



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Curso De Desenho Industrial

Projeto de Produto

Departamento de Desenho Industrial – Habilitação em Projeto de Produto

Relatório de Projeto de Graduação

Fidipedes – Poltrona-prancha para fisioterapia domiciliar



João Henrique Freitas do Prado - DRE:116070585

Escola de Belas Artes


Departamento de Desenho Industrial

Fidipedes – Poltrona-prancha para fisioterapia domiciliar

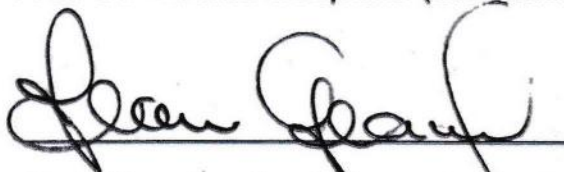
João Henrique Freitas do Prado

Projeto submetido ao corpo docente do Departamento de Desenho Industrial da Escola de Belas Artes, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Bacharel em Desenho Industrial/Habilitação em Projeto de Produto.


Aprovado por:



Prof. Dr. Vicente Cerqueira (Orientador)



Prof. Msc. Jeanine Geammal



Prof. José Benito González

Rio de Janeiro

Julho de 2021

CIP – Catalogação na Publicação

PS237f Prado, João Henrique
Fidipedes - Poltrona-prancha para
fisioterapia domiciliar / João Henrique
Prado. -- Rio de Janeiro, 2021.
117 f.

Orientador: Vicente Cerqueira.
Trabalho de conclusão de curso
(graduação) -Universidade Federal do Rio de
Janeiro, Escola de Belas Artes, Bacharel em
Desenho Industrial, 2021.

1.Fidipedes - Poltrona-prancha para
fisioterapia domiciliar. I. Cerqueira,
Vicente, orient. II. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados
fornecidos pelo(a) autor(a), sob a responsabilidade de Miguel Romeu Amorim
Neto - CRB-7/6283.

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

Fidipedes – Poltrona-prancha para fisioterapia domiciliar

João Henrique Freitas do Prado

Julho 2021

Orientador: Vicente Cerqueira

Departamento de Desenho Industrial/ Projeto de Produto

As perspectivas do rápido envelhecimento da população mundial ressaltam o crescente surgimento de doenças crônicas que podem prejudicar a qualidade de vida em idades avançadas. A osteoartrose é uma patologia debilitante que deteriora as articulações do corpo, sendo a gonartrose responsável em acometer os joelhos, causando dificuldades ao se locomover. A necessidade de tratamento para tal enfermidade torna-se indispensável, sendo a saúde do corpo fator chave para manutenção da liberdade de movimento. O projeto visa o desenvolvimento de um móvel para auxiliar a atividade fisioterápica de prevenção e reabilitação da gonartrose no ambiente doméstico. Utilizando a metodologia do valor, as etapas do projeto consistiram em escolha de tema, coleta de dados, abordagem funcional do objeto, geração de ideias, seleção de conceitos e elaboração de solução. Após todos os procedimentos, o projeto gerou a poltrona intitulada “Fidipedes”, uma mobília apropriada para a realização das atividades físicas propostas, dispendo de uso intuitivo e de estética apropriada ao ambiente domiciliar.

Palavras-chave: Osteoartrose. Artrose. Joelho. Design. Mobiliário. Poltrona. Fisioterapia. Pilates. Reabilitação. Produto.

Abstract of Senior Degree Research, submitted to the Department of Industrial Design EBA / UFRJ as part of requests for obtaining the Bachelor degree in Industrial Design.

Fidipedes – Armchair for physiotherapy at home

João Henrique Freitas do Prado

July 2021

Project Instructor: Vicente Cerqueira

Departamento de Desenho Industrial/ Projeto de Produto

The fast aging of the world-wide population poses the emergence of chronic diseases cases that harm the quality of life in advanced ages. Osteoarthritis is a debilitating pathology that causes the deterioration of the joints. Knee osteoarthritis is responsible for constant pains and movement difficulty in later stages. Therefore, the necessity of treatment becomes indispensable, being body health the key factor for the conservation of strength and freedom of movement. This project is destined to the development of an armchair that can be of use for physiotherapy activity of prevention and rehabilitation of knee osteoarthritis at home. Using the value methodology, the project's phases consisted of theme selection, data collection, functional approach, generation of ideas, concept choosing and viable design solution. These procedures generated an armchair named "Fidipedes", furniture suitable for achieving the proposed exercises, offering intuitive use and appropriated aesthetics for the home environment.

Keywords: Osteoarthrosis. Arthrosis. Knee. Design. Furniture. Armchair. Physiotherapy. Pilates. Rehabilitation. Product.

LISTA DE SIGLAS

AIJ	Artrite Idiopática Juvenil
CNC	Controle Numérico Computadorizado
HCFMRP/USP	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto
MMII	Membros inferiores
MMSS	Membros Superiores
OMS	Organização Mundial da Saúde
SBR	Sociedade Brasileira de Reumatologia
SFT	Senior Fitness Test
SLR	Single Leg Raise (Levantamento de uma perna)
USP	Universidade de São Paulo

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Exercícios do protocolo de reabilitação para gonartrose.....	15
Tabela 2	Exercícios e acessórios.....	16
Tabela 3	Análise semântica de similares.....	21
Tabela 4	Funcionalidades do produto.....	25
Tabela 5	Qualidades Técnico- Funcionais.....	26

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Índice de envelhecimento.....	2
Figura 2	Ciclo de Reabilitação.....	4
Figura 3	Casal de idosos.....	9
Figura 4	Utilização do aparelho Reformer.....	19
Figura 5	Exercício de Pilates Solo utilizando banda elástica.....	20
Figura 6	Joseph Pilates utilizando Wunda Chair.....	22
Figura 7	Painel semântico dos produtos pertinentes examinados.....	24
Figura 8	Principais variáveis usadas em medidas de antropometria estática do corpo.....	27
Figura 9	Quadro de alcance máximo para mãos.....	27
Figura 10	Principais variáveis usadas em medidas de antropometria estática do corpo.....	28
Figura 11	Conceito I.....	30
Figura 12	Conceito II.....	31
Figura 13	Conceito II.....	32
Figura 14	Conceito final.....	33
Figura 15	Florence Knoll Lounge Chair.....	34
Figura 16	Pré-desenvolvimento do conceito: Corpo seccionado.....	35
Figura 17	Pré-desenvolvimento do conceito: Estrutura Lateral	36
Figura 18	Pré-desenvolvimento do conceito: Braço removível.....	37
Figura 19	Pré-desenvolvimento do conceito: Barra de suporte.....	38
Figura 20	Modelo final.....	39
Figura 21	Modelo final: Modo deitado para exercícios.....	39
Figura 22	Modelo final: Vista frontal.....	40
Figura 23	Modelo final: Vista lateral direita.....	40
Figura 24	Modelo final: Vista posterior.....	41

Figura 25	Modelo final: Barra de suporte removida.....	41
Figura 26	Modelo final: Modo deitado – Vista lateral direita.....	42
Figura 27	Modelo final: Modo deitado – Vista frontal.....	42
Figura 28	Modelo final: Modo deitado – Vista superior.....	43
Figura 29	Modelo final: Modo deitado com apoio de cabeça.....	43
Figura 30	Modelo final: Modo recamier.....	44
Figura 31	Estudo com manequim: Percentil 50% a 100°.....	46
Figura 32	Estudo com manequim: Percentil 50% a 130°.....	46
Figura 33	Estudo com manequim: Percentil 50% a 180°.....	47
Figura 34	Estudo com manequim: Altura da barra.....	48
Figura 35	Estudo com manequim: Superfície de corpo do produto.....	48
Figura 36	Estudo com manequim: Superfície de corpo do produto com encosto.....	49
Figura 37	Estudo com manequim: Alongamento cadeira posterior MMII.....	50
Figura 38	Estudo com manequim: <i>Single leg raise</i> de flexão.....	50
Figura 39	Estudo com manequim: Flexão de joelho em pé.....	51
Figura 40	Estudo com manequim: Isometria de quadíceps (Agachamento).....	51
Figura 41	Estudo com manequim: Pilates Solo.....	52
Figura 42	Ambientação do produto.....	52
Figura 43	Dimensões gerais.....	53
Figura 44	Corpo estrutural em seções.....	54
Figura 45	Corpo estrutural revestido com espuma de poliuretano.....	55
Figura 46	Dobradiças com 3 níveis de regulagem.....	56
Figura 47	Manejo e ângulos disponíveis do mecanismo.....	56
Figura 48	Dobradiças incorporadas no corpo segmentado.....	57

Figura 49	Suportes laterais da poltrona.....	58
Figura 50	Suportes laterais revestido de espuma de poliuretano.....	59
Figura 51	Pés para móveis em aço inoxidável.....	59
Figura 52	Rodas de náilon e aço inoxidável para bases de móveis.....	60
Figura 53	Bucha e haste para apoio de cabeças.....	60
Figura 54	Estrutura do braço removível.....	61
Figura 55	Flange para tubos bitola 1/16 polegadas.....	62
Figura 56	Braço removível revestido em espuma, com corte inferior para hastes.....	62
Figura 57	Conexão entre braço removível e buchas da parte lateral da poltrona.....	63
Figura 58	Hastes de conexão retraídas para dentro do componente.....	63
Figura 59	Barra de suporte.....	64
Figura 60	Barra de suporte: Vista explodida.....	65
Figura 61	Comparação de alturas da barra em 7 níveis.....	66
Figura 62	Dimensionamento de comprimento da pega de borracha.....	66
Figura 63	Dimensionamento do diâmetro da pega de borracha.....	67
Figura 64	Manípulo de angulação da barra com luva plástica.....	67
Figura 65	Possíveis angulações de barra.....	68
Figura 66	Suporte de encosto.....	69
Figura 67	Suporte de encosto restraído para o corpo do produto.....	69
Figura 68	Almofada para assento e encosto.....	70
Figura 69	Ladder Barrel.....	72
Figura 70	Tipos de dobramentos em matrizes.....	74
Figura 71	Aparelhos de academia ao ar livre galvanizados e pintados.....	75
Figura 72	Cadeira modelo No. B32 de Marcel Breuer.....	75
Figura 73	Dobreadeira Filadéfia S.....	76

Figura 74	Solda em alma metálica em assentos automotivos.....	77
Figura 75	Desidades de espumas e suas aplicações.....	78

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO TEÓRICA	6
2.1 JUSTIFICATIVA	6
2.2 OBJETIVOS DO PROJETO	7
2.2.1 Objetivo Geral	7
2.2.2 Objetivos específicos	7
2.3 PÚBLICO ALVO	8
2.4 METODOLOGIAS APLICADAS	10
2.4.1 Definição do tema projetivo.....	10
2.4.2 Obtenção e análise de dados.....	10
2.4.3 Abordagem funcional projetiva.....	11
2.4.4 Geração de ideias e definição de conceitos.....	11
2.4.5 Viabilização técnica e solução final.....	11
3 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	12
3.1 ENTREVISTAS	12
3.1.1 Fisioterapeuta	12
3.1.2 Educador físico	13
3.1.3 Paciente de artrite reumatóide	13
3.2 PESQUISA	14
3.2.1 Protocolo de intervenção fisioterapêutica	14

3.2.2 Método Pilates	18
3.3 ANÁLISE DA CONCORRÊNCIA	20
3.4 PAINEL SEMÂNTICO	23
3.5 FUNCIONALIDADE DO PRODUTO	24
3.6 QUALIDADES TÉCNICO-FUNCIONAIS DO PRODUTO	25
3.7 ASPECTOS ANTROPOMÉTRICOS	26
3.8 ASPECTOS SÓCIO-ECONOMICOS E FINANCEIROS	28
4 CONCEITUAÇÃO FORMAL DO PROJETO	30
4.1 CONCEITOS	30
4.1.1 Conceito I	30
4.1.2 Conceito II	31
4.1.3 Conceito III	32
4.2 DEFINIÇÃO DE CONCEITO E PRÉ-DESENVOLVIMENTO	33
4.3 CONCEITO FINAL	39
4.4 CONCEITOS APLICADOS	45
4.4.1 Dimensões gerais	45
4.4.2 Atividades físicas	47
4.4.3 Simulação de exercícios	49
4.4.4 Ambientação	52
4.5 DETALHAMENTO DO CONCEITO	53
4.5.1 Dimensões gerais do produto	53

4.5.2 Detalhamento dos conjuntos.....	54
4.5.2.1 Corpo estrutural	54
4.5.2.2 Estrutura Lateral.....	57
4.5.2.3 Braço removível	61
4.5.2.4 Barra de Suporte.....	64
4.6.2.5 Suporte de encosto	68
4.5.2.6 Almofadas	71
5 DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO.....	71
5.1 MATERIAIS E PROCESSOS DE FABRICAÇÃO.....	71
5.1.1 Usinagem.....	71
5.1.2 Dobramento	73
5.1.3 Soldagem.....	76
5.1.4 Estofamento e revestimento	77
6 CONCLUSÃO	79
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80
ANEXOS	84

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

O modelo de saúde e sua relação com as limitações humanas sofreu diversas mudanças positivas com o passar do tempo. Tecnologias assistivas e terapêuticas vem configurando a capacidade de indivíduos possuidores de diferentes deficiências de integrar com a vida social moderna. Contudo, muitos ainda enfrentam dificuldades em suas rotinas diárias, assim como muitos também confrontarão adversidades por consequência de enfermidades em idades mais avançadas.

O relatório mundial sobre a deficiência publicado pela OMS (Organização Mundial da Saúde) em 2012 declara que mais de um bilhão de pessoas no mundo convivem com algum tipo de deficiência, sendo que 200 milhões enfrentam dificuldades funcionais consideráveis em seu cotidiano. A tendência deste número é crescer graças ao rápido envelhecimento populacional, aumento do sedentarismo e pandemias de doenças debilitantes.

A população idosa mundial vem crescendo graças ao aumento da qualidade de vida e avanços da indústria médica e farmacêutica. É esperado que o número de pessoas com idade superior a 60 anos chegue a 2 bilhões de pessoas até a metade do século. Em 2030, o Brasil terá a quinta população mais idosa do mundo (USP, 2018). A figura abaixo demonstra o índice de envelhecimento da população mundial.

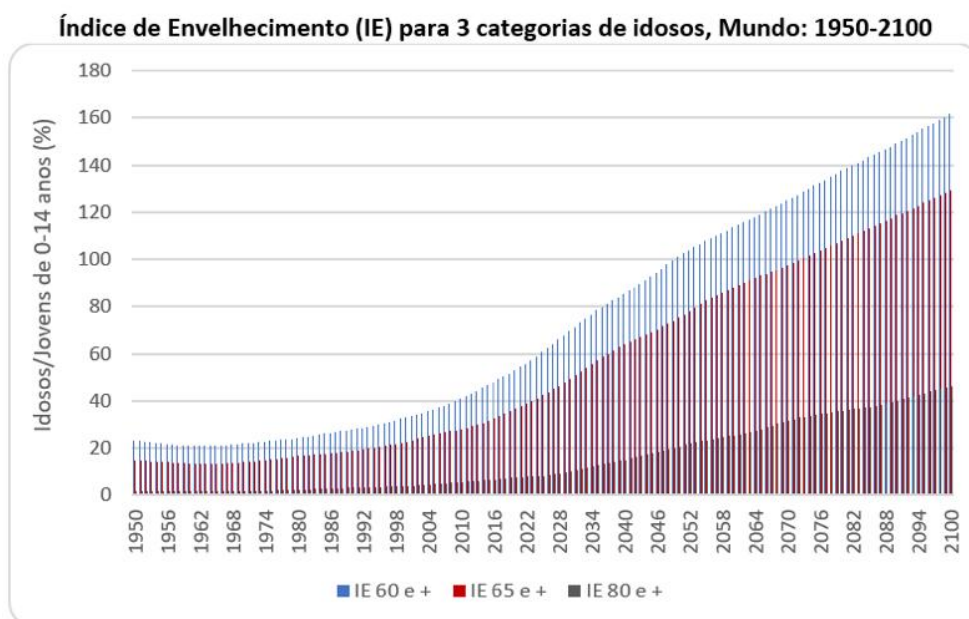


Fig. 1 -- Índice de envelhecimento. (Fonte: OMS, 2011)

Segundo Zaitune (2007), A falta de exercício físico e sedentarismo na vida dos cidadãos senior são responsáveis pelo aparecimento de patologias crônicas como diabetes, osteoporose, câncer de cólon, de pulmão e próstata e doenças cardiovasculares, que por sua vez podem acarretar deficiências limitantes, retornando o idoso ao sedentarismo.

O declínio das funcionalidades físicas e mentais pelo decorrer da velhice eleva a dificuldade da prática de exercícios físicos de forma rotineira. Porém, é de interesse dos cidadãos seniores, possuidores de doenças crônicas ou não, que mantenham a prática de atividades físicas. Sessões de fisioterapia e exercícios de baixo impacto reduzem a diminuição de força muscular e cognição, retardando a incapacidade funcional. Além disso, essas atividades possuem caráter preventivo na aparição de patologias debilitantes, auxiliando a redução de custos com serviços de saúde e medicamentos de pacientes (ACIOLE, 2013).

Dentre as possíveis patologias que podem acometer a todos, está a artrose. Também chamada de osteoartrose, essa doença deteriorativa tem como causa principal o envelhecimento natural do corpo humano. Por mais que existam outros fatores que agravem a doença, cerca de 80% a 90% demonstram sinais de artrose em exames de raio-x.

A artrose é uma doença degenerativa que atinge a cartilagem nas articulações dos membros do corpo. O desgaste da cartilagem provoca crescente atrito entre os componentes das juntas, e em casos graves, causa alterações nas estruturas ósseas vizinhas a área afetada, podendo até impossibilitar movimentos. Os locais mais atingidos são as mãos, joelhos, colunas e quadris. Osteoartrose não possui cura e piora com o passar da idade.

A OMS declarou em 2019 que a artrose é a quarta doença que mais reduz a qualidade de vida por ano vivido e acomete cerca de 80% da população mundial acima dos 65 anos; sendo que a mesma porcentagem de pessoas com a doença já apresentam limitação de movimentos. O Brasil está na segunda colocação no ranking mundial de pessoas afetadas pela doença.

Além da idade, outros fatores contribuem para o aparecimento da artrose (PINHEIRO, 2018):

- Obesidade;
- Ser do sexo feminino;
- Traumas prévios na articulação acometida;
- Ocupações relacionadas com grande impacto ou repetição da articulação;
- Atividades desportivas
- Predisposição genética
- Diabetes Mellitus

As ações preventivas recomendadas por especialistas em reumatologia são relacionadas a perda de peso e atividades físicas sob orientação médica. Essas

medidas auxiliam no controle do andamento da doença e do desgaste da cartilagem, permitindo que a atrose apareça mais tardiamente ou sem sintomas graves.

Contudo, pessoas acometidas a muito tempo pela doença ou em estados mais graves requerem cuidado especial. Pacientes de casos agudos podem necessitar de artroplastia – cirurgia de substituição total da articulação comprometida – e sua retomada a atividades físicas deve ser feita mais lenta e cuidadosamente, seguindo as medidas necessárias para reabilitação.

O processo de reabilitação pode ser definido como “um conjunto de medidas que ajudam pessoas com deficiências ou prestes a adquirir deficiências a terem e manterem uma funcionalidade ideal na interação com seu ambiente” (OMS, 2015). Ao identificar problemas de saúde possivelmente debilitantes, o emprego de terapia e reabilitação pode ser necessário desde a fase inicial da doença; acompanhando o desenvolvimento desta até fases agudas, pós-agudas e de manutenção das capacidades funcionais do paciente.

A reabilitação identifica fatores relevantes sobre a recuperação do indivíduo, definindo metas, planejando medidas e avaliando todo andamento sobre a melhoria e manutenção da qualidade de vida do paciente. O fluxograma a seguir demonstra as etapas do processo de reabilitação.

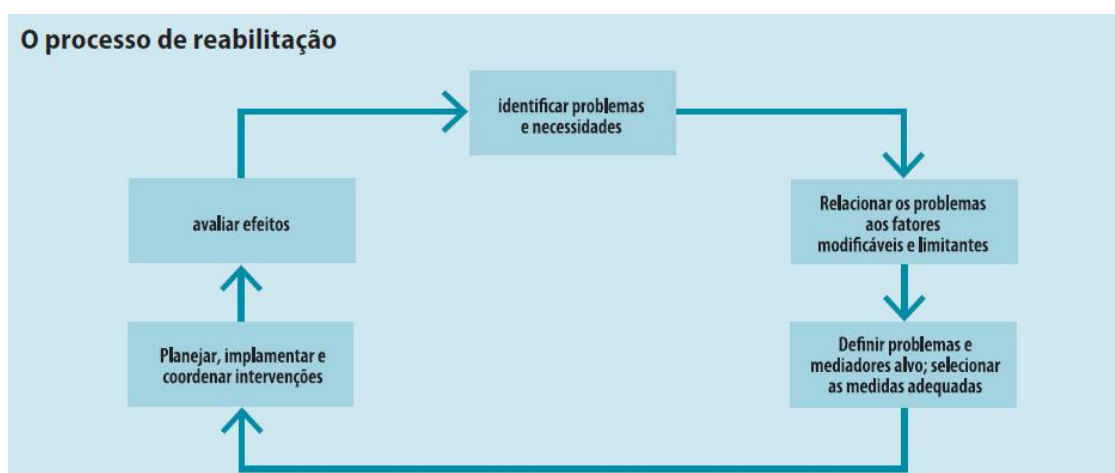


Fig. 2 -- Ciclo de Reabilitação. (Fonte: OMS, 2015)

Equipamentos assistivos não são os únicos benefícios que avanços tecnológicos podem oferecer. A evolução dos meios de comunicação permitem consultas entre pacientes e profissionais em longas distâncias. A telerreabilitação se apresenta como ferramenta efetiva em intervenções fisioterápicas, demonstrando eficiência semelhante a consultas pessoais. Essa oportunidade de atendimento apresenta uma solução para pacientes incapazes de sair de casa ou que tenham dificuldade em se deslocar até a clínica, já que a maioria das pessoas necessitam apenas de serviços simples e baratos em sua reabilitação. (OMS, 2015).

Dentre as patologias que se manifestam conforme o envelhecimento, a artrose apresenta-se como inevitável e debilitante, caso não seja prevenida e tratada com devido zelo. Os impactos na vida individual e social desta doença podem causar danos irreparáveis no bem-estar e até no sustento de um paciente. Contudo, os sintomas podem ser controlados por meio de tratamentos médicos, principalmente relacionados a área de reabilitação, tarefa desempenhada por profissionais multidisciplinares como fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais e fisiatras.

Além disso, novas tecnologias são frequentemente empregadas nestes tratamentos, desempenhando papéis cruciais em diferentes quadros da doença, presentes tanto em fases agudas quanto nos exercícios cotidianos que o paciente deve executar em casa.

CAPÍTULO 2 – REVISÃO TEÓRICA

Neste capítulo são abordados as informações e argumentações para a fundamentar a criação do projeto, delimitando objetivos a alcançar e usuários que devem ser atendidos pelo produto.

2.1 JUSTIFICATIVA

Por ser uma patologia incurável, a gonartrose requer cuidados constantes. Um dos recursos terapêuticos empregados para manutenção de força e remissão de sintomas debilitantes é a prática de atividades físicas, dentre estas, exercícios de alongamento e fortalecimento na área acometida (DUARTE, 2013).

Entretanto, o levantamento de dados expôs que pacientes geralmente não executam as tarefas diárias de exercícios físicos para o controle da doença, retardando a efetividade do tratamento.

Além disso, por conta do quadro pandêmico causado pela Covid-19, muitos pacientes de doenças crônicas estão impossibilitados de visitarem hospitais, clínicas e outras instituições onde podem praticar as atividades recomendadas para a gonartrose (ROCHA, 2020). Especialistas recomendam realizar exercícios em casa, adaptados a realidade e limites do paciente. Logo, Há necessidade de entender quais são as dores e impedimentos, físicos e psíquicos, no cotidiano do paciente para esclarecer as dificuldades da prática em domicílio.

O Método Pilates, criado por Joseph Pilates na década de 1920, incorpora atividades físicas dinâmicas leves e constantes, proporcionando melhoras em força, equilíbrio e postura. Ao abordar este método, que possui comprovações científicas de seus resultados benéficos, de acordo com Maia (2011), acredita-se que o emprego de seus exercícios possa melhorar a qualidade de vida do paciente sem

atingir diretamente o local acometido pela doença, não causando dor ou desconforto.

A aquisição de produtos de ginástica como esteiras e bicicletas ergométricas são capazes de se tornar empecilho ao paciente e seu lar. Muitas vezes esses aparelhos são pouco utilizados, ocupando espaço habitável em casas e apartamentos pequenos. O produto parado pode também criar sentimentos de ansiedade ao usuário ao considerar que não está se exercitando como deveria.

