto ou ambiente. Isso resulta em soluções mais inclusivas, acessíveis e confortáveis, melhorando a experiência do usuário e promovendo o bem-estar.

6.2.1 Antropometria Membros Superiores

A antropometria dos membros superiores, de acordo com o site efdeportes (2010), disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd149/antropometria-contribuicao-na-area-da-ergonomia.htm>, acesso em: 06 de out. 2023) é uma disciplina fundamental no estudo das

características físicas do corpo humano, especificamente focada na medição e análise das dimensões dos braços, antebraços, mãos e dedos. Essa área da antropologia física e da ergonomia desempenha um papel crucial na compreensão da variabilidade da morfologia humana e tem uma ampla gama de aplicações em diversos campos, desde design industrial até medicina.

Destaca o site efdeportes (2010) disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd149/antropometria-contribuicao-na-area-da-ergonomia.htm>, acesso em: 06 de out. 2023), que a antropometria dos membros superiores envolve uma série de medidas específicas, que podem variar de acordo com os objetivos da pesquisa ou as aplicações práticas.

Comprimento do braço: Mede-se a distância entre a articulação do ombro e a articulação do cotovelo. Essa medida é útil na avaliação da proporção entre o comprimento do braço e a altura do corpo.

Envergadura: Refere-se à distância entre as pontas dos dedos médios quando os braços estão estendidos lateralmente. A envergadura é frequentemente usada em design ergonômico, esportes e na determinação de espaços necessários em ambientes de trabalho.

Comprimento do antebraço: Mede-se a distância entre a articulação do cotovelo e a articulação do pulso. Essa medida é relevante na avaliação da proporção entre o braço superior e inferior.

Comprimento da mão: Mede-se a distância do ponto mais distal do dedo médio até o ponto mais distal do pulso. É crucial em projetos de luvas, manoplas e equipamentos de proteção individual.

Largura da mão: Envolve a medição da largura máxima da mão, frequentemente realizada na região das articulações metacarpofalângeas (juntas dos dedos). Isso é útil na determinação do tamanho adequado de anéis e na concepção de dispositivos de aperto.

Comprimento dos dedos: Mede-se o comprimento de cada dedo individualmente, do ponto mais distal (a ponta do dedo) até a articulação metacarpofalângea. Essas medidas individuais são relevantes para projetos que envolvem o manuseio de objetos e equipamentos.

A antropometria dos membros superiores é uma disciplina essencial que contribui para a melhoria da qualidade de vida das pessoas e para a eficiência no design de produtos e ambientes. A compreensão das características físicas dos membros superiores e sua aplicação em várias áreas tem o potencial de promover a saúde, a acessibilidade e o bem-estar humano.

Portanto, a pesquisa contínua nessa área é fundamental para adaptar o mundo ao corpo humano de maneira mais eficaz e segura.

6.2.1.1 Mãos

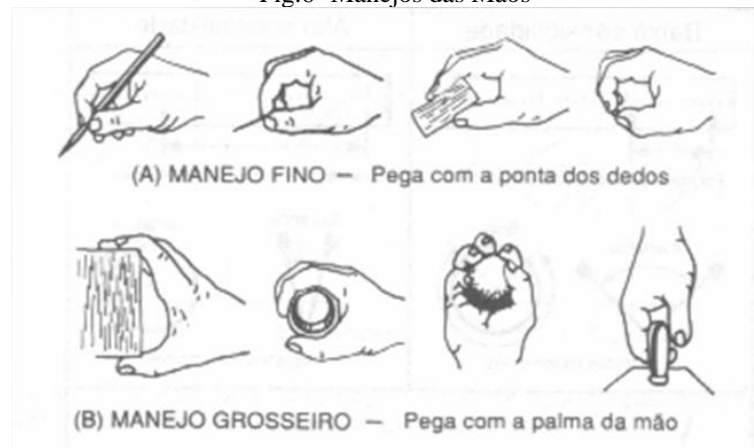
Conforme professora Galvão (2016), disponível em: http://www.exatas.ufpr.br/portal/degraf_arabella/wp-content/uploads/sites/28/2016/03/Pegas-e-manijos.pdf, acesso em 06 de out. 2023, a antropometria, que é o estudo das medidas e características físicas do corpo humano, desempenha um papel fundamental no design ergonômico de produtos, ambientes e interfaces. Entre as várias áreas de estudo antropométrico, a antropometria das mãos é de particular importância, uma vez que as mãos são os principais instrumentos de interação do ser humano com o mundo ao seu redor. Compreender as dimensões e proporções das mãos é crucial para criar produtos e ambientes que atendam às necessidades e características dos usuários, garantindo conforto, usabilidade e segurança.

A diversidade humana é uma realidade inegável, e essa diversidade se estende às mãos. As dimensões das mãos variam consideravelmente entre indivíduos, com diferenças em comprimento, largura, circunferência e proporções dos dedos. Portanto, ao projetar produtos, é imperativo que os designers levem em consideração essa variabilidade para garantir que seus produtos sejam acessíveis e utilizáveis por uma ampla gama de usuários.

As aplicações práticas da antropometria das mãos são vastas. Por exemplo, no design de luvas, a medida correta da circunferência da mão é essencial para garantir um ajuste adequado e confortável. Da mesma forma, na concepção de ferramentas manuais, a largura da alça deve acomodar a mão do usuário, permitindo um agarre firme e confortável. Até mesmo dispositivos eletrônicos, como smartphones e tablets devem ser projetados levando em consideração o tamanho da mão, a fim de facilitar a navegação e a digitação.

No entanto destaca Galvão (2016, p.1-4), que a antropometria das mãos vai além das medidas estáticas. A flexibilidade e a amplitude de movimento das articulações da mão também desempenham um papel crítico no design ergonômico.

Fig.6- Manejos das Mãos



Fonte: imagem tirada do trabalho da professora Galvão (2016) “PEGAS E MANEJOS”
 Disponível em: http://www.exatas.ufpr.br/portal/degraf_arabella/wp-content/uploads/sites/28/2016/03/Pegas-e-manejos.pdf, acesso em 06 de out. 2023

A antropometria das mãos desempenha um papel crucial na criação de soluções que se adaptam à diversidade da população, promovendo o conforto e a usabilidade em uma ampla gama de contextos. Para designers, engenheiros, profissionais de saúde e outros envolvidos no desenvolvimento de produtos e ambientes, a consideração cuidadosa das medidas e características das mãos é uma etapa essencial para garantir que suas criações atendam às necessidades variadas e únicas dos usuários. O design ergonômico baseado na antropometria das mãos é, portanto, um componente fundamental para melhorar a qualidade de vida e a experiência do usuário em nosso mundo cada vez mais diversificado.

6.3 Materiais e Tecnologias

Neste capítulo será abordado o estudo de materiais e tecnologias que desempenham um papel fundamental em projeto de design. O projeto tem requisitos em termos de durabilidade, estética, custo e desempenho. Estudar materiais ajuda a os escolher para atender a esses requisitos. Antes de iniciar um projeto, é importante entender as limitações técnicas dos materiais e tecnologias disponíveis. Isso ajuda a garantir que o design seja viável e possa ser produzido com os recursos disponíveis.

O conhecimento dos custos associados a diferentes materiais e processos de fabricação é essencial para o planejamento financeiro do projeto. Escolher materiais e tecnologias apropriadas ajuda a manter o projeto dentro de um possível orçamento. A segurança é uma preocupação central. Este estudo ajuda a garantir que o produto atenda aos padrões de segurança

e regulamentações aplicáveis. A escolha dos materiais adequados e o conhecimento das tecnologias de fabricação influenciam diretamente na qualidade e na durabilidade do projeto. Materiais de baixa qualidade ou técnicas de produção inadequadas podem resultar em produtos que não atendem às expectativas do cliente.

Em resumo, a necessidade de estudar materiais e tecnologias no projeto é evidente na busca por soluções que sejam funcionais, estéticas, economicamente viáveis e ambientalmente sustentáveis. A incorporação desse conhecimento permite tomadas de decisões informadas e um projeto que atenda a uma ampla gama de requisitos, desde aspectos técnicos e estéticos até questões de sustentabilidade e segurança.

6.3.1 Propriedades Específicas de Diferentes Materiais

A consideração dos requisitos funcionais, higiênicos, de acessibilidade e estéticos ao selecionar materiais para a fabricação de talheres é fundamental para o sucesso do projeto.

Dado que a higiene é uma prioridade, é vital escolher materiais que sejam higiênicos e resistentes à formação e controle de bactérias. O aço inoxidável é uma escolha popular devido à sua durabilidade, resistência à corrosão e facilidade de limpeza. Além disso, materiais antimicrobianos ou com propriedades autolimpantes também podem ser considerados para garantir uma experiência higiênica.

Para atender uma ampla parcela da população, a acessibilidade do material é um fator crucial. Os materiais selecionados devem ser economicamente viáveis, para que os talheres possam ser produzidos a preços acessíveis. Além disso, a disponibilidade e a sustentabilidade do material são considerações importantes, pois isso afeta a acessibilidade a longo prazo.

