

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ARQUITETURA
CURSO DE DESIGN DE PRODUTO

CAMILA LUMERTZ CAMPELO

**PRODUTO ASSISTIVO PARA VIABILIZAR A PINTURA:
O CASO DE USUÁRIOS COM ARTRITE REUMATÓIDE**

Porto Alegre
2022

Camila Lumertz Campelo

**PRODUTO ASSISTIVO PARA VIABILIZAR A PINTURA:
O CASO DE USUÁRIOS COM ARTRITE REUMATÓIDE**

Trabalho de Conclusão do Curso de Design de Produto da Faculdade de Arquitetura, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do Título de Bacharela em Design de Produto.

Orientador: Prof. Dr. Régio Pierre da Silva

Porto Alegre
2022

CAMILA LUMERTZ CAMPELO

**PRODUTO ASSISTIVO PARA VIABILIZAR A PINTURA:
O CASO DE USUÁRIOS COM ARTRITE REUMATÓIDE**

Trabalho de Conclusão do Curso de Design de Produto da Faculdade de Arquitetura, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do Título de Bacharela em Design de Produto.

Porto Alegre, 07 de outubro de 2022.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: O processo HCD.....	16
Figura 2: Metodologia adaptada.....	17
Figura 3: Prensões digitais.....	22
Figura 4: Dedo em pescoço de cisne.....	22
Figura 5: Desvio ulnar.....	23
Figura 6: Dedo em botoeira.....	23
Figura 7: Anatomia das mãos.....	25
Figura 8: Baile no Moulin de la Gallette de Renoir (1876)..	27
Figura 9: Renoir aos 71 anos.....	28
Figura 10: “A Cortisona”, Raoul Dufy.....	29
Figura 11: “Morte e Fogo”, Paul Klee.....	30
Figura 12: “Covered Bridge in Winter with Skaters”, de Maud Lewis.....	31
Figura 13: “Sem Título” (1987), de Marcos Garcia.....	32
Figura 14: <i>Tuboform TFF2 “Facilitador Palmar”</i>	36
Figura 15: <i>Tuboform TFF4 “Facilitador de Mãos e Punhos”</i>	37
Figura 16: <i>Tuboform TFF3 “Facilitador Dorsal”</i>	38
Figura 17: <i>Tuboform TFF5 “Aranha Mola”</i>	39
Figura 18: <i>Tuboform TFF7 “Delta”</i>	40
Figura 19: Fixador Multiuso.....	41
Figura 20: Fixador em Tira.....	42
Figura 21: Engrossador Multiuso.....	43
Figura 22: Mapa Mental.....	51
Figura 23: Painel Conceitual.....	52
Figura 24: Painel de Expressão do Produto.....	52
Figura 25: Sketches iniciais de Geração de Alternativas.....	54
Figura 26: Sketches de Geração de Alternativas.....	55
Figura 27: Sketches de Geração de Alternativas.....	56
Figura 28: Sketches de Geração de Alternativas.....	57
Figura 29: Sketches de Geração de Alternativas.....	58
Figura 30: Sketches de Geração de Alternativas.....	59
Figura 31: Alternativa 01.....	60
Figura 32: Alternativa 02.....	61

Figura 33: Alternativa 03.....	62
Figura 34: Teste com protótipo rápido.....	64
Figura 35: Teste com protótipo rápido.....	65
Figura 36: Modelo 3d.....	66
Figura 37: Modelo 3d.....	67
Figura 38: Modelo 3d.....	67
Figura 39: Modelo 3d.....	67

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Comparação dos produtos similares.....	44
Quadro 2: Elicitação das Necessidades dos Usuários.....	44
Quadro 3: Conversão das necessidades dos usuários em requisitos.....	45
Quadro 4: Conversão dos requisitos dos usuários e requisitos de projeto.....	46
Quadro 5: Requisitos de projeto.....	47
Quadro 6: Diagrama de Mudge.....	48
Quadro 7: Relação de Intervalo e Pontuação.....	49
Quadro 8: Matriz QFD.....	49
Quadro 9: Requisitos de Projeto hierarquizados.....	50
Quadro 10: Avaliação do desempenho do produto final segundo o Guia de Avaliação.....	82

RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em Design de Produto da Universidade Federal do Rio Grande do Sul consistiu em desenvolver um produto que auxilie a pintura para pessoas acometidas pela artrite reumatoide, promovendo seu bem-estar e socialização. A primeira etapa do trabalho (TCC1) consistiu no planejamento do projeto e desenvolvimento de metodologia; na fundamentação teórica sobre os temas que abrangem o trabalho, a arte como forma de expressão e inclusão, conceitos de tecnologia assistiva e análise anatômica do usuário; e em entender o público alvo e a doença, com pesquisa de casos, entrevista com usuário, análise de produtos similares e determinação de requisitos para o projeto. Com as informações levantadas foi desenvolvido na segunda parte do trabalho (TCC2) o projeto conceitual, criação do conceito e geração de alternativas, seleção de alternativa final, validação, refinamento e detalhamento da solução escolhida, que foi um produto similar a uma órtese para o punho, com fixação de pincel, que permite ao usuário a realização de movimentos para a atividade da pintura.

Palavras-chave: Tecnologia Assistiva. Design e Arte. Design de Produto.

ABSTRACT

This paper consists of the development of a product that helps painting for people affected by rheumatoid arthritis, promoting their well-being and socialization. The first stage of the work (TCC1) consisted of project planning and methodology development; theoretical studies on topics that cover work, art as a form of expression and inclusion, concepts of assistive technology and user anatomical analysis; and in understanding the target audience and the disease, with case research, user interview, analysis of similar products and determination of requirements for the project. With the information gathered, the second part of the work (TCC2) developed the conceptual design, creation of the concept and generation of alternatives, selection of the final alternative, validation, refinement and detailing of the chosen solution, which was a product similar to an orthosis for the handle, with brush attachment, which allows the user to perform movements for the painting activity.

Keywords: Assistive Technology. Design and Art. Product design.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1. PLANEJAR	13
1.1 JUSTIFICATIVA	13
1.1.1 Problema de Projeto	13
1.2 DEFINIÇÃO DE PÚBLICO ALVO	13
1.3 OBJETIVOS	14
1.3.1 Objetivo geral	14
1.3.2 Objetivos específicos	14
1.4 METODOLOGIA	14
1.5 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
1.5.1 A arte como forma de expressão e inclusão	17
1.5.2 Soluções para Tecnologia Assistiva	18
1.5.3 Análise anatômica das mãos e punhos	19
1.5.3.1 Análise funcional das mãos e punhos	19
1.5.3.2 Análise das mãos e punhos reumatóides	21
2 OUVIR	25
2.1.1 Pessoas com artrite e a Arte	25
2.1.1.1 Pierre-Auguste Renoir	25
2.1.1.2 Raoul Dufy	28
2.1.1.3 Paul Klee	29
2.1.1.4 Maud Lewis	30
2.1.1.5 Marcos Garcia	31
2.1.2 Entrevista com os usuários	32
2.2 ANÁLISE DE SIMILARES	33
2.2.1 Linha Tuboform	33
2.2.1.1 TFF2 – Facilitador Palmar	34
2.2.1.2 TFF3 – Facilitador Dorsal	35
2.2.1.3 Facilitador de Punho e Polegar	36
2.2.1.4 TFF5 – Aranha Mola	37
2.2.1.5 TFF7 – Delta Estabilizador para Escrita	38
2.2.2 Fixador Multiuso Mercur	39
2.2.3 Fixador em Tira Mercur	40
2.2.4 Engrossador Multiuso Mercur	41
2.2.5 Quadro Comparativo	42
2.3 NECESSIDADES DOS USUÁRIOS	43
2.4 REQUISITOS DOS USUÁRIOS	44
2.5.1 Requisitos de Projeto	45
2.5.2 Priorização dos Requisitos de Projeto	47
3. CRIAR	50

	10
3.1 CONCEITUAÇÃO	50
3.2 PARÂMETROS PROJETUAIS	52
3.3 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS	52
3.4 MATRIZ DE SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS	61
3.6 DETALHAMENTO	64
3.6.1 Solução Final	64
3.6.2 Materiais	67
3.6.2.1 Polímero ABS	68
3.6.2.2 Lona	68
3.6.2.3 Velcro	68
3.6.2.4 Tecido	69
3.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
REFERÊNCIAS	71
APÊNDICES	75

INTRODUÇÃO

A arte é a forma de expressão mais antiga conhecida pela humanidade. Desde a pré-história, o homem faz arte como uma maneira de se comunicar consigo, com seus semelhantes e com as gerações futuras. Desde as primeiras épocas de que se tem conhecimento, o homem busca se comunicar com a sua sociedade e sociedades remotas, sendo a arte, em todas as suas expressões, um meio de efetivar esta comunicação.

Além de ser uma forma de comunicação com o mundo externo, a arte tem um papel imprescindível no desenvolvimento da criatividade, da expressão dos sentimentos e ampliação do conhecimento de si mesmo e do mundo que nos cerca (CAMARGO, 2020). Pitombo (2007) considera o fazer artístico como processo de transformação pessoal e social.

Observa-se que a expressão artística exclui aqueles que apresentam limitações físicas e/ou mentais, passando por questões de acessibilidade, de materiais e locais que fomentam as artes para pessoas com deficiência, entre outros aspectos. O processo de inclusão social está sendo promovido na sociedade moderna, como "a construção de uma sociedade realmente para todas as pessoas" (SASSAKI, 1997, p. 17), com a adaptação das sociedades, mercados e espaços para equiparar oportunidades e, conseqüentemente, construir uma sociedade realmente universal.

Ainda segundo Pitombo (2007), as pessoas com deficiência estão propondo à sociedade a eliminação dos preconceitos e intolerâncias, transformando a exigência do padrão de normalidade que as pessoas têm em relação às diferenças, a fim de que estas sejam respeitadas para efetivar a convivência e flexibilizar as relações sociais.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define saúde como "um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não somente ausência de afecções e enfermidades", sendo este um direito mínimo que deve ser assegurado pelo Estado, sem distinção de raça, de religião, ideologia política ou condição socioeconômica, sendo assim, um bem coletivo. Sendo assim, a doença pode ser caracterizada como a ausência da saúde, um estado que ao atingir um indivíduo provoca distúrbios das funções físicas e/ou mentais.

A artrite reumatóide, segundo a Sociedade Brasileira de Reumatologia, é “uma doença crônica, inflamatória, cuja principal característica é a inflamação das articulações (juntas)...”, sendo que, a inflamação, se não tratada pode levar a destruição das juntas ocasionando limitações para o trabalho e para as atividades da vida diária. A maioria dos casos é caracterizado por artrite nos dois lados do corpo, principalmente nas mãos, nos punhos e pés, que vai evoluindo para articulações maiores e mais centrais como cotovelos, ombros, tornozelos, joelhos e quadris (COMISSÃO DE ARTRITE REUMATOIDE DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE REUMATOLOGIA, 2011).

Ainda segundo a SBR, a artrite reumatoide pode levar a alterações em todas as estruturas das articulações responsáveis pelo movimento articular, e que, sem o tratamento adequado, desencadeia inflamação persistente nas juntas e evolução da doença para uma lesão permanente na articulação e deformidades articulares, comprometendo suas funções e gerando limitação para execução de atividades de lazer e trabalho.

Sendo definido pela Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, no Estatuto da Pessoa com Deficiência:

Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas.” (BRASIL, 2015).

Sendo que essa deficiência pode ser física, mental, sensorial ou intelectual. A lei ainda define a tecnologia assistiva como:

produtos, equipamentos, dispositivos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivem promover a funcionalidade, relacionada à atividade e à participação da pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, visando à sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, 2015).

A sociedade deve fornecer meios para que as oportunidades sejam oferecidas de maneira igualitária para todos os seus integrantes, independente de suas restrições. A arte pode trabalhar para favorecer esta inclusão, se usufruída por todos, deve-se ter uma abordagem integrativa quanto ao ato de se fazer arte, em todas as suas expressões.

Assim, este projeto procura possibilitar o uso de materiais de pintura, como o pincel e outros instrumentos, para a realização das tarefas de pintar, misturar tintas, e limpeza, por pessoas com o movimento reduzido ou limitado das mãos.

1. PLANEJAR

1.1 JUSTIFICATIVA

A inclusão de pessoas com deficiência em atividades cotidianas e, especialmente, em atividades que promovem a socialização caracteriza um poderoso mecanismo de inclusão social, que deve ser buscado por toda a sociedade. A arte, sendo um mecanismo de expressão sensorial individual também contribui para a inclusão de pessoas marginalizadas pela sociedade.

Ao designer, como projetista, cabe o papel de desenvolver produtos que incluam e possibilitem o seu uso por diferentes usuários, independente de suas restrições. As questões sociais que envolvem pessoas com deficiências e sua necessidade de se comunicar através da arte são aspectos fundamentais para se compreender o problema de projeto, que envolve possibilitar a prática da pintura por pessoas que tem o movimento das mãos limitado, auxiliar os movimentos de pega de pincel ao pintar, mistura de tintas, limpar o pincel e manipulação de tela e aparelho de pintura.

A proposta de um produto para auxiliar a expressão artística de pessoas que têm dificuldades em executar essa tarefa benéfica ao usuário, que terá mais prazer e facilidade ao executar a tarefa; a sociedade, pois promove a inclusão social de pessoas marginalizadas; e o mercado da arte como um todo.

1.1.1 Problema de Projeto

O problema a ser abordado no projeto é como projetar um produto, com o auxílio da tecnologia assistiva, para auxiliar a pega de materiais de pintura por pessoas com dificuldades motoras nas mãos, ocasionadas pela artrite.

1.2 DEFINIÇÃO DE PÚBLICO ALVO

O público alvo, a quem se destina o produto, são pessoas adultas ou idosas com limitação de movimento dos membros superiores, ocasionadas pela artrite reumatóide, que praticam a tarefa de pintura e têm dificuldade ou desconforto durante a sua execução.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo geral

Desenvolver um produto que auxilie a pega de instrumentos de pintura para pessoas com artrite que tem o uso das mãos limitado. O produto será projetado considerando as necessidades de pessoas com deficiência física através da Tecnologia Assistiva.

1.3.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos relacionados ao TCC 1 são:

- a) Compreender as limitações de pessoas com artrite quanto ao uso de produtos de pintura;
- b) Analisar os produtos existentes no mercado, e suas limitações e aspectos positivos
- c) Compreender as necessidades ergonômicas do público alvo

Os objetivos específicos relacionados ao TCC 2 são:

- a) Gerar e selecionar alternativas correspondentes às necessidades dos usuários previamente elencadas;
- b) Propor um produto final que atenda as especificações levantadas ao longo do projeto;

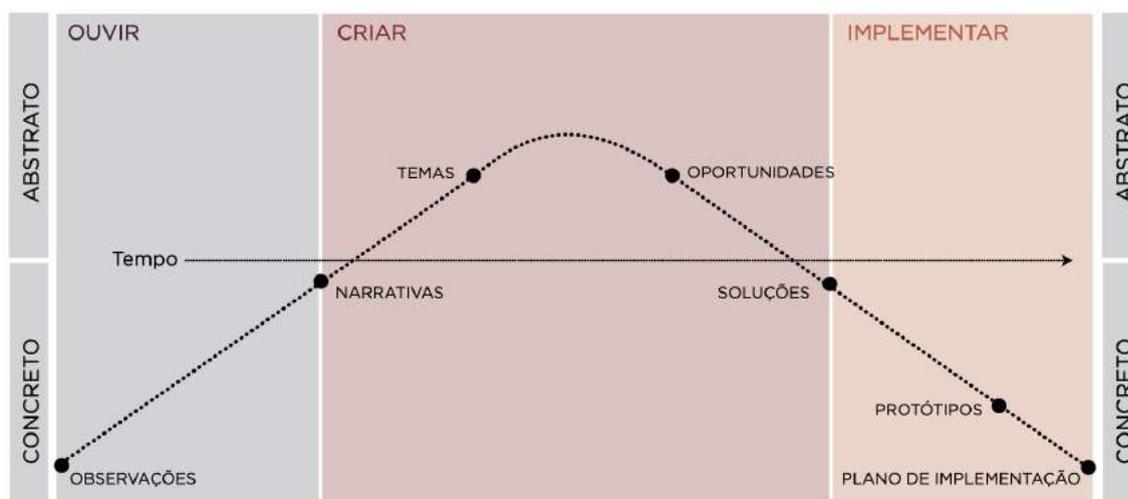
1.4 METODOLOGIA

Para que um projeto de design seja eficiente e consiga suprir as necessidades do público alvo, deve se amparar em uma metodologia de pesquisa e criação que seja adaptada ao tipo de produto que se deseja desenvolver.

Por este ser um projeto que versa os temas de Tecnologia Assistiva e acessibilidade, e que requer desenvolvimento conjunto com o público alvo, a metodologia base a ser seguida será a do *Human Centered Design (HCD)* ou Design Centrado no Ser Humano, desenvolvida pela IDEO. A metodologia *Human Centered Design* é uma maneira de resolver os problemas do usuário por primeiramente ouvir e entender suas demandas, culminando em projetos com inovações que são feitas especialmente para atender suas necessidades. O processo inicia com a etapa de inspiração, que deve ser trabalhada com os usuários, partindo para a ideação e depois implementação, estas etapas são descritas como Ouvir, Criar e Implementar e envolvem momentos de

desenvolvimento concreto, na fase de trabalho com os usuários, e abstrato, nas etapas de criação (Figura 1). O processo envolve a alternância entre estes pensamentos concretos e abstratos partindo do contato e interações com os usuários (IDEO, 2009).