Portanto, projeto procura incentivar a execução das atividade de precaução e reabilitação da gonartrose, provendo conforto e segurança durante sua realização. Ademais, o produto terá utilidade habitual durante dia a dia, procurando ser um objeto comum e harmonioso com o ambiente domiciliar.

2.2 OBJETIVOS DO PROJETO

2.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um produto para a atividade cotidiana de exercícios físicos praticados em casa por pacientes de gonartrose, estimulando e auxiliando o tratamento da doença, seguindo as recomendações e supervisão de profissionais multidisciplinares da área da saúde do corpo.

2.2.2 Objetivos específicos

- Atender às necessidades físicas e psíquicas do usuário;
 - Incentivar a prática de atividade físicas diárias;
 - Apresentar uso fácil e intuitivo;
 - Confortar o usuário sobre sua condição;
 - Respeitar as limitações do paciente;
 - Atender aos princípios do design universal;

- Amenizar desconforto e possíveis dores;
- Proporcionar portabilidade e conveniência;
- Proporcionar custo acessível;

- Auxiliar o serviço de profissionais multidisciplinares de reabilitação;
 - Promover o uso individual do paciente, supervisionado pelo profissional que o atende, estando presente ou não durante a atividade;
 - Auxiliar na mensuração de progressão da doença baseando-se em métricas já existentes;
 - Obedecer as recomendações profissionais, sendo dispositivo adjutório aos exercícios propostos;
 - Propiciar condições favoráveis para o emprego de métodos alternativos de atendimento, como a telereabilitação;

- Promover fácil produção e cuidado;
 - Possibilitar fabricação no ambiente nacional;
 - Utilizar materiais de baixo impacto ambiental;
 - Possuir baixo custo de produção;
 - Ser de custo acessível;
 - Ser de alta durabilidade;
 - Priorizar a produção com insumos encontrados no mercado de varejo comum;
 - Possibilitar fácil manutenção e armazenamento;
 - Favorecer a alta vida útil do produto;
 - Atentar-se ao descarte e reciclagem;
 - Facilitar customização estética por parte dos fabricantes;

2.3 PÚBLICO ALVO

Para o desenvolvimento bem sucedido do projeto, é necessário atentar primariamente as condições físicas e mentais do público alvo: pessoas acometidas ou com risco de desenvolver gonartrose. A osteoartrite chega em estados mais

agudos com o passar da idade, logo, pessoas acima de 60 anos são os mais acometidos pela doença.



Fig. 3 – Casal de idosos. (Fonte: www.pexels.com)

Para o idoso, o desenvolvimento da artrose pode encerrar suas carreiras e diminuir sua qualidade de vida. No caso de osteoartrose no joelho, a doença pode privar o cidadão sênior de sua liberdade de mobilidade, causando dependência de acessórios suporte ou familiares.

Outros fatores como obesidade, sexo e fatores genéticos também são significantes no surgimento da doença. Contudo, ao atentar às necessidades da terceira idade, o projeto também satisfará demais grupos.

2.4 METODOLOGIAS APLICADAS

O projeto utilizou como base metodológica o processo de design descrito pela metodologia do valor. Se baseando em escolha do tema, obtenção e análise de dados, estudo funcional do produto, ideação e seleção de conceito, viabilização técnica e implementação da solução.

2.4.1 Definição do tema projetivo

Etapa preparatória com finalidade de identificar o problema principal que o projeto deve resolver, determinando os objetivos a serem alcançados e planejamento de atividades de projeto.

2.4.2 Obtenção e análise de dados

A definição das temáticas projetuais permitem o aprofundamento de pesquisas para levantar informações específicas para o projeto, examinando a problemática a fim de contextualizar o produto e classificar suas funções necessárias.

Foram efetuadas pesquisas sobre reumatologia, problemas envolvendo a gonartrose e os desafios que apresenta; as dificuldades que acometem os pacientes e suas necessidades; o trabalho de profissionais da saúde do corpo e suas recomendações.

Os dados expostos foram então averiguados, gerando requisitos projetuais, como requisitos funcionais, mecânicos, sócio-econômicos, antropométricos, estéticos e produtivos.

2.4.3 Abordagem funcional projetiva

Utilizando ferramentas analíticas e matrizes comparativas, são salientadas as funcionalidades principais e secundárias do novo produto, definindo os resultados esperados do projeto.

Nesta etapa, investigou-se métodos de tratamento, prevenção e reabilitação da doença; atividades físicas que promovem melhoras do quadro da doença; produtos de Pilates, ginástica e acessórios; artigos científicos sobre o tratamento de artrose; testes fisioterápicos sobre dor e mobilidade de pacientes; o Método Pilates e seus aparelhos.

2.4.4 Geração de ideias e definição de conceitos

Após a apuração das pesquisas prévias e determinação de objetivos e funcionalidades, a etapa de criação e conceituação de soluções projetuais procura gerar alternativas inovadoras para satisfazer seus requisitos identificados.

Esta etapa do projeto gerou moodboards, croquis e modelagens tridimensionais com possíveis alternativas de solução.

2.4.5 Viabilização técnica e solução final

Após a escolha da alternativa final, foi necessário explicitar a viabilidade técnica e econômica do projeto, assim propondo soluções factíveis de produção do projeto.

Foram produzidos o detalhamento do objeto; um modelo final em modelagem tridimensional, como também determinou-se os materiais empregados e processos de fabricação, gerando desenhos técnicos; relatório projetual e apresentação do produto.

CAPÍTULO 3 – DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Os fundamentos para encontrar a solução projetual devem se basear nos parâmetros determinados pelas análises bibliográficas e funcionais do desenvolvimento de projeto.

3.1 ENTREVISTAS

Para dar início ao projeto foram feitas entrevistas com profissionais da área da saúde do corpo e uma pessoa acometida por artrite reumatóide; doença que também ataca a cartilagem das juntas dos membros e que é recomendado a prática de atividades físicas e fisioterapia. Essas entrevistas foram resumidas em seus pontos chaves acerca dos temas propostos pelo projeto. As entrevistas completas estão em anexo a este relatório

3.1.1 Fisioterapeuta

Em entrevista com a fisioterapeuta, foi ressaltado a importância da prevenção da osteoartrose: muitas pessoas já possuem artrose em seus estágios iniciais, mas não sentem ou ignoram dores nas áreas acometidas. A profissional também relata que existem protocolos padrões para delimitar o nível de progressão da doença, como o questionário de dor de Lesquene.

A fisioterapeuta conta que os mesmos sempre orientam o paciente a fazer exercícios leves em casa, pois os resultados são pouco satisfatórios quando apenas se pratica uma ou duas vezes na semana na clínica de reabilitação. Também alega que a maioria de seus pacientes não fazem os 30 minutos mínimos aconselháveis de exercícios físicos diários.

3.1.2 Educador físico

O profissional conta que já trabalhou com idosos lecionando atividades físicas de terapia ocupacional e relata que se utiliza bastante cadeiras durante os exercícios. Relata também que este público necessita de lugares para se apoiar durante a prática e que seu maior receio é escorregar enquanto se exercita.

O mesmo também recomenda considerar uma avaliação de mobilidade para a terceira idade, o Senior Fitness Test (SFT), que examina a mobilidade física, velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico de idosos.

3.1.3 Paciente de artrite reumatóide

A entrevistada possui a doença desde de 18 anos de idade, caracterizando como Artrite Idiopática Juvenil (AIJ). Os sintomas começaram a aparecer nos cotovelos e hoje avançam para os membros inferiores, na área dos joelhos. A mesma procurou assistência médica quando seus cotovelos já estavam inflamados e com pouca amplitude de movimento.

O tratamento consiste em ingestão de remédios imunossupressores e sessões de fisioterapia, atentando as áreas inflamadas e a coluna vertebral. A paciente frequentava a profissional quinzenalmente e também visitava a academia sem frequência definida, executando exercícios recomendados pela fisioterapeuta.

A paciente sabe que deveria praticar exercícios cardiovasculares e alongamento diariamente e possui a vontade de fazê-los, mas a condição de sua doença crônica a deixa com pouca energia e ânimo para se exercitar.

Sofre de dores frequentes nas juntas acometidas e coluna, relatando que a enfermidade diminui sua qualidade de vida, sentido incapacidade e isolamento ao fazer atividades externas e ao viajar.

3.2 PESQUISA

Afim de definir quais exercícios serão compreendidos pela forma e funcionalidade do produto, foi necessário o exame de atividades físicas que apresentam benefícios pertinentes a gonartrose.

3.2.1 Protocolo de intervenção fisioterapêutica

O produto deverá atender a exercícios objetivos que comprovadamente auxiliem a prevenção e reabilitação de pacientes. Em meio de diferentes guias de atividades físicas já empregadas no ambiente clinico-hospitalar, foi escolhido abordar o Protocolo de intervenção fisioterapêutica (Anexo 3), conduzido pelo Centro de Reabilitação do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (HCFMRP/USP).

Esta proposta foi escolhida por possuir resultados benéficos objetivos, de acordo com o trabalho de Serenza (2010). Há também oportunidade do produto auxiliar na execução de pesquisas acadêmicas posteriores que utilizem o mesmo protocolo como material de estudo.







O protocolo é dividido em 3 fases por 15 sessões fisioterápicas com frequência de duas vezes na semana. Os exercícios a serem executados são apresentados em resumo conforme abaixo (Tabela 1):


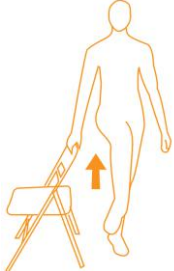
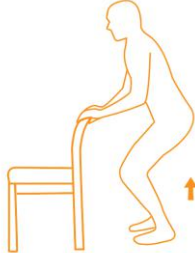
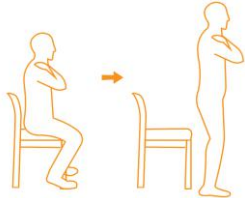


	1ª FASE (1ª a 4ª)	2ª FASE (5ª a 9ª)	3ª FASE (10ª a 15ª)
1. Aquecimento	- Bicicleta ergométrica	- Esteira	- Esteira
2. Alongamento	- Cadeia posterior de MMII - Quadríceps	- Cadeia posterior de MMII - Quadríceps	- Cadeia posterior de MMII - Quadríceps
3. Fortalecimento	A 30% da RM ¹ - SLR de flexão - SLR de abdução - SLR de extensão - Flexão de joelho em pé - Isometria de quadríceps	A 50% da RM - SLR de flexão - SLR de abdução - SLR de extensão - Flexão de joelho em pé - Isometria de quadríceps	A 70% da RM - SLR de flexão - SLR de abdução - SLR de extensão - Flexão de joelho em pé - Isometria de quadríceps
4. Treino funcional	- Sentar e levantar da cadeira “alta” - Subir e descer degraus	- Sentar e levantar da cadeira “baixa” - Circuito: Marcha com mudança de direção a cada 1 metro, ultrapassar 4 obstáculos, caminhar sob colchonete	- Mini-agachamento com elevação simultânea de MMSS com <i>medicine ball</i> . - Subir e descer degraus segurando “bandeja” com uma bola em cima - Caminhar pegando objetos no chão - Treino de marcha lateral com resistência elástica
5. Treino de equilíbrio	- Apoio unipodal em superfície estável - Caminhar na cama elástica	- Apoio unipodal com olhos fechados - Balançinho	- Balançinho - Andar sobre linha encostando um pé no outro por 4 metros

Tabela 1 – Exercícios do protocolo de reabilitação para gonartrose. (Fonte: HCFMRP/USP, 2010)

¹ RM: Teste que avalia a força máxima que um indivíduo pode e quantas repetições máximas (RM) podem ser concluídas.

Os tipos de exercícios enumerados foram colocados em uma matriz representando, em ilustrações de autoria própria, a prática em conjunto com os acessórios utilizados (Tabela 2):

Aquecimento		
EXERCÍCIO	ILUSTRAÇÃO	ACESSÓRIOS
Bicicleta ergométrica		- Bicicleta ergométrica portátil
Esteira		- Esteira ergométrica
Alongamento		
Cadeia posterior de MMII		Nenhum
Quadríceps		- Cadeira
Fortalecimento		
SLR de flexão		- Faixa elástica (opcional)
SLR de abdução		- Faixa elástica (opcional)

SLR de extensão		- Faixa elástica (opcional)
Flexão de joelho em pé		- Cadeira
Isometria de quadríceps		- Cadeira
Treino funcional		
Sentar e levantar da cadeira		- Cadeira
Subir e descer degraus		- Escada
Mini-agachamento com elevação simultânea de MMSS com <i>medicine ball</i> .		- <i>Medicine ball</i>
Treino de equilíbrio		


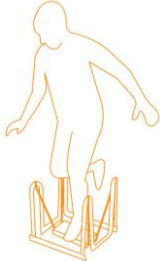
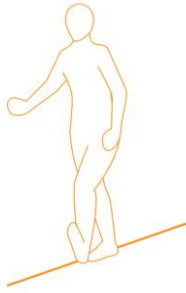
Apoio unipodal em superfície estável		Nenhum
Balancinho		- Balancinho
Andar sobre linha encostando um pé no outro		- Corda ou fita métrica

Tabela 2 – Exercícios e acessórios . (Fonte: Autor, 2021)

3.2.2 Método Pilates

O Método Pilates foi investigado por apresentar eficácia na reabilitação e tratamento de enfermidades relacionadas ao joelho, inclusive osteoartrose. A prática envolve o ganho de força e o desenvolvimento de propicepção – capacidade corporal de encontrar e manter equilíbrio próprio.

O Pilates apresenta-se como atividade física preventiva e reabilitativa para enfermidades osteomusculares. A Sociedade Brasileira de Reumatologia (SBR) recomenda a prática, que apresenta poucas contra-indicações, podendo abranger públicos amplos e de distintas faixas etárias, sendo recomendado por profissionais e instituições do campo da reumatologia.

A prática de Pilates consiste em séries de exercícios fundamentados na concentração do movimento, respiração e postura. O Pilates pode ser realizado em aparelhos próprios, criados para o método, ou utilizando apenas o corpo e acessórios de suporte.

A atividade em aparelhos conta com o benefício de dispositivos criados especificamente para a melhor atuação dos exercícios, incorporando molas, cordas e polias adequadas para intensificação e redução de cargas em pontos pertinentes do corpo, provendo então exercícios melhor customizados a realidade do praticante. A figura 4 demonstra a utilização do aparelho Reformer



Fig. 4 – Utilização do aparelho Reformer. (Fonte: [www. revistapilates.com.br](http://www.revistapilates.com.br))

No Pilates Solo, ou Mat Pilates, o praticante dispõe de tapete e acessórios para efetuar os exercícios. A experiência do usuário pode ser mais difícil que em aparelhos, pois dependendo de suas limitações físicas, não poderá executar posições que requerem maior esforço, equilíbrio e consciência corporal. Todavia, exercícios podem ser limitados e adaptados conforme as dificuldades, restrições e evolução de quem pratica. A figura 5 exibe um exercício de Pilates Solo com acessório.



Fig. 5 – Exercício de Pilates Solo utilizando banda elástica. (Fonte: [www. revistapilates.com.br](http://www.revistapilates.com.br))

Estúdios podem cobrar preços pouco acessíveis para públicos amplos, visto o número limitado de alunos por sessões, aluguel do espaço e aquisição e manutenção de aparelhos. Contudo, exercícios Solo podem ser reproduzidos em menor custo, utilizando apenas tapetes e acessórios disponíveis no mercado de varejo comum.

3.3 ANÁLISE DA CONCORRÊNCIA

O desenvolvimento do projeto contou com a análise de aparelhos para atividade de Pilates. Os produtos foram escolhidos por suas funcionalidades serem próximas ao tema proposto do trabalho. O objetivo desta pesquisa foi investigar como o produto funciona; as características físicas e materiais empregadas e os exercícios que podem executar. Esses dados foram então utilizados como referência para fase de ideação e conceituação de alternativas para solução final.

A análise foi organizada em uma tabela semântica, explicitando dados importantes como capacidade máxima de carga, materiais e mecanismos utilizados. Foram investigados também as particularidade de cada aparelho para compreender como suas qualidades podem ser utilizadas no produto a ser projetado.


			
Modelo	Reformer Classic	Wunda Chair	PLANK
Marca	Arktus	Arktus	Metalife
Dimensões (LxPxA)	830 x 2670 x 45 mm.	810 x 750 x 62 mm.	2220 x 510 x 50 mm.
Materiais	Madeira eucalipto; aço carbono 1020; aço inox 304. seladora e tinta epóxi.	Madeira eucalipto; aço carbono 1020; aço inox 304. seladora,	Madeira Maciça
Peso suportado	140 Kg.	140 Kg.	-
Peso	89 Kg.	27,1 Kg.	10,5 Kg.
Preço	R\$ 5.570,70 a 7.500,00	R\$ 2.900,00 a 3.430,00	Sob Orçamento
Mecanismos	Molas, prancha e barra móvel, corredeiras e mordedores.	Molas e dobradiças	Dobradiça
Acessórios	Cordas e elásticos; Caixas para Pilates	-	Alças e elásticos
Exercícios	Exercícios para MMII, MMSS, série Pilates Reformer	Exercícios para MMII, MMSS, série Pilates Chair	Pilates Solo
Diferenciais	Exercícios trabalham toda musculatura do corpo	Pode se transformar em uma cadeira comum	Dobra e portabilidade

Tabela 3 – Análise semântica de similares. (Fonte: Autor, 2021)

- **Reformer Classic**

O Reformer foi envisioned por Joseph Pilates para trabalhar em toda musculatura central do praticante – conhecida também como “core” do corpo. Utilizando diferentes tipos de molas, é possível adaptar a prática a qualquer tipo de pessoa. O usuário interage com a unidade móvel no centro do aparelho, utilizando a resistência das molas em sua base para se exercitar. A versatilidade de posições e

variedade de cargas contribuem para sessões completas que trabalham todo o corpo.

O produto possui estética própria a estúdios de Pilates, mas é pouco intuitivo para não conhecedores. A prática de exercícios na ausência do instrutor é inviável, além disso, o produto possui dimensões pouco favoráveis para ser utilizado domesticamente.

- **Wunda Chair**

Varição da high chair, outro aparelho criado por Pilates. A Wunda Chair possui exercícios mais difíceis de execução do que sua original; a falta de apoio para mãos requer controle e força de seu usuário, que pode utilizar o aparelho tanto com os membros inferiores, quando sentado sobre o produto, quanto superiores do corpo. A prática consiste em empurrar os pedais, conectados ao corpo da cadeira por dobradiças e molas, as quais adicionam resistência aos movimentos do usuário. A fotografia abaixo é de Joseph Pilates praticando exercícios no aparelho.

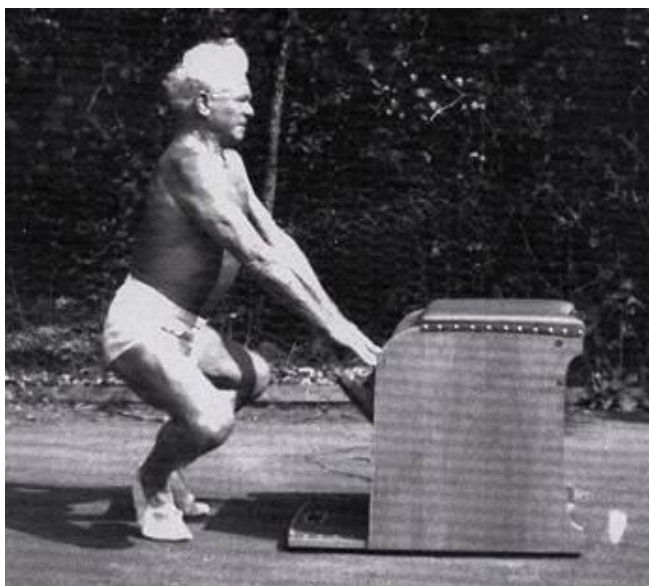


Fig. 6 – Joseph Pilates utilizando Wunda Chair. (Fonte: www.canalpilates.com.br)

O aparelho foi elaborado com intuito de ser utilizado em lugares com pouco espaço, como apartamentos, podendo também se tornar parte da mobília da casa. Ao virar a cadeira, sua base se torna encosto, e adicionando um assento, o aparelho se converte em uma cadeira comum.

O produto possui aspecto doméstico se comparado com outros aparelhos originais de pilates. Seus exercícios parecem simples mas exigem força e controle da musculatura empregada. Para o público mais velho, a ausência de pegas laterais na Wunda Chair diminui a possibilidade de exercícios a serem executados com maior estabilidade.

- **PLANK**

Este novo equipamento tem como objetivo possibilitar a prática de Pilates Solo em casa ou na presença de um instrutor. Seu corpo consiste em uma prancha com dobradiça, para que possa ser dobrada e movida facilmente. Sua portabilidade se torna possível também por suas entradas para mãos nas laterais.

Outro diferencial do produto são as áreas para acoplar elásticos de tensões variadas, oferecendo maiores benefícios para seus exercícios. Os criadores do produto elaboraram diferentes séries para serem praticadas no PLANK, com variações de níveis de dificuldade para públicos abrangentes.

3.4 PAINEL SEMÂNTICO

As pesquisas realizadas definiram os fundamentos para as decisões projetivas. Ao criar um mobiliário doméstico dedicado a prevenção e reabilitação de gonartrose, a investigação de referências pertinentes; já existentes no mercado de produtos de ginástica, hospitalares e de design de interiores influenciou aspectos a serem implementados na solução final do projeto.

A figura abaixo organizou todas as referências abordadas e desenvolveu um painel semântico, ferramenta imagética utilizada no alinhamento da forma estética e

funcional do produto. Na etapa de conceituação do projeto buscou-se combinar as qualidades e funções destes produtos.



Fig. 7 – Painel semântico dos produtos pertinentes examinados. (Fonte: Autor, 2021)

3.5 FUNCIONALIDADE DO PRODUTO

O levantamento e análise de dados do projeto serviu como base para a definição das funcionalidades incorporadas pelo produto, delimitando seu uso primário e outros aspectos que também serão abordados (Tabela 4).

FUNÇÃO BÁSICA (Primária)	FUNÇÕES COMPLEMENTARES	
	Secundárias	Terciárias
Mobiliário para praticar exercícios físicos em casa.	Conter apoios para exercícios em pé, deitados ou deitados no chão.	Prover conforto na execução de atividades físicas.
	Possuir dimensões que direcionem a prática correta dos exercícios.	Integrar o espaço domiciliar harmoniosamente.
	Apresentar uso intuitivo e abrangente.	Dispor de fácil limpeza e manutenção
	Dispor mobilidade.	Auxiliar em avaliações fisioterápicas.
	Prover utilidade fora da execução de exercícios.	Possuir dimensionamento apropriado para residências pequenas.

Tabela 4 – Funcionalidades do produto. (Fonte: Autor, 2021)

3.6 QUALIDADES TÉCNICO-FUNCIONAIS DO PRODUTO

Foi necessário determinar os requisitos técnicos para cada funcionalidade secundária e terciária do produto, apresentado como a matriz quantitativa abaixo (Tabela 5).

Conter apoios para exercícios em pé, deitados ou deitados no chão.	Possuir dimensões que direcionem a prática correta dos exercícios.	Apresentar uso intuitivo e abrangente.	Dispor mobilidade.	Prover utilidade fora da execução de exercícios.
Suporte vertical para mãos, com dimensões apropriadas na altura dos cotovelos. (Entre 92 a 118 cm.)	Adequar aos dimensionamentos antropométricos de corpos deitados (Larg. min.: 49 cm.;).	Dispor Mecanismos simples e pegar com áreas apropriadas (Manípulos: $\varnothing \sim 8\text{cm}$; Pegas: $\varnothing < 10,8\text{ cm.}$)	Integrar rodízios em sua estrutura	Evitar inutilização do produto após a prática de exercícios
Prover conforto na execução de atividades físicas.	Integrar o espaço domiciliar harmoniosamente.	Dispor de fácil limpeza e manutenção	Auxiliar em avaliações fisioterápicas.	Possuir dimensionamento apropriado para residências pequenas.
Utilizar estofamento apropriado a prática. (Densidade 80)	Possuir estética agradável ou que possa ser customizada facilmente.	Empregar materiais sintéticos ou parcialmente sintéticos no estofamento.	Incluir medidas presentes no teste Senior Fitness Test.	Dispor de medidas criteriosas e não excessivas.

Tabela 5 – Qualidades Técnico- Funcionais. (Fonte: Autor, 2021)

3.7 ASPECTOS ANTROPOMÉTRICOS

As medidas antropométricas utilizadas como base para o dimensionamento do produto foram retiradas da obra de Itiro lida, *Ergonomia: Projeto e produção*. Estas dimensões serão utilizadas para a análise ergonômica e testes de ambientações do produto (Figuras 8 a 10).