A leveza dos materiais é de extrema importância, especialmente para pessoas com dificuldades de mobilidade ou limitações de força. Materiais leves, como ligas de alumínio, plástico de alta qualidade ou titânio, são opções ideais para reduzir a fadiga ao manusear os talheres.

A durabilidade é um fator significativo, uma vez que a longevidade dos utensílios contribui para a acessibilidade a longo prazo. Materiais resistentes ao desgaste, corrosão e impacto são essenciais. Isso garante que os utensílios permaneçam funcionais e visualmente atraentes ao longo do tempo.

A estética dos utensílios desempenha um papel crucial no design, devendo transmitir de maneira intuitiva como devem ser usadas.

A seleção de materiais deve ser uma combinação equilibrada desses requisitos, e os designers de especificações devem avaliar cuidadosamente as vantagens e especificações de cada material em relação a esses critérios. Ao escolher materiais que atendam a esses requisitos específicos, os fabricantes de talheres podem criar produtos que ofereçam higiene, acessibilidade, facilidade de uso e estética, além de durabilidade, garantindo uma experiência de refeição satisfatória e eficaz para uma ampla gama de usuários.

6.3.1.1 Materiais Para os Talheres

Os materiais analisados nessa parte serão aqueles que tem contato direto com os alimentos ou é usado para manipulá-los sendo eles:

- **Lâmina da faca:** Refere-se à parte afiada ou plana dos talheres, como a parte da faca que corta os alimentos ou a parte côncava das colheres e a extremidade dentada dos garfos. É a parte que entra em contato direto com os alimentos.
- **Parte curva da colher:** Parte que coleta o alimento antes de serem levados à boca. O cabo é o componente que permite segurar uma colher.
- **Dentes do garfo:** Os dentes são as partes afiadas na extremidade do garfo que são usados para esperar e segurar alimentos. Novamente, o cabo é onde você segura o garfo.

Esses termos descrevem as partes funcionais dos utensílios que têm contato direto com os alimentos ou são usados para manuseá-los, enquanto o cabo é a parte que você segura para usar o talher.

6.3.1.1.1 Titânio

O titânio, de acordo com Silva (2008, p.7-22) é um elemento químico com o símbolo (Ti) e número atômico 22. É um metal de transição conhecido por sua excepcional resistência à corrosão, alta robustez e baixa densidade. Algumas informações importantes sobre o titânio incluem:

O titânio é um metal de cor prateada e tem uma densidade relativamente baixa em comparação com outros metais, tornando-o leve. É muito resistente à corrosão, mesmo em ambientes adversos, como água do mar e ácidos. Também tem uma alta resistência à tração.

Devido às suas propriedades únicas, o titânio é amplamente utilizado em diversas aplicações. Ele é frequentemente empregado na indústria aeroespacial para a fabricação de aeronaves, devido à sua leveza. Também é utilizado em implantes médicos, como próteses e pinos cirúrgicos, devido à sua biocompatibilidade. Além disso, é empregado em equipamentos esportivos, peças automotivas, instrumentos cirúrgicos, turbinas e muitas outras áreas.

O titânio metálico é considerado não tóxico e é amplamente utilizado em aplicações médicas, incluindo implantes. No entanto, alguns compostos de titânio podem ser tóxicos se inalados ou ingeridos em pontos específicos.

O titânio é frequentemente usado em ligas com outros metais, como alumínio, ferro, níquel e vanádio, para melhorar suas propriedades. Suas características fazem dele um material essencial em vários setores, desde aeroespacial e médico até automotivo e esportivo.

6.3.1.1.2 Aço Inoxidável

O aço inoxidável de acordo com Carvalho (2018, p.4-12) é um tipo de liga metálica que contém ferro, cromo e outros elementos, como níquel, molibdênio e manganês. São conhecidas suas propriedades de resistência mecânica e à corrosão e facilidade de manutenção. Aqui estão algumas informações importantes sobre o aço inoxidável:

O aço inoxidável é composto principalmente de ferro e cromo, com teores de cromo geralmente acima de 10,5%. O cromo forma uma camada fina de óxido na superfície do aço, chamada de "passiva", que protege o metal contra a corrosão. A adição de outros elementos como níquel e molibdênio, pode melhorar ainda mais suas propriedades.

Ele é capaz de resistir a ambientes corrosivos, como ácidos graxos, água do mar e produtos químicos, sem enferrujar ou corroer.

O aço inoxidável é conhecido por sua durabilidade e alta resistência mecânica. Isso o torna ideal para aplicações em ambientes hostis e estruturais a mecânicas.

O aço inoxidável é amplamente utilizado em uma variedade de setores, incluindo a indústria química, petroquímica, médica, de alimentos e bebidas, automotiva, construção e

muitos outros. É encontrado em produtos que vão desde talheres e utensílios de cozinha até equipamentos cirúrgicos, tubulações industriais e componentes estruturais.

O aço inoxidável é de fácil manutenção, exigindo apenas limpeza e manutenção periódica para manter sua aparência e propriedades.

O aço inoxidável é reciclável em quase toda a sua totalidade. Isso o torna uma opção ecologicamente correta, contribuindo para a redução do desperdício e a conservação dos recursos naturais.

Além de suas propriedades técnicas, o aço inoxidável é frequentemente escolhido por suas características estéticas. Sua superfície brilhante e resistência à descoloração tornam-no atraente em aplicações arquitetônicas e de design.

Em resumo, o aço inoxidável é um material versátil e amplamente utilizado devido às suas notáveis propriedades de resistência à corrosão, durabilidade e facilidade de manutenção. Sua presença é essencial em uma variedade de setores, contribuindo para a confiabilidade e longevidade de muitos produtos e estruturas.

6.3.1.1.3 Alumínio

O alumínio, conforme Melo (2001, p.20-30) é um metal leve e abundante na crosta terrestre, conhecido por sua versatilidade e uma ampla gama de aplicações em diversas indústrias. O alumínio é um metal prateado com uma baixa densidade, tornando-o leve em comparação com muitos outros metais. É altamente condutor de eletricidade e possui boa condutividade térmica. Além disso, é resistente à corrosão.

O alumínio é obtido a partir da bauxita, um minério abundante que contém óxido de alumínio. O processo de obtenção envolve a extração do óxido de alumínio da bauxita por meio do processo Bayer e, em seguida, a obtenção do alumínio metálico através da eletrólise da alumina em fundição de alumínio.

O alumínio é altamente reciclável, o que o torna um material ecologicamente correto. A reciclagem do alumínio economiza energia e recursos, tornando-o uma escolha sustentável.

A produção de alumínio primário (a partir da bauxita) consome uma quantidade significativa de energia, o que pode ser um desafio ambiental. No entanto, avanços na indústria buscam reduzir o impacto ambiental da produção.

É um material essencial em nossa vida cotidiana, presente em uma variedade de produtos e aplicações devido às suas propriedades únicas. É conhecido por sua leveza, durabilidade e versatilidade, tornando-o uma escolha comum em várias indústrias e para uma variedade de fins.

6.3.1.2 Materiais para o Cabo

Certamente, os cabos de talheres, ferramentas e utensílios podem ser feitos de uma variedade de materiais, e a escolha do material depende de diversos fatores, incluindo o uso pretendido, considerações estéticas e as preferências dos usuários.

A escolha do material do cabo depende do tipo de utensílio, do ambiente de uso, da preferência do usuário e das considerações de higiene. É importante equilibrar características como durabilidade, estética, facilidade de manutenção e conforto ao escolher o material para cabos de utensílios, garantindo que eles atendam às necessidades específicas do uso pretendido e do público-alvo.

6.3.1.2.1 Aço Inoxidável

O aço inoxidável anteriormente citado é um material amplamente utilizado, especialmente para talheres de alta qualidade. É resistente à corrosão, durável e de fácil limpeza. Além disso, seu brilho e aparência estética são apreciados, sendo uma escolha viável para cabos dos talheres.

6.3.1.2.2 Plástico

A escolha de plástico para cabos de utensílios, como talheres e utensílios de cozinha, é uma opção popular devido à sua versatilidade, leveza e acessibilidade.

O plástico conforme Piatti (2005, p.11-34) é um material altamente versátil que pode ser moldado em uma ampla variedade de formas e designs. Isso oferece aos designers a flexibilidade de criar cabos ergonômicos e esteticamente agradáveis para utensílios.

O plástico é um material leve, o que torna os utensílios mais fáceis de manusear, especialmente para aqueles que podem ter dificuldades de mobilidade.

O plástico é frequentemente mais econômico do que materiais como aço inoxidável ou silicone, tornando os utensílios com cabos de plástico uma escolha acessível para uma ampla gama de consumidores.

O plástico oferece uma ampla gama de opções de cores e estilos, permitindo a personalização de cabos de utensílios para atender a preferências estéticas específicas.

O plástico é naturalmente resistente à corrosão, o que é uma característica desejável para utensílios que entram em contato com alimentos e líquidos.

Utensílios com cabos de plástico são geralmente fáceis de limpar e resistentes a manchas e odores.

Embora o plástico possa ser menos durável em comparação com materiais como aço inoxidável, os cabos de plástico podem ter uma vida útil adequada se bem cuidados.

No entanto, é importante mencionar que a escolha do tipo de plástico, a qualidade do material e o design do cabo podem influenciar na durabilidade e na resistência do utensílio.