Figura 1 - o processo HCD



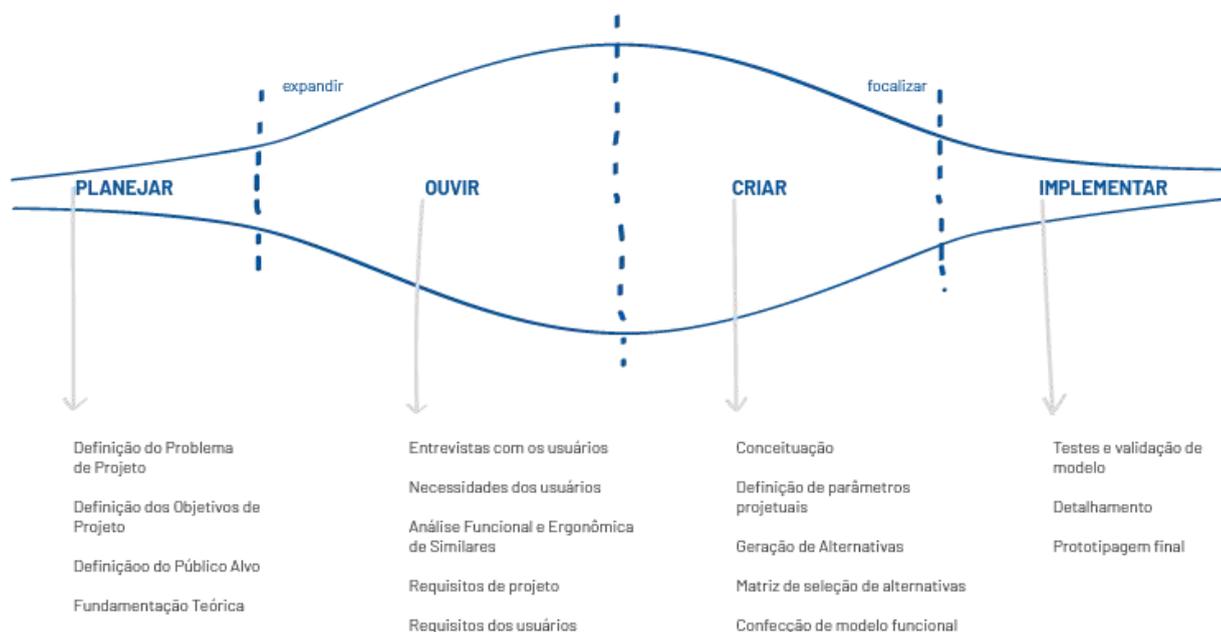
Fonte: IDEO (2009)

A fim de complementar a metodologia de HCD, e suas três principais etapas, este projeto também vai utilizar a Metodologia de EcoDesign para Desenvolvimento de Produtos Sustentáveis, de Platcheck (2012), que apresenta quatro macro etapas de projeto; Proposta, Desenvolvimento, Detalhamento e Teste, contemplando desde a definição de problema de projeto até sua prototipagem e aprovação para produção. O foco principal deste projeto não é a sustentabilidade mas, a utilização de uma metodologia que abrange o EcoDesign é indispensável para qualquer projeto de design. Segundo Platcheck:

[...] a influência do Design no nascimento e desenvolvimento do produto, faz-se necessário que esta atividade tenha responsabilidade social e ambiental com o surgimento de novos produtos e o desenvolvimento sustentável. (PLATCHECK, 2003, p. 87)

As duas metodologias expostas foram combinadas, sendo mantida a fase de Proposta da metodologia de Platcheck como Planejar, com as etapas de Ouvir, Criar e Implementar do HCD (Figura 2).

Figura 2 - metodologia adaptada



Fonte: Autora (2021)

Na fase de planejamento será estabelecido o andamento do projeto, preliminarmente à fase ouvir, que compreende a pesquisa junto ao público alvo; estas duas etapas encerram a fase concreta do trabalho, com o levantamento de todos os dados necessários. Após, inicia-se a fase abstrata do trabalho que compreende as etapas Criar, contemplando a elaboração do produto, e Implementar, onde serão feitos testes para validação e encerramento do projeto.

1.5 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fim de melhor compreender os temas expostos anteriormente, que versam sobre o desenvolvimento deste projeto, e, para melhor resolver o problema do projeto exposto, a pesquisa deste trabalho será dividida em três tópicos principais:

- a) A arte como forma de expressão e inclusão;
- b) Soluções para a tecnologia assistiva;
- c) Análise anatômica das mãos e punhos.

1.5.1 A arte como forma de expressão e inclusão

A arte surge no período pré-histórico como a principal forma de expressão visual dos povos primitivos, e acompanha a humanidade ao longo dos tempos, até

aos nossos dias, espelhando diferentes sociedades, diferentes interesses e diferentes saberes(OLIVEIRA, 2007). A arte permite ao artista comunicar-se com o mundo externo; no caso da pintura, através da linguagem visual, expressar sentimentos, e interagir com o outro, e também age como forma de nos conhecermos e projetarmos tudo que fomos, somos e queremos ser. Goés (2000, p 2.) “O que constitui a matéria da situação imaginária origina-se do diretamente vivenciado, observado ou conhecido”, argumenta que a expressão e comunicação através de atividades lúdicas, como a arte, gera resultados diferentes, trás para o artista, a pessoa, reflexões novas, sem serem forçados a isso.

Em seu relato sobre o ensino para pessoas marginalizadas, VIEIRA (2018), conclui que, "a arte pode ser um grande meio pelo qual os alunos conseguem se expressar, se conhecer e conhecer o outro, suas histórias e o que os constituem como sujeito, possibilitando assim uma melhoria de vida", demonstrando a importância da comunicação através de meios artísticos, e trazendo a tona o fato de que a arte, em suas diversas formas, pode ser um meio de desafogo de sentimentos onde sente-se mais confortável. A atividade artística plástica incentiva a comunicação, expressão de sentimentos e sensibilidade estética, o desenvolvimento interpessoal, quando trabalhada em grupo; ela é uma ferramenta que amplia as possibilidades de expressão indo além da abordagem tradicional, que é baseada na linguagem verbal (REIS, 2013).

A arte, no campo da arteterapia, é vista como um meio de expressão da subjetividade, a linguagem artística reflete as experiências interiores do ser humano. Segundo Nise da Silveira:

[...] a função terapêutica da arte era permitir a expressão de vivências não verbalizáveis por aqueles que se encontravam imersos no inconsciente, ou seja, em um mundo fora do alcance da elaboração racional, cabendo ao terapeuta a tarefa de estabelecer conexões entre imagens que emergem do inconsciente e a situação emocional vivida pelo indivíduo. (Silveira, 2001, p. 18)

Ou seja, através da atividade artística, qualquer pessoa, tenha ela algum tipo de limitação, ou não, encontra uma forma de expor a sua singularidade, proporcionando uma válvula de escape em relação ao cotidiano. Logo, é extremamente importante o fomento da atividade artística com caráter terapêutico.

1.5.2 Soluções para Tecnologia Assistiva

A Tecnologia Assistiva (TA) é a área que estuda soluções para facilitar e possibilitar a mobilidade, realização de atividades relacionadas à aprendizagem, trabalho, comunicação e interação com o mundo (RODRIGUES E ALVES, 2013) de pessoas com deficiência e também da população idosa. Tem como objetivo principal garantir a qualidade de vida dos usuários, através de equipamentos, produtos ou sistemas e serviços, potencializando ou auxiliando habilidades e funções pessoais comprometidas por algum tipo de deficiência ou envelhecimento (RODRIGUES E ALVES,2013).

Rodrigues e Alves (2013) argumentam que; a área de atuação da TA é impulsionada, principalmente, pelo novo paradigma da inclusão social, que defende a participação de pessoas com deficiência nos diversos ambientes da sociedade. A acessibilidade para essas pessoas deve ser tratada como um direito fundamental que possibilita o pleno exercício da cidadania e o acesso a outros direitos básicos como aprender, comunicar-se, trabalhar, divertir-se, etc (GARCIA; GALVÃO FILHO, 2012)

Com o intuito de padronização e esclarecimento do termo, foi discutido a terminologia e o que engloba a Tecnologia Assistiva, sendo assim definida pelo Comitê de Ajudas Técnicas, ligado à Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (SEDH/PR):

(...) área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social (BRASIL, 2007).

Assim, fica definida a TA como um campo de conhecimento, onde podem ser desenvolvidos produtos, sistemas, metodologias e serviços, seu objetivo condiz com os direitos das pessoas com deficiência, idosos, e com a necessidade da inclusão social e acessibilidade. Além disso, deixa claro que a TA não envolve apenas a área da saúde, mas também traz desafios de diferentes ordens, como arquitetônicos, comunicacionais, metodológicos, instrumentais, programáticos e atitudinais (RODRIGUES E ALVES,2013), devendo haver múltiplas frentes de trabalho.

Os produtos de tecnologia assistiva tem como objetivo proporcionar a execução de tarefas por pessoas com deficiência, proporcionando melhor qualidade de vida e inclusão social do usuário. Estes produtos podem ser produzidos em série, como copos, talheres, pratos, escovas ou fabricados sob medida para cada usuário, como órteses e próteses.

No Brasil, segundo os dados do Censo de 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012), a população com alguma deficiência representa 23,9% da população nacional e a população idosa, 7,4%, demonstrando que existe amplo mercado para as soluções de tecnologia assistiva.

Segundo dados da Sociedade Brasileira de Reumatologia (SBR), a artrite reumatóide acomete cerca de 1% da população brasileira, sendo mais comum em mulheres por volta dos 50 anos de idade. As mãos são acometidas em praticamente todos os pacientes.

A importância e abrangência da TA no cenário nacional torna indispensável que se estude, pesquise e se desenvolvam projetos que versam o assunto, em diferentes áreas do conhecimento, desenvolvendo uma sociedade inclusiva.

1.5.3 Análise anatômica das mãos e punhos

A fim de melhor compreender questões ergonômicas e funcionais relacionadas ao produto a ser desenvolvido, foi feito um estudo anatômico das mãos e punhos, além dos efeitos da artrite reumatoide nos mesmos.

1.5.3.1 Análise funcional das mãos e punhos

A mão humana é responsável pela execução de inúmeras tarefas diárias, ela é forte o suficiente para permitir que alpinistas encarem uma montanha, mas também precisa o suficiente para a manipulação de alguns dos menores objetos do mundo, e para realizar tarefas complexas. Composta por ossos, músculos, nervos, artérias, veias e pelo punho. A mistura dos movimentos do punho e da mão permite que a mão se amolde ao formato de um objeto que esteja segurando, sendo o funcionamento correto desse sistema muscular essencial para o desempenho satisfatório da mão (ESTIVALET, 2004).

O desenho da mão permite a execução de diversos movimentos, que na sua maioria envolvem o polegar e outros dedos. A função da mão é dividida em preênsil e não-preênsil, sendo os movimentos que afetam a atividade da pintura

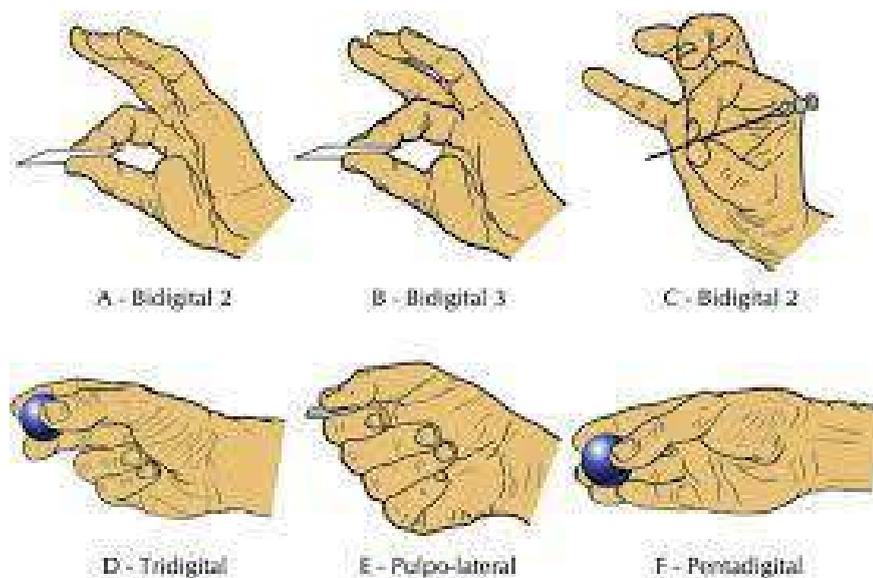
principalmente os preênses: aqueles em que um objeto fixo ou solto, é apreendido por uma ação de apertar ou pinçar entre os dedos e a palma da mão (TEIXEIRA, 2003). A maioria dos movimentos preênses envolve dois padrões básicos de preensão: preensão de força e preensão de precisão, a última mais utilizada na execução da tarefa de pintura. Esta preensão é mais delicada, refere-se a segurar o objeto entre a face palmar ou lateral dos dedos e o polegar oposto.

Segundo Grandjean (1998), os trabalhos de precisão requerem grandes exigências de contração rápida e comedida dos músculos, coordenação de movimentos isolados de músculos, precisão dos movimentos, concentração e controle visual.

A execução da tarefa de pintura envolve a preensão do pincel e seu movimento ordenado à tela, sendo classificada como preensão digital. As preensões digitais desempenham um papel crucial na manipulação de pequenos objetos, e em ações da vida cotidiana como escrever, segurar objetos, virar chaves, preparação de alimentos, abertura de embalagens, manipulações finas etc. (RAZZA; PASCHOARELLI, 2009). Essas atividades exigem coordenação motora fina, e força nas mãos e dedos e na articulação do punho.

A Figura 3, abaixo, mostra as preensões digitais mais comuns segundo Kapandji, 1987. São elas: preensão bidigital subterminal de oposição do polegar ao indicador; preensão bidigital subterminal de oposição do polegar ao médio; preensão bidigital terminal de oposição do polegar ao indicador; preensão tridigital de oposição do polegar aos dedos indicador e médio; preensão de oposição do polegar à face lateral do indicador; e preensão pentadigital.

Figura 3 - Preensões digitais



Fonte: Adaptado de Kapandji (1987, p.265, 267 e 271).

1.5.3.2 Análise das mãos e punhos reumatóides

As mãos são afetadas em quase todos os pacientes com artrite reumatóide, sendo as principais complicações observadas: rigidez e sensação de edema do membro, inflamação e inchaço articular (sinovite) principalmente nos punhos e dedos, o dedo em pescoço de cisne (Figura 4), desvio ulnar dos dedos (Figura 5), dedo em botoeira (Figura 6), compressões de nervos periféricos e o polegar em “Z”.

Figura 4 - Dedo em pescoço de cisne



Fonte: Science photo library

Figura 5 - Desvio ulnar



Fonte: Science photo library

Figura 6 - Dedo em botoeira



Fonte: Fonte: Science photo library

O desvio ulnar dos dedos, afasta o polegar dos outros dedos, dificultando a realização de pinça polpa a polpa, impossibilitando ao paciente segurar, por exemplo, objetos, como uma folha de papel ou uma moeda (MASSA; SILVA, 2015). A deformidade em pescoço de cisne causa um desequilíbrio dos extensores, afetando o movimentos de preensão (ARAÚJO, 2006). A deformidade do dedo em botoeira resulta em um desequilíbrio dos extensores, como na deformidade pescoço de cisne (ARAÚJO, 2006).

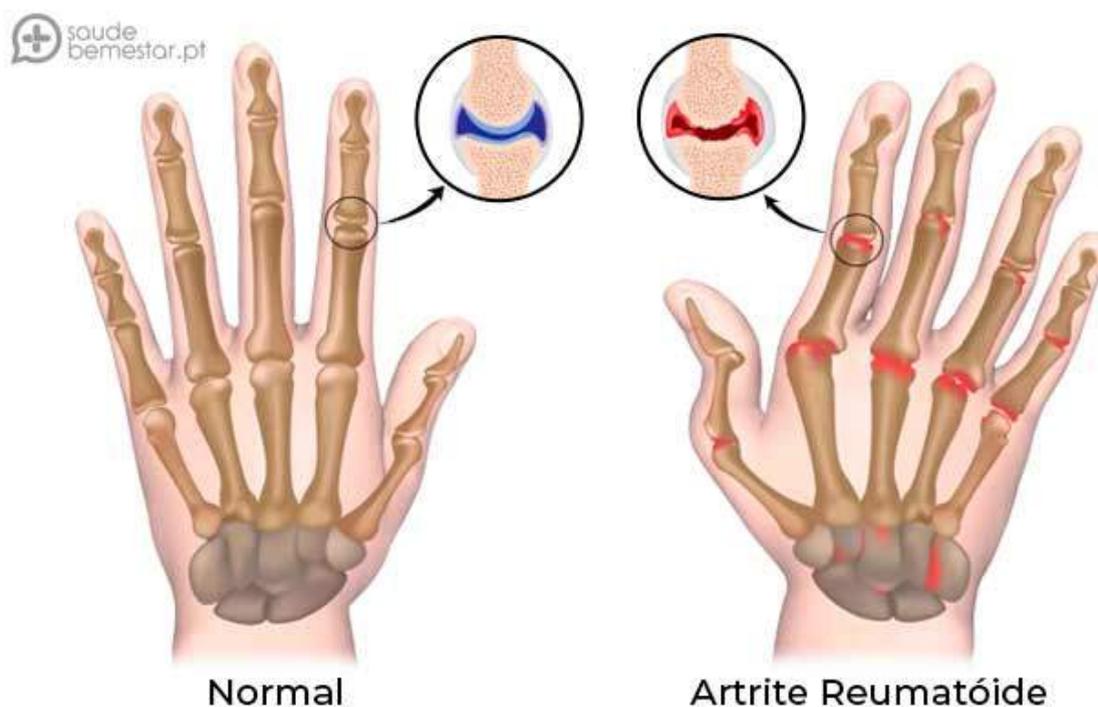
Andrade (2012) demonstra, em estudo de caso realizado no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais com pacientes acometidos pela artrite reumatóide, que os fatores mais frequentemente encontrados como limitadores no desempenho das atividades nos pacientes foram:

- a) a diminuição da força muscular da preensão palmar;
- b) o déficit da mobilidade na flexão da mão;
- c) o déficit da mobilidade na flexão dos dedos;
- d) diminuição da destreza;
- e) diminuição da vitalidade.