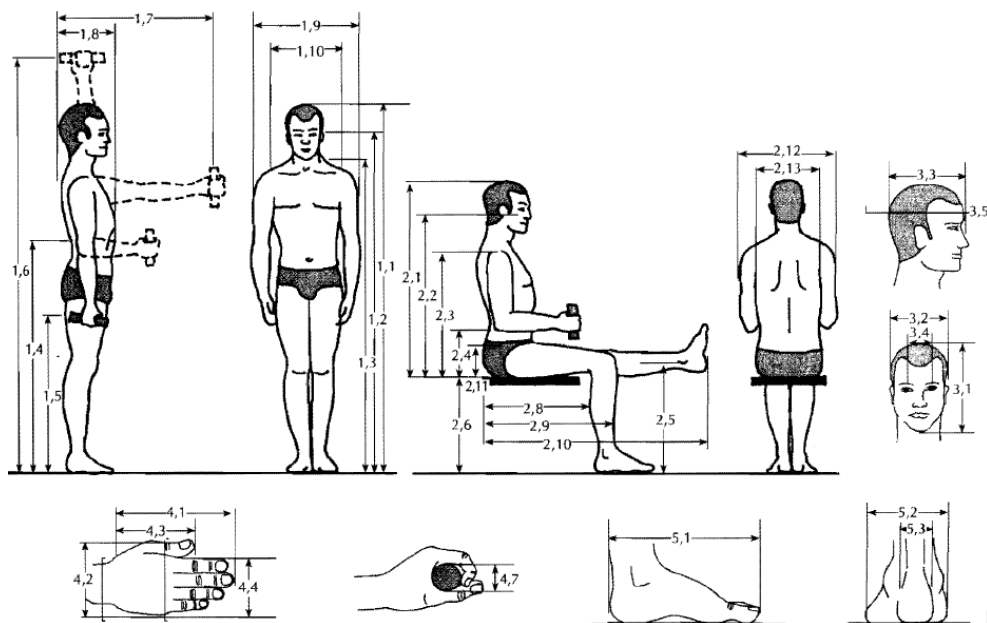


Fig. 8 -- Principais variáveis usadas em medidas de antropometria estática do corpo. (Fonte: Iida, 2005).

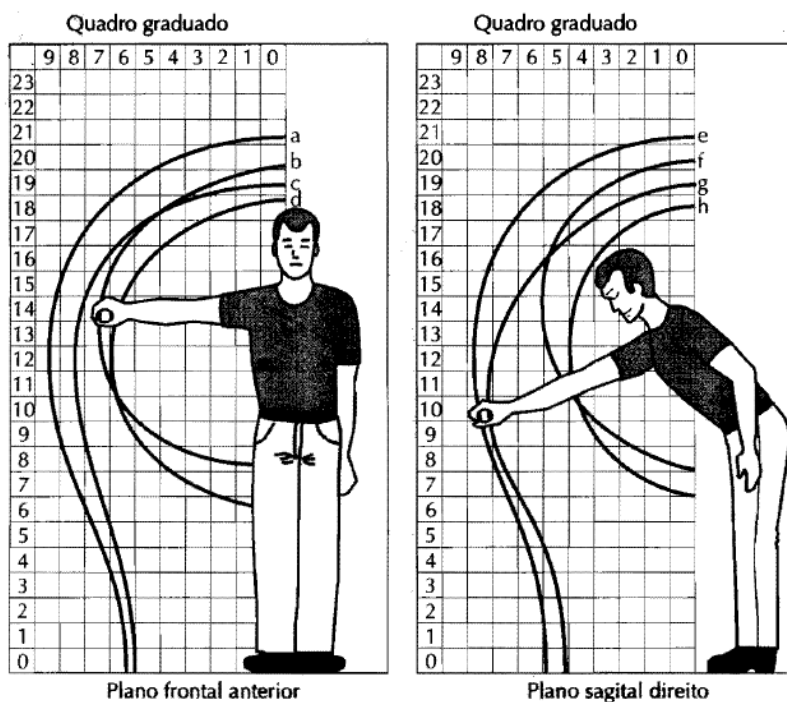


Fig.9 – Quadro de alcance máximo para mãos. (Fonte: Iida, 2005).

Medidas antropométricas estatísticas (cm)	Mulheres					Homens				
	5%	50%	95%	Média	D.P.	5%	50%	95%	Média	D.P.
1.1 Estatura	149	159	169	158,8	6,13	160	171,5	183,5	171,5	6,79
1.2 Altura dos olhos	138,5	147,5	157,5	147,6	5,98	149	159,5	172	160	6,61
1.3 Altura dos ombros	122	131	139,5	131	5,45	133	143	154,5	143,2	6,46
1.4 Altura dos cotovelos	92,5	99,5	107	99,5	4,29	100,5	109	118	109,1	5,31
1.5 Altura das mãos	56,5	61,5	67	61,8	3,31	59,5	66	73	66,1	4,31
1.9 Largura do tronco	34	38	44	38,9	3,27	36	43	49	42,8	4,70
1.10 Largura do quadril	33	39	45	39,1	4,03	29	36	42	35,5	3,63
2.6 Altura poplíteia.	36,5	40,5	45,5	40,9	2,56	44	48,5	53	48,8	2,75
2.9 Compr. poplíteia-nádegas	41,6	45,5	49	45,3	2,62	42,5	47	51	46,9	2,67
4.1 Tamanho da mão	15	16,5	17,5	16,6	1,06	16	18	20	18,2	1,17

Fig. 10 -- Medidas de 400 trabalhadores em fábricas e 100 trabalhadoras de escritório na região paulista do ABC . Fonte: (Fonte: lida, 2005).

3.8 ASPECTOS SÓCIO-ECONOMICOS E FINANCEIROS

Considerando o cenário social brasileiro, principalmente dos cidadãos idosos e aposentados, em vezes pela decorrência da artrose, impossibilitados de trabalhar ou de renda esparsa, o projeto deve atentar-se a suas necessidades econômicas.

Materiais de baixo custo, boa durabilidade, manutenção e substituição devem ser priorizados com função de diminuir o custo de produção. Utilizando componentes e materiais padrão e facilmente encontrados no mercado, contribuirá para sua fabricação por indústrias de móveis comuns, hospitalares e similares.

Foram consideradas as condições de mercado e potencialidades econômicas para este tipo de produto durante a pesquisa, levando em consideração o desempenho de produtos e serviços similares.

- O mercado apresenta alta na área da saúde em domicílio e telemedicina. Tratamentos pós-covid são efetuados por meio de plataformas digitais que possibilitam a telerreabilitação por video-conferências e troca de mensagens. No Hospital Samaritano Paulista, equipes multidisciplinares da saúde do

corpo utilizam esta tecnologia para aplicar suas terapias por aplicativos digitais.²

- A sazonalidade não se aplica na venda do produto. Por se tratar de um mobiliário, possui vida útil elevada e só deverá ser descartado em caso de desmantelamento de sua estrutura. Osteoartrose é uma doença crônica degenerativa e mesmo após da recuperação do paciente, o produto ainda apresentará utilidade para o mesmo.
- A comercialização do mobiliário será por varejo comum. Há oportunidade do produto ser alugado por instituições ou entidades para o paciente durante seu período de reabilitação. Contudo, é esperado que o usuário primário do objeto seja também seu comprador.
- O preço do produto não deve exceder a faixa de preço dos concorrentes analisados, pois compreende em sua estrutura componentes e materiais facilmente encontrados na indústria moveleira – em oposição a aparelhos de Pilates, que possuem peças exclusivas, como molas e outros mecanismos. Logo, sua faixa de preço estará na margem de poltronas reclináveis comuns do mercado, possuindo como estimativa R\$ 2.400,00 a 3.200,00.

². Disponível em: <<https://medicinasa.com.br/samaritano-telerreabilitacao/>> Acesso em: 11 jul. 2021.

CAPÍTULO 4 – CONCEITUAÇÃO FORMAL DO PROJETO

As análises anteriores produziram o acúmulo de informações necessárias para etapa de ideação projetiva. Dispondo de ferramentas de desenho manual e plataformas de modelagem tridimensional, foram concebidas formatos de produto e suas possíveis dimensões, funções e mecanismos empregados.

4.1 CONCEITOS

Com o propósito de definir o conceito projetivo final, a geração de ideias produziu diferentes ilustrações que abordassem os requisitos projetuais de maneira inovadora. Dentre todas as opções geradas, as três ilustrações a seguir foram escolhidas para exame mais detalhado.

4.1.1 Conceito I

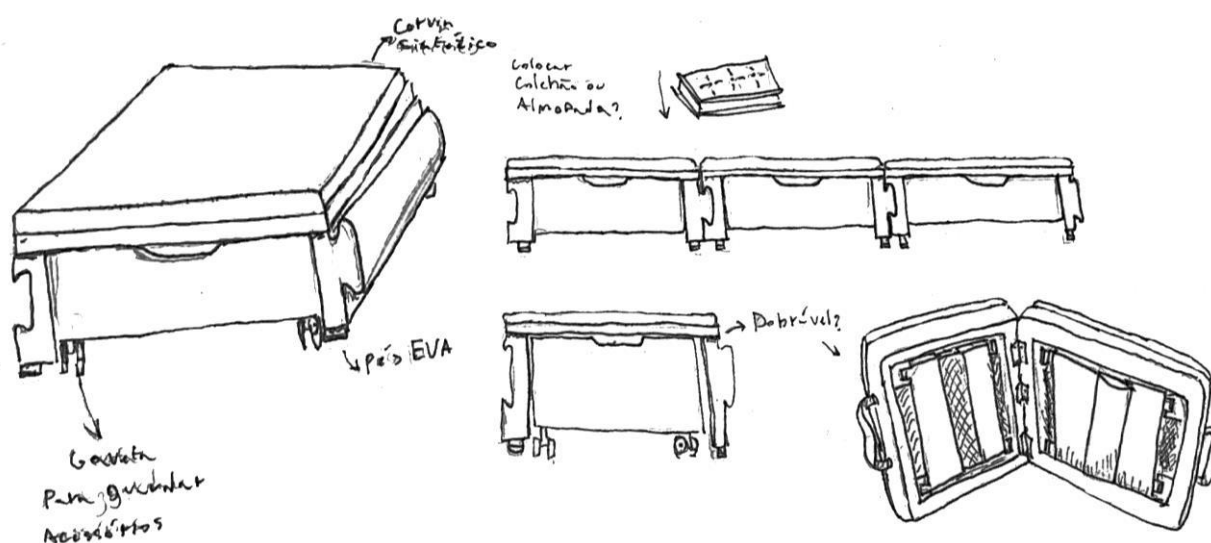


Fig. 11 – Conceito I. (Fonte: Autor, 2021)

O conceito I parte do princípio da mobilidade e modularidade. A estrutura aborda materiais encontrados em aparelhos de pilates,, sendo possível encaixar os módulos um ao outro para formar a prancha para exercícios. A oportunidade de ser dobrável, como macas examinadas na referência, foi contemplada para ser utilizada por profissionais da saúde corporal que atendem a domicílio. A gaveta incorporada armazena acessórios de suporte e itens pertinentes a prática da atividade física.

4.1.2 Conceito II

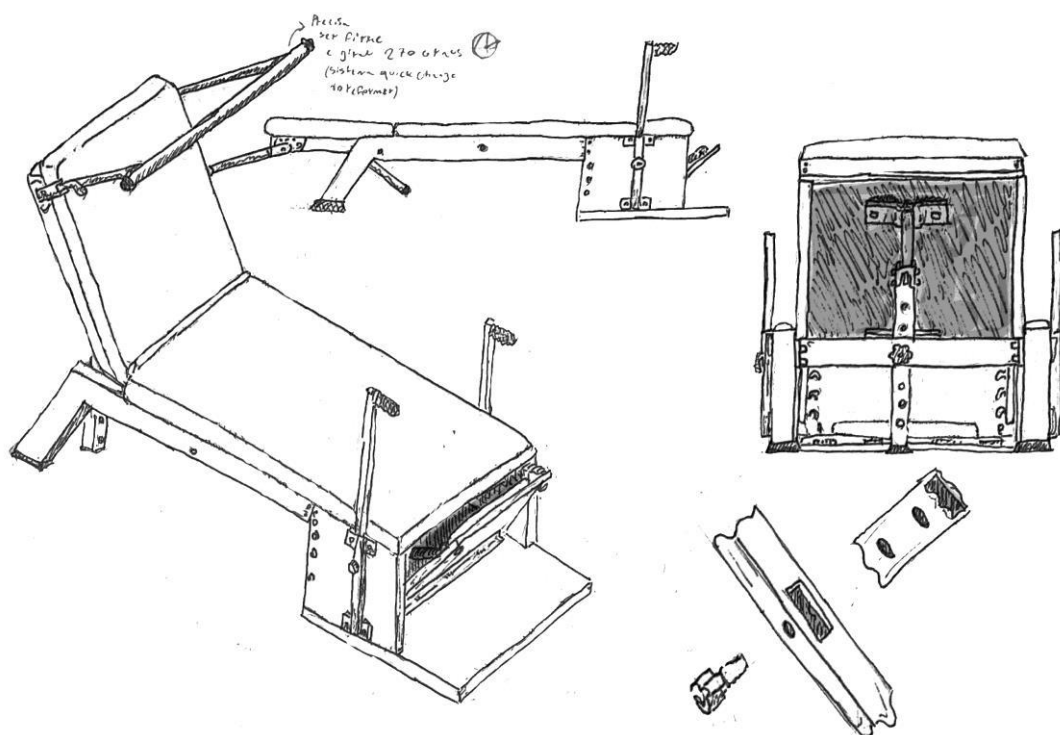


Fig. 12 – Conceito II. (Fonte: Autor, 2021)

Esta concepção aborda os requisitos de apoio de maneiras múltiplas. O usuário se sustentaria utilizando a barra de encosto, que permitiria rotação em 270°, possibilitando ser utilizada nos exercícios em pé fora do aparelho. A regulagem de altura do encosto seria por um manípulo de encaixe, unindo a estrutura do objeto com um perfil metálico perfurado.

A característica principal do aparelho seria a incorporação da Chair de Pilates em sua base, incluindo apoios para mãos e molas para diferentes intensidades de exercício.

4.1.3 Conceito III

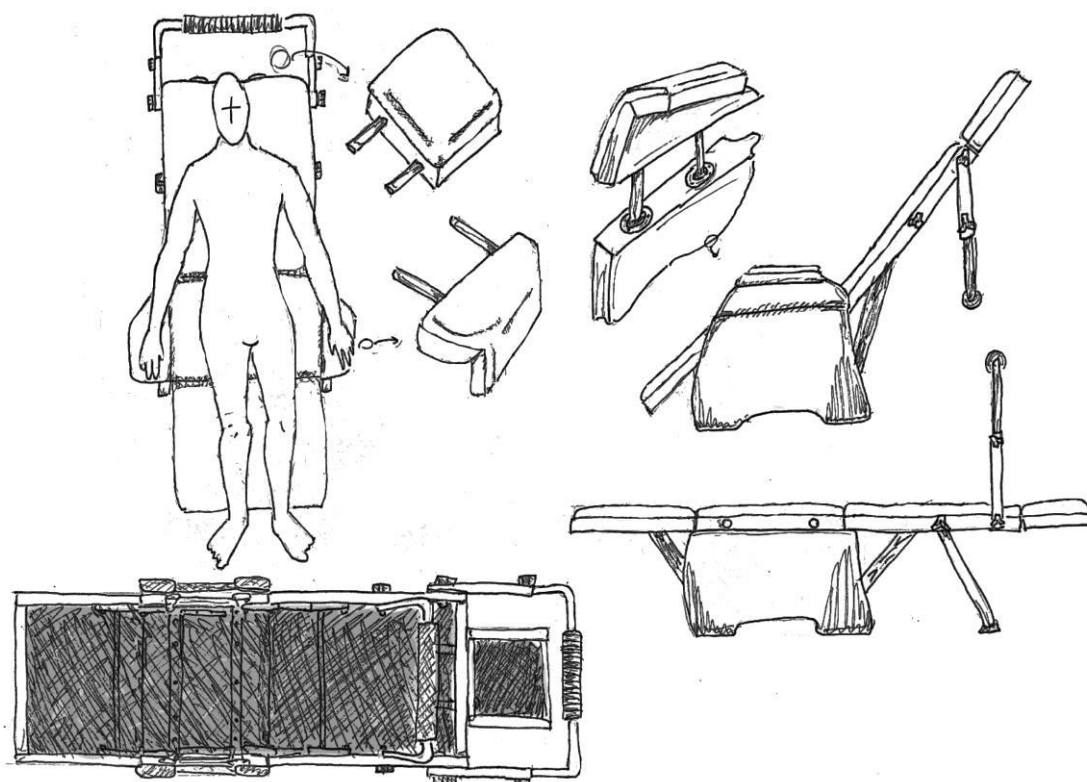


Fig. 13 – Conceito III. (Fonte: Autor, 2021)

O terceiro conceito consiste em uma poltrona reclinável em 180°. A estrutura emprega mecanismos de reclinção, comuns na indústria moveleira, adaptado para permitir a inclinação até se tornar planificado. A concepção retém características do segundo conceito, dispondo também da barra de apoio no encosto.

Os braços dessa cadeira são removíveis e encaixados na lateral do assento, disponibilizando mais espaço para exercícios comumente empregados para fortalecer a musculatura central do corpo. O comprimento reduzido, mas suficiente

para execução da atividade física, permitiria melhor controle da postura correta dos exercícios. Contudo, a adição de um apoio para cabeça proporciona o atendimento de percentís antropométricos maiores.

4.2 DEFINIÇÃO DE CONCEITO E PRÉ-DESENVOLVIMENTO

Após análise dos conceitos anteriormente apresentados e considerando os requisitos projetuais, possibilidades de fabricação e possíveis funcionalidades do produto, foi decidido o conceito final do projeto, representado na ilustração abaixo.

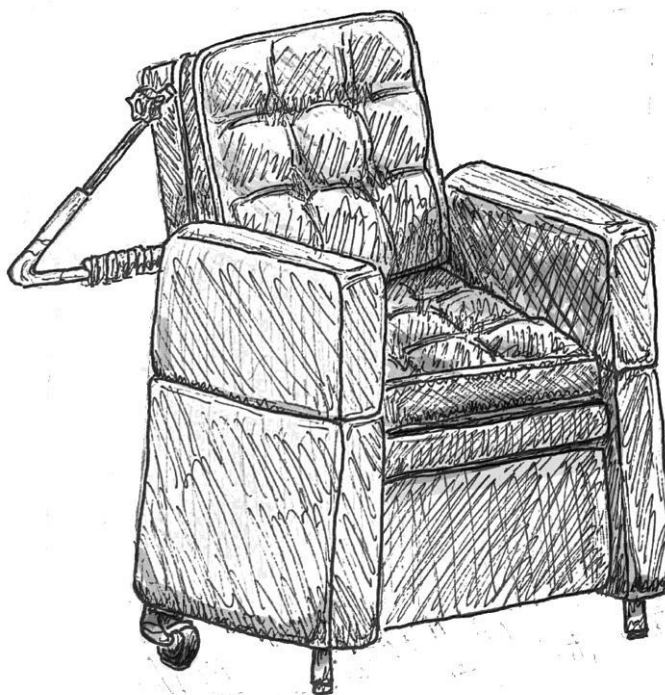


Fig. 14 – Conceito final. (Fonte: Autor, 2021)

Para adequar as utilidades de aparelhos de ginástica e do Método Pilates ao ambiente domiciliar, considerou-se referências de produtos de design de mobiliários e interiores. O poltrona acima possui influências de poltronas do estilo modernista – presente na arquitetura e decoração do início a meados do século XX.

O formato simplificado e uso de almofadas no assento e encosto remetem a mobílias da época, mais especificamente, o produto deriva da estética do sofá e poltrona criados pela designer norte-americana Florence Knoll em 1954 (Figura 15).



Fig.15 – Florence Knoll™ Lounge Chair. (Fonte: <https://www.knoll.com>)

A escolha deste modelo de mobiliário se deu por sua facilidade de produção e customização. O corpo estrutural do produto poderá ser revestido de tecidos de diferentes cores, texturas e acabamentos, permitindo que fabricantes decidam a estética do corpo e almofadas da poltrona a ser vendida.

O corpo da poltrona consiste em chapas frisadas e soldadas a perfis metálicos, que se ligam por dobradiças. Essa estrutura então é revestida em espuma de poliuretano – semelhante ao estofamento de cadeiras automobilísticas – conferindo resistência a impacto e deformação. Outra camada de espuma aglomerada de alta densidade produz a dureza necessária para a boa prática de exercícios. A figura 16 demonstra a montagem e componentes do conjunto.

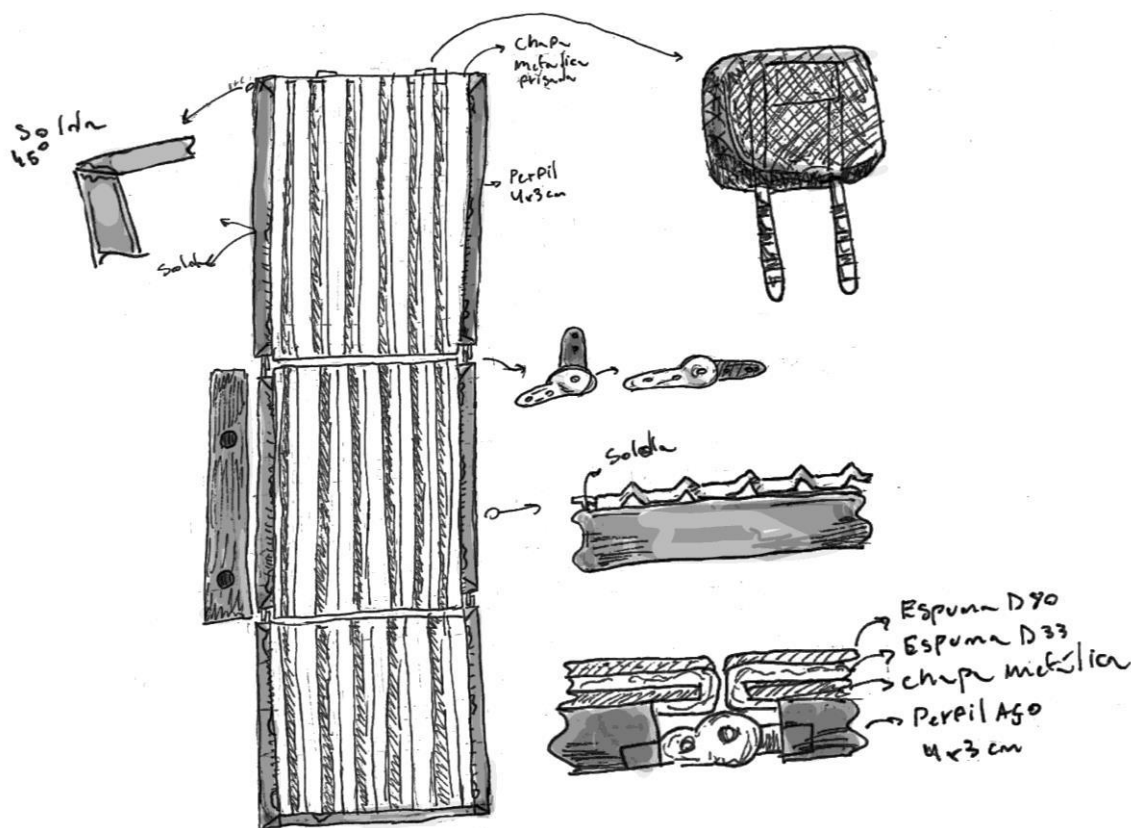


Fig.16 – Pré-desenvolvimento do conceito: Corpo seccionado. (Fonte: Autor, 2021)

Sustentando o corpo estão as estruturas laterais de chapas metálicas dobradas em matriz de deslizamento. O assento do corpo é aparafusado ao lado dessa estrutura. Na parte superior estão perfurações para o encaixe dos braços removíveis, enquanto abaixo, aberturas para os pés e rodízios comerciais (Figura 17).