Portanto, ao optar por utensílios com cabos de plástico, é aconselhável verificar as especificações do fabricante para garantir que eles atendam às necessidades específicas de uso. Em resumo, os cabos de plástico oferecem uma solução econômica e versátil para utensílios de cozinha e talheres, atendendo a uma ampla gama de preferências e orçamentos.

6.3.1.2.3 Madeira

A madeira, conforme site Evangelista et. (2019) disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/232894424.pdf#page=51>, acesso em: 20 de out. 2023 é um material tradicionalmente utilizado para a fabricação de talheres, especialmente para cabos de facas e talheres de mesa.

A madeira confere um visual natural e atraente aos talheres. Ela é apreciada por sua beleza, textura e calor, o que a torna uma escolha popular para talheres de mesa e facas de cozinha.

A madeira é um material agradável ao toque e proporciona uma sensação aconchegante e natural ao segurar os talheres. Isso pode contribuir para uma experiência de refeição mais agradável.

A madeira é um recurso renovável, desde que seja obtida de maneira sustentável. Muitos fabricantes optam por usar madeira proveniente de fontes responsáveis, o que torna essa escolha ecologicamente amigável.

A madeira é mais leve do que muitos outros materiais usados em talheres, o que pode ser benéfico para o manuseio e a usabilidade, especialmente para talheres de mesa.

A madeira é razoavelmente resistente a temperaturas moderadas e é adequada para talheres de mesa, que não entram em contato direto com fontes de calor extremo.

No entanto a madeira requer cuidados especiais para mantê-la em boas condições. Isso inclui a lavagem à mão, evitando a imersão prolongada em água e a secagem adequada para evitar danos.

Comparada a materiais como aço inoxidável, a madeira pode ser mais suscetível a arranhões, amassados e danos. Portanto, talheres de madeira podem requerer cuidados extras para garantir uma vida útil mais longa.

A madeira é porosa e pode absorver líquidos, o que pode potencialmente abrigar bactérias. É essencial garantir que os talheres de madeira sejam limpos de forma adequada e regular.

A escolha de talheres de madeira depende das preferências estéticas, do ambiente de uso e das preferências pessoais. Talheres de madeira são frequentemente usados para ocasiões especiais e em configurações onde a estética e a sensação naturais são valorizadas. Certifique-se de seguir as instruções de cuidado do fabricante para manter seus talheres de madeira em boas condições.

6.3.1.2.4 Bambu

O bambu, de acordo com Pereira (2012, p.18-45) é uma escolha cada vez mais popular para cabos de talheres e utensílios de cozinha devido às suas características únicas e à crescente conscientização sobre a sustentabilidade

O bambu é uma planta altamente sustentável de crescimento rápido. Pode ser colhido sem matar a planta de origem, o que o torna uma opção ecologicamente amigável.

O bambu é surpreendentemente resistente e durável. Ele pode suportar o uso diário e a lavagem repetida sem quebrar ou deteriorar rapidamente.

O bambu é um material leve, tornando os talheres mais fáceis de manusear, especialmente para pessoas com dificuldades de mobilidade.

É naturalmente resistente a manchas e odores, o que o torna uma escolha higiênica para utensílios de cozinha, conferindo uma aparência natural e atraente aos talheres, com uma textura e calor que muitos apreciam.

O cultivo do bambu requer menos água e insumos do que muitas outras árvores e materiais. Além disso, sua colheita não leva ao desmatamento.

No entanto, evitar deixar os talheres de bambu de molho por longos períodos de tempo e devem ser secos completamente após a lavagem para evitar o crescimento de mofo.

Alguns talheres de bambu são tratados com um revestimento protetor para aumentar sua durabilidade e resistência à água. Geralmente não são recomendáveis para lavadoras de louça, pois a exposição constante à água quente e detergente pode afetar a durabilidade.

Talheres de bambu são uma opção sustentável e esteticamente agradável para quem valoriza a ecologia e a aparência natural. Certifique-se de seguir as instruções do fabricante para garantir a manutenção adequada e a longevidade de seus talheres de bambu.

6.3.1.2.5 Silicone

O silicone, conforme site STC Silicone (2022) disponível em: <https://www.stcsilicones.com.br/composto-de-silicone/>, acesso em: 20 de out. 2023, é um material cada vez mais popular para cabos de talheres e utensílios de cozinha devido às suas características específicas.

O silicone é altamente resistente a temperaturas elevadas, o que o torna ideal para utensílios de cozinha que entram em contato direto com alimentos quentes.

É flexível e pode ser moldado em formas ergonômicas e confortáveis de segurar. Isso torna os cabos de silicone agradáveis de manusear.

Os utensílios com cabos de silicone são antiaderentes, o que facilita o manuseio de alimentos e evita arranhões em superfícies antiaderentes.

O silicone está disponível em uma ampla gama de cores, permitindo a personalização de cabos de talheres de acordo com as preferências estéticas.

É naturalmente resistente a manchas e odores, o que é uma vantagem em termos de higiene, além de ser um material leve, o que torna os talheres mais fáceis de manusear,

especialmente para pessoas com dificuldades de mobilidade e são de manutenção simples, podendo ser lavados à mão ou em lava-louças.

No entanto, embora o silicone seja resistente a temperaturas elevadas ele não é tão durável quanto materiais como aço inoxidável. Pode desgastar-se ao longo do tempo, especialmente se exposto a objetos afiados ou superfícies ásperas.

Evitar cortes ou perfurações nos cabos de silicone é importante para manter sua durabilidade. Embora seja resistente a temperaturas elevadas, o silicone pode não ser adequado para uso em superfícies ou objetos extremamente quentes, como grelhas.

Utensílios de cozinha com cabos de silicone são uma escolha popular, especialmente para aqueles que valorizam a resistência ao calor, a ergonomia e a facilidade de limpeza. Certifique-se de seguir as instruções do fabricante para manter seus utensílios de silicone em boas condições e garantir que eles atendam às suas necessidades específicas de uso na cozinha.

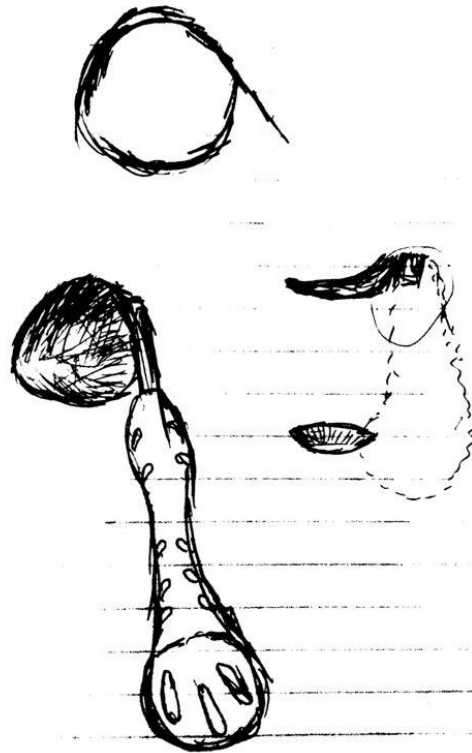
7 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

Fig.7- Primeira Ideia I



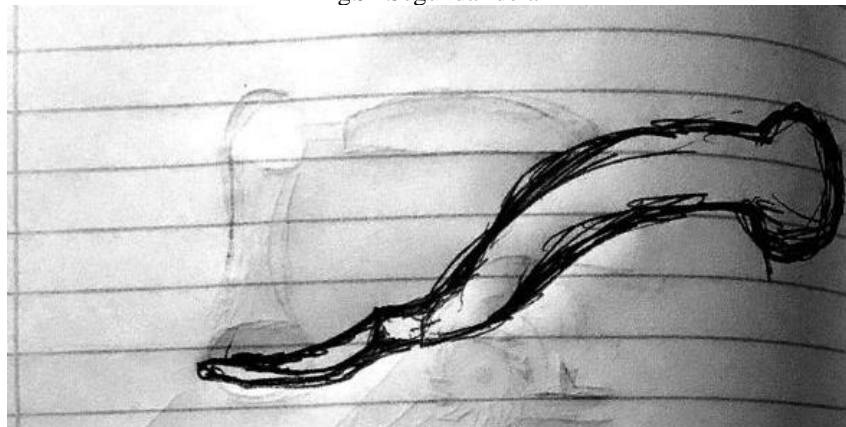
Fonte: desenho feito pela autora, desenho feito em:5 de abr. 2023