Ainda, a autora constata que as áreas nas quais os pacientes apresentaram maior frequência de queixa nas dificuldades de desempenho foram mobilidade funcional e tarefas domésticas.

Além das deformações nas mãos, os pacientes acometidos pela artrite reumatoide também apresentam diminuição da mobilidade e amplitude de movimentos. Em comparação com a mão de um paciente que não é acometido pela artrite reumatoide (Figura 7) percebe-se que há uma mudança principalmente na anatomia dos dedos devido ao inchaço das juntas.

Figura 7 - Anatomia das mãos



Disponível em: <https://www.saudebemestar.pt/pt/medicina/medicina-interna/artrite-reumatoide/>

Massa e Silva (2015), em revisão bibliográfica, analisaram que a dor no punho foi o problema mais relatado nos estudos revisados, trazendo um prejuízo na produção de movimentos de flexão, extensão e desvios radial e ulnar. Estes movimentos limitam a habilidade do paciente de manipular, posicionar e usar objetos, como, por exemplo, abrir uma torneira, torcer um pano e abrir um pote.

2 OUVIR

2.1 PESQUISA COM OS USUÁRIOS

2.1.1 Pessoas com artrite e a Arte

Durante a pesquisa e realização do trabalho foram analisados diversos casos de pessoas e artistas que convivem com a artrite reumatoide e suas consequências.

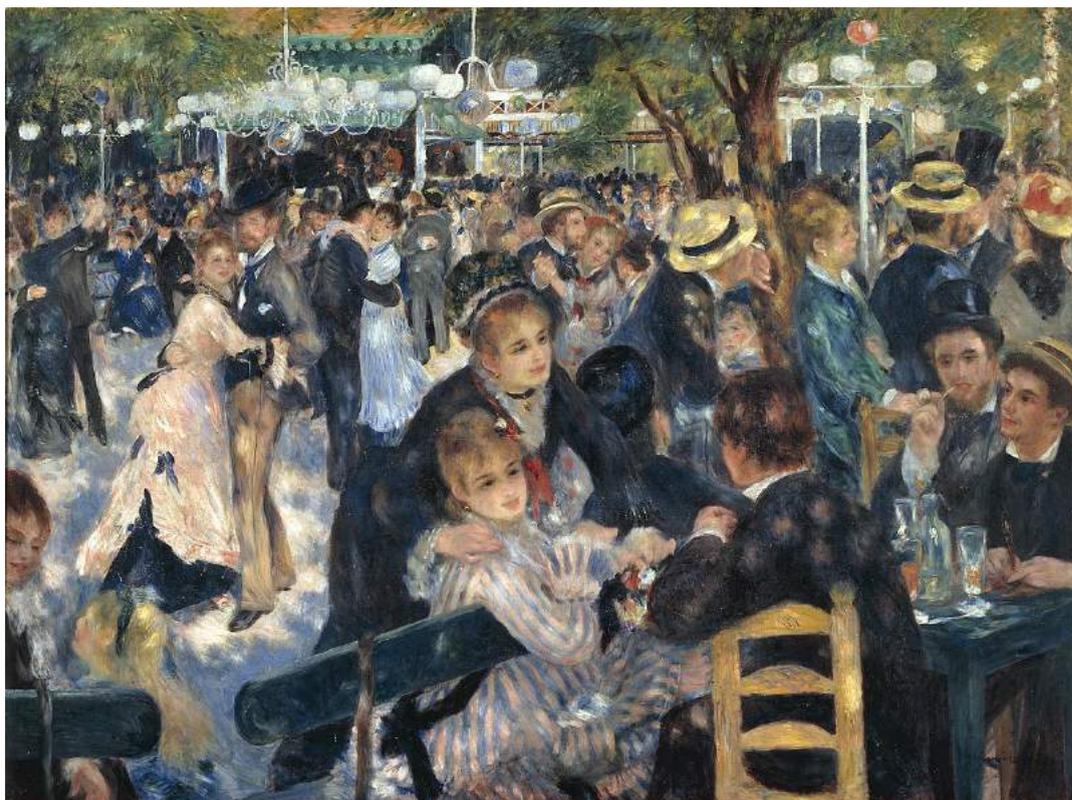
A análise das histórias de pintores e artistas famosos que conviveram com as sequelas da artrite reumatoide e, mesmo assim, não deixaram de pintar por uma necessidade psicológica de ocupar a mente com a arte, como uma forma de combater a doença mostra como é importante permitir a acessibilidade à pintura.

2.1.1.1 Pierre-Auguste Renoir

Um dos grandes pintores impressionistas franceses, Pierre-Auguste Renoir (1841-1919), conviveu com uma artrite reumatoide grave nos últimos anos da sua vida, e, apesar da enorme dor e desconforto que a doença causava, não deixou de pintar e se dedicar à arte. Renoir retratou a beleza da figura humana, da natureza e das paisagens, traduzindo-as em um espetáculo de cores, de alegria e júbilo com a vida.

Renoir foi o pintor impressionista que teve maior popularidade ainda em vida, ganhando inúmeras críticas positivas ao seu trabalho. Seus quadros manifestam otimismo, alegria e intensa movimentação da vida parisiense do fim do século XIX, como é exibido no famoso *Baile no Moulin de la Gallette* (Figura 8). O mestre impressionista soube utilizar a arte como enfrentamento frente à dor e a limitação física imposta pela artrite, e também como escape à realidade da doença.

Figura 8 - Baile no Moulin de la Gallette de Renoir (1876)



.Fonte: Musee Orsay, Paris. Imagem disponível em:

<<https://artsandculture.google.com/asset/dance-at-le-moulin-de-la-galette/rQEx7CtGiKE3yg?hl=pt-BR>>.

Estima-se que as primeiras manifestações da doença tenham surgido quando o pintor tinha 50 anos, em 1891, e tendo se tornado mais agressivas 10 anos depois, e a progressão o fez ficar muito deficiente, principalmente a partir dos 70 anos de idade, nos últimos sete anos da sua vida. Apesar da ausência de registros médicos, é possível, graças às fotografias (Figura 9), cartas pessoais e notas biográficas de pessoas que o conheciam intimamente, ter uma ideia razoável sobre o curso de sua doença (LOBO; BEZERRA; GOMES, 2016).

Figura 9 - Renoir aos 71 anos



Fonte: foto publicada pelo British Medical Journal em 1997

Conforme o avanço da doença nas mãos e nos ombros, o artista foi adaptando suas técnicas de pintura e passou a projetar e construir mecanismos para o auxiliar na tarefa. A paleta de cores, que inicialmente era segurada pelas mãos, passou aos joelhos e, à medida que estes também se comprometeram à artrite, o filho mais novo do pintor, Coco, construiu uma mesa rotatória atrelada ao braço da sua cadeira de rodas.

Renoir faleceu como um dos mais amados impressionistas, ele ficou famoso não somente por sua aptidão como artista, como também por sua visão otimista da vida, o que lhe permitiu desfrutar de grande sucesso (KOWALSKI; CHUNG, 2012). Para ele, a arte foi como uma necessidade física, um alívio para os seus problemas, como se quisesse compensar com a pintura outros prazeres que a doença o impedia de desfrutar.

2.1.1.2 Raoul Dufy

Raoul Dufy foi um artista francês que experimentou nos mais diversos campos das artes plásticas e visuais, e ficou conhecido por suas paisagens em aquarela. Dufy ganhou o Prêmio Internacional da Pintura, em 1952, na Bienal de Veneza. Foi chamado de “o artista da alegria” ou de “pintor da vida moderna” e é lembrado como o pintor das cores alegres.

O artista começou a sofrer com artrite reumatóide em 1950, com 73 anos, a doença deformou seus dedos da mão direita o que o impedia de segurar o pincel por longos períodos, e o levou a diminuir sua produção artística e pintar com a mão esquerda.

Em abril de 1950 viajou aos Estados Unidos para participar de um tratamento experimental para a artrite com cortisona, e, em agradecimento pela melhora, alguns de seus trabalhos foram dedicados aos médicos que o atenderam, como a obra *A Cortisona* (Figura 10), uma litografia pintada em 1951.

Figura 10 - “A Cortisona”, Raoul Dufy



Fonte: “A Cortisona” (1951) de Raoul Dufy

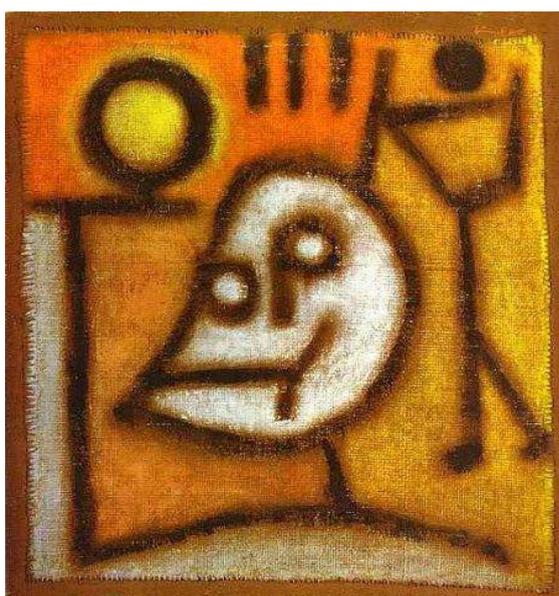
2.1.1.3 Paul Klee

Paul Klee é considerado o pai da pintura abstrata, oscilando entre o expressionismo e o surrealismo. Foi pintor e desenhista, e ficou bastante conhecido por seu domínio e estudos sobre as cores. Suas obras, influenciadas pelos movimentos por movimentos artísticos que incluíam expressionismo, cubismo e surrealismo refletem seu humor seco e seus ânimos variados; algumas expressam convicções políticas; aludem frequentemente, à poesia, à música e aos sonhos, e, às vezes, incluem palavras ou notações musicais.

Klee foi um dos principais mestres ativos e professor na Bauhaus de 1921 a 1931, quando trocou a escola pela Academia de Artes de Düsseldorf. Seu legado inclui importantes reflexões sobre o processo criativo e a teoria do abstracionismo, do qual foi um dos pioneiros, além de cerca de 10 mil obras.

Em 1935 o artista foi acometido pela esclerodermia, uma doença autoimune rara, que, como a artrite reumatóide, endurece os tecidos conjuntivos, a pele e, por vezes, também os órgãos internos. Sua última fase criativa foi marcada por seu estado de saúde, quando expressou o sofrimento e a angústia da morte, e suas obras adquiriram um tom dramático, como a pintura *Morte e Fogo* (Figura 11), pintada em 1940, o ano de sua morte.

Figura 11 - "Morte e Fogo", Paul Klee

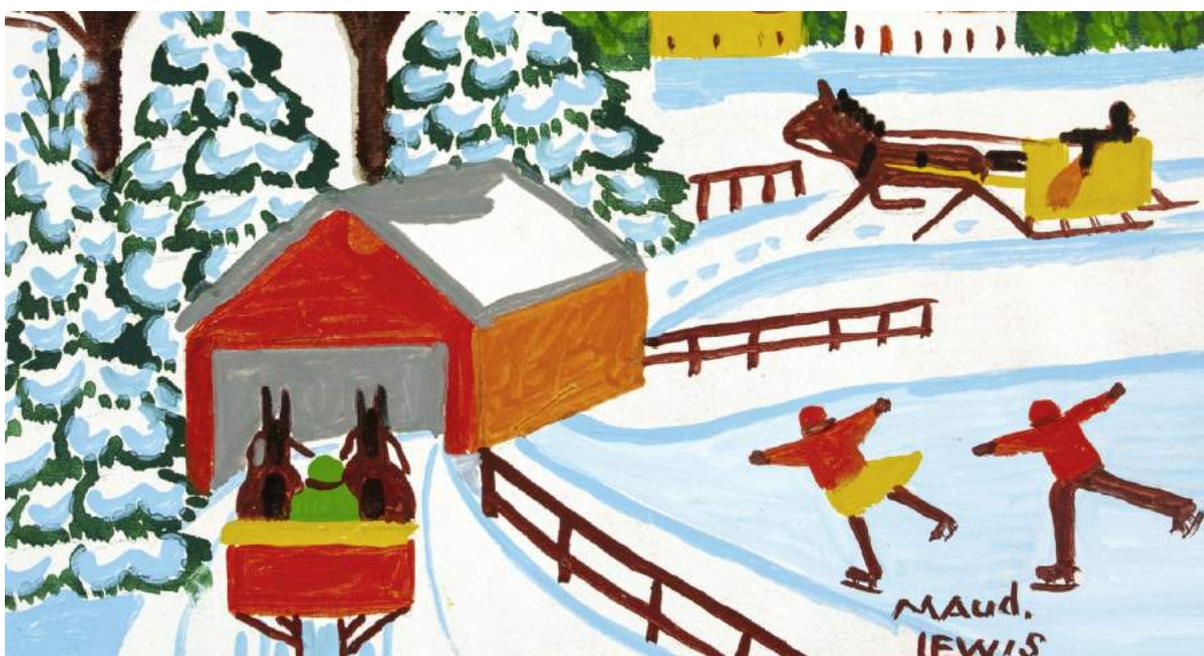


Fonte: "Morte e Fogo" (1940) de Paul Klee.

2.1.1.4 Maud Lewis

Considerada uma artista da *folk art* (arte folclórica), Maud Lewis foi uma artista canadense, que pintava pelo prazer de criar, e pelo prazer que os outros pareciam obter de seu trabalho. Lewis usava muitas cores em seus trabalhos (Figura 12), e pintava motivos de natureza, animais e a vida ao ar livre, fez pinturas que encantam com seu otimismo e vivacidade.

Figura 12 - "Covered Bridge in Winter with Skaters", de Maud Lewis



. Fonte: Coleção Privada © Galeria de Arte da Nova Escócia.

Maud nasceu com problemas congênitos e sofreu desde cedo com a artrite reumatóide. Por causa do agravamento da sua doença, não conseguia fazer as atividades domésticas, se dedicando somente à pintura de cartões de natal, que aprendera com a mãe na infância.

Suas pinturas são muitas vezes bem pequenas, de 20 por 30 cm., o tamanho era limitado pela extensão em que ela conseguia mover os braços, afetados pela artrite. Ela usava principalmente papelão e tubos de Tinsol, uma tinta à base de óleo. A técnica de Lewis consistia em primeiro revestir a placa com branco, depois desenhar um contorno e aplicar tinta diretamente para fora do tubo.

2.1.1.5 Marcos Garcia

Marcos Garcia é um artista plástico contemporâneo mineiro. Nascido em 1950, em Belo Horizonte, e formado em Artes pela École Supérieur de Peinture Van der Kelen em Bruxelas, realizou diversas exposições no Brasil e no Mundo. Garcia começou com pinturas a óleo, passou pelo acrílico e aos desenhos a lápis de cor sobre cartão, agora, desenvolve trabalhos com a técnica do pastel seco.

A pintura geométrica e figurativa de Garcia é bastante autoral (Figura 13), com temáticas e personagens populares, em cenas que retratam o cotidiano, como o jogo de bilhar, a roda de capoeira, mulheres com suas latas na cabeça e crianças brincando. As obras trazem um colorido intenso e traduzem a brasilidade popular.

Figura 13 - "Sem Título" (1987), de Marcos Garcia



Fonte: Reprodução Itaú Cultural

Garcia possui algumas limitações físicas e dificuldade de locomoção devido a uma grave artrite reumatoide que contraiu ainda quando criança, aos seis anos de idade. Suas obras têm como fonte de inspiração a vida e a lembrança do artista da época em que ainda não era acometido pela doença, lembranças do tempo em que podia vivenciar o dia a dia das pessoas.

Devido à doença, o artista relata, em entrevistas, que só consegue pintar deitado, por isso a evolução da sua arte passa pela troca dos materiais, das tintas aos lápis e pastéis, que permitem ao artista trabalhar deitado.

2.1.2 Entrevista com os usuários

Foram analisadas a entrevista realizada com usuário e os estudos de caso, relacionando-os com a análise teórica sobre as limitações dos usuários.

Dos estudos anatômicos da doença, e dos principais problemas elencados pelos usuários, tem-se que a principal dificuldade dos pintores com artrite reumatóide é de segurar, por tempo contínuo, o pincel, ou seja, o movimento de preensão digital. Ao segurar o pincel por muito tempo, mesmo que seja uma tarefa que não exige muita força nas mãos, os usuários relatam dor nas juntas e articulações.