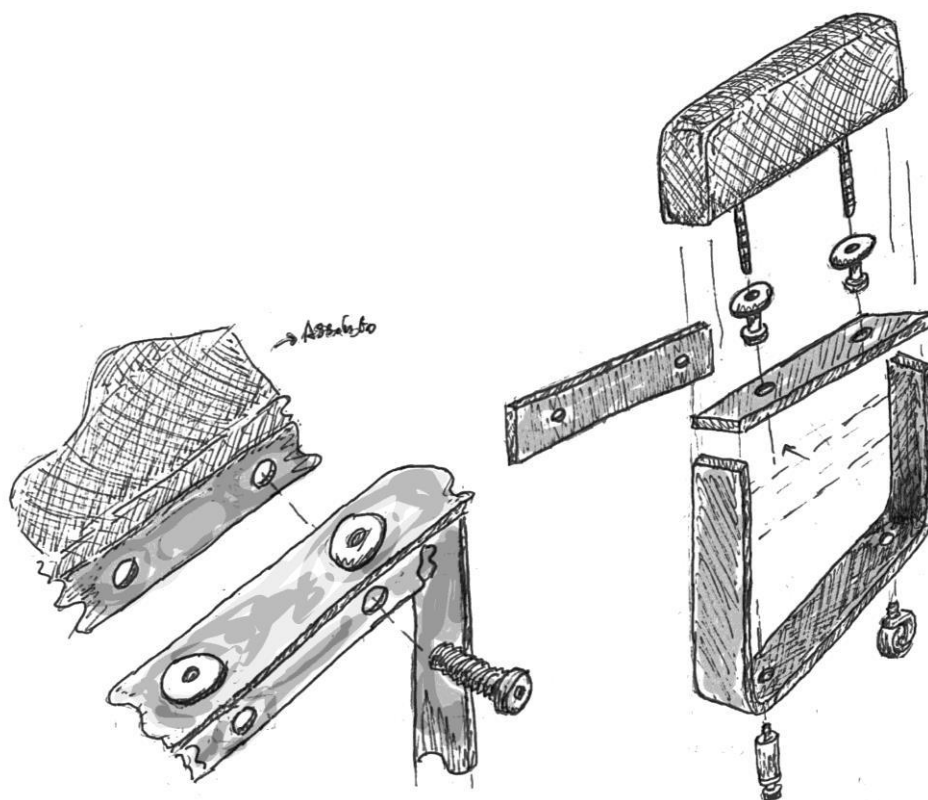


Fig.17 – Pré-desenvolvimento do conceito: Estrutura lateral. (Fonte: Autor, 2021)

O braço removível oferece maior conforto na execução de exercícios. O fino tubo metálico e chapa de madeira compensada retêm o perfil retangular da peça. Em sua base estão os mesmo conectores do apoio de cabeça, visto anteriormente no corpo do produto.

As hastes conectoras podem ser dobradas para facilitar armazenamento ou propiciar o uso do componente como almofada, permanecendo na fresta cortada na superfície de espuma (Figura 18).

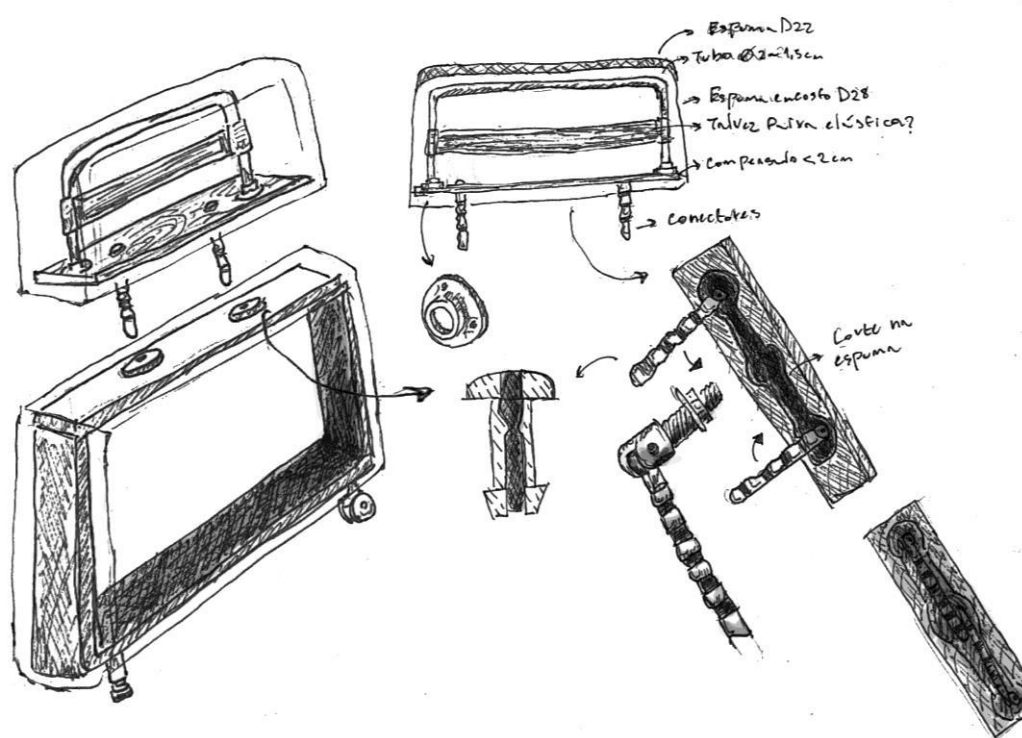


Fig.18– Pré-desenvolvimento do conceito: Braço removível. (Fonte: Autor, 2021)

No encosto da poltrona, manteve-se o suporte para exercícios fora do corpo da poltrona. A estrutura tubular possui funcionalidades similares a bengalas e andadores encontrados no mercado, com modificador de nível de altura. O manípulo possui dimensionamento apropriado para o público-alvo e firma o suporte no encosto na angulação desejada (Figura 19).

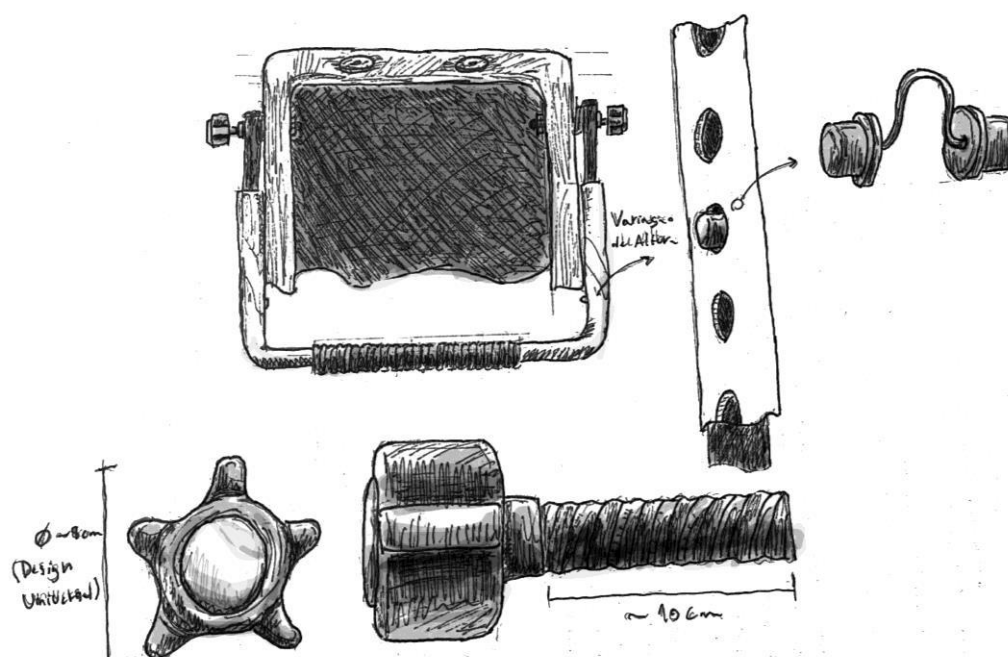


Fig.19 – Pré-desenvolvimento do conceito: Barra de suporte. (Fonte: Autor, 2021)

4.3 CONCEITO FINAL

O conceito final desenvolvido a seguir foi gerado por modelagem tridimensional para melhor apresentação de suas características (Figuras 20 a 30).



Fig.20 – Modelo final. (Fonte: Autor, 2021)



Fig.21 – Modelo final: Modo deitado para exercícios. (Fonte: Autor, 2021)



Fig.22 – Modelo final: Vista frontal. (Fonte: Autor, 2021)



Fig.23 – Modelo final: Vista lateral direita. (Fonte: Autor, 2021)



Fig.24 – Modelo final: Vista posterior. (Fonte: Autor, 2021)



Fig.25 – Modelo final: Barra de suporte removida. (Fonte: Autor, 2021)

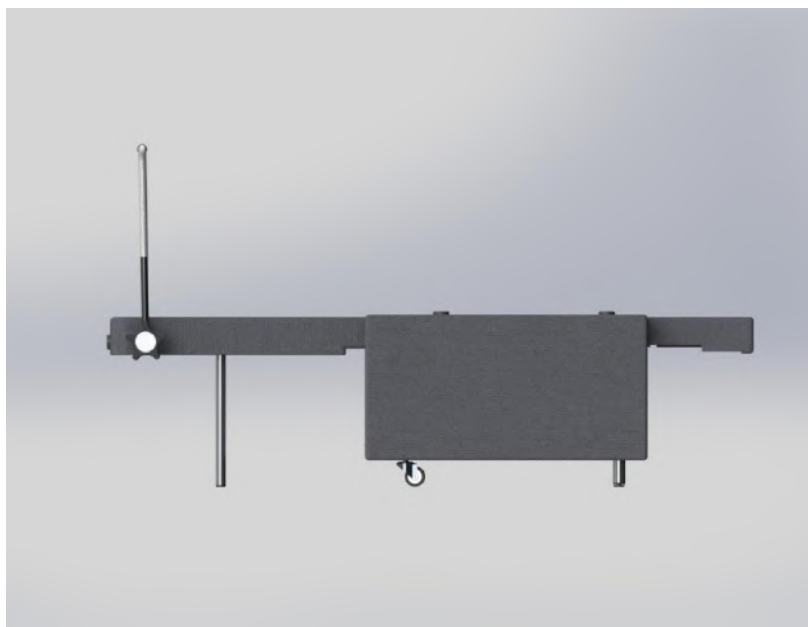


Fig.26 – Modelo final: Modo deitado – Vista lateral direita. (Fonte: Autor, 2021)



Fig.27 – Modelo final: Modo deitado – Vista frontal. (Fonte: Autor, 2021)

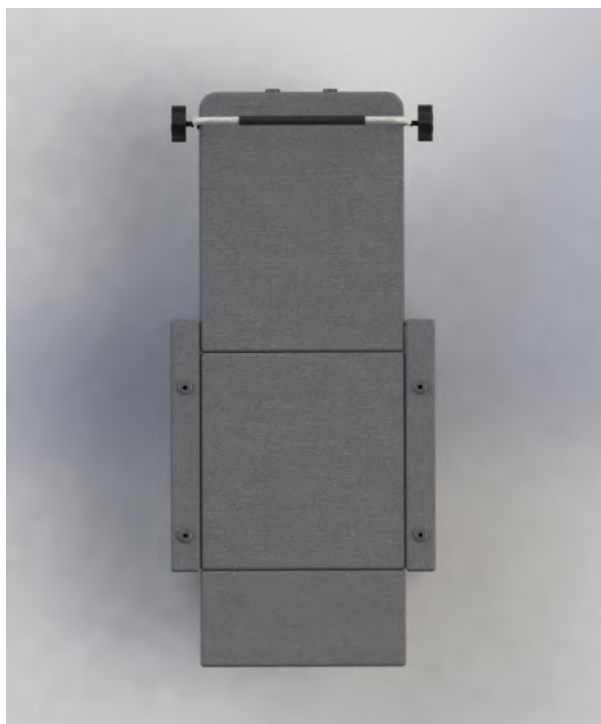


Fig.28 – Modelo final: Modo deitado – Vista superior. (Fonte: Autor, 2021)



Fig.29 – Modelo final: Modo deitado com apoio de cabeça. (Fonte: Autor, 2021)



Fig.30 – Modelo final: Modo recamier. (Fonte: Autor, 2021)

A solução final apresentada acima procura englobar as qualidades de mobiliário doméstico e aparelho para exercícios físicos. Na imagem 20, o produto é apresentado em sua forma padrão no cotidiano. Na figura 25, o suporte para exercícios em pé no encosto está removido para adequar a mobília ainda mais ao ambiente doméstico.

A figura 21 demonstra o produto em seu modo para exercícios: com encosto e apoio para pés planejado, transformando-se em uma prancha para prática de atividades físicas e de reabilitação. A figura 30 denota outro possível uso para o modo prancha: um recamier utilizando as almofadas de assento, encosto e apoio para cabeça.

4.4 CONCEITOS APLICADOS

A definição do conceito final do projeto e suas qualidades devem ser analisadas a fim de verificar se os requisitos previamente determinados foram aplicados com sucesso.

4.4.1 Dimensões gerais

Os estudos ergonômicos da obra de Itiro Iida (2005) foram utilizados como base nos dimensionamentos antropométricos do uso cotidiano do produto. Contudo, afim de adequar as medidas do projeto para avaliações fisioterápicas, a dimensão de altura de assento sem almofada foi retirada do *Senior Fitness Test*, consistindo em aproximadamente 43 centímetros.

As demais medidas utilizadas também se adequam aos padrões mercadológicos de poltronas, dispondo de larguras e alturas maiores de assento e encosto, afim de oferecer maior conforto. Os dimensionamentos aproximados, incluindo as almofadas deve consistir em:

- Altura de assento com almofada: 45 a 49 cm.
- Profundidade de assento com almofada: 50,4 a 55 cm.
- Altura de encosto partindo do assento: 54,6 a 58,8 cm.
- Altura do apoio de braço partindo do assento: 17 a 22 cm.

Os mecanismos empregados no projeto possibilitam a angulação do encosto em três níveis: 100°, 130° e 180°. Para ângulos adicionais, seria necessário novas avaliações. As figuras a seguir demonstram estudos utilizando um modelo de percentil antropométrico 50% masculino nas diferentes variações de regulagem.

Inclinação 100° - Percentil 50%



Fig.31 – Estudo com manequim: Percentil 50% a 100°. (Fonte: Autor, 2021)

Inclinação 130° - Percentil 50%

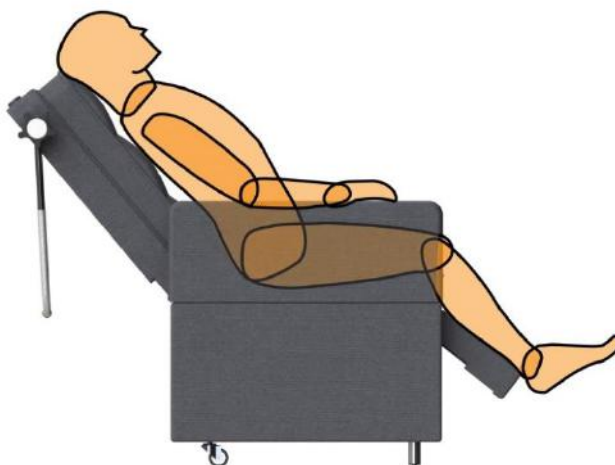


Fig.32 – Estudo com manequim: Percentil 50% a 130°. (Fonte: Autor, 2021)

Inclinação 180° - Percentil 50%

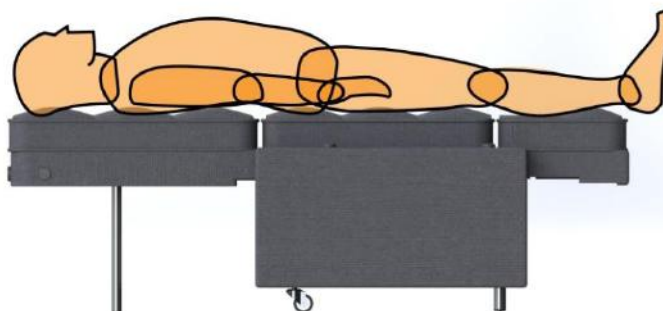


Fig.33 – Estudo com manequim: Percentil 50% a 180°. (Fonte: Autor, 2021)

4.4.2 Atividades físicas

O objetivo central do projeto, a criação de uma poltrona para auxílio de exercícios físicos de reabilitação, deve atender a todos os percentis antropométricos que possam ser acometidos pela gonartrose, ou seja, quaisquer cidadão, mais evidentemente os cidadãos seniores.

Foram consideradas como parâmetro de avaliação as medidas do percentil 50% masculino, pois o dimensionamento compacto do produto já oferece suporte para percentis menores, tanto masculinos quanto femininos.

O modelo gráfico utilizado é exibido como um homem de porte atlético. Esta representação ilustrativa foi utilizada por conveniência, pois aproxima-se dos desenhos utilizadas nas referências bibliográficas de ergonomia. O produto é veiculado a todo tipo de usuário, independente de sexo, idade ou biotipo corporal.

Para atividades fora da cadeira, foi acoplado um suporte móvel no encosto do produto. A barra de suporte também oferece 7 níveis de altura a mais, possibilitando a variações de cerca de 17 cm (Figura 34).

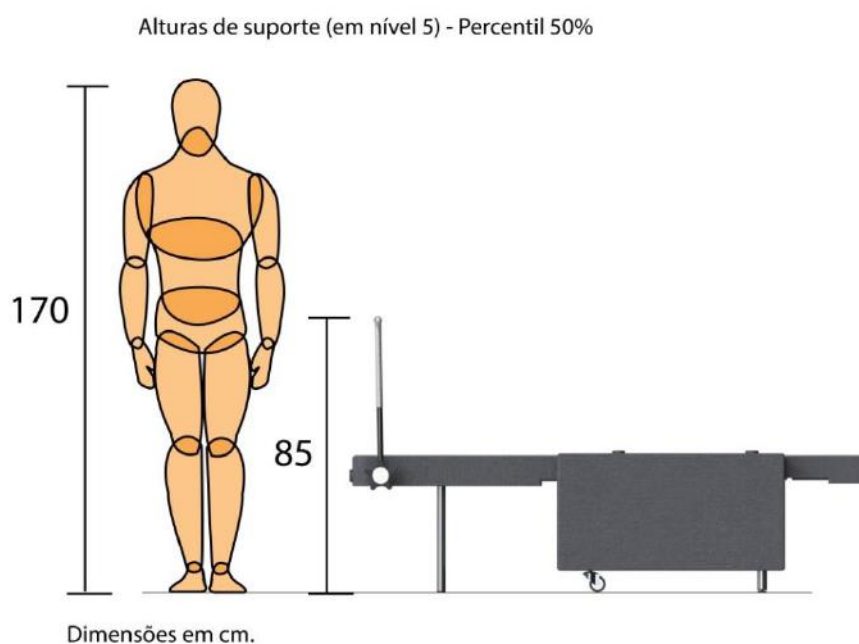


Fig.34 – Estudo com manequim: Altura da barra. (Fonte: Autor, 2021)

A largura da poltrona apresenta área suficiente para efetuar exercícios deitado, dispondo superfície suficiente para espalmar as mãos ao lado do corpo. Essas medidas procuram restringir levemente a amplitude de movimento do usuário, concentrando o esforço físico para as musculaturas corretas (Figura 35).

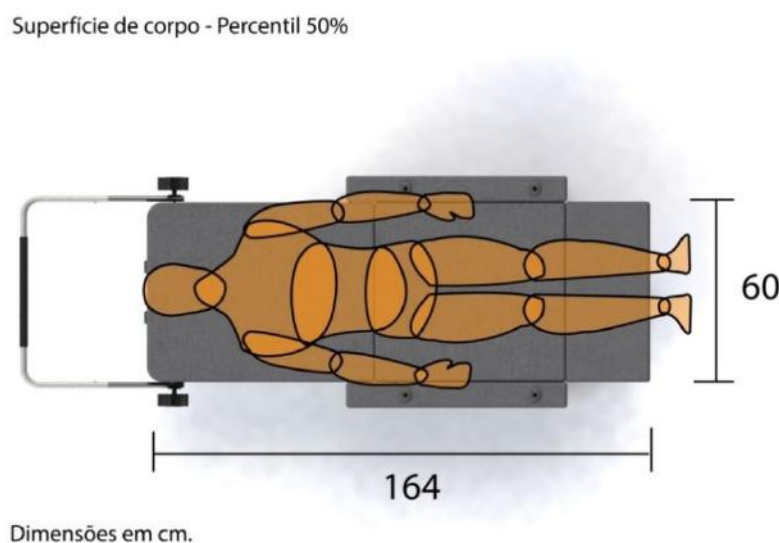


Fig.35 – Estudo com manequim: superfície de corpo do produto. (Fonte: Autor, 2021)

Em caso de percentis maiores, o apoio de cabeça foi adicionado na parte superior do encosto, incrementando o comprimento do produto em cerca de 18 centímetros. De acordo com os dados das referências bibliográficas, a largura dos ombros do percentil 95% masculino chega a 49,8 centímetros. Logo, a largura da poltrona-prancha oferece dimensionamento satisfatório a este público (Figura 36).

Superfície de corpo com encosto de cabeça - Percentil 50%

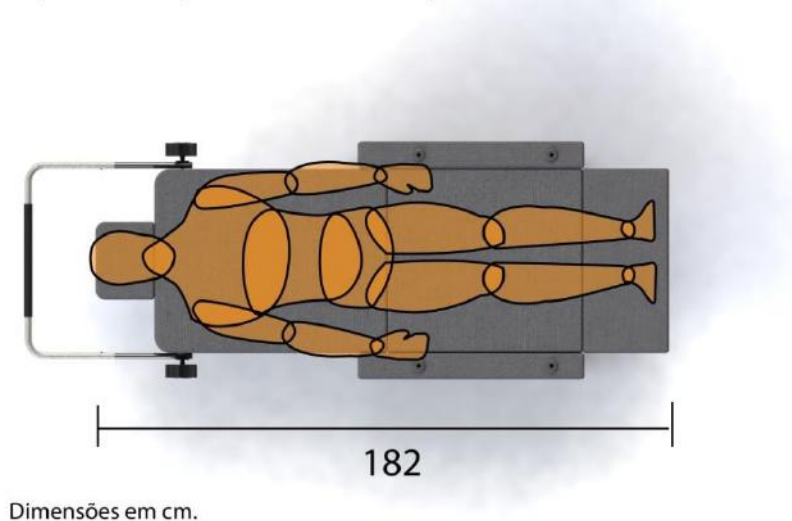


Fig.36 – Estudo com manequim: superfície de corpo do produto com encosto. (Fonte: Autor, 2021)

4.4.3 Simulação de exercícios

Os estudos demonstram que o dimensionamento do produto é apropriado para auxiliar na execução dos exercícios de reabilitação descritos no protocolo de referência do projeto e na prática do Pilates Solo (Figura 37 a 41).