Fig.8- Primeira Ideia II



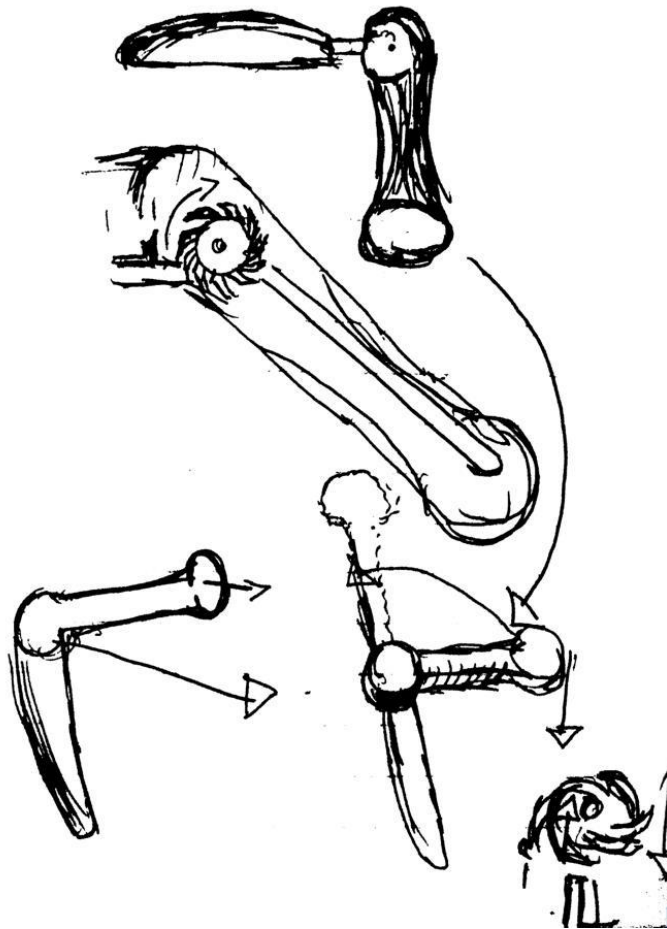
Fonte: desenho feito pela autora, desenho feito em:5 de abr. 2023

Fig.9- Segunda Ideia I



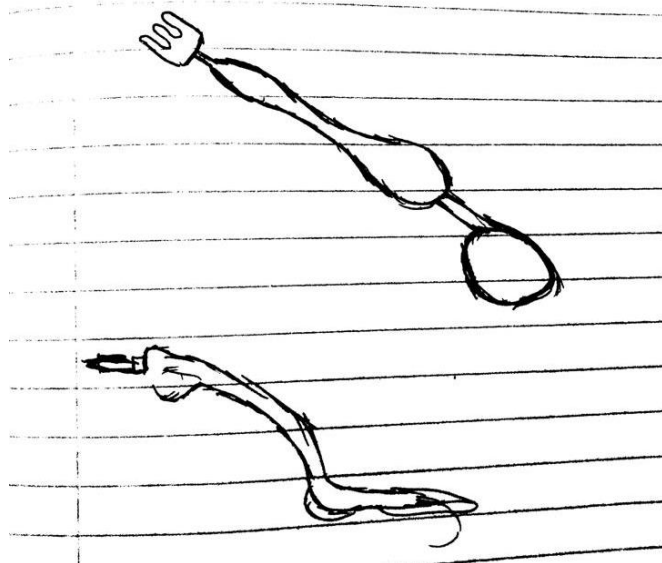
Fonte: desenho feito pela autora, desenho feito em:7 de abr. 2023

Fig 10- Segunda Ideia II



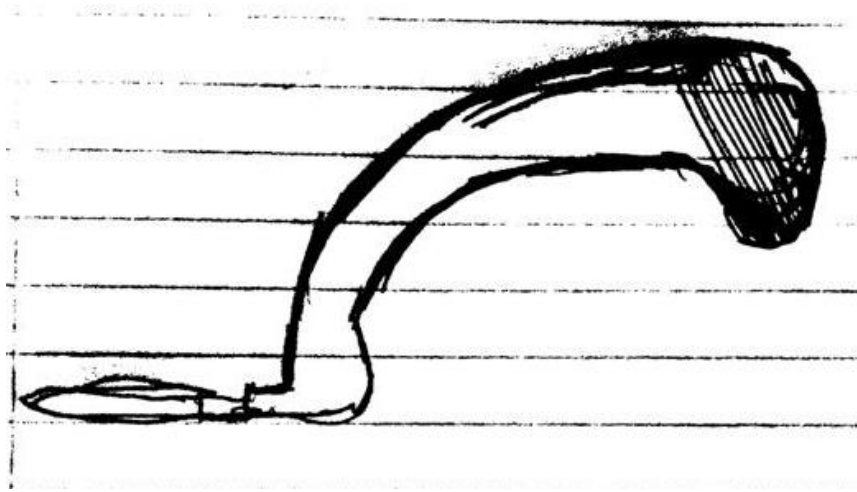
Fonte: desenho feito pela autora, desenho feito em:7 de abr. 2023

Fig.11- Terceira Ideia I



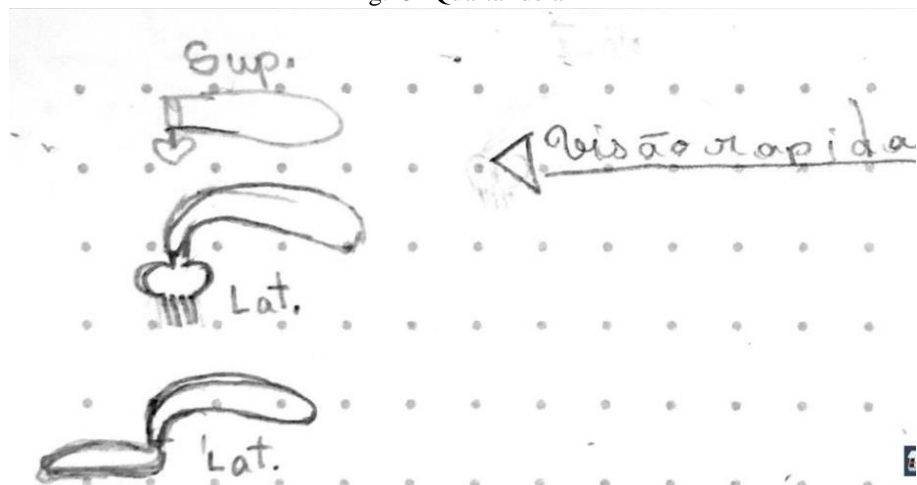
Fonte: desenho feito pela autora, desenho feito em:7 de abr. 2023

Fig.12- Terceira Ideia II



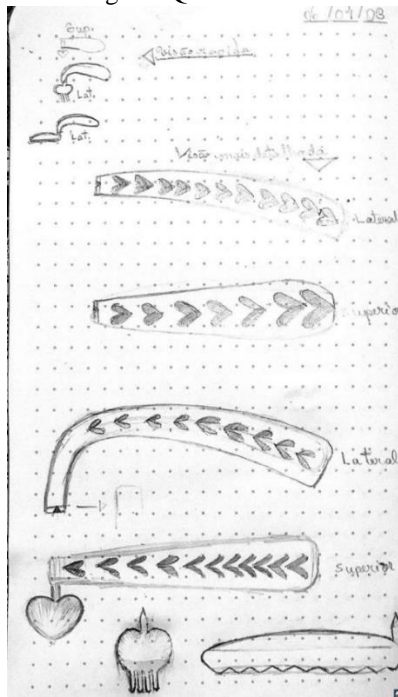
Fonte: desenho feito pela autora, desenho feito em:7 de abr. 2023

Fig.13- Quarta Ideia I



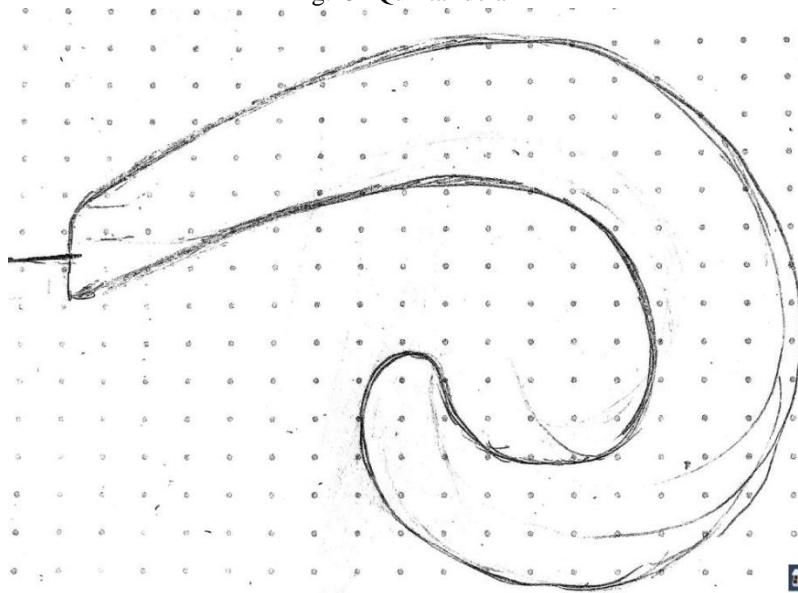
Fonte: desenho feito pela autora, desenho feito em:10 de ago. 2023