É relevante também o fato da limitação dos movimentos, ou a falta de amplitude de movimentos das mãos reumatoides, levando os artistas a preferirem pintar em um substrato pequeno, ou em posições que favorecem e ampliam o movimento das mãos e braços.

Os movimentos de precisão são afetados pela artrite reumatóide assim como os movimentos de flexão e extensão dos dedos, prejudicando a pega de objetos pequenos, como o pincel, e causando dor ao longo prazo.

Um aspecto muito importante, que foi trazido em toda a pesquisa realizada, é o aspecto emocional e de trabalho, de que o usuário deve se manter sempre em atividade. A pintura, tanto para artistas como para pintores amadores serve como amparo à doença, é uma forma de combate do corpo e da mente do artista em combate com o avanço da artrite reumatóide. Ao parar de se movimentar, a doença avança, e o paciente tem os movimentos cada vez mais limitados.

Em entrevista com usuário, ficou bastante claro o impacto da doença para a execução de tarefas diárias e de lazer, afetando a saúde mental e social do usuário. Em entrevista, foi citado o principal motivo para a desistência da atividade de pintura: "ao pintar por muito tempo, mais de 15 minutos, sinto muitas dores nas mãos, por ter que segurar o pincel com força...", ao longo da conversa esse aspecto foi reforçado: "...não consigo manter movimentos que envolvem a pega por tempo elevado.", "...não consigo manter movimentos que envolvem a pega por tempo elevado.".

Ao usuário, foi perguntado se já tentou utilizar algum produto que facilitasse a pega, e se existe algum tipo de tratamento que possa auxiliar no combate as dores: "utilizei luvas compressoras e produtos similares, mas nunca nenhum produto próprio para facilitar a pega".

2.2 ANÁLISE DE SIMILARES

O levantamento de similares compreende a busca por referências em produtos semelhantes presentes no mercado (BONSIEPE, 1986). Para este trabalho foram analisados similares de função, ou seja, produtos que exercem a mesma função que se pretende agregar ao produto desenvolvido. Não foi encontrado nenhum similar de produto no período de desenvolvimento deste trabalho, apenas produtos que podem ser utilizados para pintura, mas não são sua função principal, descritos nos similares de função.

Realizou-se uma busca sobre os principais produtos disponíveis no mercado que auxiliam a pega por pessoas com as mais diversas limitações físicas das mãos e punhos.

2.2.1 Linha Tuboform

A Linha Tuboform é um conjunto de produtos amplamente disseminado no mercado de tecnologia assistiva, são classificados como facilitadores, posicionadores, exercitadores e TACs. São órteses tubulares coadjuvantes terapêuticas e facilitadoras das atividades instrumentais da vida diária. Como similares de função são analisados facilitadores da linha, são 10 produtos disponíveis, sendo 7 os relevantes para este trabalho que serão analisados

conforme estrutura (análise estrutural), forma (análise morfológica), estrutura (análise funcional) e ergonomia (análise ergonômica).

2.2.1.1 TFF2 – Facilitador Palmar

O TFF2, facilitador palmar, (Figura 14) é indicado para substituir a função manual e facilitar a preensão palmar em pessoas com disfunção neuromotora.

Análise Estrutural – O produto possui estrutura simples tubular. É composto por uma haste tubular com pinos em ambas as extremidades que permitem o encaixe de acessórios. Pode ser conformado com maior ou menor curvatura e possui revestimento em material macio.

Análise Funcional – Fabricado em material polimérico. Tem pinos poliméricos em ambas as extremidades que permitem o encaixe fácil de diversos acessórios (TACs) da linha Tuboform: escova de cabelos, pincel grande (barba, blush, pó-compacto), aparelho de barbear, escova para dentes, colher plástica e de metal, garfo, giz de cera, ponteira (apontador, digitador, paginador), imã; pincel, adaptador universal (recepção colher, caneta, pincel, etc.), colher, garfo e faca com serra.

Análise Morfológica - Possui estética agradável, é fabricado em polímero azul. Possui arestas arredondadas.

Análise Ergonômica – Facilita a preensão palmar e pode ser conformado em diferentes curvaturas para se adequar à mão do usuário. Possui revestimento em material macio que proporciona maior conforto ao usuário.

Figura 14 - Tuboform TFF2 “Facilitador Palmar”



Fonte: Expansão (2022)

2.2.1.2 TFF3 – Facilitador Dorsal

O TFF3, facilitador dorsal, (Figura 15) é indicado para substituir a função manual e preensão palmar em pessoas com fraqueza muscular, podendo ser utilizado em conjunto com uma órtese de posicionamento da linha Tuboform.

Análise Estrutural – O produto possui estrutura simples tubular. É composto por uma haste tubular com pinos em ambas as extremidades que permitem o encaixe de acessórios. Pode ser conformado com maior ou menor curvatura e possui revestimento em material macio. Fabricado em material polimérico.

Análise Funcional – Tem pinos poliméricos em ambas as extremidades que permitem o encaixe dos mesmos acessórios (TACs) da linha Tuboform que TFF2. Também pode ser utilizado em conjunto, por encaixe, com órteses de posicionamento da linha Tuboform.

Análise Morfológica - Possui estética agradável, é fabricado em polímero azul. Possui arestas arredondadas.

Análise Ergonômica – Facilita a preensão palmar e pode ser conformado em diferentes curvaturas para se adequar à mão do usuário. Possui revestimento em material macio que proporciona maior conforto ao usuário.

Figura 15 - Tuboform TFF4 "Facilitador de Mãos e Punhos"



Fonte: Expansão (2022)

2.2.1.3 Facilitador de Punho e Polegar

O TFF4, facilitador de punho e polegar, (Figura 16) é indicado para substituir a função manual em pessoas com disfunções neuromotoras.

Análise Estrutural – O produto possui estrutura simples tubular. É composto por uma haste tubular com pinos em ambas as extremidades que permitem o encaixe de acessórios. Deve ser conformado para ficar enrolado no pulso e polegar dando mais firmeza e direção ao movimento.

Análise Funcional – Tem pinos poliméricos em ambas as extremidades que permitem o encaixe dos mesmos acessórios (TACs) da linha Tuboform que TFF2 e TFF3.

Análise Morfológica - Possui estética agradável, é fabricado em polímero azul. Possui arestas arredondadas.

Análise Ergonômica – Facilita a preensão palmar e pode ser conformado em diferentes curvaturas para se adequar à mão do usuário.

Figura 16 - Tuboform TFF3 “Facilitador Dorsal”



Fonte: Expansão (2022)

2.2.1.4 TFF5 – Aranha Mola

O TFF5, aranha mola, (Figura 17) é um produto estabilizador, facilita ou substitui a preensão da caneta, lápis ou pincel, pode ser usado entre quaisquer dedos.

Análise Estrutural – O produto possui estrutura simples tubular, fabricado em material polimérico.

Análise Funcional – É composto por uma haste tubular que pode ser conformada para envolver o pulso e punho do usuário facilitando a preensão digital ou interdigital de caneta, lápis e pincel.

Análise Morfológica - Possui estética agradável, é fabricado em polímero azul.

Análise Ergonômica – Facilita a preensão digital ou interdigital. O produto é leve e fácil de ser transportado.

Figura 17 - Tuboform TFF5 “Aranha Mola”



Fonte: Expansão (2022)

2.2.1.5 TFF7 – Delta Estabilizador para Escrita

O TFF7 (Figura 18) é um produto para estabilizar e dar suporte para materiais de escrita como lápis e canetas, auxilia o treinamento da coordenação motora da escrita.

Análise Estrutural – O produto possui estrutura tripode tubular. É feito de duas hastes tubulares dispostas em formato semicircular e unidas por uma terceira haste para a fixação de lápis ou caneta e manuseio pelo usuário. Produzido em material polimérico.

Análise Funcional – Tem mecanismo de encaixe de caneta ou lápis e pode ser de uso bilateral. É comercializado em dois tamanhos: P ou G.

Análise Morfológica - Possui estética agradável, é fabricado em polímero azul. Possui arestas arredondadas.

Análise Ergonômica – Favorece a apreensão trípode, mantendo a arquitetura do 3º arco transversal da mão, favorecendo sua obliquidade e concavidade. Facilita sobremaneira a manutenção da postura adequada de punho e dedos para coordenação fina. O produto é leve e fácil de ser transportado.

Figura 18 - Tuboform TFF7 "Delta"



Fonte: Expansão (2022)

2.2.2 Fixador Multiuso Mercur

O Fixador Multiuso (Figura 19) é um produto que possibilita a independência e favorece a autonomia de pessoas que têm dificuldade de segurar objetos de diferentes tamanhos.

Análise Estrutural – O produto é composto por uma tira de revestimento externo têxtil e revestimento interno de 100% borracha. Possui um fecho aderente para fixação na mão do usuário. Tem vida útil de 5 anos, segundo o fabricante.

Análise Funcional – Possui mecanismo de fixação por faixas de velcro que envolvem o produto a ser fixado à mão do usuário. Por ser fabricado em diferentes materiais não pode ser 100% reciclado, sendo o fim de sua vida útil o descarte.

Análise Morfológica – Possui uma estética comum a produtos de saúde ortopédicos.

Análise Ergonômica – Envolve o punho e parte dos dedos do usuário. É um produto leve e de fácil manuseio e configuração. Não é um produto fácil de ser lavado, tendo várias especificações segundo o fabricante. É de fácil transporte e armazenamento.

Figura 19 - Fixador Multiuso



Fonte: Mercur (2022)

2.2.3 Fixador em Tira Mercur

O Fixador em Tira (Figura 20) é categorizado como um facilitador da vida diária (AVDs). Pode ser fixado em diversos produtos e tem 7 tamanhos diferentes. É indicado para pessoas de todas as faixas etárias que têm dificuldade de manter objetos fixos à mão, ou para facilitar a execução de movimentos durante as atividades de vida diária.

Análise Estrutural – O produto é uma tira em borracha natural, disponível em diversas cores e 7 comprimentos diferentes. Possui furos nas extremidades da tira para o encaixe de objetos.

Análise Funcional – O objeto que se quer encaixar à mão deve ser colocado entre os orifícios nas extremidades da tira que envolve o dorso da mão. Possui mecanismo simples e é versátil, podendo servir de encaixe para diversos objetos. Não é reciclável.

Análise Morfológica – É fabricado em 7 cores e possui estética amigável.

Análise Ergonômica – É um produto leve e de fácil manuseio e configuração. Envolve o punho do usuário. É fácil de ser lavado, transportado e armazenado.

Figura 20 - Fixador em Tira



Fonte: Mercur (2022)

2.2.4 Engrossador Multiuso Mercur

O Engrossador Multiuso (Figura 21) é categorizado como um facilitador da vida diária (AVDs). É utilizado para tornar os equipamentos em geral mais robustos, facilitando sua pega e dando mais controle sobre a ferramenta para o usuário.

Análise Estrutural – O produto fabricado em borracha natural, disponível em duas cores e diâmetros internos diferentes. O engrossador envolve o objeto a ser manuseado aumentando a sua espessura.

Análise Funcional – O objeto é envolvido pelo engrossador através de dois furos nas extremidades. Tem prazo de validade de 4 anos e não é reciclável.

Análise Morfológica – É fabricado em duas cores e possui estética amigável.

Análise Ergonômica – É um produto leve e de fácil manuseio e configuração. Não necessita ser lavado. É de fácil transporte e armazenamento.

Figura 21 - Engrossador Multiuso



Fonte: Mercur (2022)

2.2.5 Quadro Comparativo

Para uma melhor compreensão geral e avaliação comparativa dos produtos similares, estes foram listados no Quadro 1, de acordo com suas características estruturais, funcionais, morfológicas e ergonômicas.

Quadro 1 - Comparação dos Produtos Similares

Similares	Análise Estrutural	Análise Funcional	Análise Morfológica	Análise Ergonômica
	<ul style="list-style-type: none"> - Estrutura simples tubular; - Permite o encaixe de acessórios da mesma linha. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mecanismo de fácil encaixe de acessórios; 	<ul style="list-style-type: none"> - Estética agradável; - Fabricado em uma cor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Revestimento macio; - Diferentes conformações para melhor conforto.
	<ul style="list-style-type: none"> - Estrutura simples tubular; - Permite o encaixe de acessórios da mesma linha. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mecanismo de fácil encaixe de acessórios; - Pode ser utilizado em conjunto com órteses. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estética agradável; - Fabricado em uma cor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Revestimento macio; - Se adequa ao punho e pulso do usuário; - Facilita a preensão palmar.
	<ul style="list-style-type: none"> - Estrutura simples tubular; - Permite o encaixe de acessórios da mesma linha. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mecanismo de fácil encaixe de acessórios; 	<ul style="list-style-type: none"> - Estética agradável; - Fabricado em uma cor. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se adequa a mão do usuário; - Facilita a preensão palmar.
	<ul style="list-style-type: none"> - Estrutura simples tubular. - Permite o encaixe de lápis ou canetas 	<ul style="list-style-type: none"> - Haste tubular que pode ser conformada para envolver o objeto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estética agradável; - Fabricado em uma cor 	<ul style="list-style-type: none"> - Facilita a preensão digital ou interdigital; - Se adequa ao punho do usuário.
	<ul style="list-style-type: none"> - Estrutura tripode tubular; - Haste para a fixação de lápis ou caneta. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mecanismo de encaixe de caneta; - Uso bilateral. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estética agradável; - Fabricado em uma cor 	<ul style="list-style-type: none"> - Favorece a preensão tripode; - Facilita a coordenação fina da mão.
	<ul style="list-style-type: none"> - Tira de revestimento têxtil; - Facilita o uso de objetos. - Vida útil de 5 anos, não reciclável. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mecanismo de fixação por faixas de velcro que envolvem os objetos; 	<ul style="list-style-type: none"> - Estética comum a produtos de saúde ortopédicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Envolve o punho e parte dos dedos do usuário; - Fácil manuseio e configuração.
	<ul style="list-style-type: none"> - Tira em borracha natural; - Permite o encaixe de objetos; - Não reciclável. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mecanismo simples, podendo servir de encaixe para diversos objetos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estética amigável; - Fabricado em 7 cores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Envolve o punho do usuário; - Fácil manuseio e configuração.
	<ul style="list-style-type: none"> - Fabricado em borracha natural; - Estrutura simples. 	<ul style="list-style-type: none"> - Envolve o objeto a ser manuseado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estética amigável; - Fabricado em 2 cores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Produto leve e de fácil manuseio e configuração.

Fonte: Autora

2.3 NECESSIDADES DOS USUÁRIOS

Através dos diferentes dados coletados no referencial teórico, na entrevista realizada com usuário, e nos estudos de caso realizados, foram encontrados entendimentos sobre as necessidades do público alvo. O Quadro 2 apresenta as principais necessidades, dentre as questões abordadas.

Quadro 2 - Elicitação das Necessidades dos Usuários

Necessidades dos Usuários
Os usuários precisam usar o produto por tempo contínuo, deve ser confortável e ergonômico
Os usuários devem carregar o produto com facilidade junto com seus materiais de pintura
Os usuários precisam segurar o pincel por tempo contínuo sem dor

Necessidades dos Usuários
Os usuários utilizam diferentes pincéis ao pintar, com tamanhos diferentes
O produto deve ser simples e intuitivo, para que o usuário possa utilizá-lo com facilidade
O produto deve ter um tempo de vida longo
O produto deve possibilitar a execução de movimentos precisos pelo usuário
O usuário não pode fazer força ao manusear o produto
O produto deve ser ergonômico a todos os usuários
O usuário deve manusear o produto com facilidade
O usuário tem que conseguir manter a pressão no produto por um longo período de tempo

Fonte: Autora

2.4 REQUISITOS DOS USUÁRIOS

A partir das necessidades elicitadas no item anterior, elaboraram-se os requisitos dos usuários (Quadro 3).

Quadro 3 - Conversão das necessidades dos usuários em requisitos

Necessidades do Usuário	Requisitos do Usuário
Os usuários precisam usar o produto por tempo contínuo, deve ser confortável e ergonômico	Ser confortável ao uso por um período longo de tempo
Os usuários devem carregar o produto com facilidade junto com seus materiais de pintura	Poder transportar e armazenar o produto com facilidade
Os usuários precisam segurar o pincel por tempo contínuo sem dor	Possibilitar o uso do pincel e execução da tarefa sem dor
Os usuários utilizam diferentes pincéis ao pintar, com tamanhos diferentes	Poder ser utilizado com pincéis de diferentes espessuras e tamanhos
O produto deve ser simples e intuitivo, para que o usuário possa utilizá-lo com facilidade	Ser de fácil manuseio e intuitivo ao usuário
O produto deve ter um tempo de vida longo	Ter durabilidade

Necessidades do Usuário	Requisitos do Usuário
O produto deve possibilitar a execução de movimentos precisos pelo usuário	Não limitar os movimentos do usuário
O usuário não pode fazer força ao manusear o produto	Não exigir força de prensão palmar durante o uso (1)
O produto deve ser ergonômico a todos os usuários	Possibilitar o uso por diferentes usuários
O usuário deve manusear o produto com facilidade	Possibilitar a autonomia e independência no uso
O usuário tem que conseguir manter a pressão no produto por um longo período de tempo	Não exigir força de prensão palmar durante o uso

Fonte: Autora

2.5 REQUISITOS DE PROJETO

2.5.1 Requisitos de Projeto

No Quadro 4 são apresentados os requisitos de projeto obtidos a partir dos requisitos dos usuários correspondentes. Cada requisito dos usuários pode gerar um ou mais requisito de projeto, assim como o requisito de projeto pode ser compartilhado por vários requisitos de usuário.