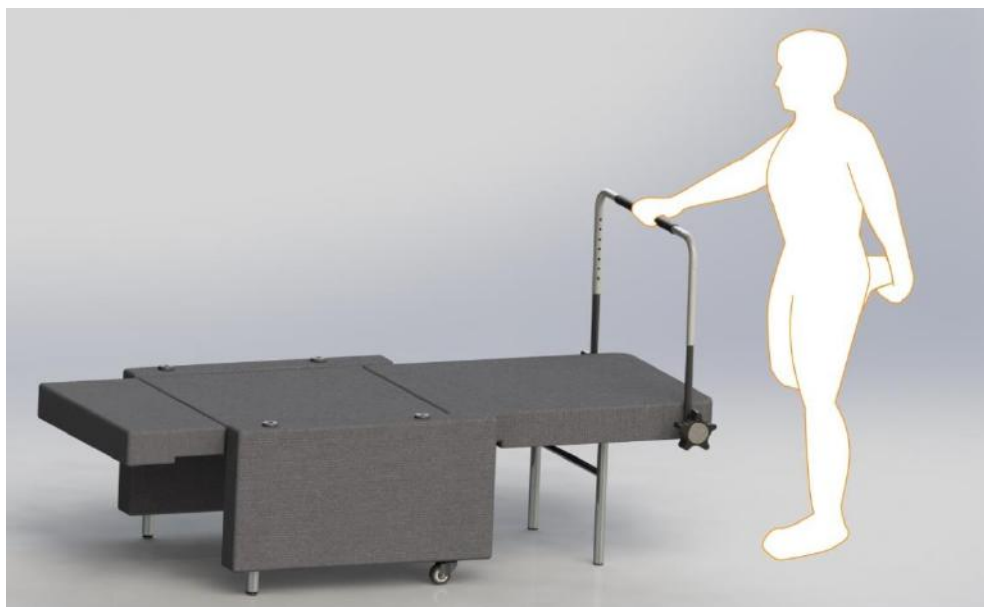


Fig.37 – Estudo com manequim: Alongamento cadeira posterior MMII. (Fonte: Autor, 2021)

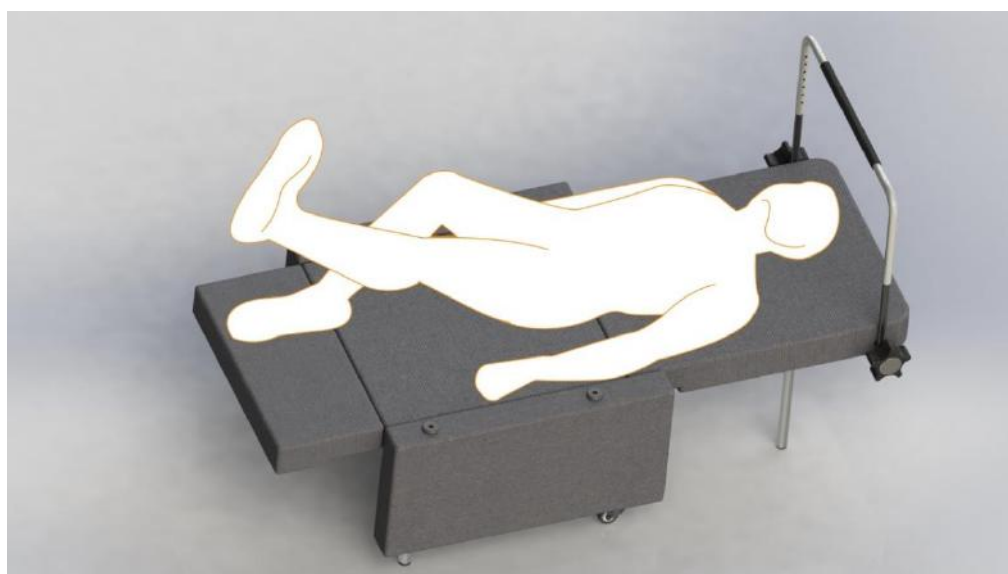


Fig.38 – Estudo com manequim: *Single leg raise* de flexão. (Fonte: Autor, 2021)

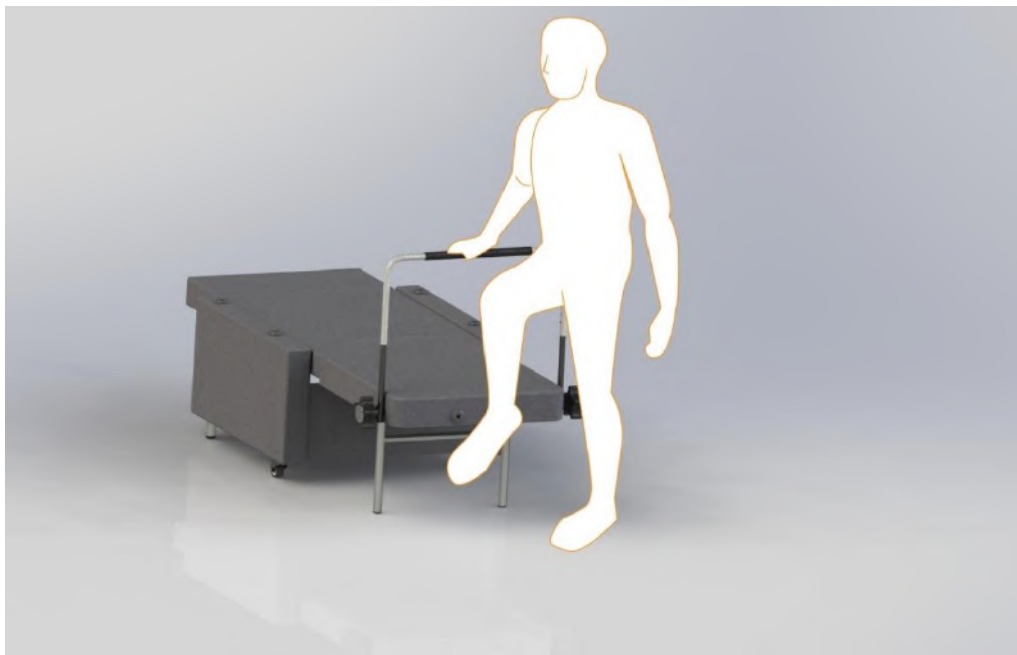


Fig.39 – Estudo com manequim: Flexão de joelho em pé. (Fonte: Autor, 2021)



Fig.40 – Estudo com manequim: Isometria de quadíceps (Agachamento). (Fonte: Autor, 2021)

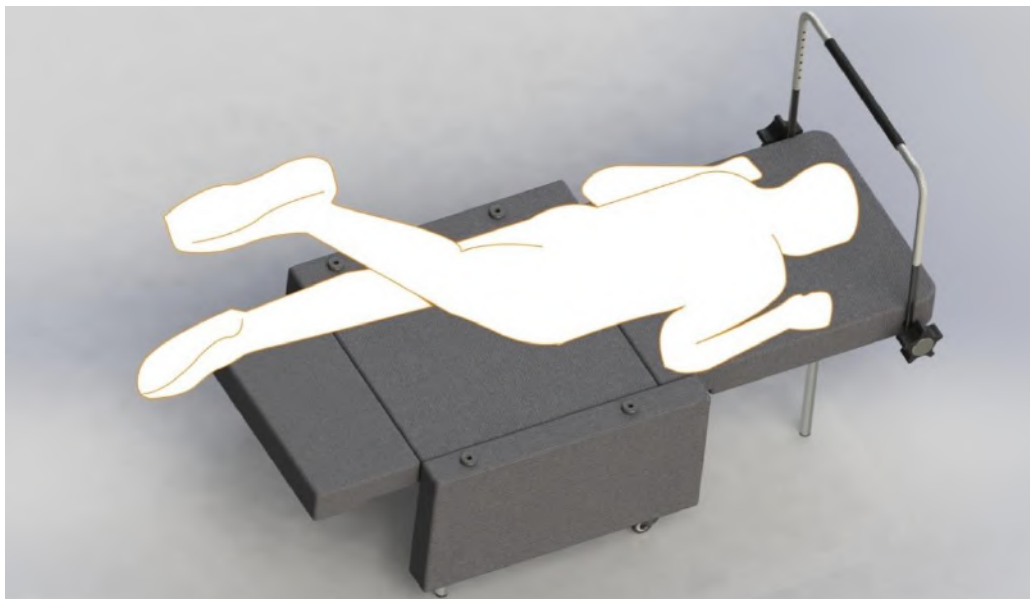


Fig.41 – Estudo com manequim: Pilates Solo. (Fonte: Autor, 2021)

4.4.4 Ambientação

Os requisitos projetuais definiram como objetivo o uso do produto no ambiente domiciliar. Logo, deve-se avaliar a compatibilidade harmoniosa entre espaço e o objeto. A imagem a seguir simula a poltrona em uma sala de estar.



Fig.42 – Ambientação do produto. (Fonte: Autor, 2021)

4.5 DETALHAMENTO DO CONCEITO

Os conjuntos de componentes estruturais e estéticos da poltrona devem ser explicitados para que haja entendimento de sua forma e uso. Para isso, se torna necessário definir seus aspectos e materiais conceituados, assim como especificar as incorporações de peças oriundas do mercado de varejo comum e indústria moveleira.

4.5.1 Dimensões gerais do produto



Fig.43 – Dimensões gerais. (Fonte: Autor, 2021)

4.5.2 Detalhamento dos conjuntos

Os tópicos a seguir demonstram os conjuntos do produto; suas interações e funcionamentos, descrevendo suas finalidades, materiais e componentes empregados.

4.5.2.1 Corpo estrutural

A funcionalidade principal do projeto, a conversão de poltrona para prancha, se encontra no corpo estrutural do produto. Este corpo é dividido em três segmentos distintos: o encosto, assento e pés, que são unidos por dobradiças ou pelo componente reclinável.

Cada seção do corpo estrutural possui comprimentos distintos e a mesma largura. São construídos utilizando pranchas de aço fisadas unidas por pontos de solta nas esquadrias metálicas (Figura 44). Após união, são revestidas em espumas laminadas de poliuretano de alta densidade D33. Na camada final, é utilizado uma espuma de densidade maior (D80) para assegurar menor deformação ao realizar os exercícios (Figura 45). Ao final, é aplicado o tecido sintético.

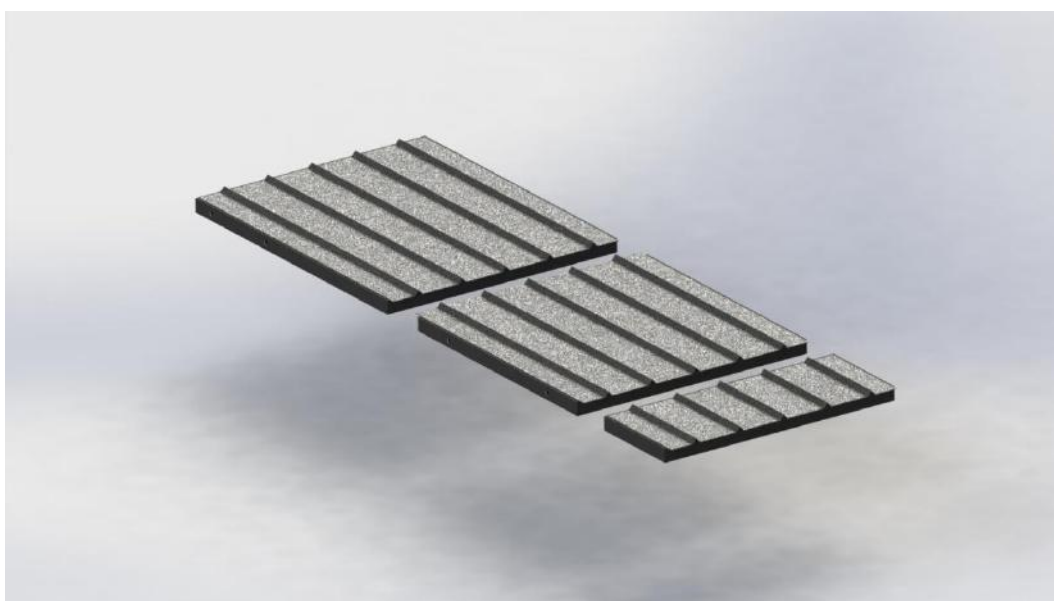


Fig. 44 – Corpo estrutural em seções. (Fonte: Autor, 2021)

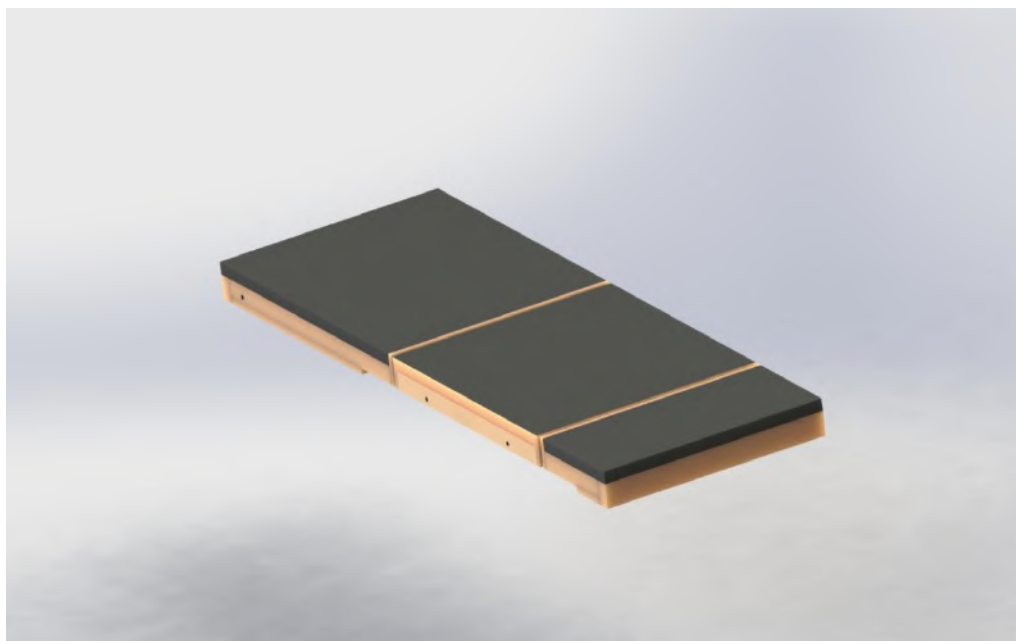


Fig. 45 – Corpo estrutural revestido com espuma de poliuretano. (Fonte: Autor, 2021)

O manejo do produto é realizado utilizando dobradiças nas laterais das esquadrias metálicas. As figuras 46 e 47 demonstram as dobradiças empregadas, encontradas no comércio de peças para móveis comuns a preços acessíveis. Sua resistência e tolerância para peso são suficientes para a poltrona fisioterápica³. Na figura 48, é explicitado sua incorporação.

³ Disponível em: https://www.alibaba.com/product-detail/Furniture-Hardware-Accessory-Hinge-Folding-Sofa_60390777275.html



Fig. 46 – Dobradiças com 3 níveis de regulagem. (Fonte: www.alibaba.com)



Fig. 47 – Manejo e ângulos disponíveis do mecanismo. (Fonte: www.alibaba.com)

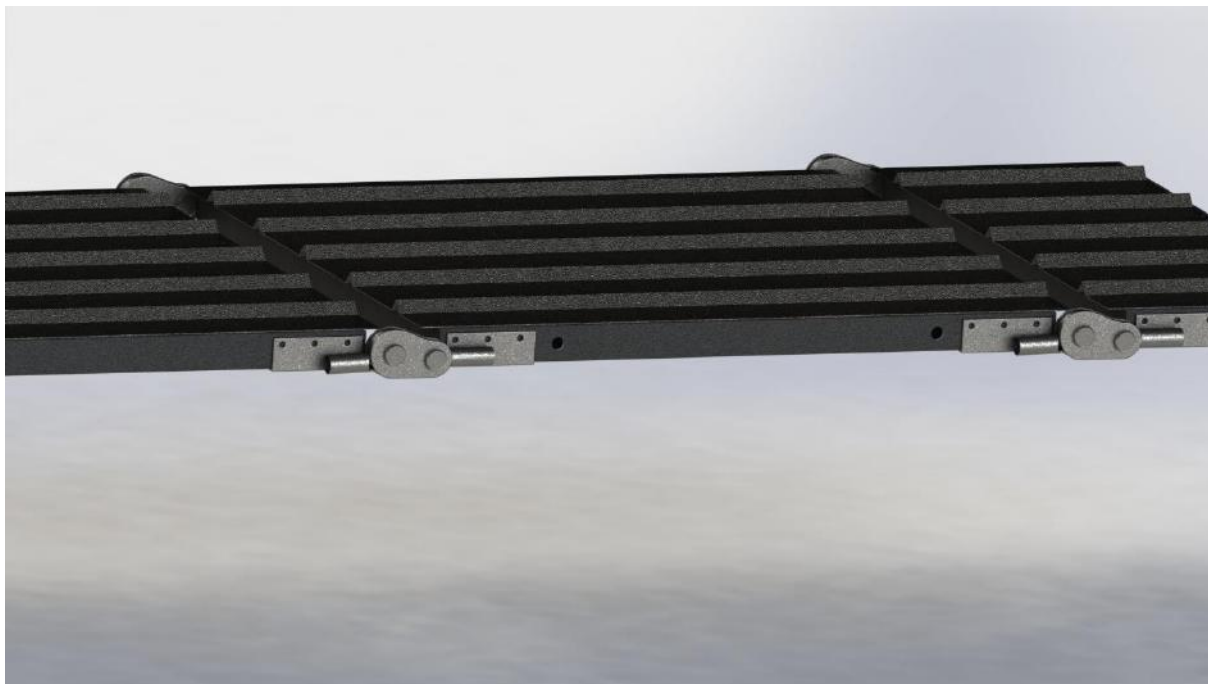


Fig. 48 – Dobradiças incorporadas no corpo segmentado. (Fonte: Autor, 2021)

4.5.2.2 Estrutura Lateral

As armações laterais sustentam o corpo estrutural da poltrona. Essas estruturas consistem em uma chapa de aço dobrada em dois pontos, tornando-se no formato em “U”. Três outras seções deste material são soldadas com tubo de alma metálica em seu corpo (Figura 49).

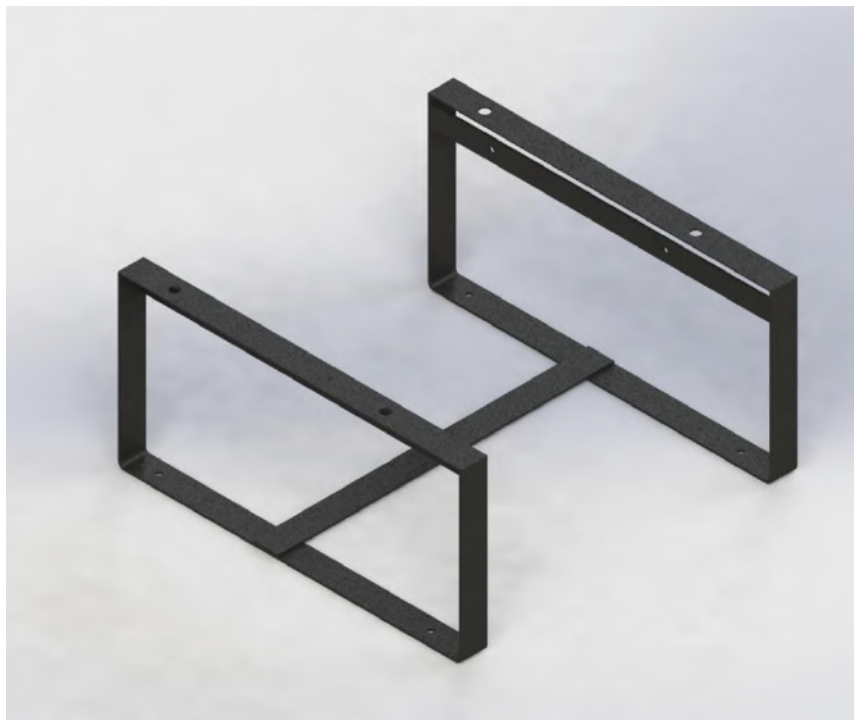


Fig. 49 – Suportes laterais da poltrona. (Fonte: Autor, 2021)

O segmento na parte superior possui duas perfurações para encaixe das hastes de conexão dos braços removíveis. A seção lateral apresenta furos para o aparafusamento do assento com a estrutura. Na parte inferior, o corte adicionado liga as duas estruturas laterais, oferecendo maior resistência a peso e estabilidade para a estrutura.

Após montado, o perfil é revestido em espuma de poliuretano de alta densidade D33 e encoberto com o tecido sintético. As buchas de suporte para braço removível, os rodízios e os pés são adicionados posteriormente (Figura 50).



Fig. 50 – Suportes laterais revestido de espuma de poliuretano. (Fonte: Autor, 2021).

No corpo da estrutura, acessórios comumente encontrados na industria movelereia são empregado. Sustentando a estrutura lateral estão dois pés de cerca de 5 centímetros – com possibilidade de regulação para um centímetro – e rodízios com rodas de náilon, para possibilitar mobilidade e praticidade no ambiente doméstico (Figuras 51 e 52).



Fig. 51 – Pés para móveis em aço inoxidável. (Fonte: www.mercadolivre.com.br)



Fig. 52 – Rodas de náilon e aço inoxidável para bases de móveis. (Fonte: www.mercadolivre.com.br)

A parte superior dispõe das buchas de suporte para encaixe das hastes metálicas dos braços removíveis. Esse acessório pode ser encontrado em diferentes segmentos do mercado de móveis domésticos e mobiliário automobilístico. No caso, o projeto utiliza as buchas Stawett, como demonstra a imagem abaixo.⁴

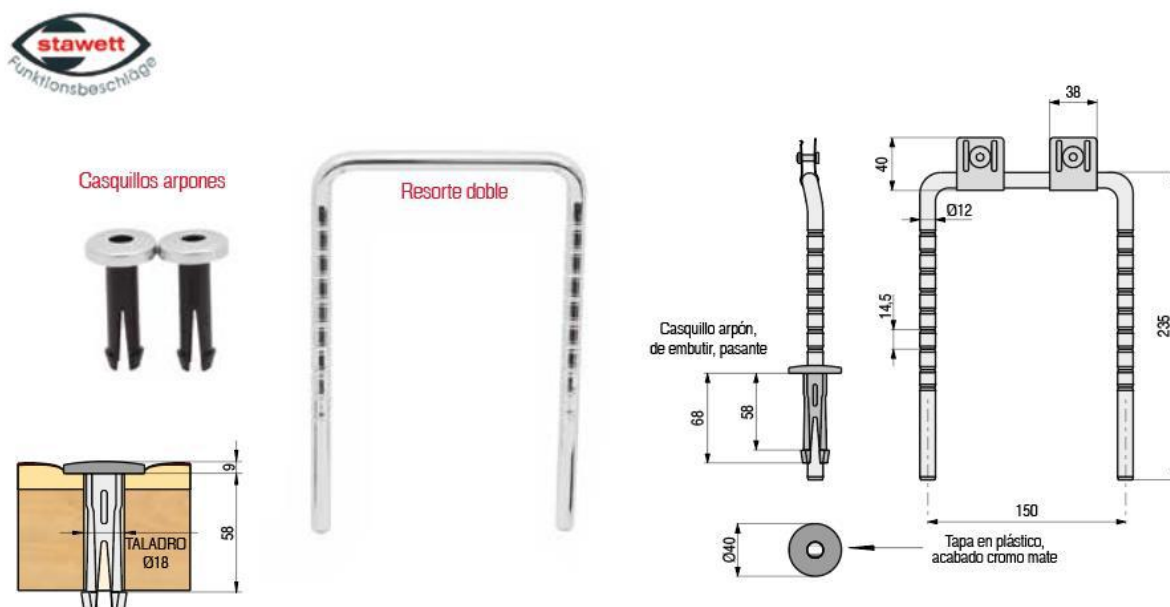


Fig. 53 – Bucha e haste para apoio de cabeças. (Fonte: www.stawett.de)

⁴ Disponível em: <https://www.stawett.de/en/> Acesso em: 15 jul. 2021.

Na parte inferior, abaixo do encosto reclinável, estão bandas elásticas presas a ambos os lados da estrutura. Esse componente serve para omitir o espaço abaixo da cadeira por razões estéticas.

4.5.2.3 Braço removível

Afim de disponibilizar maior conforto durante a prática de exercícios, os apoios de braço da poltrona fisioterápica são removíveis. Conectando-se à estrutura lateral por meio de hastes retráteis, o componente pode também servir de almofada extra para o usuário.

A estrutura que compõe a peça consiste em um tubo metálico com 1,5 centímetros de diâmetro conectado a uma chapa estrutural de madeira compensada de 1 centímetro (Figura 54). Na parte inferior do compensado, são aparafusadas as hastes retráteis. O aparato utilizado para unir o tubo ao compensado é uma flange metálica (Figura 55).



Fig. 54 – Estrutura do braço removível. (Fonte: Autor, 2021)



Fig. 55 – Flange para tubos bitola 1/16 polegadas. (Fonte: www.buyrailings.com)

A estrutura recebe revestimento em espuma de poliuretano D28, a fim de fornecer maior maciez caso a peça seja utilizada como almofada (Figura 56). A espuma na parte inferior do compensado recebe corte especial para acomodar as hastes quando retraídas, dispondo de espaço suficiente para manipulação com os dedos.

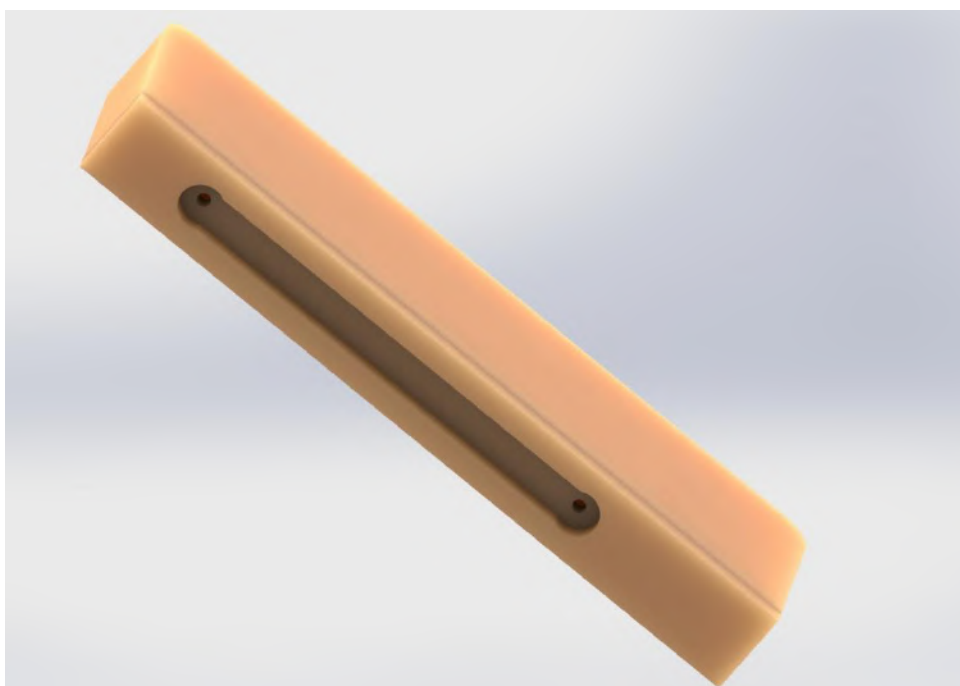


Fig. 56 – Braço removível revestido em espuma, com corte inferior para hastes. (Fonte: Autor, 2021)

O corpo das hastes possuem sulcos para encaixe, permitindo a conexão do componente nas buchas na parte superior da estrutura lateral. Quando retiradas as hastes podem ser retraídas para dentro do corpo de espuma. Essas ações são representadas pelas figuras 57 e 58.