Fig.14- Quarta Ideia II



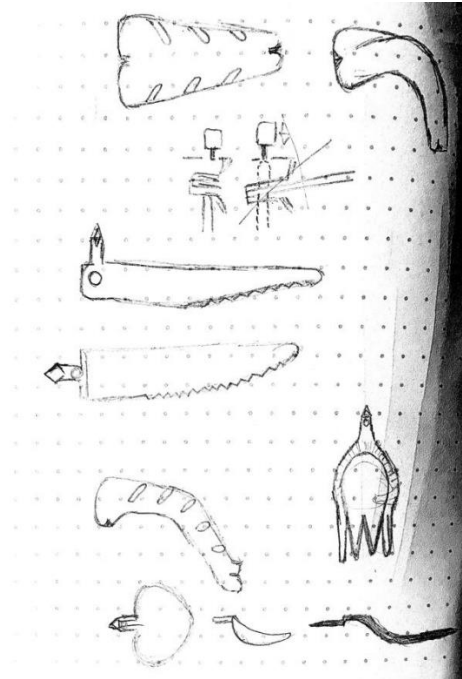
Fonte: desenho feito pela autora, desenho feito em:10 de ago. 2023

Fig.15- Quinta Ideia I



Fonte: desenho feito pela autora, desenho feito em:17 de ago. 2023

Fig.16- Quinta Ideia II



Fonte: desenho feito pela autora, desenho feito em:17 de ago. 2023

8 PROJETO

8.1 Biônica

A biônica de acordo com Broeck (s.d.) é uma disciplina interdisciplinar que se baseia na observação e no estudo da natureza para inspirar o design e a engenharia de soluções inovadoras. A biônica é a convergência da biologia e da tecnologia, uma disciplina que busca aprender com a natureza para resolver desafios humanos. Ela engloba o estudo de organismos, seus comportamentos e características, com o objetivo de aplicar esses conceitos à inovação em design, arquitetura, engenharia e muitos outros campos. A biônica é uma celebração da complexidade e eficiência da natureza, oferecendo soluções inspiradas por milhões de anos de evolução.

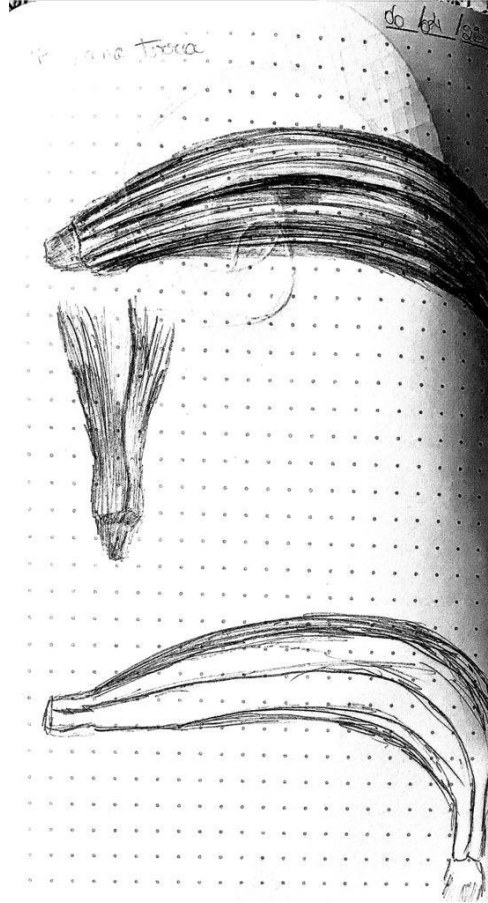
A biônica em design é uma abordagem empolgante que promete inovações significativas e sustentáveis. A observação da natureza como fonte de inspiração para soluções humanas não apenas leva a produtos e sistemas mais eficientes, mas também aumenta nossa apreciação pela complexidade e beleza do mundo natural. No entanto, à medida que avançamos nesse campo, é vital lembrar que a inovação deve ser equilibrada com a responsabilidade ambiental e ética, garantindo que nossas criações respeitem e preservem o mundo que tanto nos inspira.

A utilização da biônica e da inspiração na forma da banana da terra para projetar utensílios destinados a pessoas com diminuição de habilidades nos membros superiores é uma abordagem interessante e inovadora.

A banana da terra é conhecida por sua forma curva e ergonômica, que oferece uma "pega" natural e garantida. Essa característica pode ser adaptada para o design de talheres de forma a torná-los mais acessíveis e confortáveis para pessoas com limitações de movimentos das mãos. O formato curvo e anatômico dos talheres pode ajudar a compensar as dificuldades de pegar e segurar objetos.

A abordagem de inspiração na natureza, conhecida como biomecânica, pode levar a soluções criativas e eficazes para desafios de design. Certificando-se de que os utensílios sejam adaptáveis e acessíveis, você pode contribuir significativamente para a qualidade de vida das pessoas com diminuição de habilidades nos membros superiores. Além disso, a atenção à estética e à funcionalidade pode tornar esses utensílios atraentes para um público mais amplo.

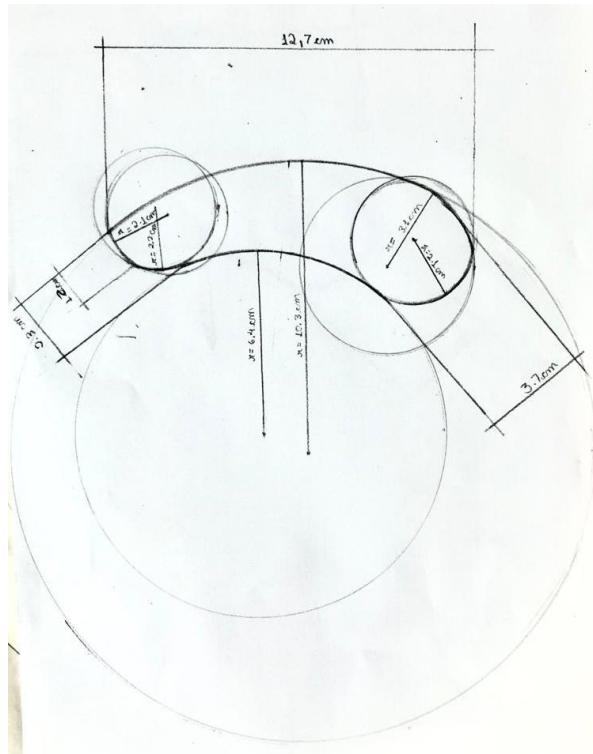
Fig.17- Desenho da Biônica da Banana Terra