Quadro 4 - Conversão dos requisitos dos usuários e requisitos de projeto

Requisitos do Usuário	Requisitos de Projeto
Ser confortável ao uso por um período longo de tempo	Ser conformável à anatomia do usuário; Ser leve;
Poder transportar e armazenar o produto com facilidade	Ser leve; Ser compacto;
Possibilitar o uso do pincel e execução da tarefa sem dor	Permitir o uso em diferentes movimentos; Permitir o encaixe e uso de diferentes produtos;
Poder ser utilizado com pincéis de diferentes espessuras e tamanhos	Permitir o encaixe e uso de produtos com diferentes espessuras e tamanhos;
Ser de fácil manuseio e intuitivo ao usuário	Ser de fácil conformação; Possuir fácil encaixe do pincel; Ser leve;

Requisitos do Usuário	Requisitos de Projeto
Ter longa vida útil	Utilizar materiais resistentes ao uso constante
Não limitar os movimentos do usuário	Permitir o uso em diferentes movimentos;
Não exigir força de preensão palmar durante o uso	Não necessitar de preensão palmar para o uso;
Possibilitar o uso por diferentes usuários	Ser conformável à anatomia do usuário;
Possibilitar a autonomia e independência no uso	Ser intuitivo;

Fonte: Autora

No Quadro 5 forma organizados os requisitos dos usuários em formato de lista, já que diversos requisitos se repetiram para diferentes requisitos dos usuários.

Quadro 5 - Requisitos de projeto

Requisitos de Projeto
Ser conformável à anatomia do usuário;
Ser leve;
Ser compacto;
Permitir o uso em diferentes movimentos;
Permitir o encaixe e uso de produtos com diferentes espessuras e tamanhos;
Possuir fácil encaixe do pincel;
Utilizar materiais resistentes ao uso constante
Não necessitar de movimento de pinça para o uso;

Requisitos de Projeto
Ser intuitivo;

Fonte: Autora

2.5.2 Priorização dos Requisitos de Projeto

A partir dos requisitos definidos, estes foram organizados em ordem de prioridade para o desenvolvimento do projeto através das ferramentas Diagrama de Mudge e Matriz QFD (*Quality Function Deployment*).

O Diagrama de Mudge (Quadro 6) auxilia a realização da Matriz QFD dando pesos de importância para cada requisito dos usuários comparando-os entre si. Foram utilizados os valores: 1, quando o requisito é menos importante; 3, quando os requisitos são igualmente importantes e 5, quando o requisito é mais importante.

Quadro 6 - Diagrama de Mudge

Requisitos do Usuário	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	soma	peso (%)	pontuação
A. Ser confortável ao uso por um período longo de tempo	X	5	3	5	3	5	3	3	3	5	35	12,9	5
B. Poder transportar e armazenar o produto com facilidade	1	X	1	1	1	3	1	1	1	1	11	4,07	2
C. Possibilitar o uso do pincel e execução da tarefa sem dor	3	5	X	5	3	5	3	3	3	3	33	12,2	5
D. Poder ser utilizado com pincéis de diferentes espessuras e tamanhos	1	5	1	X	3	5	3	1	3	1	23	8,5	3
E. Ser de fácil manuseio e intuitivo ao usuário	3	5	3	3	X	5	3	1	3	3	29	10,7	4
F. Ter longa vida útil	1	3	1	1	1	X	1	1	3	1	13	4,8	2
G. Não limitar os movimentos do usuário	3	5	3	3	3	5	X	3	3	3	31	11,4	4
H. Não exigir força de prensão palmar durante o uso	3	5	3	5	5	5	3	X	3	5	37	13,7	5
I. Possibilitar o uso por diferentes usuários	3	5	3	3	3	3	3	3	X	3	29	10,7	4
J. Possibilitar a autonomia e independência no uso	1	5	3	5	3	5	3	1	3	X	29	10,7	4
											TO	TAL	
											270	100	

Fonte: Autora

Os valores de cada linha de requisitos foram somados e divididos pela pontuação total, gerando pesos, em percentual, para cada requisito. Depois, estes pesos foram separados em intervalos e pontuados segundo o Quadro 7.

Quadro 7 - Relação de Intervalo e Pontuação

Intervalo (%)	Pontuação
0	1
1 - 5	2
6 - 8	3
9 - 11	4
Acima de 12	5

Fonte: Autora

A pontuação obtida compõe a Matriz QFD apresentada no Quadro 8, abaixo. Foram analisados os requisitos de projeto quanto a sua importância em relação aos requisitos dos usuários. Foram utilizados os valores: 1, quando o requisito de projeto tem pouca relação com o requisito do usuário; 3, quando tem média relação e 5, quando o requisito de projeto tem alta relação com o requisito do usuário.

Quadro 8 - Matriz QFD

Requisitos de Usuário	Pontuação	Requisitos de Projeto								
		Ser confortável à anatomia do usuário;	Ser leve;	Ser compacto;	Permitir o uso em diferentes movimentos;	Permitir o encaixe e uso de produtos com diferentes espessuras e tamanhos;	Possuir fácil encaixe do pincel;	Utilizar materiais resistentes ao uso constante	Não necessitar de movimento de pinça para o uso;	Ser intuitivo;
Ser confortável ao uso por um período longo de tempo	5	5	3	1	3	1	3	1	5	1
Poder transportar e armazenar o produto com facilidade	2	1	5	5	1	1	1	1	1	1
Possibilitar o uso do pincel e execução da tarefa sem dor	5	5	1	1	5	1	1	1	5	1
Poder ser utilizado com pincéis de diferentes espessuras e tamanhos	3	1	1	1	1	5	5	1	1	3
Ser de fácil manuseio e intuitivo ao usuário	4	3	3	3	1	3	3	1	3	5
Ter longa vida útil	2	1	1	1	1	1	1	5	1	1
Não limitar os movimentos do usuário	4	5	3	3	5	1	1	1	3	1
Não exigir força de prensão palmar durante o uso	5	3	5	1	5	1	1	1	5	1
Possibilitar o uso por diferentes usuários	4	5	1	1	1	3	1	1	1	5
Possibilitar a autonomia e independência no uso	4	1	1	1	5	1	5	1	1	5
Total		30	24	18	28	18	22	14	26	24

Fonte: Autora

Após as comparações de relação entre os requisitos se realiza a multiplicação do grau de importância atribuído ao requisito de projeto pelo peso do requisito de usuário. Somam-se os valores de cada requisito do usuário, chegando-se ao valor total que representa a relevância do requisito de projeto diante dos requisitos dos usuários. No Quadro 9 os requisitos de projeto estão elencados por ordem de relevância.

Quadro 9 - Requisitos de Projeto hierarquizados

Ordenamento	Pontuação	Requisitos de Projeto
1º	30	Ser conformável à anatomia do usuário;
2º	28	Permitir o uso em diferentes movimentos;
3º	26	Não necessitar de movimento de pinça para o uso;
4º	24	Ser leve;
5º	24	Ser intuitivo;
6º	22	Possuir fácil encaixe do pincel;
7º	18	Ser compacto;
8º	18	Permitir o encaixe e uso de produtos com diferentes espessuras e tamanhos;
9º	14	Utilizar materiais resistentes ao uso constante

Fonte: Autora

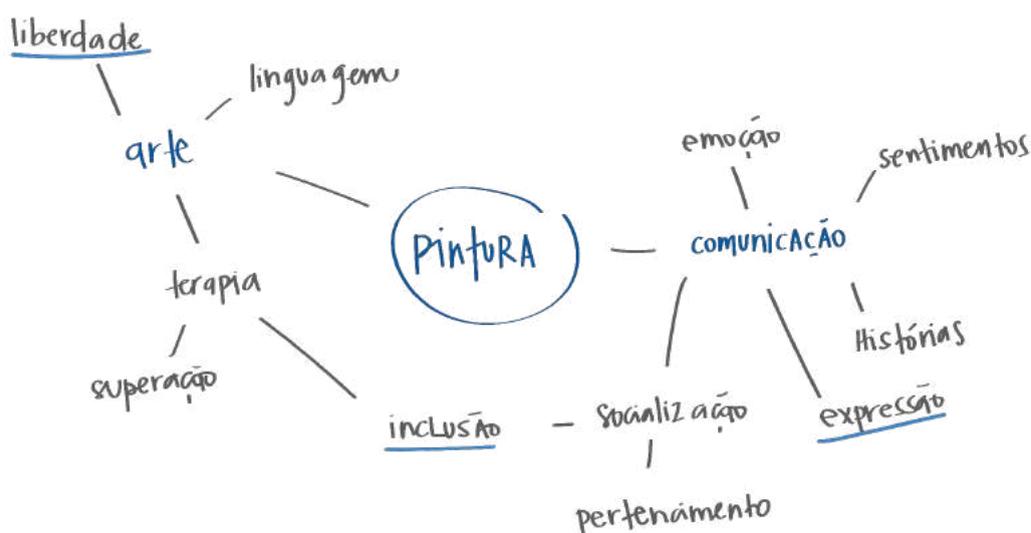
Com a classificação dos requisitos de projeto feita é possível gerar alternativas que atendam às necessidades dos usuários de forma ampla e satisfatória.

3. CRIAR

3.1 CONCEITUAÇÃO

O conceito do projeto define o caminho criativo do projeto de um produto, para definição do conceito foi gerado um mapa mental e um painel visual que englobam o universo do produto a ser criado, fornecendo uma visão global dos aspectos fundamentais abordados no projeto que devem estar presentes no produto final (Figura 22). Os conceitos gerais desenvolvidos serão seguidos como referência para o desenvolvimento do projeto.

Figura 22 - Mapa Mental



Fonte: Autora (2022)

O mapa mental foi criado levando em conta o universo da pintura, e quais os principais sentimentos e sensações que envolvem a tarefa. Além das palavras "arte" e "comunicação", foram escolhidas as palavras "liberdade", "expressão" e "inclusão" para compor o conceito do projeto. A partir dessas palavras foi criado um painel conceitual (Figura 23), com fotos que representam as palavras selecionadas e o conceito do projeto.

Figura 23 - Painel Conceitual



Fonte: Autora (2022)

Também foi criado um painel de expressão do produto (Figura 24), que representa as formas, cores e texturas que vai se buscar trazer para o produto durante a geração das alternativas e também de produtos que estão relacionados com a expressão do produto que será desenvolvido.

Figura 24 - Painel de Expressão do Produto



Fonte: Autora (2022)

3.2 PARÂMETROS PROJETUAIS

Os parâmetros projetuais orientam o desenvolvimento do projeto e especificam características para o produto a ser desenvolvido. O foco principal do produto deve ser permitir ao usuário que expresse suas emoções, se expresse e se comunique através da pintura.

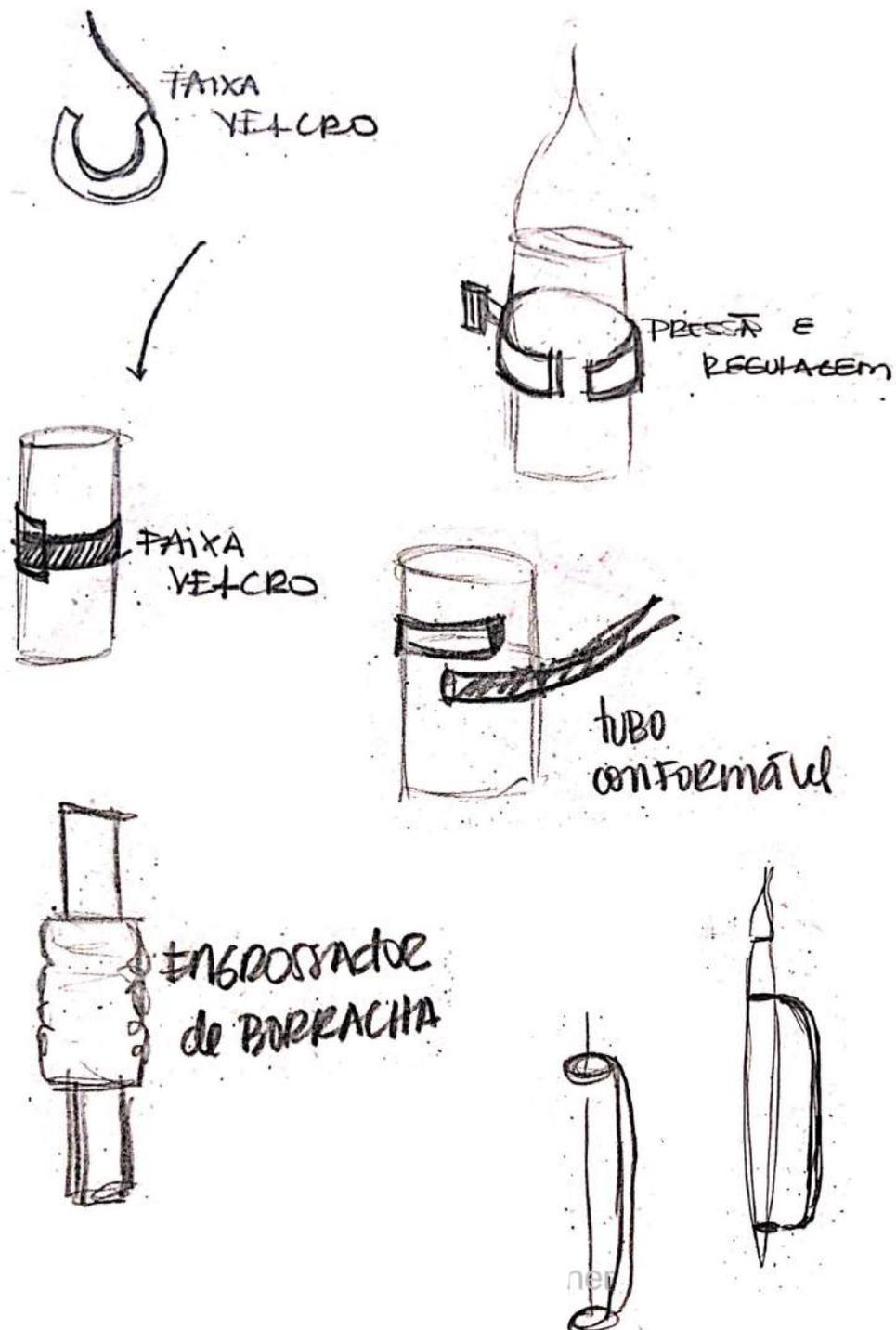
A partir dos requisitos de projeto foram definidas especificações do projeto, características mais detalhadas que guiam o projeto, priorizam-se questões de ergonomia e material a ser utilizado. O produto deverá auxiliar o usuário durante a realização da tarefa de pintura, sem causar dores ou desconforto. As especificações estão elencadas abaixo:

- Ter peso leve, que permita ao usuário o uso por longo período de tempo;
- Ter materiais conformáveis à ergonomia do usuário;
- Ter mecanismos de fácil encaixe de pincel;
- Possuir ergonomia correta à usuários com artrite reumatóide;
- Ter materiais resistentes ao uso;

3.3 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

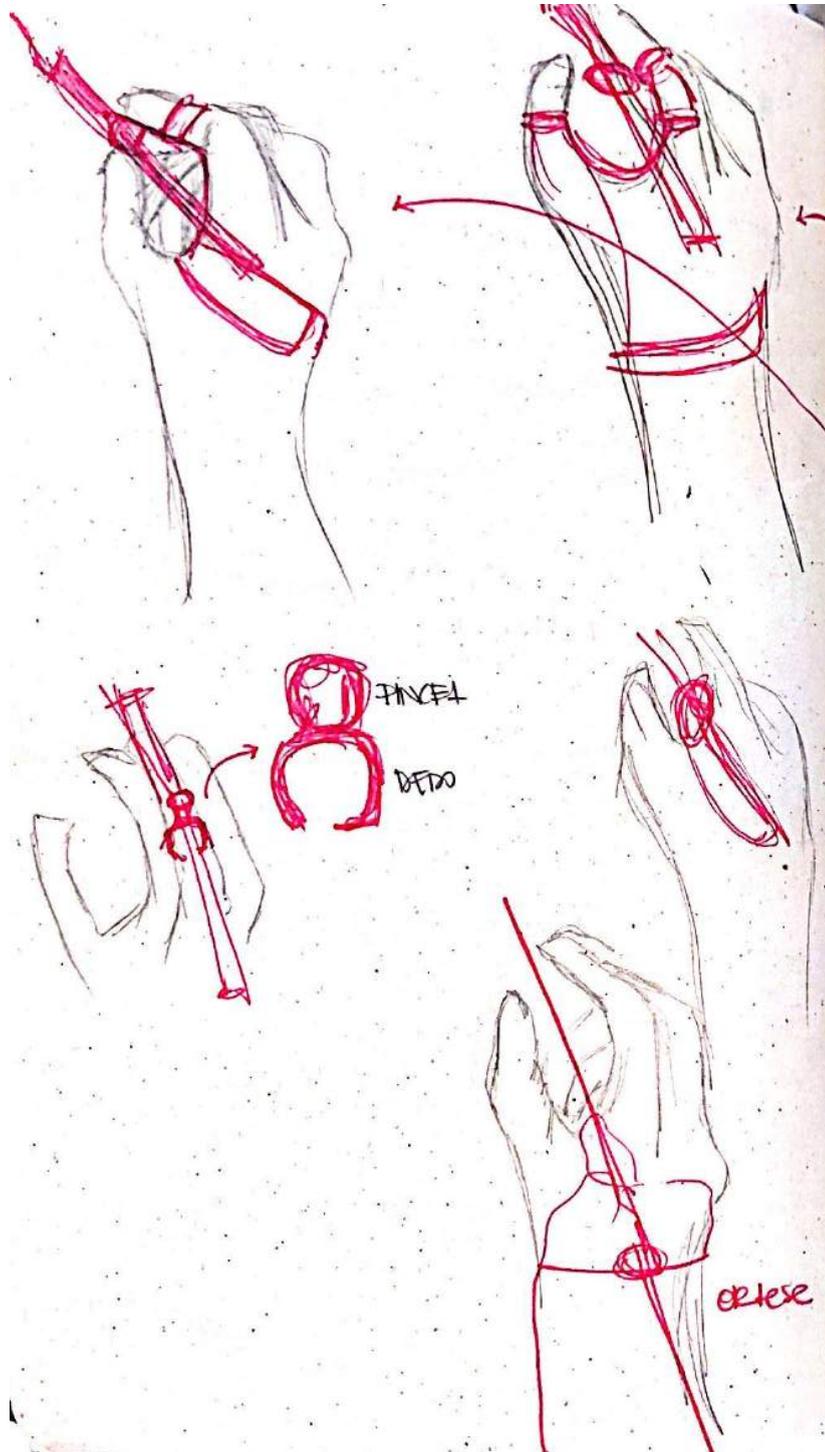
Para a geração de alternativas foram levados em conta os parâmetros projetuais bem como toda a pesquisa desenvolvida nas etapas de planejamento e análise de similares. A geração de alternativas partiu do princípio de resolver os três principais mecanismos que envolvem o problema de projeto, o encaixe do instrumento de pintura no produto, o encaixe à anatomia do usuário e a questão da pega sem exigência da força de preensão palmar. Abaixo (Figura 25), mostra-se os sketches iniciais gerados com o objetivo de solucionar o problema de projeto.