Fig. 57 – Conexão entre braço removível e buchas da parte lateral da poltrona. (Fonte: Autor, 2021)

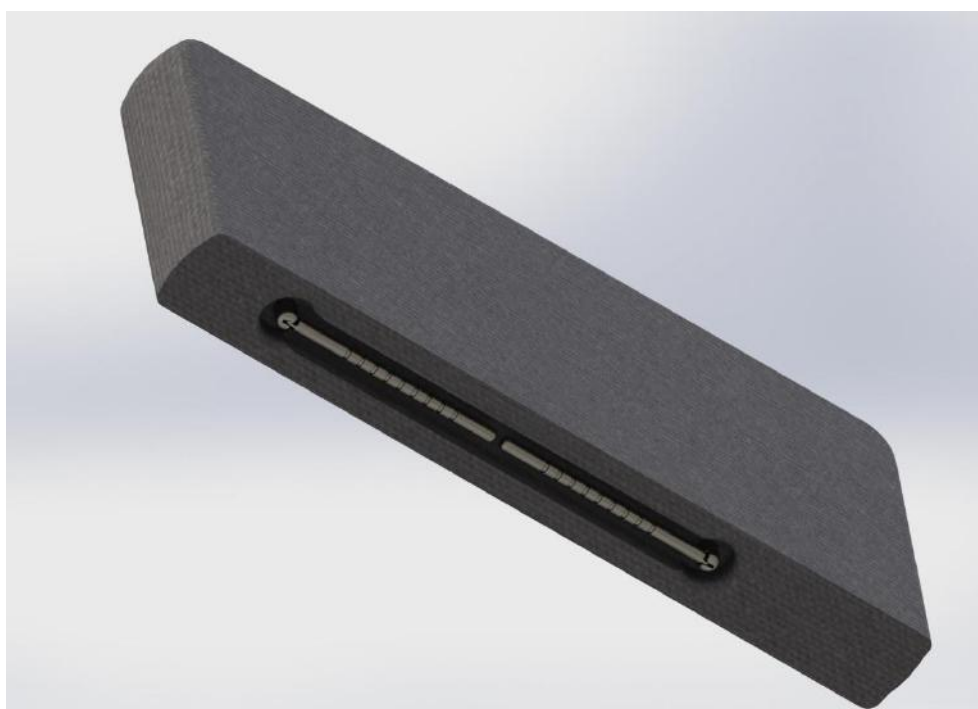


Fig. 58 – Hastes de conexão retraídas para dentro do componente. (Fonte: Autor, 2021)

4.5.2.4 Barra de Suporte

Os requisitos projetuais evidenciaram a necessidade de oferecer ao usuário a possibilidade do produto auxiliar a realização de exercícios fora do corpo da poltrona. Para isso, foi elaborada a estrutura a seguir, similar a andadores e bengalas encontradas no mercado de varejo comum.

Esta barra de suporte consiste em dois canos de aço inoxidável concêntricos de diâmetros diferentes, que podem ser nivelados em sete alturas distintas por dois acionadores metálicos dentro dos tubos internos da barra. No final do tubo são adicionadas luvas de polipropileno (Figura 59 e 60).



Fig. 59 – Barra de suporte. (Fonte: Autor, 2021)

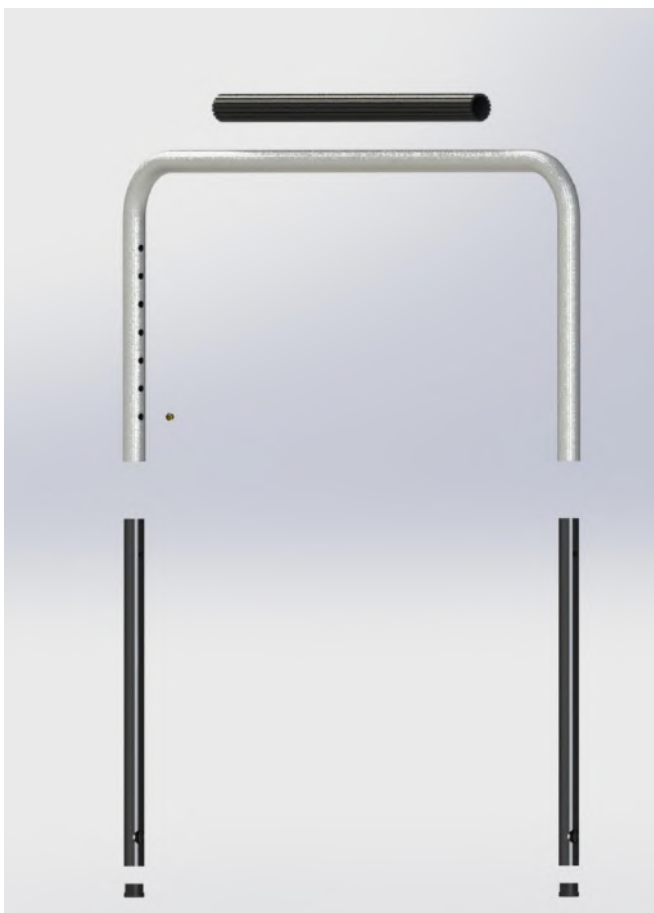


Fig. 60 – Barra de suporte: Vista explodida. (Fonte: Autor, 2021)

O ajuste da barra varia em 7 alturas diferentes, sendo cada perfuração a 2,5 centímetros de distância de seus centros. A altura mínima da barra é de 36,6 centímetros e a máxima; 52 centímetros. A customização de altura possibilita o uso da barra por diferentes percentis. O figura abaixo representa as diferenças de altura.



Fig. 61 – Comparação de alturas da barra em 7 níveis. (Fonte: Autor, 2021)

A pega de borracha possui diâmetro e comprimento adequados para manipulação durante exercícios dinâmicos, proporcionando estabilidade e segurança (Figura 62 e 63).

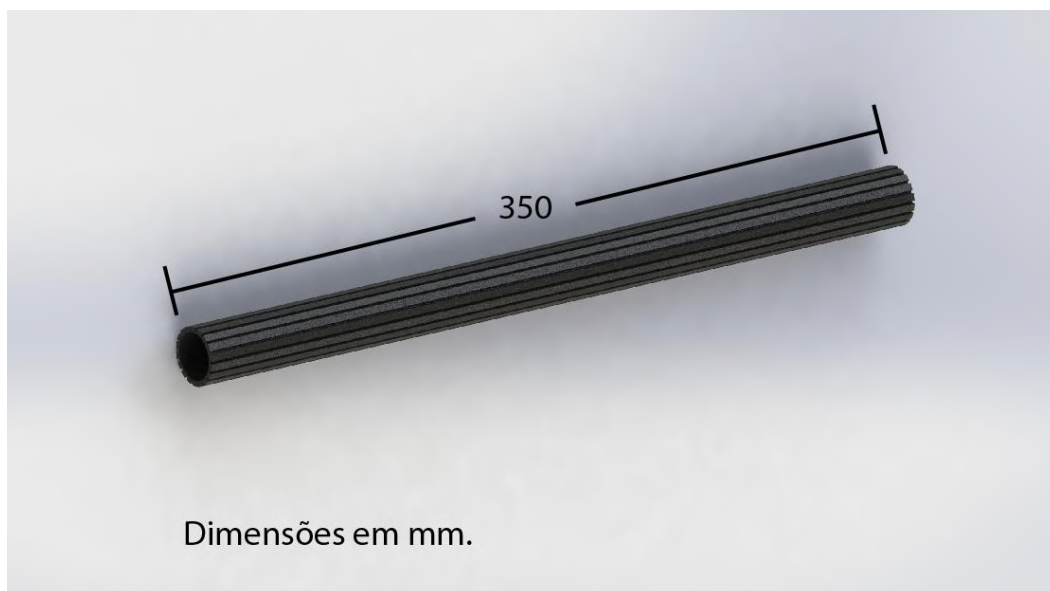


Fig. 62 – Dimensionamento de comprimento da pega de borracha. (Fonte: Autor, 2021)

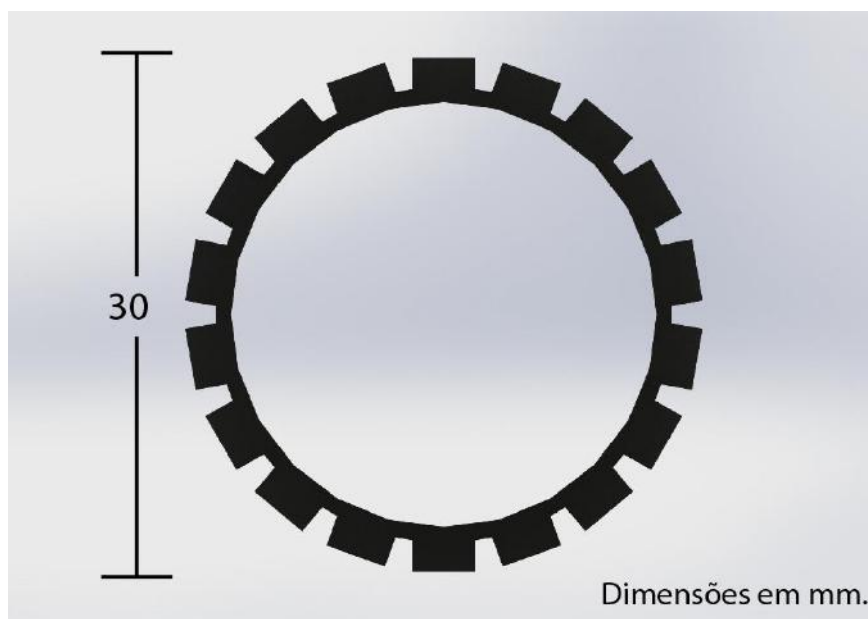


Fig. 63 – Dimensionamento do diâmetro da pega de borracha. (Fonte: Autor, 2021)

O componente conta com manípulos de polipropileno injetado de tamanho para pega em palma de sete centímetros de diâmetro – ideal a todos os percentis de mão. (Figura 64).



Fig. 64 – Manípulo de angulação da barra com luva plástica. (Fonte: Autor, 2021)

Ao girar a peça em sentido anti-horário, a barra móvel afrouxa, possibilitando ser colocada no ângulo desejado e fixada rotacionando o componente em sentido horário. A imagem a seguir demonstra o comportamento da peça.



Fig. 65 – Possíveis angulações de barra. (Fonte: Autor, 2021)

4.6.2.5 Suporte de encosto

A definição das dimensões totais do projeto impôs a necessidade de apoio adicional para executar exercícios em pé, pois a força exercida da barra de suporte no encosto poderia desestabilizar a poltrona e colocar o usuário em risco de queda. Para isso, foi adicionado um apoio retrátil para poltrona. A estética da peça procura preservar as referências modernistas da produto (Figura 66).



Fig. 66 – Suporte de encosto. (Fonte: Autor, 2021)

Essa estrutura consiste em dois tubos de aço cromado, soldados por um perpendicular, com pés de borracha anti-derrapante. Quando a poltrona não está em seu modo de exercícios, o suporte retrai ao corpo do encosto (Figura 67).



Fig. 67 – Suporte de encosto restraído para o corpo do produto. (Fonte: Autor, 2021)

4.5.2.6 Almofadas

Em seu modo poltrona, o produto dispõe de duas almofadas para oferecer conforto a seu usuário. As almofadas utilizadas pelo projeto possuem altura de 7,5 centímetros e dimensões de lados iguais, ideais para o encaixe na poltrona. Possui cantos vivos e seu preenchimento é de densidade D26. Seu revestimento é tecido sintético de poliéster, assim como o resto do produto (Figura 68).

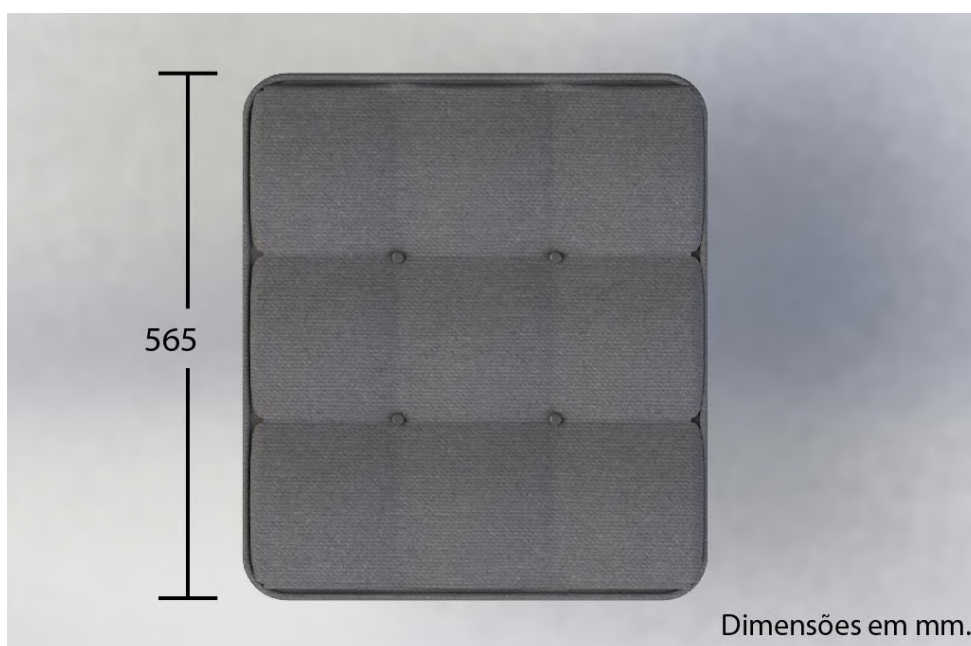


Fig. 68 – Almofada para assento e encosto. (Fonte: Autor, 2021)

CAPÍTULO 5 – DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

Este capítulo consiste no exame dos métodos de fabricação utilizados pelos componentes do projeto. Investigar e avaliar os métodos de fabricação de móveis, sejam domésticos, clínicos ou aparelhos de ginástica, auxiliando no desenvolvimento de um produto que possa ser realmente produzido.

5.1 MATERIAIS E PROCESSOS DE FABRICAÇÃO

A produção do produto deve ser feita inteiramente no âmbito nacional, utilizando componentes e materiais padrão e facilmente encontrados no mercado. Esse fator também contribuirá na redução do custo do objeto e sua fabricação por diferentes atores na indústria de móveis comuns, hospitalares ou institucionais.

5.1.1 Usinagem

A indústria moveleira utiliza tradicionalmente a madeira como material estrutural em seus produtos. Este compósito é comum ao ambiente domiciliar, apresenta baixo custo, leveza e durabilidade quando cuidado corretamente.

Equipamentos destinados a ginástica e musculação não costumam incorporar o material em sua construção. Entretanto, os aparelhos do Método Pilates utilizam a madeira maciça em sua estrutura, emitindo leveza e apazibilidade para seus alunos.

Exercícios de Pilates são de baixo impacto e prezam pela dinâmica do movimento e controle ao invés da força física despendida. Portanto, o material empregado não precisa necessariamente apresentar grande resistência estrutural. A

imagem abaixo ilustra o Ladder Barrel, aparelho composto majoritariamente de madeira maciça de eucalipto.



Fig. 69 – Ladder Barrel. (Fonte: www.arkus.com.br)

Na produção de móveis por madeira maciça, o material pode ser cortado, perfurado e unido por meio de encaixes ou utilizando pregos e parafusos. Atualmente a marcenaria desfruta de maquinários com tecnologia de ponta, como Controle Numérico Computadorizado (CNC), efetuando manobras complexas de usinagem de maneira automatizada.

Porém, equipamentos mais simples dispõem de menor custo, sendo abundantemente empregados na indústria moveleira por pequenas e médias empresas.

Madeiras como eucalipto provém de árvores reflorestadas e são de preço acessível, permitindo incorporação fácil em projetos de pequena e larga escala produtiva. Acabamentos em pintura, verniz e selador protegem o material de intempéries químicas, como raios ultra-violetas e umidade.

O produto utiliza apenas um componente em madeira: a prancha de compensado na base da estrutura do braço removível. Contudo, o estudo da

usinagem na indústria moveleira é crucial para o entendimento da produção tanto de poltronas como nos aparelhos de Pilates.

5.1.2 Dobramento

Ligas metálicas são muito comuns em produtos de ginástica, pois apresentam grande resistência e durabilidade, fácil limpeza e manutenção. Dispoem de alto limite de escoamento e elevada plasticidade, dificilmente deformando por força humana pura. Metais podem ser reciclados com facilidade.

O dobramento é um tipo de conformação metálica feita para obter curvas pela deformação plástica de chapas e tubos metálicos. Estas curvas podem apresentar diferentes formatos ao depender do tipo de dobra. Outra técnica de conformação de ligas metálicas em estado sólido é a calandragem, utilizada para obter curvaturas cilíndricas ou cônicas. A figura a seguir exemplifica alguns tipos de dobras possíveis.

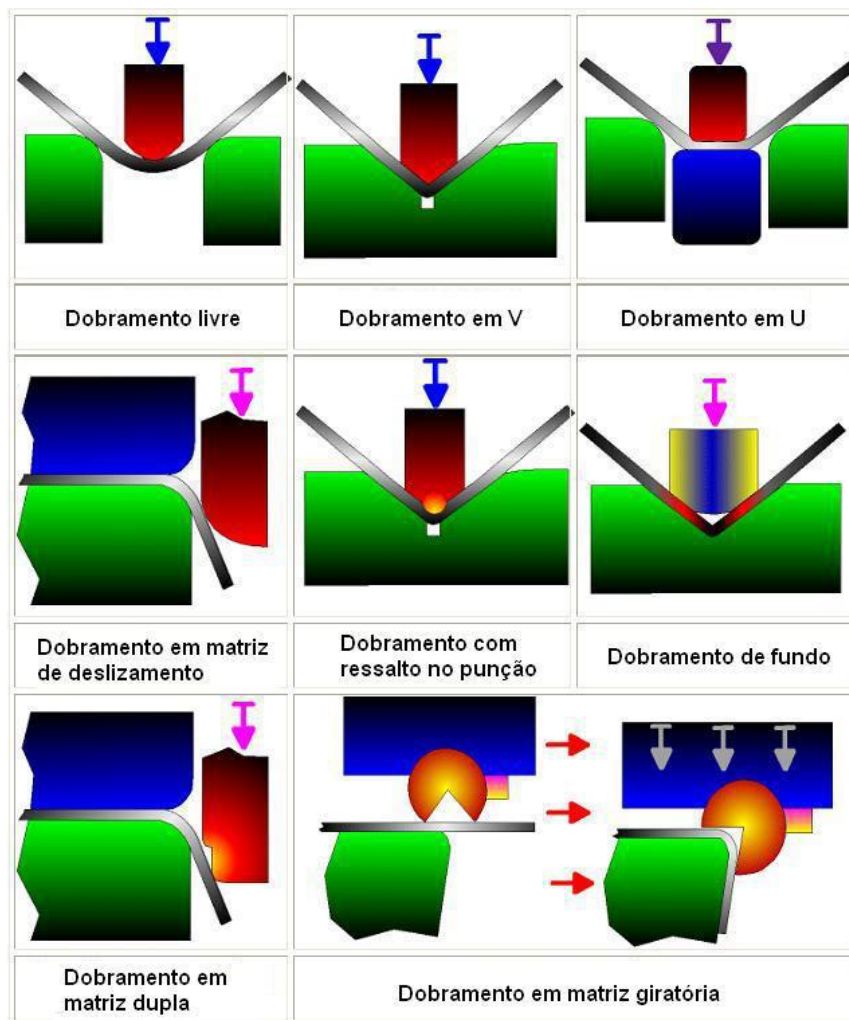


Fig. 70 – Tipos de dobramentos em matrizes. (Fonte: Conformação de Metais: Fundamentos e Aplicações – USP, 1999)

Este método de fabricação é amplamente utilizado na produção de aparelhos para musculação. Ao serem expostas ao ar livre, estruturas metálicas ferrosas, como aço carbono, podem ser galvanizadas ou receber pintura eletroestática para evitar a oxidação e corrosão do produto (Figura 71). No caso de ligas como o aço inox, este acabamento é desnecessário, contudo, o material apresenta maior custo.



Fig. 71 – Aparelhos de academia ao ar livre galvanizados e pintados. (Fonte: www.ginast.com.br)

No ambiente doméstico, objetos com estrutura metálica apresentam desenho arrojado e praticidade, com possibilidades de acabamentos em diferentes cores e texturas, detendo leveza e resistência, dependendo da liga utilizada. A estrutura cantilever da cadeira de Marcel Breuer na figura abaixo representa tais aspectos.



Fig. 72 – Cadeira modelo No. B32 de Marcel Breuer. (Fonte: www.archiproducts.com)

Os equipamentos utilizados no processo de dobramento são amplamente empregados em fábricas no mercado brasileiro e possuem baixo custo ferramental quando produzindo em médios e altos lotes (Figura 73).



Fig.73 -- Dobradeira Filadéfia S.(Fonte: www.youtube.com)

O Material metálico pode ser encontrado no mercado a preços equivalentes as de madeiras. Contudo, o custo-benefício de utilizar ligas metálicas torna-se maior ao levar em consideração a manutenção do produto.

A poltrona utiliza chapas de aço carbono 1020, por sua resistência e alta disponibilidade no mercado, dobradas em matriz de deslizamento para formar suas estruturas laterais. Por mais que o material dificilmente entrará em contato com o ambiente externo, é prudente acabamento galvanizado em sua superfície.

5.1.3 Soldagem

A soldagem é definido como um processo para união de materiais metálicos, criando ligações físicas e químicas entre as peças no ponto de aplicação da operação.

Dentre o grande número de processos de soldagem, foi analisado o processo de solda com arame tubular de alma metálica, conhecido também como metal cored. O tubo desse arame incorpora pós metálicos em seu interior.

Este processo é muito utilizado na indústria de estruturas para bancos automobilísticos e não produz escórias, proporcionando alta eficiência de deposição. (Figura 74). Solda com metal cored são ideais para ligar chapas metálicas, componentes estruturais presentes no corpo da poltrona. A sola deve ser efetuada em pontos entre a chapa frisada e a esquadria metálica.



Fig.74 – Solda em alma metálica em assentos automotivos. (Fonte: www.youtube.com)

5.1.4 Estofamento e revestimento

Móveis domésticos e aparelhos de ginástica oferecem conforto a seus usuários por meio do estofamento de suas estruturas. Os requisitos do estofado aplicado é destinado a propiciar conforto a seu usuário . A densidade do material utilizado deve ser adequado ao propósito do produto e sua interação com o corpo humano.

O projeto utiliza espumas de poliuretano em diferentes densidades para constituir o corpo da poltrona. A funcionalidade do produto destinada a exercícios físicos requer materiais de desidade maior e pouca deformação.

O revestimento base do produto utiliza a densidade D33, enquanto nas áreas de contato com o usuário, se utiliza a densidade D80. Essa espessidão é utilizada em colchonetes de ginástica e academia, possuindo o papel de assegurar a solidez necessária para execução de exercícios físicos corretamente. A imagem abaixo exemplifica a área do estofado e qual densidade de espuma é recomendada.

Densidade	Principais aplicações
20	Colchões de bebê, protetores de berço, preenchimentos sem necessidade de resistência à compressão (menor custo)
23	Colchões de bebê, colchões para crianças até 50 kg, encostos de sofá ou cadeiras mais macios
28	Colchões para adultos até 80 kg, assentos e encostos para estofados
33	Colchões mais firmes para adultos até 100 kg, assentos e encostos para estofados
43	Colchões extra firmes para adultos com mais de 100 kg, assentos extra firmes, preenchimentos diversos com grande resistência à compressão
28 Auto-Extinguível	A espuma auto-extinguível, também conhecida como anti-chama, é utilizada quando há necessidade de prevenção contra incêndios, pelo fato de extinguir sozinha a chama se não houver fonte de alimentação externa

Fig.75 – Densidades de espumas e suas aplicações. (Fonte: www.reidasespumas.com.br)

O tecido que envolve toda poltrona consiste em fibra de poliéster. Esta fibra sintética pode ser utilizada em conjunto de outros fios, como algodão. Suas principais vantagens são a alta resistência a impacto e umidade – fatores presentes durante a prática de atividades físicas – além de ser de fácil reciclagem.

CAPÍTULO 6 – CONCLUSÃO

O resultado deste projeto é uma poltrona para exercícios fisioterápicos.

A proposta teve como propósito oferecer conforto e incentivo à realização de exercícios para reabilitação de osteoartrose nos joelhos. Seu uso simples e intuitivo pode ser compreendido por públicos de diferentes idades, principalmente os cidadãos idosos, usuário principal do projeto. Possui estofamento e dimensionamento são adequados para os parâmetros do mercado de móveis, dispondo de comodidade a quem sentar. O produto final tem possibilidade de se tornar comerciável no mercado moveleiro, sendo empregado na reabilitação de muitos pacientes. O custo do projeto está de acordo com as expectativas envisionadas.

Seu design priorizou a utilidade da forma em conjunto a seus parâmetros estéticos, afim de gerar um objeto de utilidades múltiplas para indivíduos acometidos por gonartrose.

Logo, o projeto espelha as necessidades abordadas realizando seus requisitos pretendidos, ofertando a seu usuário um produto funcional e agradável, auxiliando e contribuindo para a saúde corporal e qualidade de vida das pessoas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IIDA, Itiro. Ergonomia: Projeto e produção. 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

MUNARI, Bruno. Das coisas nascem coisas. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

MEGGS, P. B.; PURVIS, A. W. História do Design Gráfico. 4. ed. São Paulo: Cosac Naify, 2009

CSILLAG, João Mário. Análise do Valor: Metodologia do Valor: Engenharia do Valor: Gerenciamento do valor: redução de custos racionalização administrativa. 2ª Edição. São Paulo: Atlas, 1989.