Fonte: desenho feito pela autora, desenho feito em:20 de ago. 2023

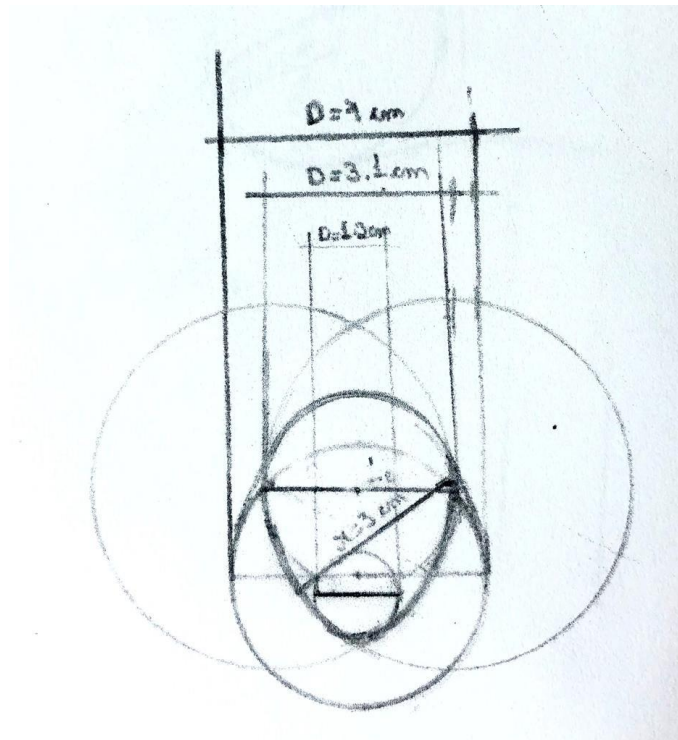
8.2 Desenho Técnico

Fig.18 desenho técnico frontal do cabo



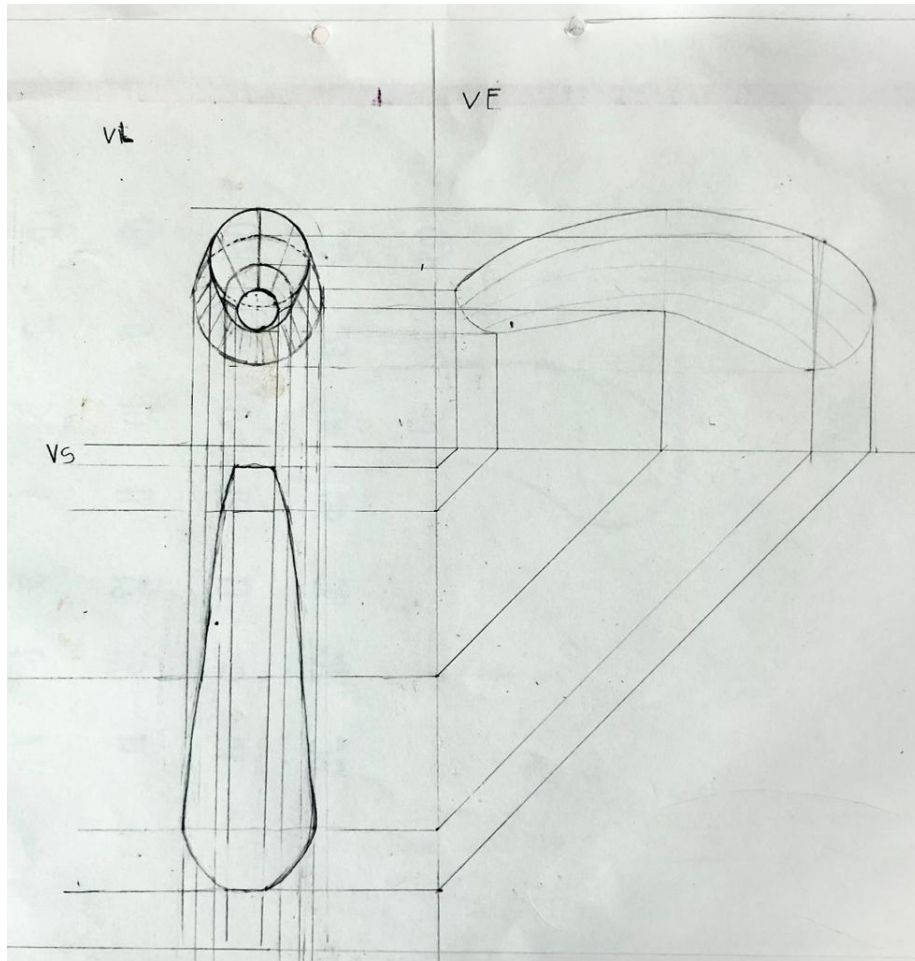
Fonte: desenho feito pela autora, desenho feito em:24 de nov. 2023

Fig.19 desenho técnico da lateral do cabo



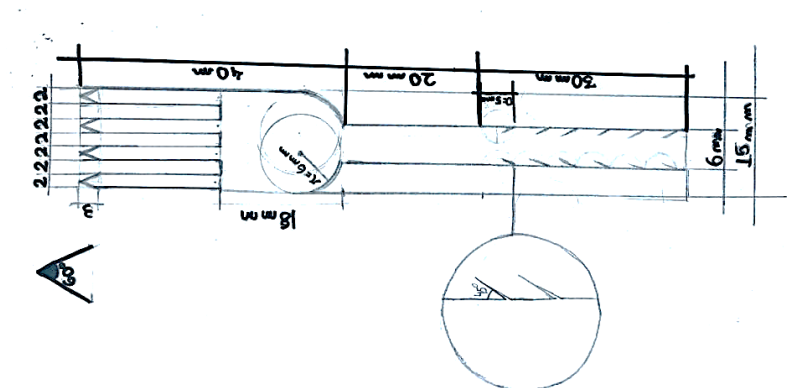
Fonte: desenho feito pela autora, desenho feito em:24 de nov. 2023

Fig.20 Desenho das visões do cabo



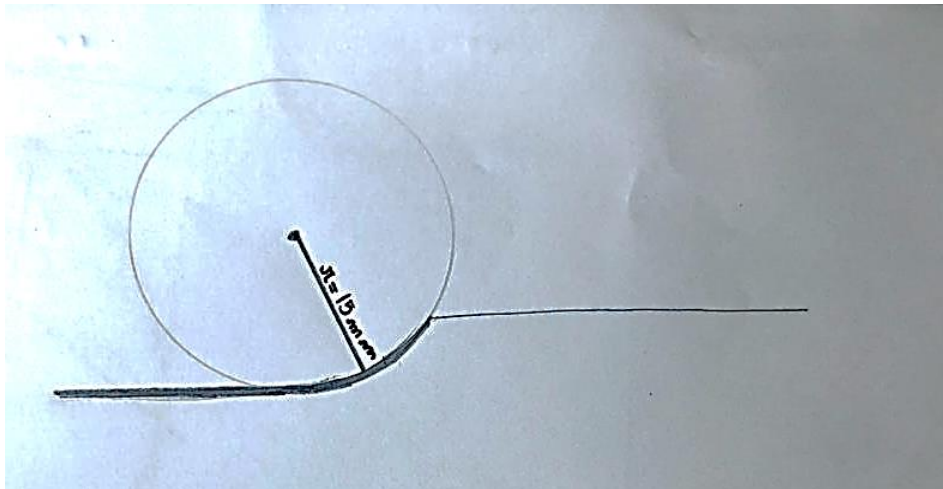
Fonte: desenho feito pela autora, desenho feito em:24 de nov. 2023

Fig.21 Desenho técnico do garfo (vista superior)



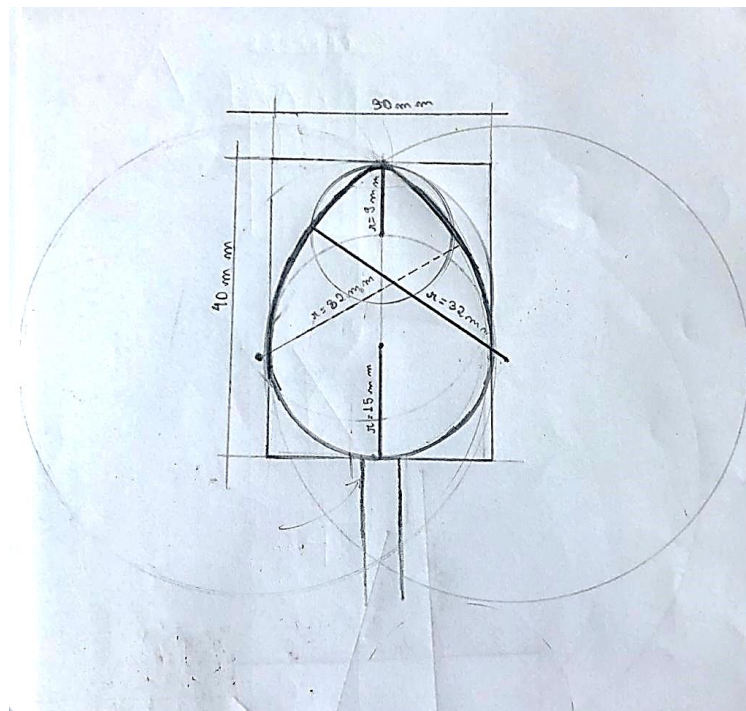
Fonte: desenho feito pela autora, desenho feito em:28 de nov. 2023

Fig.22 Desenho técnico do garfo (vista lateral)



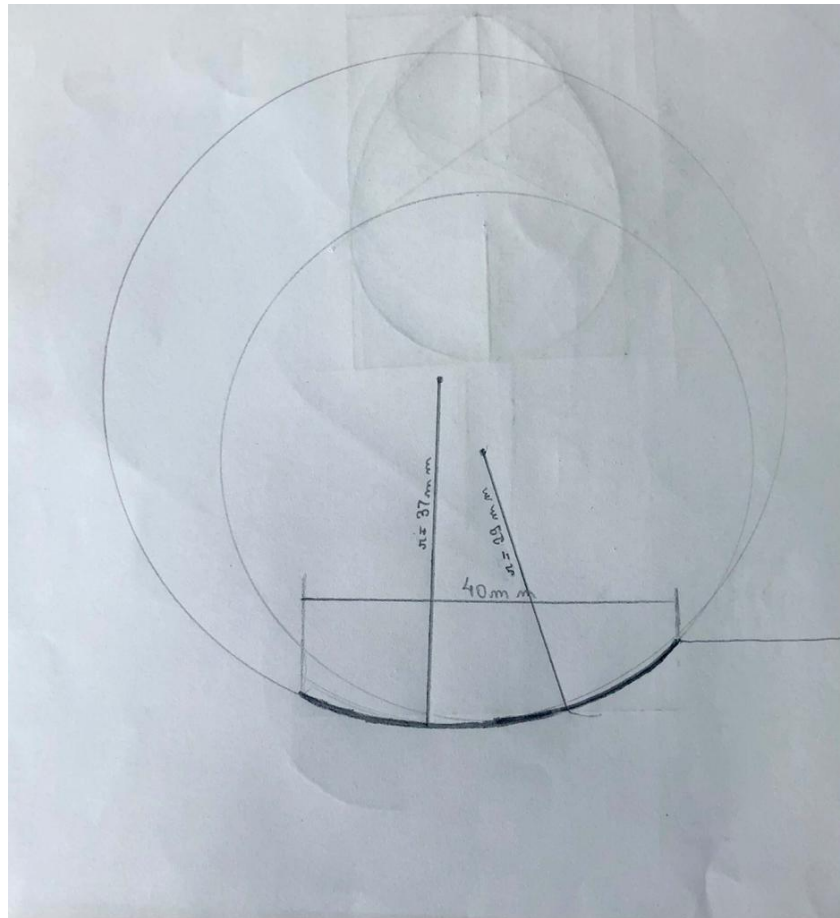
Fonte: desenho feito pela autora, desenho feito em:28 de nov. 2023

Fig.23 Desenho técnico da colher (vista superior)