Figura 26 - Sketches de Geração de Alternativas



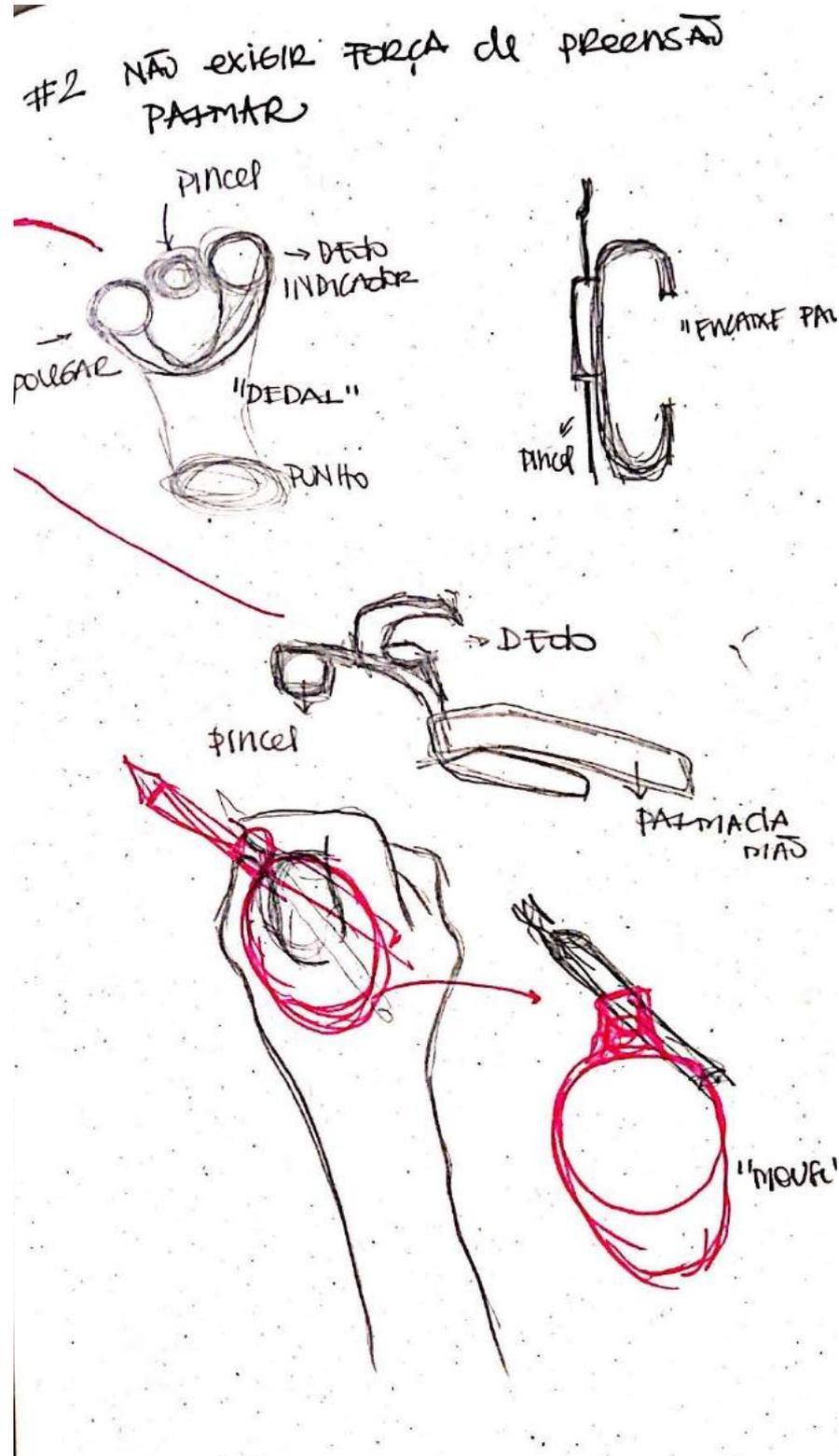
Fonte: Autora (2022)

Figura 27 - Sketches de Geração de Alternativas



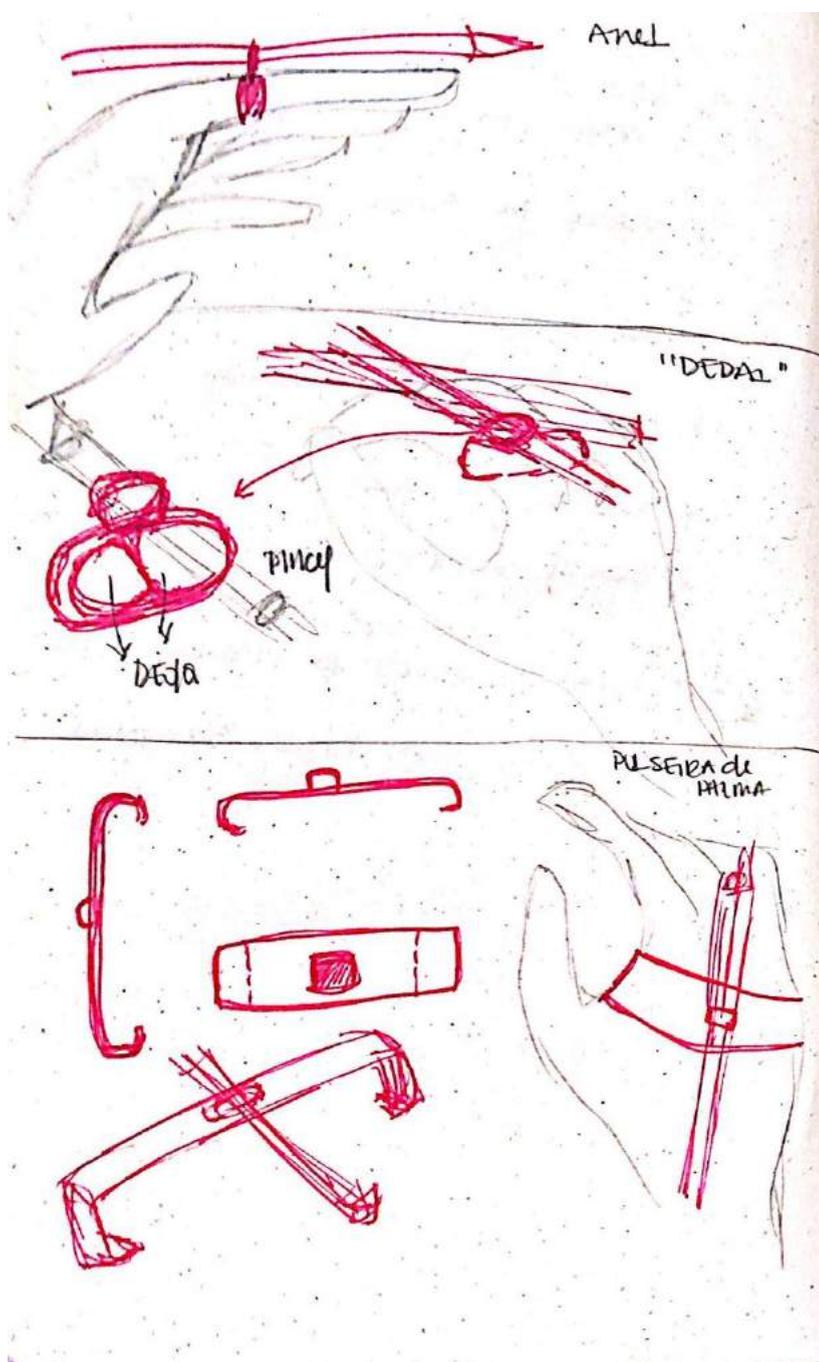
Fonte: Autora (2022)

Figura 28 - Sketches de Geração de Alternativas



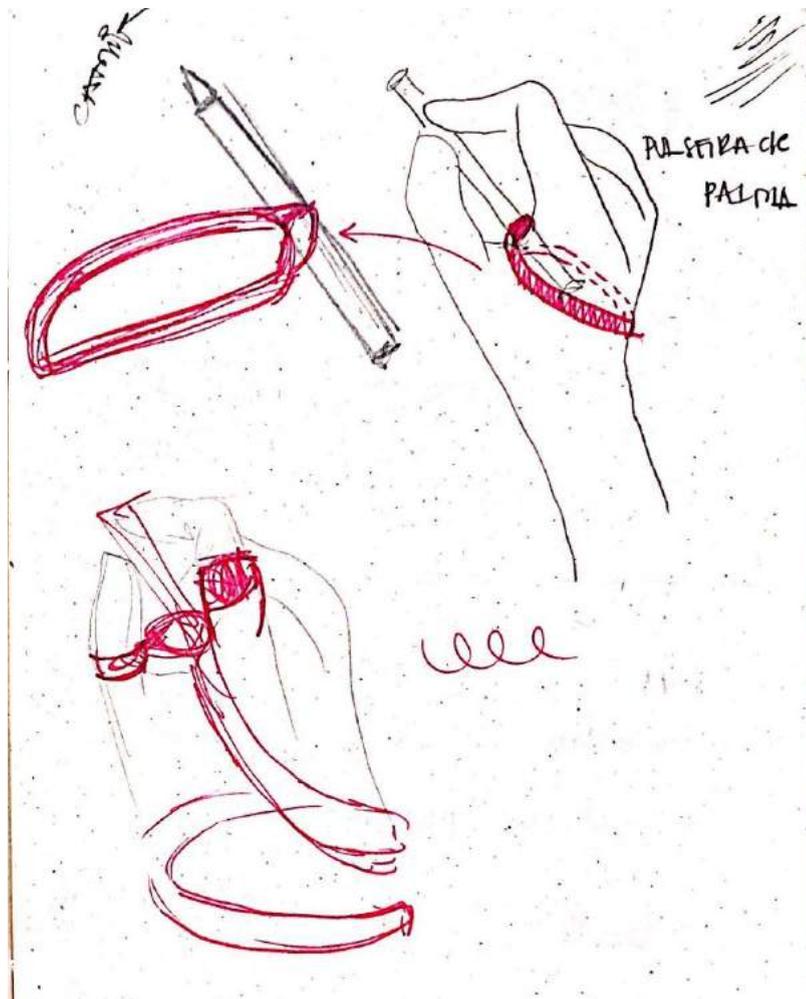
Fonte: Autora (2022)

Figura 29 - Sketches de Geração de Alternativas



Fonte: Autora (2022)

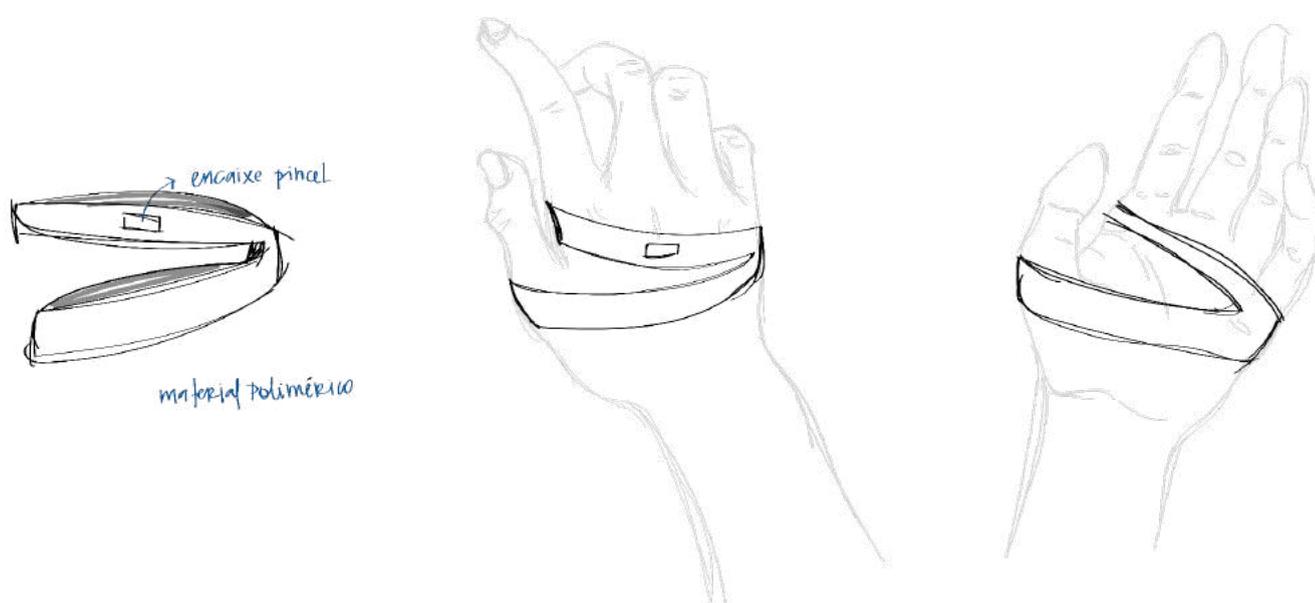
Figura 30 - Sketches de Geração de Alternativas



Fonte: Autora (2022)

Três alternativas foram escolhidas e refinadas. A alternativa 1 (Figura 31) é uma órtese que envolve a mão na altura da palma, deixando o movimento dos dedos livres, foi pensada para ser produzida em material rígido. O pincel fica encaixado na parte superior da órtese e posicionado entre os dedos indicador e médio.

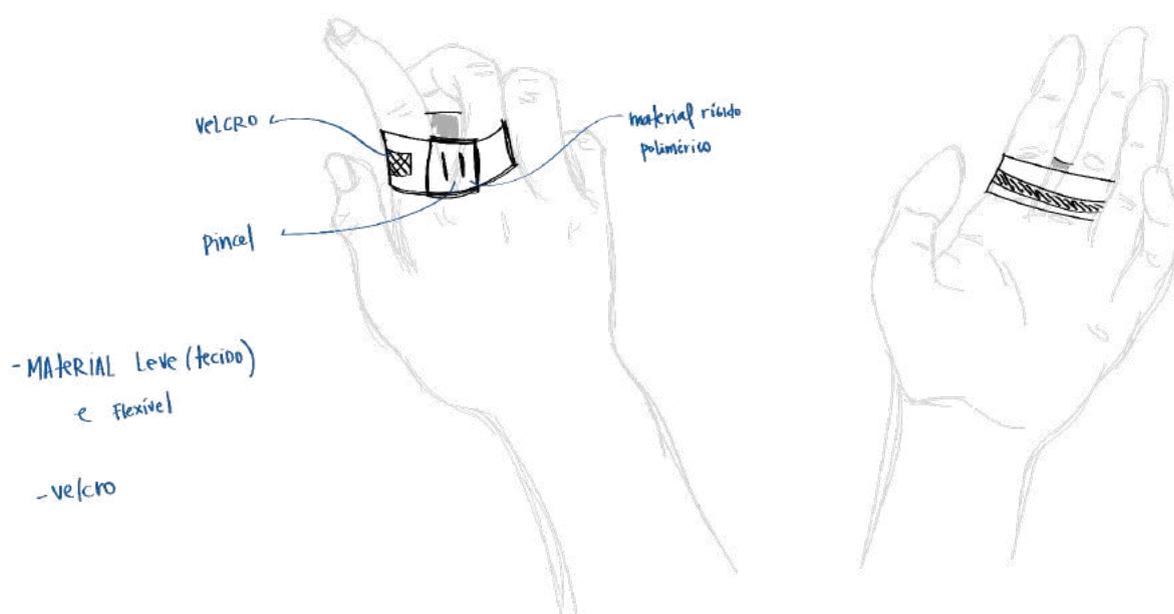
Figura 31 - Alternativa 01



Fonte: Autora (2022)

A alternativa 2 (Figura 32) é uma faixa em tecido que envolve os dedos indicador e médio, e se prende com mecanismo de velcro, para ficar firme à anatomia do usuário. O pincel é encaixado em uma parte superior feita em material rígido, que dá sustentação e firmeza ao movimento.