World Health Organization (WHO), The World Bank. Relatório mundial sobre a deficiência; Tradução Lexicus Serviços Lingüísticos. – São Paulo : SEDPcD, 2012.

Senior Fitness Test. Disponível em:

http://www.cefid.udesc.br/arquivos/id_submenu/1173/senior_fitness_test.pdf

Copyright © 1954 - Knoll

<https://www.knoll.com/>

JORNAL DA USP. Em 2030, Brasil terá a quinta população mais idosa do mundo. Jornal da USP, 7 jun. 2018. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/em-2030-brasil-tera-a-quinta-populacao-mais-idosa-do-mundo/> . Acesso em: 14 jan. 2021.

ZAITUNE, M.P.A. et al. Fatores associados ao sedentarismo no lazer em idosos, Campinas, São Paulo, Brasil. Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil, 2007.

ACIOLE, G. G.; BATISTA, L. H. Promoção da saúde e prevenção de incapacidades funcionais dos idosos na estratégia de saúde da família: a contribuição da

fisioterapia Saúde em Debate • Rio de Janeiro, v. 37, n. 96, p. 10-19, jan./mar. 2013. Disponível em : <https://www.scielo.br/pdf/sdeb/v37n96/03.pdf> . Acesso em: 18 jan. 21.

BRUNA, M. Artrose (osteoartrite). DRAUZIO. Disponível em: <https://drauziovarella.uol.com.br/doencas-e-sintomas/artrose-osteoartrite/> . Acesso em: 29 jan. 2021.

Osteoartrose já afeta 20% dos jovens adultos no Brasil. Centro Alliance de Medicina, 25 set. 2019. Disponível em: <https://centroalliance.com.br/osteoartrose-ja-afeta-20-dos-jovens-adultos-no-brasil/> . Acesso em: 29 jan. 2021.

NUNES, R. 80% da população mundial com mais de 65 anos sofre de artrose, segundo a OMS Rede Humaniza SUS, 14 abr. 2015. Disponível em: <https://redehumanizasus.net/89575-80-da-populacao-mundial-com-mais-de-65-anos-sofre-de-artrose-segundo-a-oms/> Acesso em: 29 jan. 2021.

PINHEIRO, P. OSTEOARTRITE (ARTROSE): CAUSAS, SINAIS E TRATAMENTO. MD. Saúde. Disponível em: <https://www.mdsaude.com/reumatologia/artrose/> Acesso em: 29 jan. 2021.

HERNANDEZ, A. Cuidados contra artrose envolvem atividade física e perda de peso. Hospital Sírio-Libanês, 18 Jul. 2018. Disponível em: <https://www.hospitalsiriolibanes.org.br/sua-saude/Paginas/cuidados-artrose-atividade-fisica-perda-peso.aspx> . Acesso em: 29 jan. 2021.

DUARTE, V. S. et al. Exercícios físicos e osteoartrose: uma revisão sistemática. Fisioter. Mov., Curitiba, v. 26, n. 1, p. 193-202, jan./mar. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/fm/v26n1/22.pdf>

ROCHA, F. A. C., MELO, L. P., BERENBAUM, F., Tackling osteoarthritis during COVID-19 pandemic . Ann Rheum Dis Epub ahead of print:], set. 2020 <https://ard.bmj.com/content/annrheumdis/early/2020/09/27/annrheumdis-2020-218372.full.pdf>

MAIA, et al. Método Pilates como Opção de Tratamento da Gonartrose. Goiânia, 2011. Disponível em: https://portalbiocursos.com.br/ohs/data/docs/32/152_-_MYtodo_Pilates_como_OpYYo_de_Tratamento_da_Gonartrose.pdf .

ARTROSE DE JOELHO: COMO UTILIZAR O MÉTODO PILATES COMO REABILITAÇÃO?. Disponível em: <https://blogpilates.com.br/artrose-de-joelho-e-pilates/> Acesso em: 09 mai. 2021.

CERQUETANI, Samantha. Osteoartrite afeta mais os idosos e pode limitar alguns movimentos. Viva Bem UOL, 11 set. 2020. Disponível em: <https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2020/09/11/osteoartrite-afeta-mais-os-idosos-e-pode-limitar-alguns-movimentos.htm> Acesso em: 08 fev. 2021.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Artrite reumatoide e artrose (osteoartrite). Biblioteca Virtual em Saúde, 10 dez. 2014. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/artrite-reumatoide-e-artrose-oesteoartrite/> . Acesso em: 12 mai. 2021.

SERENZA, Felipe de Souza. Proposta de programa de intervenção fisioterapêutica em grupo para pacientes com osteoartrite de joelho no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto HCFMRP-USP. Ribeirão Preto, 2010.

MATERKO, W.; NEVES, C. E. B.; SANTOS, E. L. Modelo de predição de uma repetição máxima (1RM) baseado nas características antropométricas de homens e mulheres. Rev Bras Med Esporte. v. 13, n.1, Jan/Fev. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbme/a/nVf4smc7FW3hJpNDvVTTwDx/?format=pdf&lang=pt>

Pilates: não há contraindicações e traz diversos benefícios. Disponível em: <https://www.creb.com.br/news/pilates-nao-ha-contraindicacoes-e-traz-diversos-beneficios> . Acesso em: 12 jun. 2021.

INNOCENTE, Vanessa Cristina. Conheça as diferenças entre Pilates Solo e Pilates em Aparelhos. Revista Pilates, 05 jul. 2017. Disponível em: <https://revistapilates.com.br/pilates-solo-e-pilates-em-aparelhos/> . Acesso em: 12 jun. 2021

Aparelho de Pilates Reformer Classic. Disponível em:

<https://www.ispsaude.com.br/aparelho-de-pilates-reformer-classic-arktus-p-PA00566A> . Acesso em: 23 jun. 2021.

Aparelho de Pilates Cadeira Combo Classic Disponível em:

https://www.ispsaude.com.br/aparelho-de-pilates-cadeira-combo-classic-step-chair-arktus-p-PA00504A?gclid=Cj0KCQjwraqHBhDsARIsAKuGZeEiIOZKfVfz1sLtxf6E_3csM9PwZpvyraF7PMjExHCe1LPMLkCvK0aAojBEALw_wcB . Acesso em: 23 jun. 2021.

ALTAN, T.; Conformação de Metais: Fundamentos e Aplicações, Publicação EESC-USP, São Carlos,,1999.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. Mecânica e processos de soldagem. Escola Estadual de Educação Profissional – EEEP. Ceará, 2012. Disponível em:

https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2012/06/mecanica_processos_de_soldagem.pdf .

Dispositivos de reclinção, site: Stawett Functional Fittings.

<<https://www.stawett.de/en/>>

Espuma, site: Itaplas Espumas

<<https://www.itaplasespumas.com.br/>>

Tecido, site: Center Fabril

<www.centerfabril.com.br>

ANEXO 1 – LISTAGEM DE DESENHOS PROJETIVOS

	Denominação	Código do Desenho
01	Vistas Ortográficas – Modo Poltrona	01/19
02	Vistas Ortográficas – Modo Exercício	02/19
03	Perspectiva Explodida	03/19
04	Encosto - Estrutura	04/19
05	Encosto - Revestimento	05/19
06	Encosto - Recorte de Revestimento	06/19
07	Assento - Estrutura	07/19
08	Assento - Revestimento	08/19
09	Apoio para Pés - Estrutura	09/19
10	Apoio para Pés - Revestimento	10/19
11	Estrutura Lateral - Estrutura	11/19
12	Estrutura Lateral - Revestimento	12/19
13	Braço Removível - Montagem Estrutural	13/19
14	Braço Removível - Revestimento	14/19
15	Haste Retrátil	15/19
16	Manípulo	16/19
17	Barra de Suporte – Montagem Estrutural	17/19
18	Suporte de Encosto	18/19
19	Suporte para Cabeça	19/19

FICHA TÉCNICO-PRODUTIVA

Produto Fidípedes - Poltrona-prancha para fisioterapia domiciliar		Modelo -	
Empresa -	Série -		Ano 2021
Origem -	Patente nº -		Projetista João Henrique Prado



Análise Geral Descrição

Fidípedes - Poltrona prancha para fisioterapia domiciliar é um mobiliário doméstico que pode ser aplanado, tornando-se em uma prancha para executar exercícios focados na reabilitação de osteoartrose no joelho, a gonartrose.

Dimensões (LxPxA)	736 x 814 x 1157 mm. (Poltrona) 736 x 1640 x 435 mm. (Prancha)
Peso Aproximado	38kg
Materiais	Aço carbono 1020, Aço inox, Espuma de poliuretano de alta densidade (PU), Poplipropileno de alta densidade (HDPP), Madeira compensada, Borracha, Poliéster (PES)

FICHA TÉCNICO-PRODUTIVA

Produto Fidípedes - Poltrona-prancha para fisioterapia domiciliar		Modelo -	
Empresa -	Série -	Ano 2021	
Origem -	Patente nº -	Projetista João Henrique Prado	

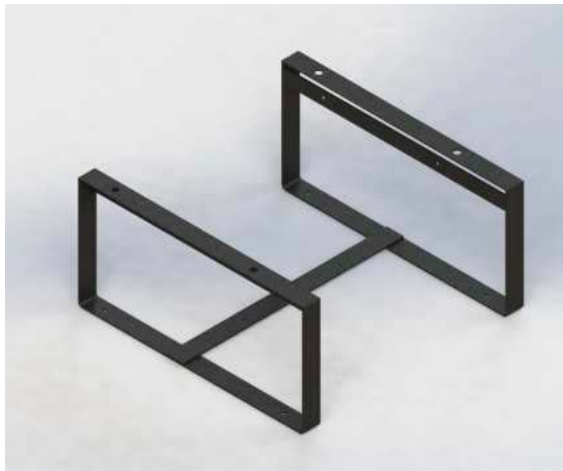


Análise Funcional

O produto consiste em uma poltrona que pode ser aplanada para servir de suporte para exercícios fisioterápicos. A movimentação é possível graças ao corpo do produto ser seccionado em 3 partes diferentes, unidas por dobradiças que permitem o movimento. Os encostos de braço da poltrona também podem ser removidos para garantir a execução correta de exercícios deitados sobre o produto. A poltrona também possui barras de suporte para exercício em pé, com manípulos para várias angulações e ajuste telescópico para a altura da barra.

FICHA TÉCNICO-PRODUTIVA

Produto Fidípedes - Poltrona-prancha para fisioterapia domiciliar		Modelo -	
Empresa -	Série -	Ano 2021	
Origem -	Patente nº -	Projetista João Henrique Prado	



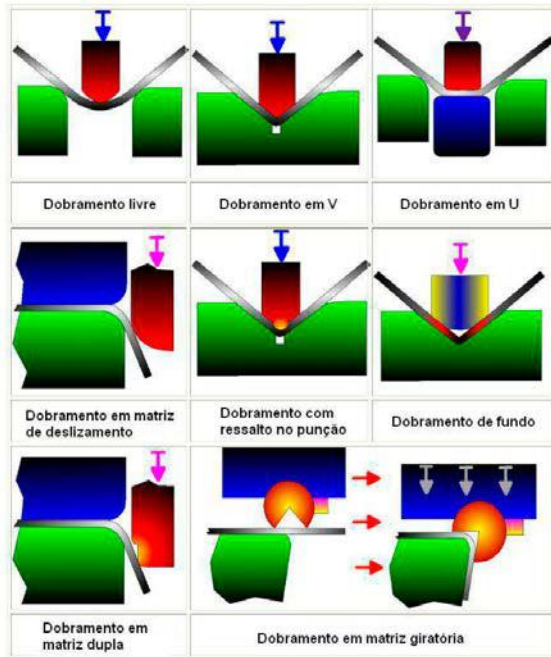
Análise de materiais

Descrição

O corpo do produto consiste em três seções de esquadrias de aço carbono, soldadas com pranchas frisadas do mesmo material. As estruturas laterais idênticas consistem em chapas de aço carbono dobrada. O braço removível de aço inoxidável, aparafusado em chapas de compensado. A barra de suporte consiste também em tubos de aço inoxidável. Toda a estrutura é revestida em espuma de poliuretano (PU) de alta densidade e tecido sintético de poliéster (PES). Luvas e manípulos são de polipropileno injetado e de alta densidade (HDPP). Esses materiais oferecem alta durabilidade e são completamente recicláveis.

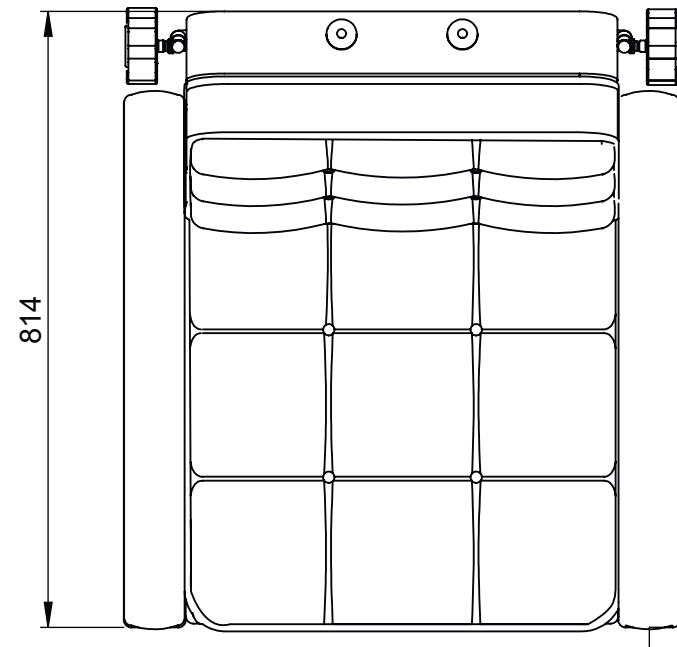
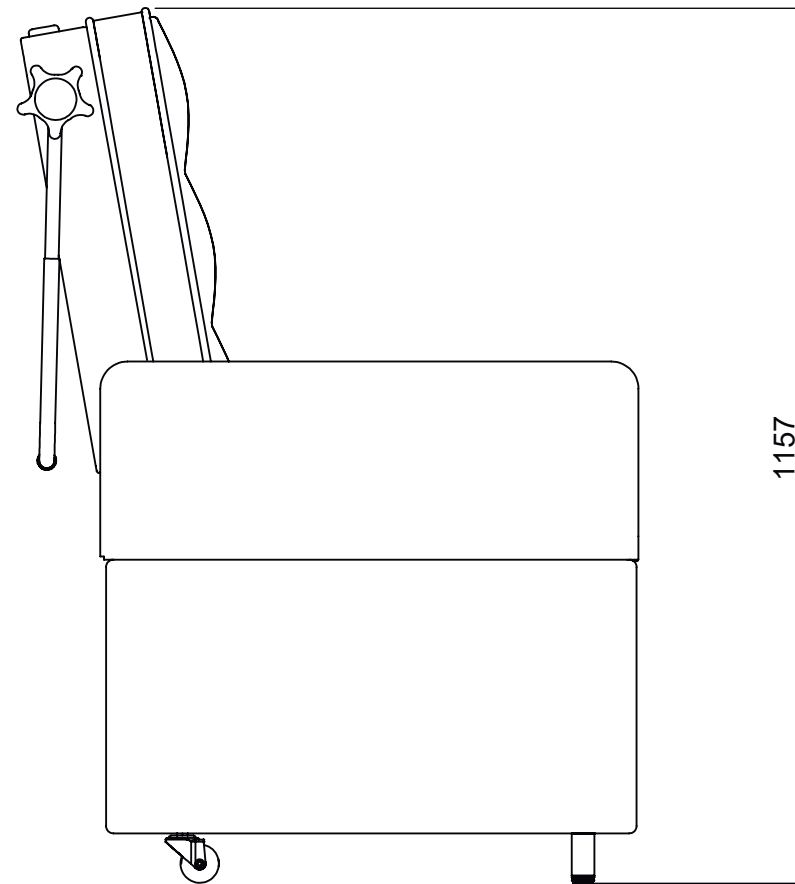
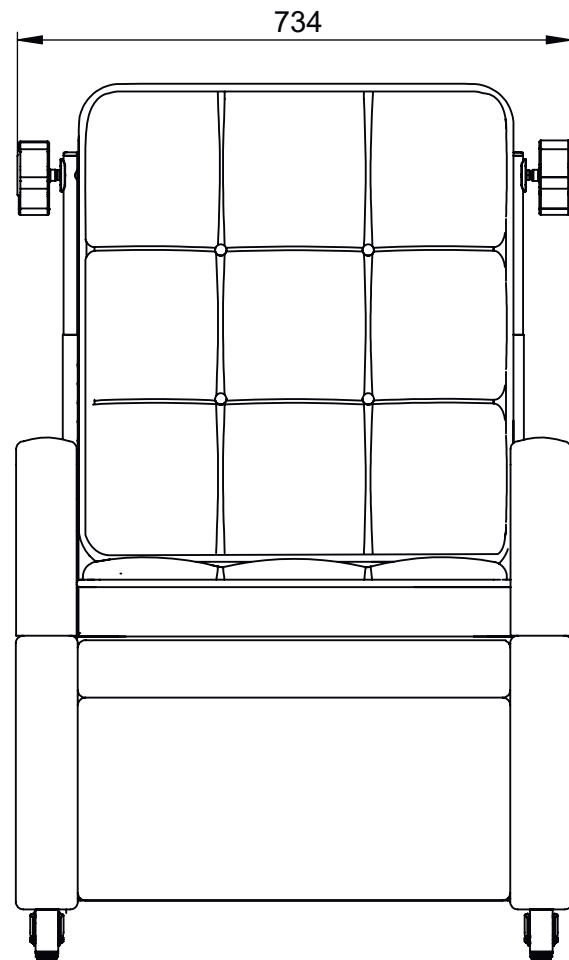
FICHA TÉCNICO-PRODUTIVA

Produto Fidipedes - Poltrona-prancha para fisioterapia domiciliar		Modelo -	
Empresa -	Série -	Ano 2021	
Origem -	Patente nº -	Projetista João Henrique Prado	

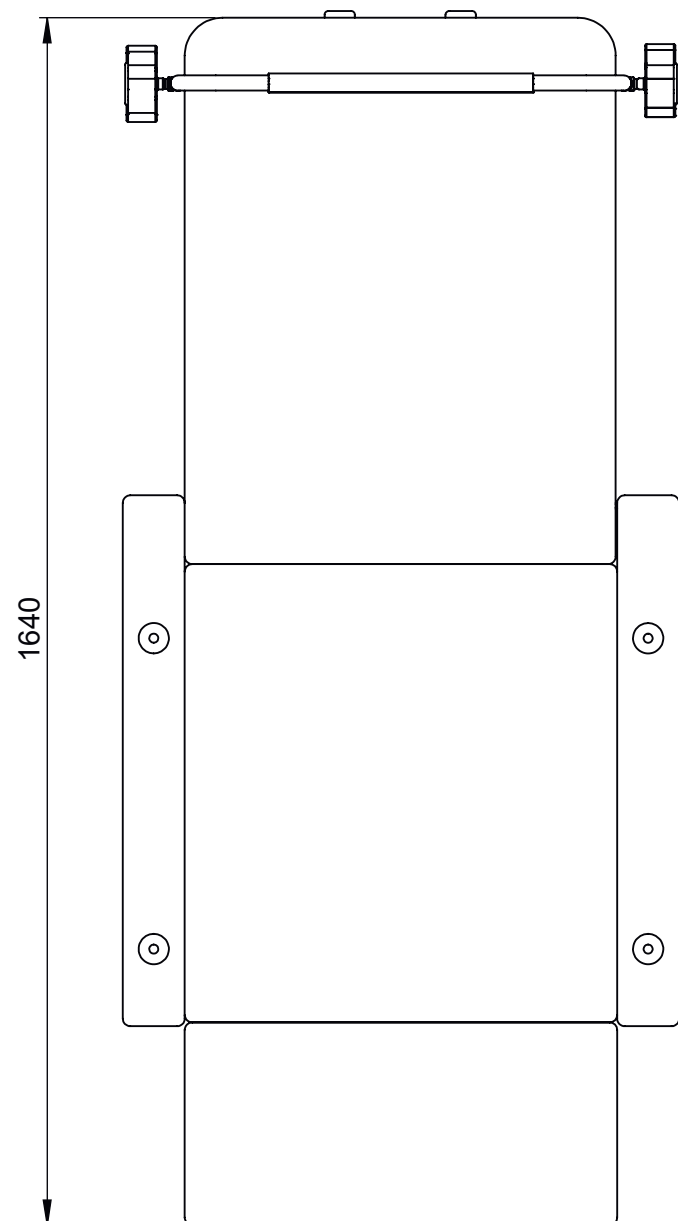
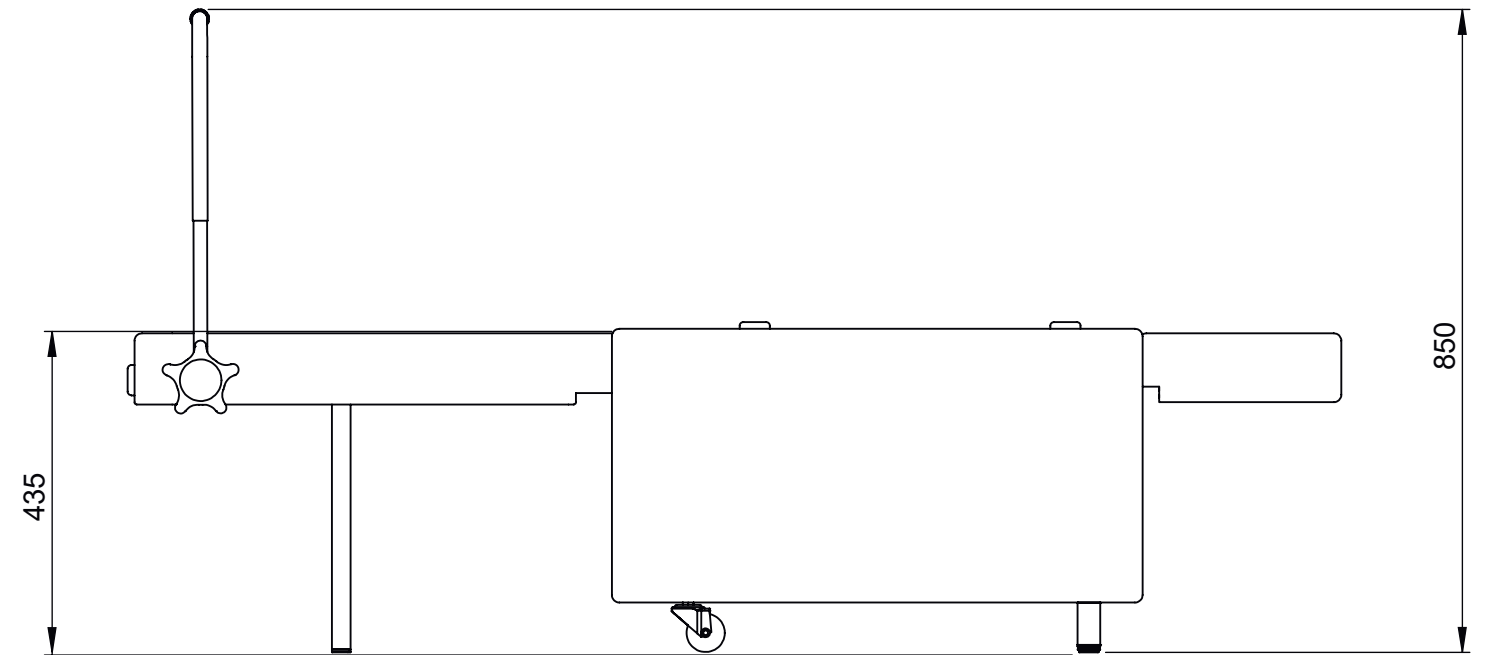
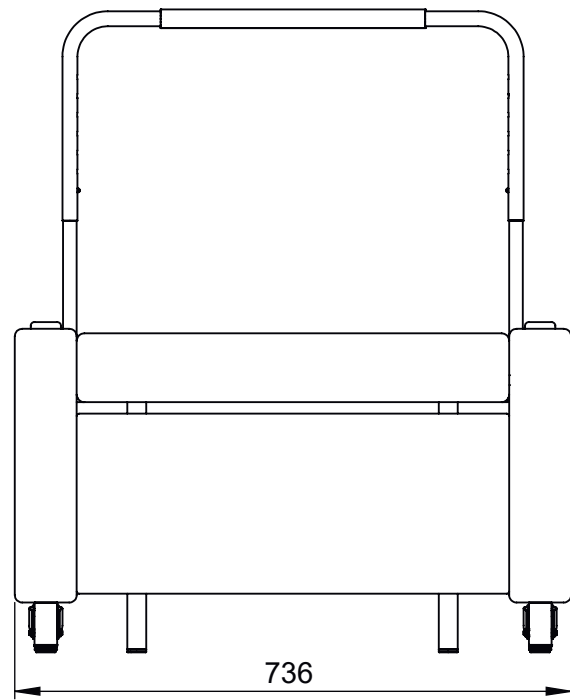