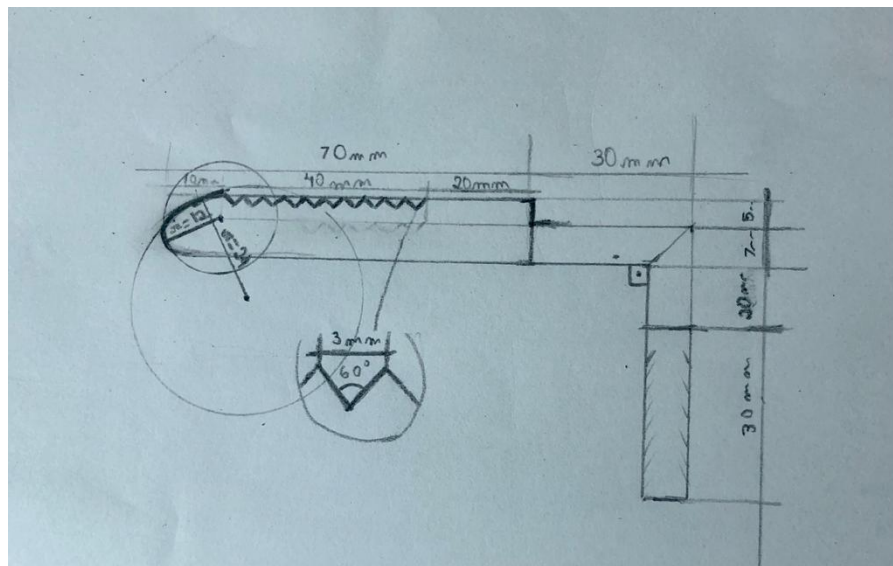
Fonte: desenho feito pela autora, desenho feito em:28 de nov. 2023

Fig.24 Desenho técnico da colher (vista lateral)



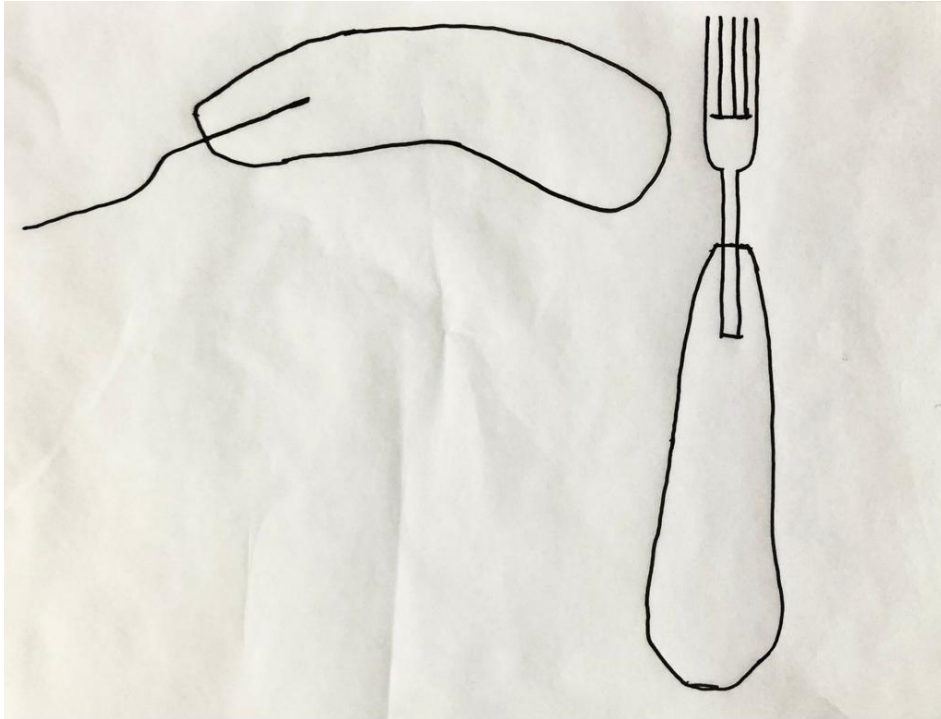
Fonte: desenho feito pela autora, desenho feito em:28 de nov. 2023

Fig.25 Desenho técnico da faca (vista lateral)



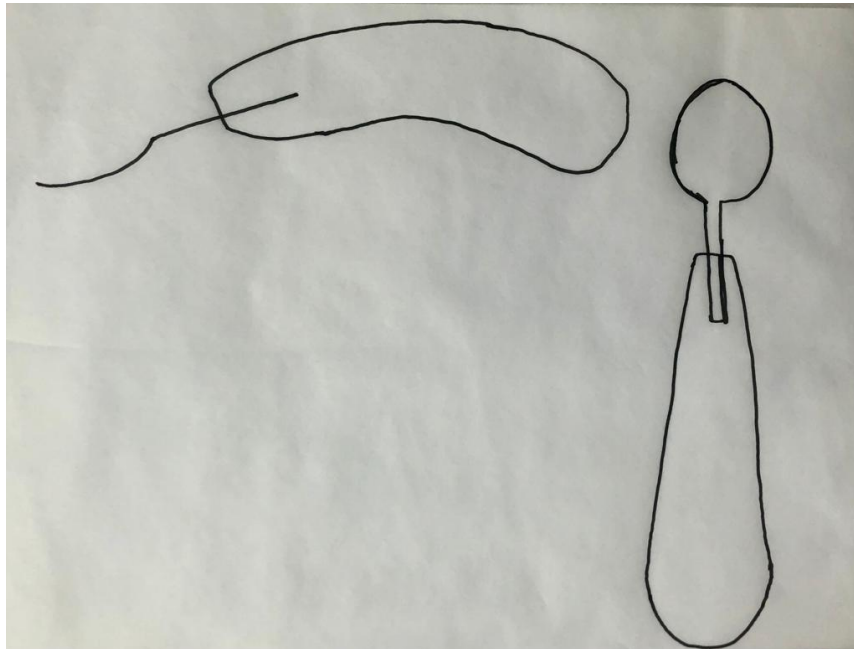
Fonte: desenho feito pela autora, desenho feito em:28 de nov. 2023

Fig.26 desenho do posicionamento de cabo e garfo (vista superior e lateral)



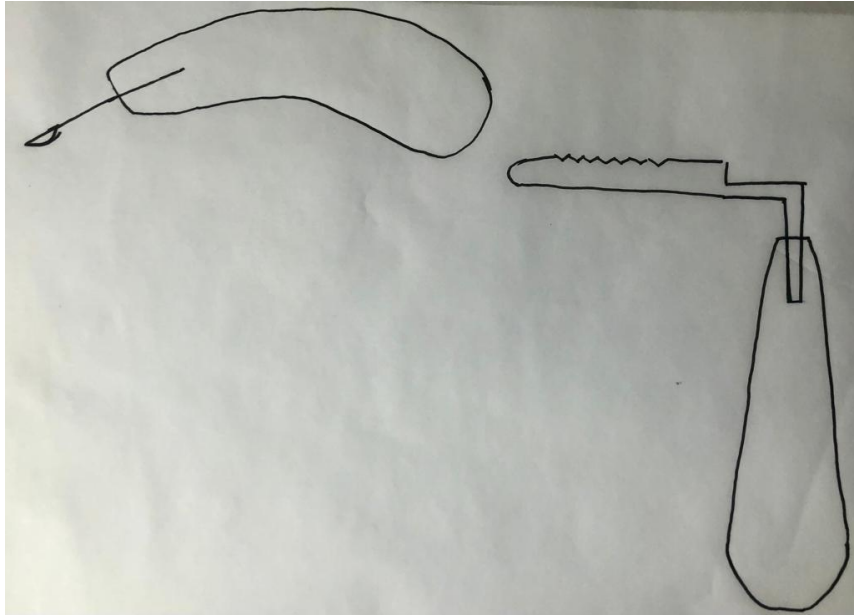
Fonte: desenho feito pela autora, desenho feito em:28 de nov. 2023

Fig.27 desenho do posicionamento de cabo e colher (vista superior e lateral)



Fonte: desenho feito pela autora, desenho feito em:28 de nov. 2023

Fig.28 desenho do posicionamento de cabo e colher (vista superior e lateral)



Fonte: desenho feito pela autora, desenho feito em:28 de nov. 2023

8.3 Escolha de Materiais

A fim de produzir em massa a estrutura do cabo, foi escolhido o plástico devido à sua durabilidade, aderência na pega, leveza e custo acessível. O plástico é um material que atende a esses requisitos de forma eficaz.

- **Durabilidade:** Plásticos modernos, especialmente aqueles projetados para utensílios de cozinha, podem ser duráveis e resistentes ao desgaste, suportando o uso regular.
- **Aderência na Pega:** A maleabilidade do plástico permite a criação de cabos ergonômicos, adaptáveis a diferentes formas de mãos, proporcionando uma aderência confortável.
- **Leveza:** O plástico é leve, o que é essencial para garantir que os talheres sejam fáceis de manusear, especialmente para pessoas com redução de mobilidade nos membros superiores.
- **Custo Acessível:** O plástico é geralmente mais acessível em comparação com outros materiais, contribuindo para a viabilidade econômica do projeto, especialmente em produção em massa.
- **Variedade de Cores e Texturas:** O plástico oferece a flexibilidade de incorporar uma variedade de cores e texturas, permitindo uma personalização estética dos talheres.