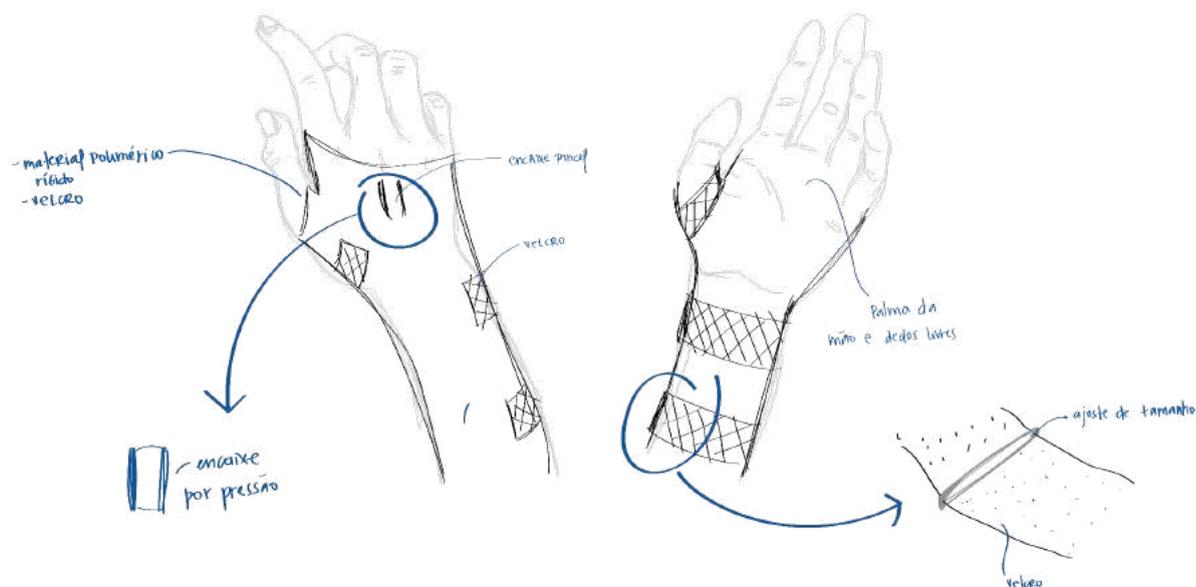
Figura 32 - Alternativa 02



Fonte: Autora (2022)

A alternativa 3 (Figura 33) é uma órtese em material rígido na parte dorsal da mão e punho, e que os envolve e fixa através de faixas de velcro. O movimento dos dedos fica livre e o pincel é fixado no dorso entre os dedos indicador e médio.

Figura 33 - Alternativa 03



Fonte: Autora (2022)

3.4 MATRIZ DE SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS

As três alternativas principais geradas foram selecionadas através de uma Matriz de Pugh (Quadro 10). A matriz compara as três alternativas principais geradas de acordo com os requisitos de projeto e seus pesos determinados a partir da sua hierarquia no QFD gerado anteriormente. Cada requisito tem os pesos 5, 3 e 1 de mais, para menos importante, e cada alternativa foi pontuada com os valores 5, 3, 1 de acordo com sua compatibilidade com o requisito de projeto.

Quadro 10 - Matriz de Seleção de Alternativas

		Alternativas		
Requisitos de Projeto	Peso	01	02	03
Ser conformável à anatomia do usuário;	5	1	5	5
Permitir o uso em diferentes movimentos;	5	5	1	5
Não necessitar de movimento de pinça para o uso;	5	5	5	5
Ser leve;	5	5	5	3
Ser intuitivo;	1	3	3	5
Possuir fácil encaixe do pincel;	3	1	5	5
Ser compacto;	1	5	5	3
Permitir o encaixe e uso de produtos com diferentes espessuras e tamanhos;	1	1	3	3
Utilizar materiais resistentes ao uso constante	3	5	1	1
TOTAL		107	109	119

Fonte: Autora (2022)

Portanto, de acordo com os resultados da matriz, a alternativa 3 é a que apresenta a maior pontuação, sendo a que mais se adequa aos requisitos de projeto e, assim, é melhor detalhada em seguida.

3.5 CONFECÇÃO DE PROTÓTIPO RÁPIDO

Para validação e refinamento da alternativa selecionada, foi criado um protótipo rápido em papel triplex. Foram feitos vários testes de formatos que melhor se adequassem à mão, de maneira a ser mais ergonomicamente confortável ao usuário.

As principais questões testadas com o protótipo rápido foram as dimensões do produto, em relação a anatomia da mão; a fixação do pincel na órtese e o local em que ficaria mais confortável para a execução da pintura, além de conforto e ergonomia geral do produto. O protótipo foi testado pela autora (Figura 34) e modificado conforme testes, até chegar na conformação final do produto.

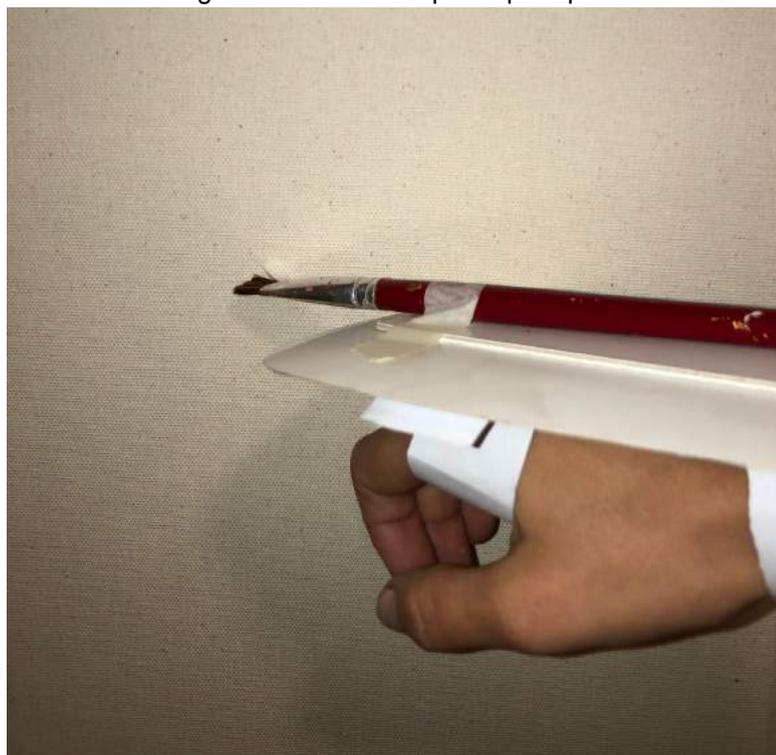
Figura 34: Teste com protótipo rápido



Fonte: Autora (2022)

O local para encaixe do pincel foi uma dimensão importante testada para que se tenha maior conforto ao pintar, já que o pincel deve ficar em um local rígido do produto, para que possa ter suporte correto e não se movimente enquanto o usuário o utiliza (Figura 35).

Figura 35: Teste com protótipo rápido



Fonte: Autora (2022)

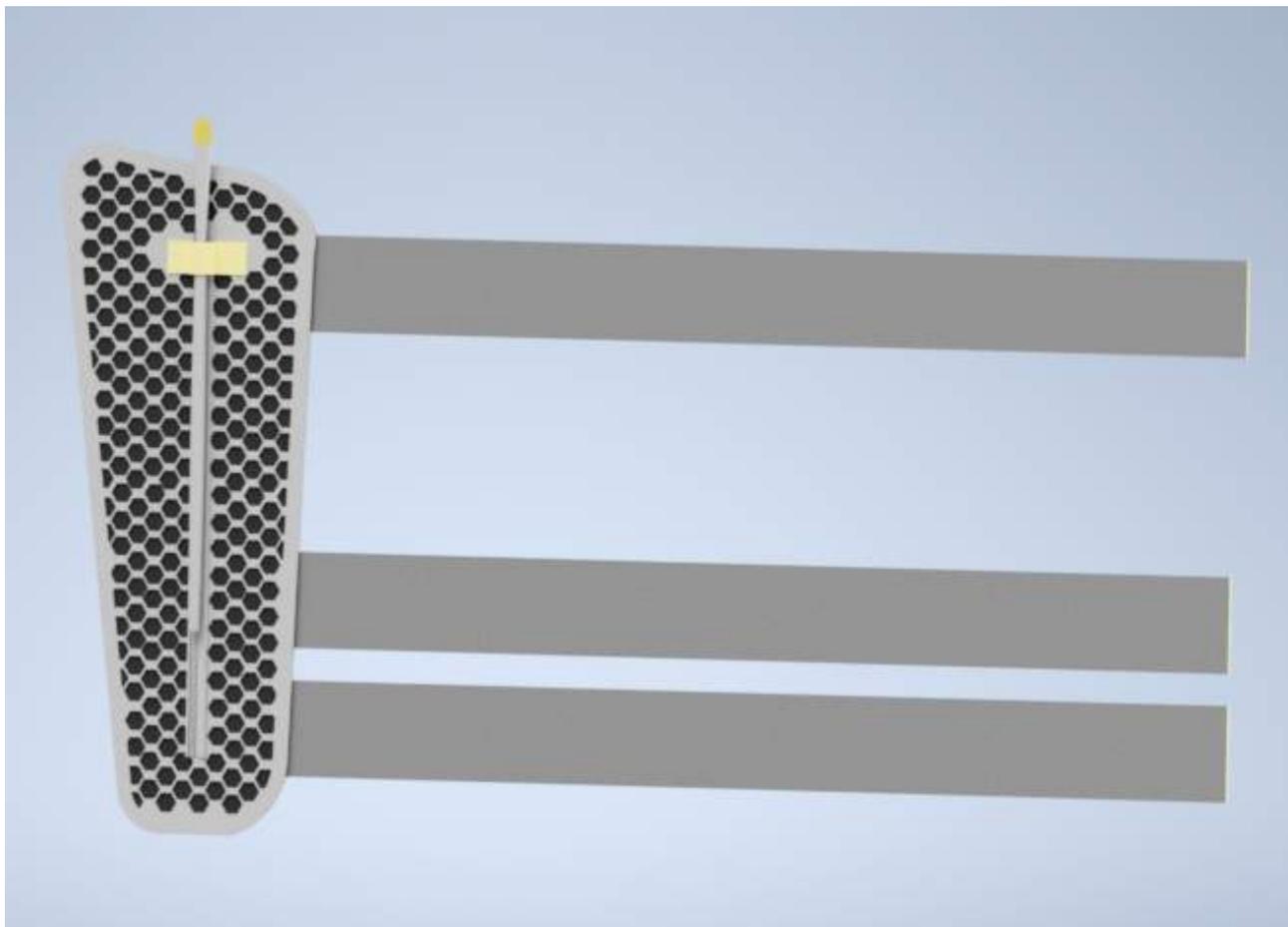
3.6 DETALHAMENTO

3.6.1 Solução Final

A solução final consiste em um produto similar a uma órtese para o punho com fixação para pincel, que possibilita movimentos com as mãos e dedos, e permite o uso de pincel para os movimentos de pintura sem necessidade de uso de força de preensão palmar.

O produto final (Figura 36) compreende todos os requisitos dos usuários com artrite, sendo um produto confortável para ser usado durante longos períodos de tempo e nos movimentos necessários. O produto foi desenhado de forma a deixar os dedos do usuário livres, e tem três faixas para possibilitar melhor ajuste e compressão, garantindo conforto ao usuário.

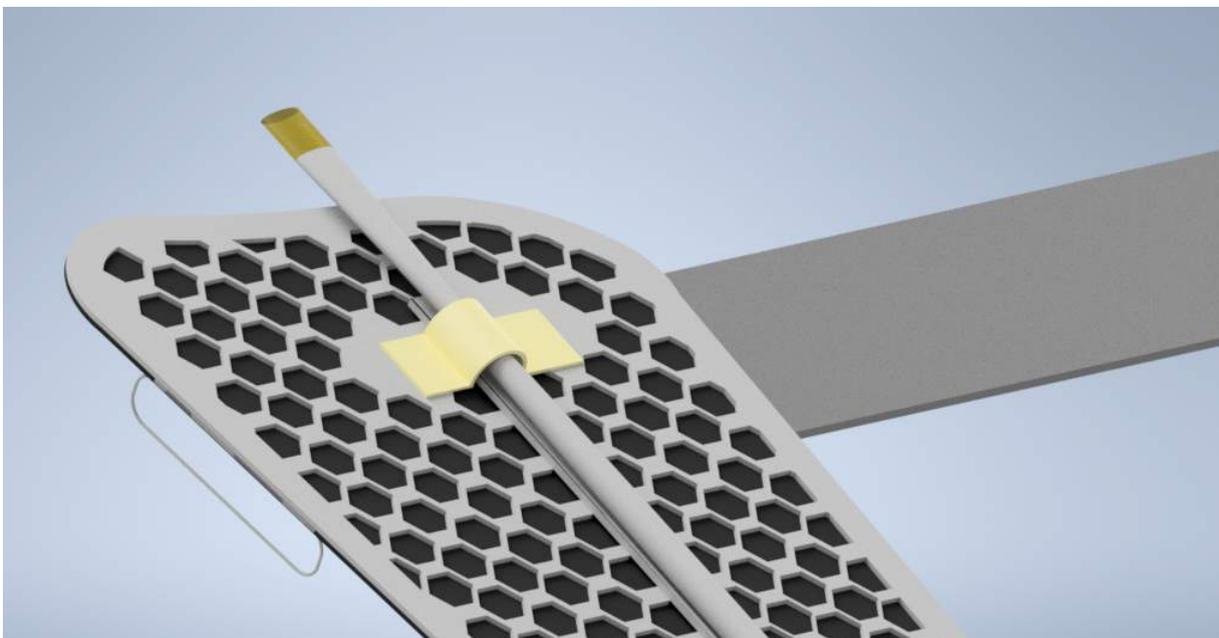
Figura 36: Modelo 3d



Fonte: Autora (2022)

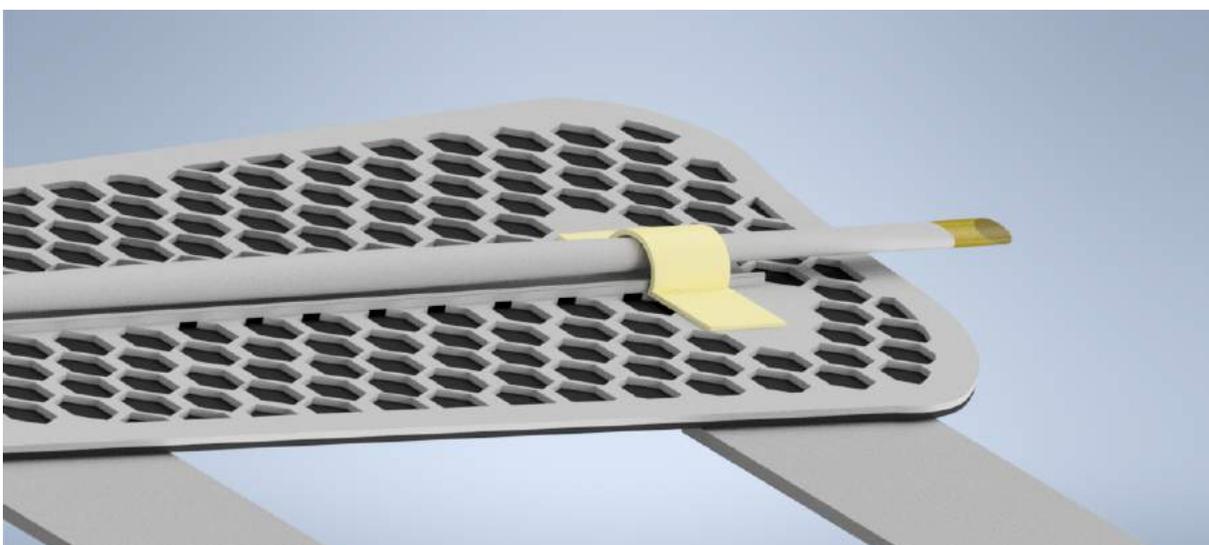
O pincel é encaixado em um berço rígido na parte central do produto, e fixado por uma faixa em velcro que segura o pincel conforme a sua espessura, e é de fácil ajuste (Figura 37). A configuração do elemento em polímero ABS (Figura 38) é feita de maneira a utilizar a menor quantidade de material, tornando o produto mais sustentável e barato, sem haver diminuição significativa na sua qualidade ou rigidez.

Figura 37: Modelo 3d



Fonte: Autora (2022)

Figura 38: Modelo 3d

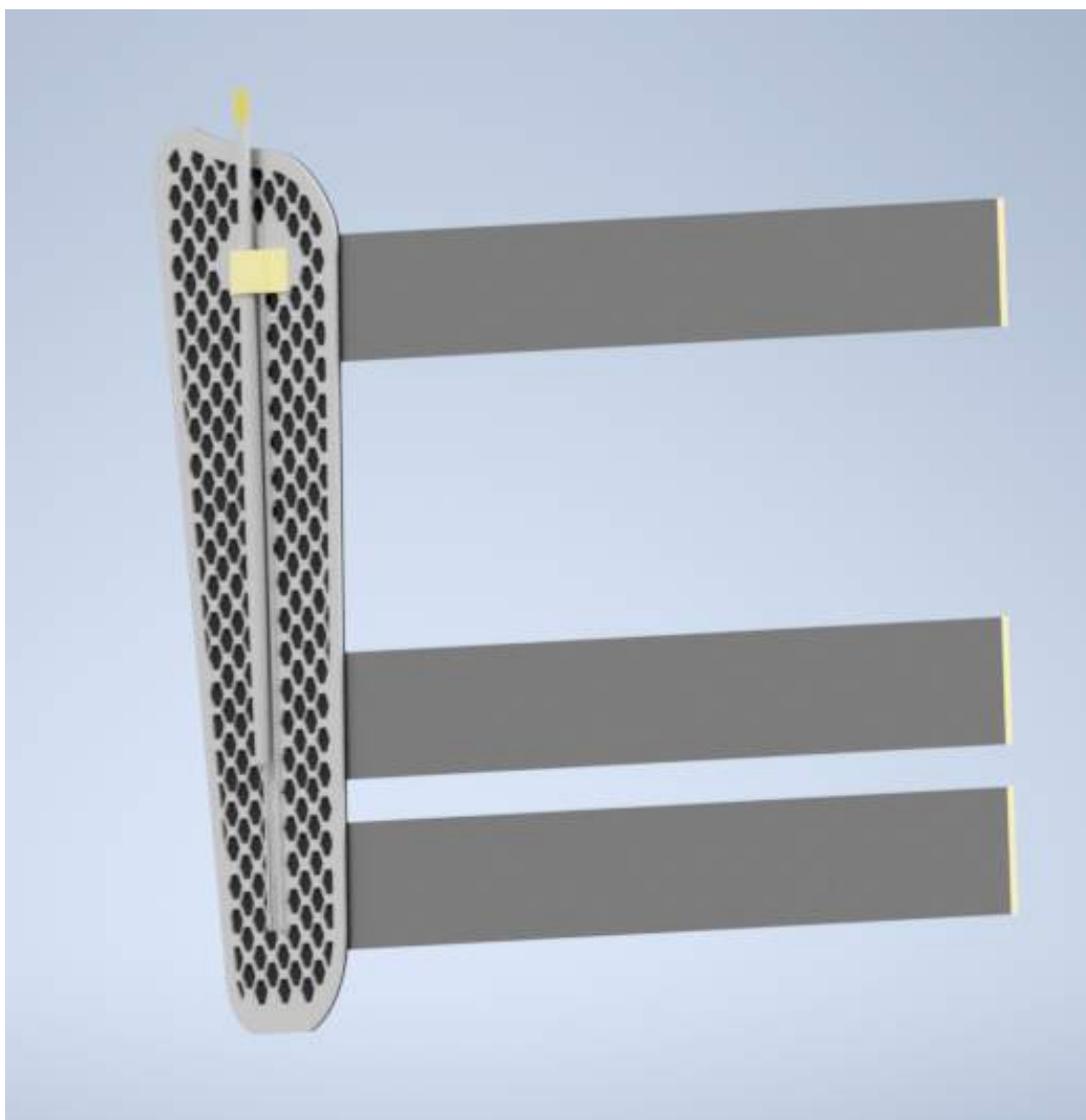


Fonte: Autora (2022)

A parte rígida, em plástico ABS, é colada em uma camada de lona envolvida em tecido de algodão, que fica em contato com a pele do usuário. Na peça em lona,

são costuradas três faixas em velcro (Figura 39), que se adaptam e envolvem a anatomia do usuário na palma da mão e no punho, deixando o produto colado à palma da mão do usuário e permitindo a execução da tarefa. O tecido de algodão recobre a parte estrutural em lona e faixas velcro, oferecendo maior conforto em contato com a pele do usuário.

Figura 39: Modelo 3d



Fonte: Autora (2022)

3.6.2 Materiais

A escolha do material adequado ao produto foi um requisito muito importante a ser considerado, devido às condições do usuário, buscaram-se materiais que

proporcionam maior conforto durante o uso do produto. Todos os materiais considerados devem ser atóxicos, não gerar desconforto em contato com a pele e serem resistentes ao uso durante o tempo. O produto final é confeccionado em polímero ABS, lona, velcro e algodão, em formato anatômico.

A parte rígida do produto, que sustenta o pincel, é produzida em polímero ABS (acrilonitrila butadieno estireno), lona e velcro a separam da parte interna, que fica em contato com a pele do usuário, feita em tecido de algodão, gerando maior conforto. Os ajustes são feitos por passadores e faixas aderentes em velcro no punho e palma do usuário.

3.6.2.1 Polímero ABS

A escolha por esse material para a parte externa do produto se deve às características do ABS que incluem alta resistência e flexibilidade, rigidez, leveza, alta moldabilidade e bom aspecto visual. O material tem um ótimo custo benefício, por isso é amplamente utilizado pela indústria, além de poder ser pigmentado em diversas cores, tornando o produto final mais atrativo ao consumidor. Além disso, o material é reciclável.

3.6.2.2 Lona

A lona serve como estrutura entre a parte polimérica e de tecido específico para o contato com a pele. Por ser um material resistente e maleável dá estabilidade ao produto ao mesmo tempo que se adequa a anatomia do usuário. Nela são costuradas três faixas em velcro.

3.6.2.3 Velcro

O velcro compõe três faixas costuradas na parte em lona, envolvem a região do punho e palma como uma tala, oferecendo a compressão desejada conforme a anatomia do usuário.

O velcro também é o material utilizado para prender o pincel ao produto, por ser um material maleável é de fácil ajuste pelo usuário e permite o uso e fixação de pincéis de diferentes espessuras.

3.6.2.4 Tecido

O algodão foi escolhido para revestir o produto e oferecer maior conforto em contato com a pele do usuário. Por suas características de ser leve e suave, é um tecido hidrofílico, ou seja, têm excelente capacidade de absorção, absorvendo o suor do usuário e ser hipoalergênico. É um tecido leve, que recobre a lona e as faixas velcro e impede que fiquem em contato direto com a pele do usuário.

3.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aumento da longevidade da população é uma realidade há muitos anos, com o envelhecimento da população, o mercado de produtos de tecnologia assistiva tende a crescer, auxiliando não somente a população idosa como também pessoas com necessidades especiais a exercerem tarefas da vida cotidiana e de lazer.

O produto desenvolvido contempla os requisitos dos usuários e possibilita o seu uso para a prática da atividade de pintura por pessoas com artrite reumatoide. Por atender um público com necessidades e restrições específicas foi de suma importância a extensa pesquisa realizada a cerca da tarefa da pintura e artes no geral, e informações técnicas e anatômicas do usuário. A entrevista realizada pessoalmente com o usuário foi essencial para que se compreendesse os pequenos detalhes a cerca do universo da pintura e da artrite reumatóide e, a partir das informações recolhidas foi possível traçar diretrizes para o projeto e seus requisitos.

No desenvolvimento e definição de uma configuração formal do produto foram feitos diversos testes com protótipos rápidos, em que a cada teste novos elementos eram adicionados e modificados até se chegar na solução final que melhor atendesse aos requisitos de projeto.

Existe um grande potencial para a produção e utilização desse projeto, pela falta de produtos específicos para usuários com artrite reumatóide e também pela importância e benefícios que traz para a saúde mental, física e social do usuário. A pintura e expressão artística e visual do público alvo acarreta uma série de benefícios individuais e coletivos. Ainda, o produto serve de similar para inúmeros outros produtos que podem facilitar a execução de outras tarefas para o usuário.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Júnia Amorim. Fatores associados às limitações nas atividades e restrições na participação em indivíduos com artrite reumatoide conforme a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. 2012. 211 f. **Tese** (Doutorado) - Curso de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-98SJXH>. Acesso em: 21 abr. 2022.

ARAÚJO, P. M. P. **Reabilitação da mão reumatoide**. In: FREITAS, P. P. Reabilitação da mão. São Paulo: Atheneu, 2006. p. 379-394.

BONSIEPE, Gui e outros. **Metodologia Experimental: Desenho Industrial**. Brasília: CNPq/Coordenação Editorial, 1986.

BRASIL. **Ata VII** – Comitê de Ajudas Técnicas – CAT. Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (CORDE/SEDH/PR). 2007. Disponível para download em: https://www.assistiva.com.br/Ata_VII_Reunião_do_Comite_de_Ajudas_Técnicas.pdf. Acesso em: 23 mar 2022.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015. . Brasília

COMISSÃO DE ARTRITE REUMATOIDE DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE REUMATOLOGIA (Brasil). **Artrite Reumatoide**. São Paulo: Rian Narcizo Mariano, 2011. Disponível em: <file:///C:/Users/Camila/Downloads/CartilhaSBR-Artrite-Reumatoide.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2022.

DE GÓES, Maria Cecília Rafael. **O jogo imaginário na infância: a linguagem e a criação de personagens**. 2000.

ESTIVALET, Patrícia Steinner. AVALIAÇÃO DOS MOVIMENTOS DE PUNHO E DE MÃO NA ATIVIDADE DE CROMAGEM DE CILINDROS DE UMA EMPRESA DO VALE DO RIO DOS SINOS - RS. 2004. 107 f. **Dissertação** (Mestrado) - Curso de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

SOMERA, Nicole. O artista com deficiência no Brasil. São Paulo: Travessa, 2018

GARCIA, Jesus Carlos D. GALVÃO FILHO, Teófilo A. **Pesquisa Nacional de Tecnologia Assistiva**. São Paulo: ITS BRASIL/MCTI-SECIS, 2012. 68 p.

GRANDJEAN, E.. **Manual de Ergonomia**: adaptando o trabalho ao homem. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 1998.

IBGE. Censo demográfico 2010: características gerais da população, religião e pessoas com deficiência. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2012. 215 p. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?edicao=9749&t=destaques>. Acesso em: 13 mar 2022.

IDEO (org.). **Human Centered Design**. Chicago: Ideo, 2009

KOWALSKI E, CHUNG KC. **Impairment and disability**: Renoir's adaptive coping strategies against rheumatoid arthritis. *Hand*. 2012; 7(4):357-63

LOBO, Mariana de Oliveira; BEZERRA, Armando José China; GOMES, Lucy. **Pierre-Auguste Renoir e sua capacidade de superar a artrite reumatoide**. *Arte Médica Ampliada*, Brasília, v. 36, n. 4, p. 168-175, dez. 2016.

MASSA, Lilian Dias Bernardo; SILVA, Talita Silvério de Souza. **A utilização de órteses de membro superior em pacientes com artrite reumatoide**: uma revisão de literatura no campo da terapia ocupacional. *Cadernos de Terapia Ocupacional da Ufscar*, [S.L.], v. 23, n. 3, p. 647-659, 2015. Editora Cubo. <http://dx.doi.org/10.4322/0104-4931.ctoar0522>.

MICHELETTO, Franciane Sonni Martins. **Ensino de arte para alunos com deficiência: relato dos professores**. Marília, 2009.

OLIVEIRA, Mónica - **A expressão plástica para a compreensão da cultura visual**. Saber(e)Educar. Porto: ESE de Paula Frassinetti. N.º12 (2007), p.61-78.

PITOMBO, Paulo Fernando Dias de Toledo. **Pratica artistica para todos: as artes plasticas no cenario da inclusão social na cidade de São Paulo**. 2007.

PLATCHECK, Elizabeth Regina. Metodologia de ecodesign para o desenvolvimento de produtos sustentáveis. 2003. 110 f. **Dissertação** (Doutorado) - Curso de Mestrado Profissional em Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

RAZZA, Bruno Montanari; PASCHOARELLI, Luis Carlos. Avaliação de forças de preensão digital:: parâmetros para o design ergonômico de produtos. In: PASCHOARELLI, Luis Carlos; MENEZES, Marizilda dos Santos (org.). **Design e ergonomia: aspectos tecnológicos**. São Paulo: Unesp, 2009. p. 73-96. Disponível em: <http://books.scielo.org>. Acesso em: 18 abr. 2022.

REIS, Alice Casanova dos. **Arteterapia: a arte como instrumento no trabalho do psicólogo**. Psicologia: Ciência e Profissão, [S.L.], v. 34, n. 1, p. 142-157, mar. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1414-98932014000100011>.

RODRIGUES, Patrícia Rocha; ALVES, Lynn Rosalina Gama. **Tecnologia assistiva - uma revisão do tema**. Holos, Natal, v. 6, p. 170-180, 2013.

Silveira, N. (2001). **O mundo das imagens**. São Paulo: Ática.

TEIXEIRA, E.et al. **Terapia Ocupacional na Reabilitação Física**. São Paulo: Roca,2003.

VIEIRA, Hélber Augusto Carneiro. **A ARTE COMO FORMA DE EXPRESSÃO DOS NOSSOS MAIS PROFUNDOS ANSEIOS E EXPERIÊNCIAS/VIVÊNCIAS DE VIDA.**

Revista Escritos e Escritas na Eja, Porto Alegre, v. -, n. 10, p. 67-76, ago. 2018.

Disponível

em:

<http://www.ufrgs.br/niepeeja/HlberAugustoCarneiroVieira.AARTECOMOFORMADEEXPRESSIONDOSNOSSOSMAISPROFUNDOSANSEIOSEEXPERIENCIASVIVENCIAVIDA.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2022.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 - ENTREVISTA

Data: 04.04.2022

Entrevistado: idosa com artrite reumatóide

Cidade: Porto alegre

Camila: Qual o histórico da doença?

Usuário: Tenho histórico familiar da doença, entretanto, comecei a apresentar sintomas aos 49 anos um pouco antes de me aposentar. Os sintomas se agravaram em razão do meu trabalho digitando em máquinas de escrever, tendo que começar a fazer fisioterapia com 50 anos, motivo pelo qual nunca perdi a funcionalidade total das mãos .

Camila: Por que parou de pintar?

Usuário: Ao pintar por muito tempo, mais de 15 minutos, sinto muitas dores nas mãos, por ter que segurar o pincel com força, o que me levou a desistir da pintura.

Camila: Qual a dificuldade/dor ao segurar o pincel?

Usuário: A grande dificuldade não é o movimento de segurar, mas sim manter a força na pegada. Não consigo escrever com caneta ou pintar por mais de 10/15 minutos.

Camila: Tentou algum produto para facilitar a pega do pincel?

Usuário: Utilizei luvas compressoras e produtos similares, mas nunca nenhum produto próprio para facilitar a pega.

Camila: (mostrando os similares de função) Qual produto te parece mais amigável, e que poderia te auxiliar na questão da pega do pincel?

Usuário: (a quarta imagem mostrada - TFF5 Aranha mola). Parece ser o que envolve menos necessidade de ficar fazendo força para manter a precisão necessária para pintar.

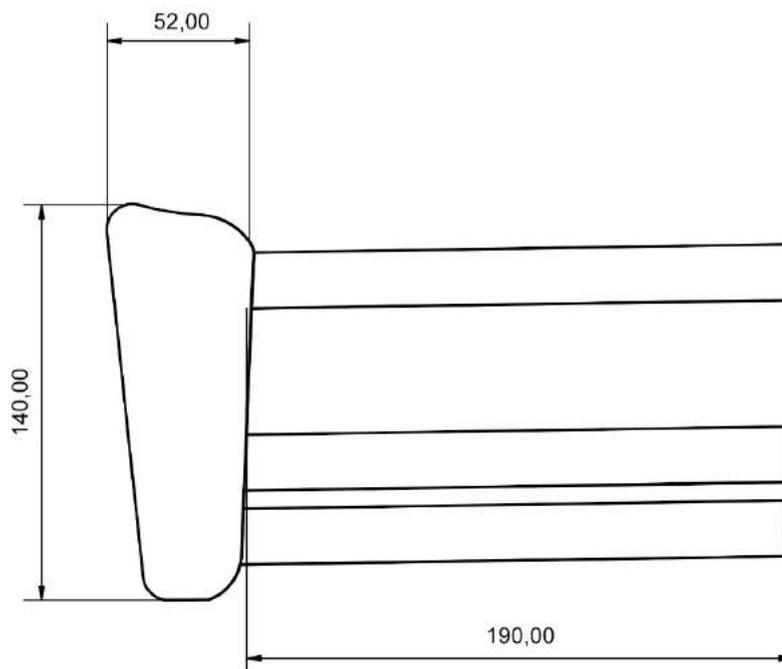
Camila: E quais são os movimentos que tu consegues executar sem dor?

Usuário: Não tenho grandes restrições de movimentos em razão de mais de trinta anos de fisioterapia contínua, porém não consigo manter movimentos que envolvem a pega por tempo elevado.

Camila: Tu tens alguma sugestão de como deveria ser o produto ideal para te auxiliar?

Usuário: Um produto que auxiliasse na pega com precisão sem que eu precisasse fazer muita força para segurar o pincel, mas que mesmo assim me possibilitasse fazer movimentos finos, para pintar com precisão.

APÊNDICE 2 - DESENHO TÉCNICO



PLANIFICAÇÃO PARTE INTERNA

2022/1

Aluna: Camila Lumertz Campelo

Trabalho de Conclusão de Curso - Design de Produto - UFRGS

Escala 2:1

Unidade: mm

Folha: 1 de 2