Já para a estrutura dos talheres em si, o escolhido foi o aço inoxidável para produção em larga escala. Esse material oferece características desejáveis, como durabilidade, facilidade de higienização e custo mais acessível, tornando-o uma escolha eficiente para atender aos requisitos do projeto.

- **Durabilidade e Resistência:** O aço inoxidável é conhecido por sua durabilidade e resistência à corrosão, garantindo que os talheres mantenham sua integridade mesmo com uso prolongado.
- **Facilidade de Higienização:** O aço inoxidável é fácil de limpar e resistente a manchas, contribuindo para a manutenção de padrões elevados de higiene, o que é crucial em utensílios de cozinha.
- **Aparência Atraente:** O aço inoxidável tem uma aparência esteticamente agradável, conferindo aos talheres uma sensação de qualidade e elegância.
- **Variedade de Processos de Fabricação:** O aço inoxidável é compatível com diversos processos de fabricação em larga escala, facilitando a produção eficiente e consistente.
- **Custo Acessível em Produção em Larga Escala:** Apesar de ser um material de alta qualidade, o aço inoxidável oferece uma boa relação custo-benefício quando produzido em grandes volumes.

Essa combinação de materiais evidencia uma abordagem equilibrada, considerando tanto a funcionalidade quanto a viabilidade econômica. A utilização de plástico para o cabo e aço inoxidável para a parte dos talheres forma uma sinergia eficaz para criar utensílios adaptados que atendem às necessidades específicas do projeto.

8.4 Prototipagem

Fig.29 Foto 1 do protótipo (colher)



Fonte: foto tirada pela autora em 07 de dez. 2023

Fig.30 Foto 2 do protótipo (colher)



Fonte: foto tirada pela autora em 07 de dez. 2023

Fig.31 Foto 3 do protótipo (colher)



Fonte: foto tirada pela autora em 07 de dez. 2023

CONCLUSÃO

O desenvolvimento de talheres adaptados representa um passo significativo em direção à melhoria da qualidade de vida de pessoas com redução de mobilidade nos membros superiores. Este projeto não apenas visou fornecer soluções práticas, mas também buscou promover a inclusão e a dignidade, garantida que todos tenham acesso igualitário a ferramentas essenciais para o cotidiano.

Apresentando uma contribuição significativa para a melhoria da qualidade de vida de indivíduos com redução de mobilidade nos membros superiores, oferecendo um produto inovador e adaptado às suas necessidades específicas. A abordagem centrada no usuário e a colaboração interdisciplinar foram destacadas como fundamentais para o sucesso do projeto, enquanto sugestões para pesquisas futuras enfatizaram a continuidade do avanço na área de design inclusivo e acessibilidade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. portal do MEC, SAÚDE. Portal MEC, Distrito Federal, 04 de nov. de 2022 Disponível em: portal.mec.gov.br. Acesso em: 05 de nov. de 2022.

GUIMARÃES *et al.* 1998. Disponível em: [file:///C:/Users/20192004200010/Downloads/1296-Texto%20do%20artigo-3689-3829-10-20160810%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/20192004200010/Downloads/1296-Texto%20do%20artigo-3689-3829-10-20160810%20(4).pdf), acesso em: 05 de out. 2023

Disponível em: <https://cursinhoparamedicina.com.br/blog/historia/tragedia-brasileira-cesio-137/#:~:text=Consequ%C3%Aancias%20da%20trag%C3%A9dia,e%20terem%20seus%20corpos%20mutilados>, acesso em: 05 de out. 2023

“João Carlos Martins: tudo conspirou para que eu não tocasse mais piano”, disponível em: <https://tvbrasil.ebc.com.br/impressoes/2020/07/joao-carlos-martins-tudo-conspirou-para-que-eu-nao-tocasse-mais-piano>, acesso em 12 de out. de 2022

Hospital Brasília, 2022, disponível em: <https://hospitalbrasil.com.br/pt/sobre-nos/blog/traumatismo-craniano-sintomas-e-possiveis-sequelas>, acesso em: 06 de set. 2023

Nervo, Músculo e Dor, entre 2019 e 2022, disponível em: <http://nervomusculoedor.com.br/lesao-traumatica-de-nervo-periferico-ltnp-o-que-e>, acesso em: 10 de out. 2023

Enedina Maria Lobato de Oliveira e Nilton Amorim em um artigo disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/download/10324/7511>, Acesso em: 11 de nov. de 2022

Cristiana Sofia Ribeiro Godinho em seu trabalho de mestrado, em 2017, pela universidade de coimbrã, disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/83658/1/Esclerose%20multipla%20Cristiana.pdf>. Acesso em 10 de nov. de 2022

Rosemary Tavares Pontes, Marcos Orsini, Marcos RG de Freitas, Reny de Souza Antonioli, Osvaldo JM Nascimento, Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/download/8505/6039>, Acesso em 05 de nov. de 2022

José Vale, Nuno Canas, Alberto Leal e Hena Vilar, em 2003, com o título: Paralisia Periférica Tireotóxica, Disponível em: [https://repositorio.hff.min-saude.pt/bitstream/10400.10/259/1/Acta%20Med%20Port.%202005%20Sep-Oct,%2018\(5\)%20399-402.pdf](https://repositorio.hff.min-saude.pt/bitstream/10400.10/259/1/Acta%20Med%20Port.%202005%20Sep-Oct,%2018(5)%20399-402.pdf). Acesso em 10 de out. de 2022

Diana Manuela Gomes Cancela em seu trabalho de licenciatura: O Acidente Vascular Cerebral- Classificação, Principais consequências e Reabilitação, em 2008, disponível em: <https://www.psicologia.pt/artigos/textos/TL0095.pdf>, acesso em: 10 de nov. de 2022

Ribeiro (1997) Disponível em: https://www.scielo.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/csp/v13s2/1366.pdf, acesso em: 29 de out. 2023

Polineuropatia USP (2021) disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revistadc/article/view/148341>
<https://www.revistas.usp.br/revistadc/article/view/148341/169928>, acesso em: 29 de set. 2023

Síndrome do Túnel do Carpo, Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbort/a/Cs3XX8SgNf7sBtqhSkXRxgC/?lang=pt>, acesso em: 29 de set. 2023

IBGE em 2010 disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/20551-pessoas-com-deficiencia.html>, acesso em: 12 de mar. de 2023

Paulo César Moura Francisco, disponível em: <http://revista.fumec.br/index.php/construindo/article/view/1763>, acesso em: 10 de mar. de 2023

NEUFERT, Ernst, Arte de Projetar em arquitetura. 13ª ed. São Paulo-SP: Gustavo Gili, S.A., 1998

Talheres Adaptativos impressão em 3D ajudando pessoas com deficiência na hora das refeições. Casa Vogue, 2022 Disponível em: <https://casavogue.globo.com/design/objetos/noticia/2022/10/talheres-adaptativos-impresos-em-3d-ajudam-portadores-de-deficiencias-na-hora-das-refeicoes.ghtml>, acesso em: 22 de mar. de 2023

hyun Jeon, disponível em: <http://jjhyun.com/?ckattempt=1> acesso em: 8 de nov. 2023

Ergonomia dos membros superiores: site de medicina sanar saúde (2019), disponível em: <https://www.sanarmed.com/membros-superiores>, acesso em 06 de out. 2023

Ergonomia das mãos: Galvão (2016), disponível em: http://www.exatas.ufpr.br/portal/degraf_arabella/wp-content/uploads/sites/28/2016/03/Pegas-e-manejos.pdf, acesso em 06 de out. 2023

Titânio: Silva (2008, p.7-22) https://repositorio.ufrn.br/bitstream/1/3075/1/2008Tese_JSandroPS_Estudo.pdf, acesso em: 20 de out. 2023

Aço inoxidável disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Ana-De-Carvalho-10/publication/329257483_CHARACTERISTICAS_DA_CAMADA_DE_OXIDOS_FORMADA_NO_ACO_INOXIDAVEL_410D_APOS_TRATAMENTOS_ISOTERMICOS_EM_ATMOSFERA_OXIDANTE/links/5e5e6d70a6fdccbeba14dabb/CARACTERISTICAS-DA-CAMADA-DE-OXIDOS-FORMADA-NO-ACO-INOXIDAVEL-410D-APOS-TRATAMENTOS-ISOTERMICOS-EM-ATMOSFERA-OXIDANTE.pdf, acesso em: 20 de out. 2023

Alumínio, disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcs/a/pFszYXvwJvbfmTc9CG8KQh/?lang=pt>, acesso em: 20 de out. 2023

Plástico, disponível em: https://usinaciencia.ufal.br/multimidia/livros-digitais-cadernos-tematicos/plasticos_caracteristicas_usos_producao_e_impactos_ambientais.pdf, acesso em: 20 de out. 2023

Madeira, disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/232894424.pdf#page=51>, acesso em: 20 de out. 2023

Bambu, disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/a8bce983-63c7-45ea-a9c2-19f3634fa0d9/content>, acesso em: 20 de out. 2023

Silicone, disponível em: <https://www.stcsilicones.com.br/composto-de-silicone/>, acesso em: 20 de out. 2023