Análise Processo Produtivo (Tecnologia)

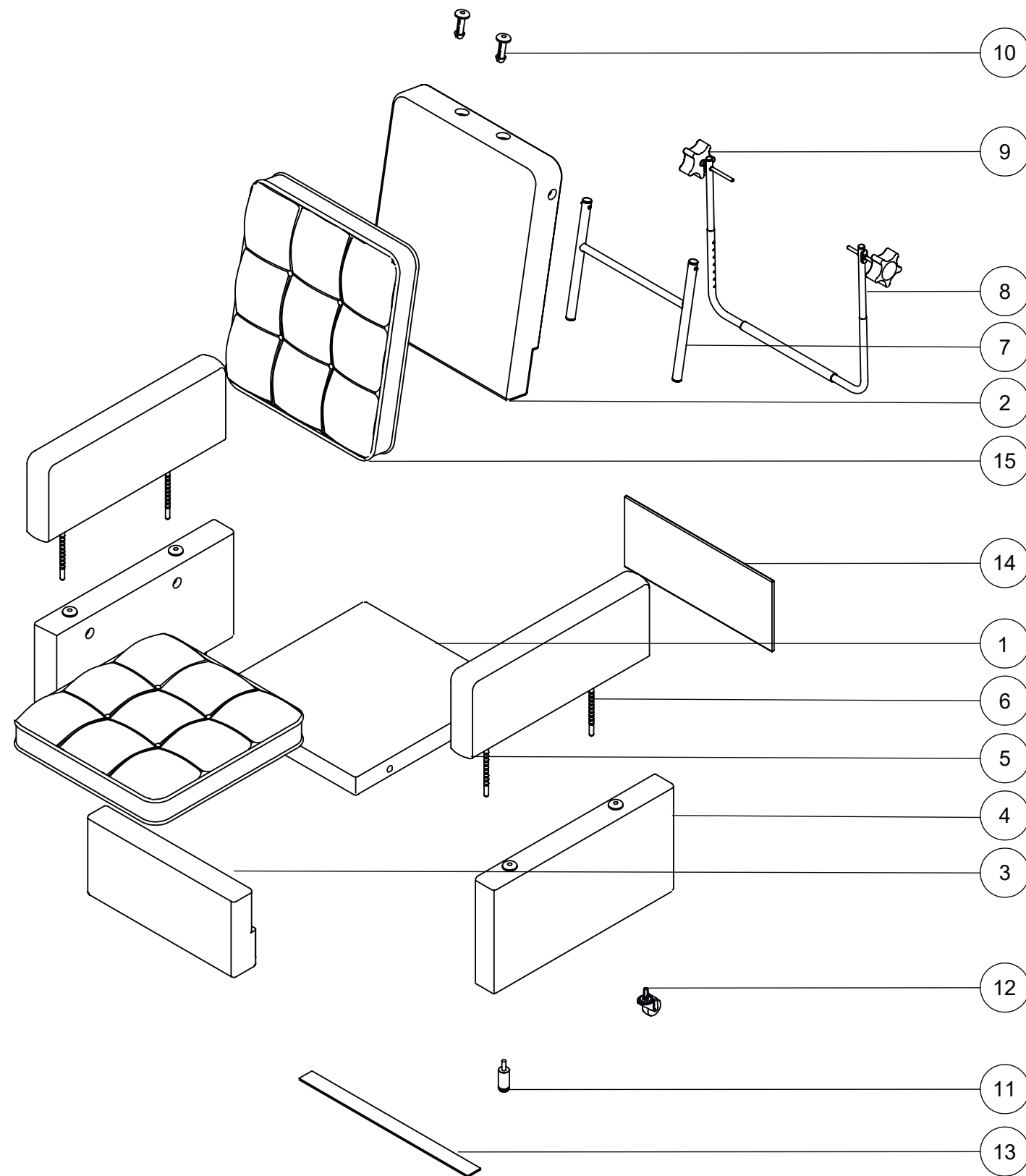
O processo produtivo consiste em dobramento de chapas metálicas e solda com arame tubular de alma metálica para ligar esquadrias e chapas. Os materiais metálicos são galvanizados e revestidos pela espuma de poliuretano de densidades D33 e D80. Logo após, aplica-se o tecido costurado de fibra de poliéster. O produto também conta com insumos encontrados no mercado, como dobradiças para móveis, rodízios e pés circulares.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO		
CLA - Escola de Belas Artes	Depto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em Projeto de Produto	
Título do Projeto: Fidipedes - Poltrona-prancha para fisioterapia domiciliar	Sistema:	
	Sub-sistema:	
	Conjunto: Poltrona	
Autor: João Henrique Freitas do Prado	Escala: 1:10	Diedro: 1°
Orientador: Vicente de Santos Paulo Cerqueira	Cotas:	01/19
Data: 16/07/2021	Normas: ABNT	Código:



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO		
CLA - Escola de Belas Artes	Depto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em Projeto de Produto	
Título do Projeto:	Sistema:	
Fidipedes - Poltrona-prancha para fisioterapia domiciliar	Sub-sistema:	
	Conjunto: Poltrona Modo exercício	
Autor: João Henrique Freitas do Prado	Escala: 1:10	Diedro: 1°
Orientador: Vicente de Santos Paulo Cerqueira	Cotas:	02/19
Data: 16/07/2021	Normas: ABNT	Código:



15	Almofadas	PES, Espuma PU	-	2
14	Tecido inferior	Látex, PES	-	2
13	Segmento de suporte	Aço carbono 1020	-	1
12	Rodas	Aço inox, Náilon	-	2
11	Pés reguláveis	Aço inox, Borracha de silicone	-	2
10	Buchas de conexão	HDPP	-	6
9	Manípulos de angulação	HDPP	-	2
8	Barra de suporte	Aço inox, Borracha de náilon	-	1
7	Apoio de encosto	Aço inox	-	1
6	Hastes retráteis	Aço inox	-	4
5	Braço removível	Aço inox, Espuma PU	-	2
4	Estrutura lateral	Aço carbono 1020, Espuma PU	-	2
3	Apoio para pés	Aço carbono 1020, Espuma PU	-	1
2	Encosto	Aço carbono 1020, Espuma PU	-	1
1	Assento	Aço carbono 1020, Espuma PU	-	1
Nº.	Denominação	Material	Peso	Quantidade

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

CLA - Escola de Belas Artes

Depto. de Desenho Industrial

Curso de Desenho Industrial

Habilitação em Projeto de Produto

Título do Projeto:

Fidipedes - Poltrona-prancha para fisioterapia domiciliar

Sistema:

Sub-sistema:

Conjunto: Poltrona

Autor: João Henrique Freitas do Prado

Escala: 1:10

Diedro: 1º

Orientador: Vicente de Santos Paulo Cerqueira

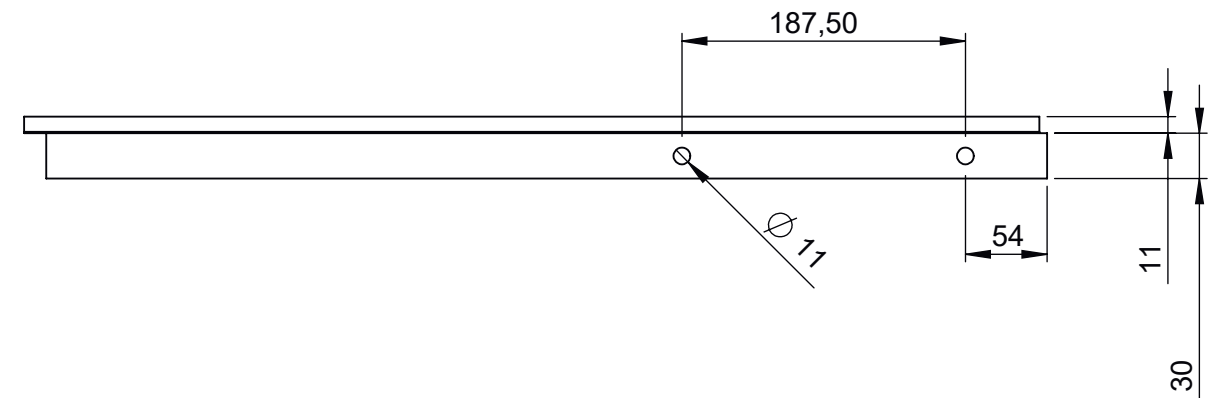
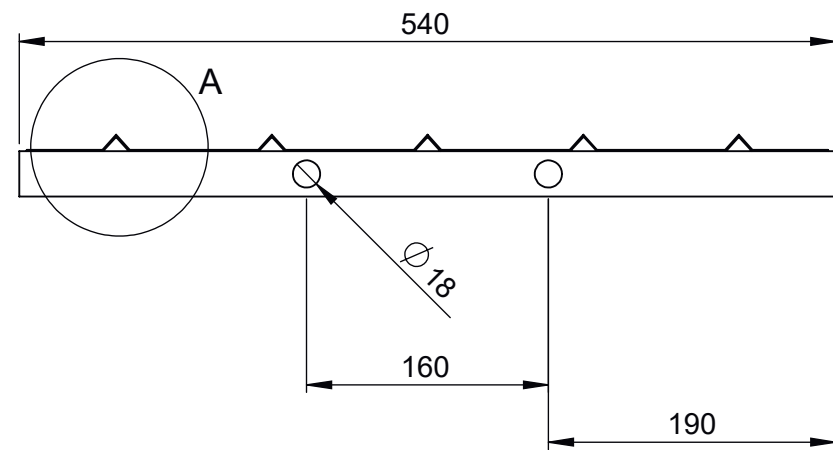
Cotas:

03/19

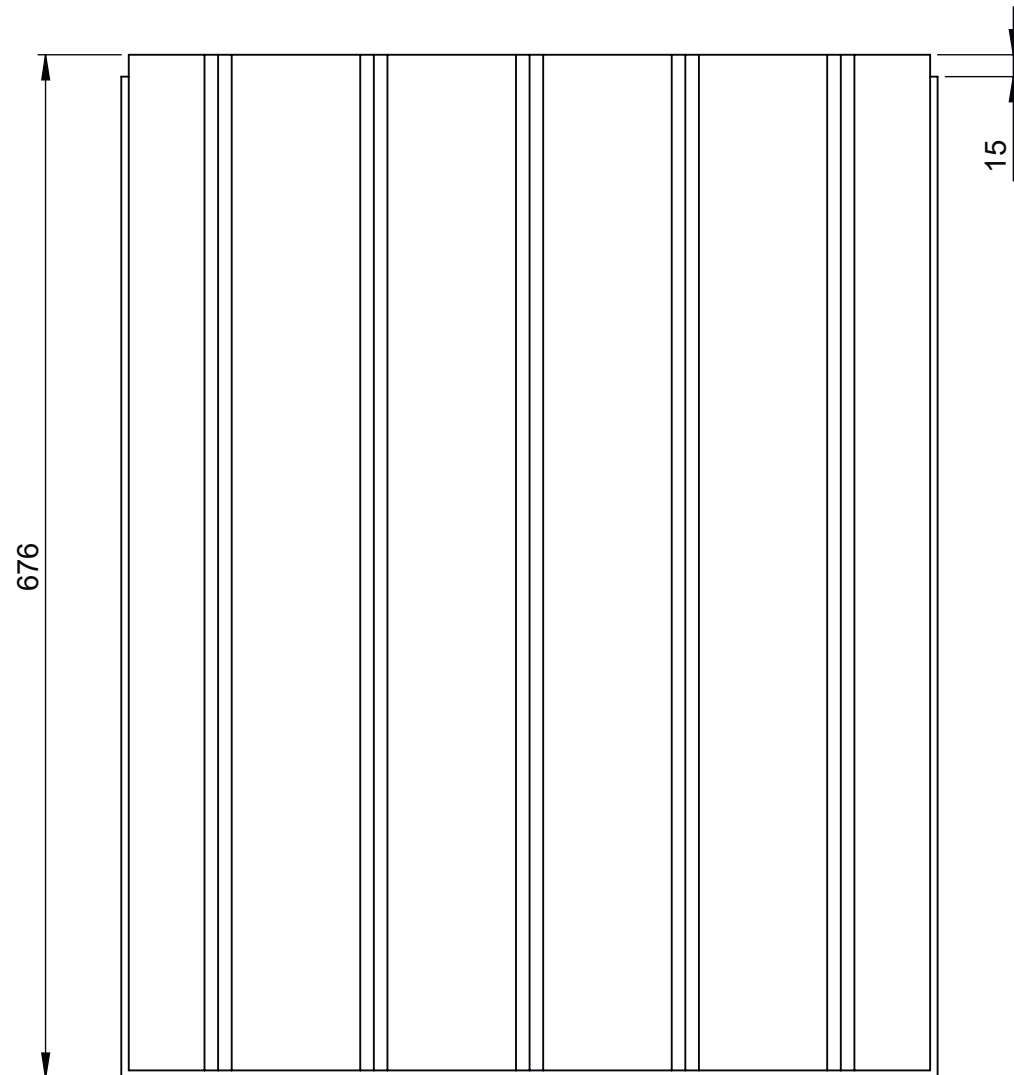
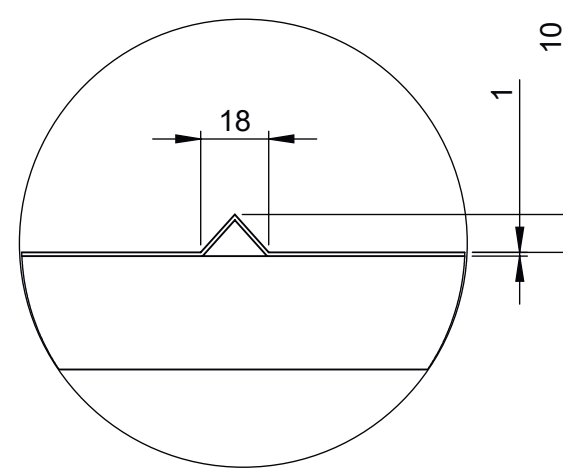
Data: 16/07/2021

Normas: ABNT

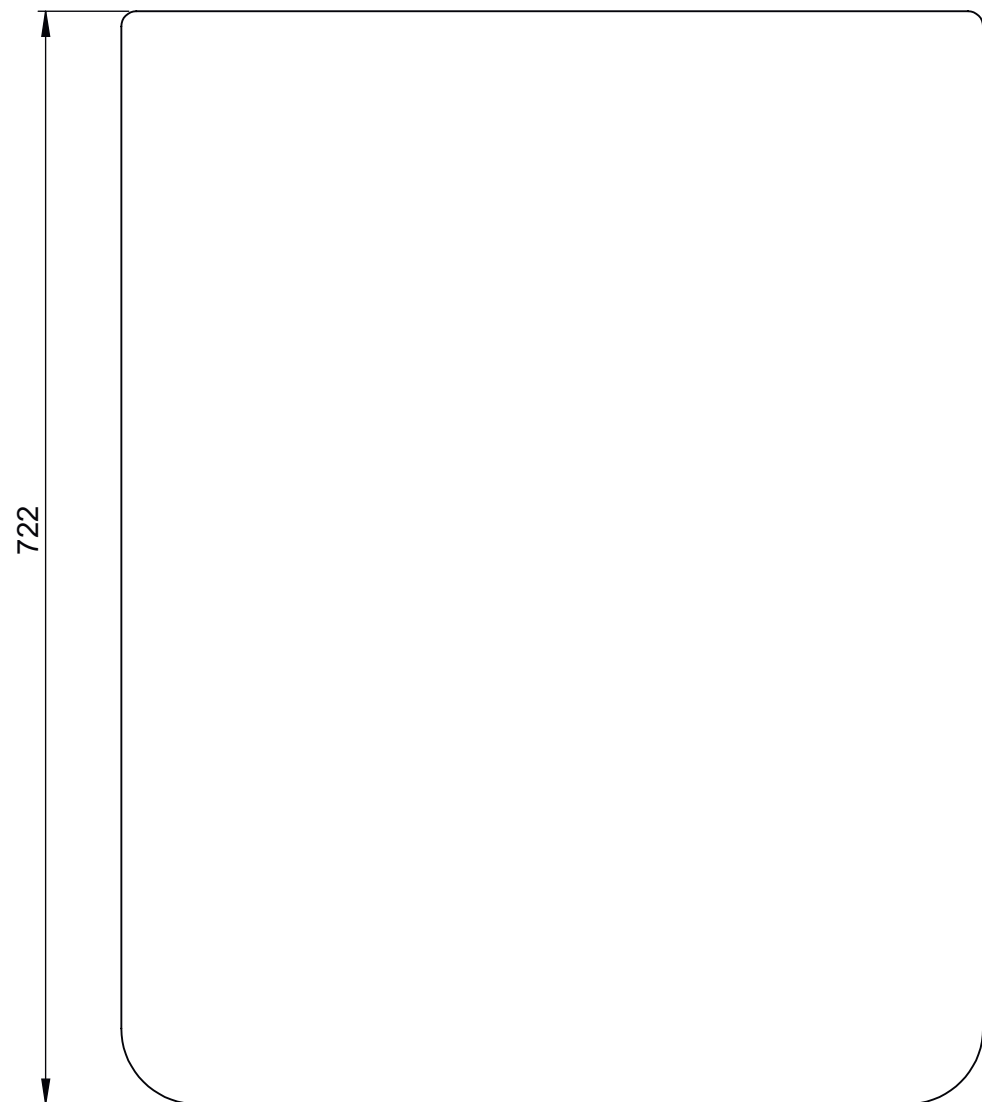
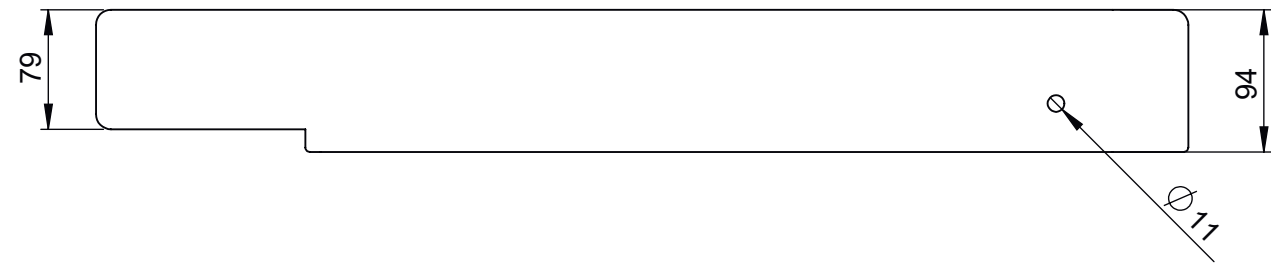
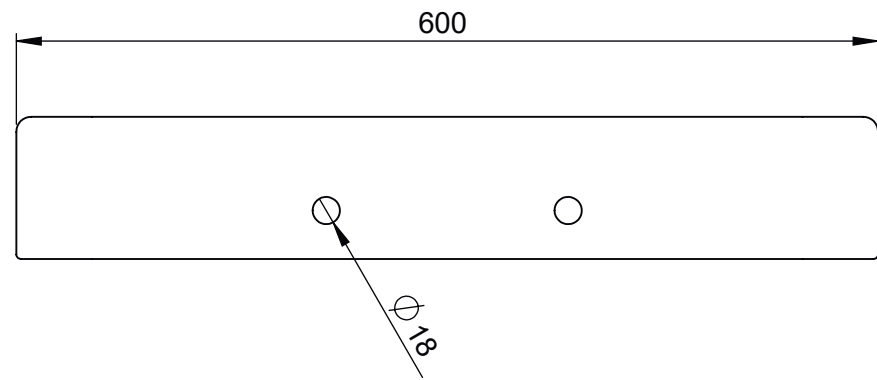
Código:



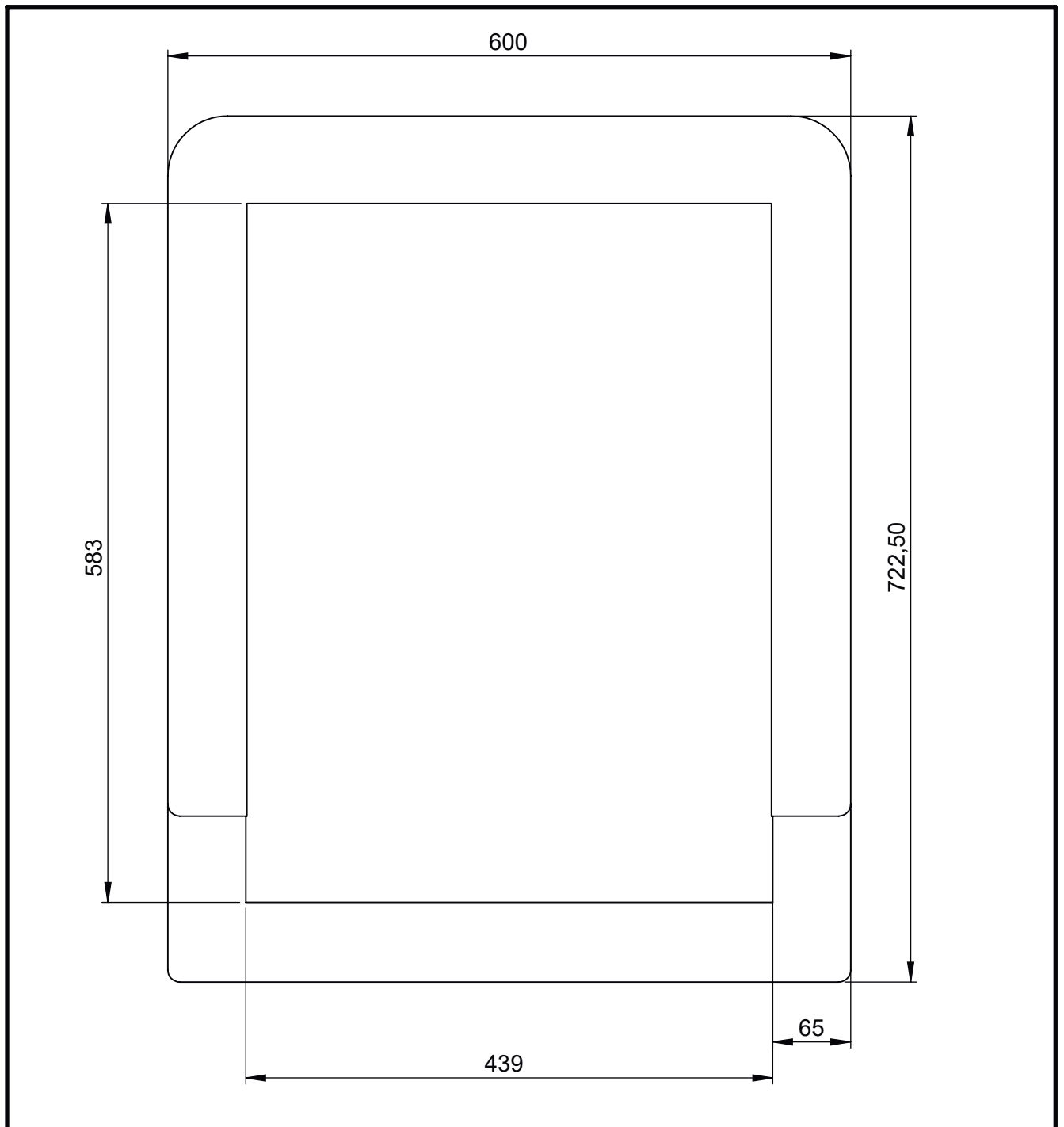
A (1:1)



Nº.	Denominação	Material	Peso	Quantidade
1	Estrutura de Encosto	Aço carbono 1020	-	1
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO				
CLA - Escola de Belas Artes			Depto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial			Habilitação em Projeto de Produto	
Título do Projeto:			Sistema:	
Fidipedes - Poltrona-prancha para fisioterapia domiciliar			Sub-sistema:	
			Conjunto:	
Autor: João Henrique Freitas do Prado			Escala: 1:5	Diedro: 1º
Orientador: Vicente de Santos Paulo Cerqueira			Cotas:	04/19
Data: 16/07/2021		Normas: ABNT	Código:	



1	Encosto Revestido	Espuma de PU	-	1
Nº.	Denominação	Material	Peso	Quantidade
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO				
CLA - Escola de Belas Artes		Depto. de Desenho Industrial		
Curso de Desenho Industrial		Habilitação em Projeto de Produto		
Título do Projeto:		Sistema:		
Fidipedes - Poltrona-prancha para fisioterapia domiciliar		Sub-sistema:		
		Conjunto:		
Autor: João Henrique Freitas do Prado		Escala: 1:5	Diedro: 1º	
Orientador: Vicente de Santos Paulo Cerqueira		Cotas:	05/19	
Data: 16/07/2021	Normas: ABNT	Código:		

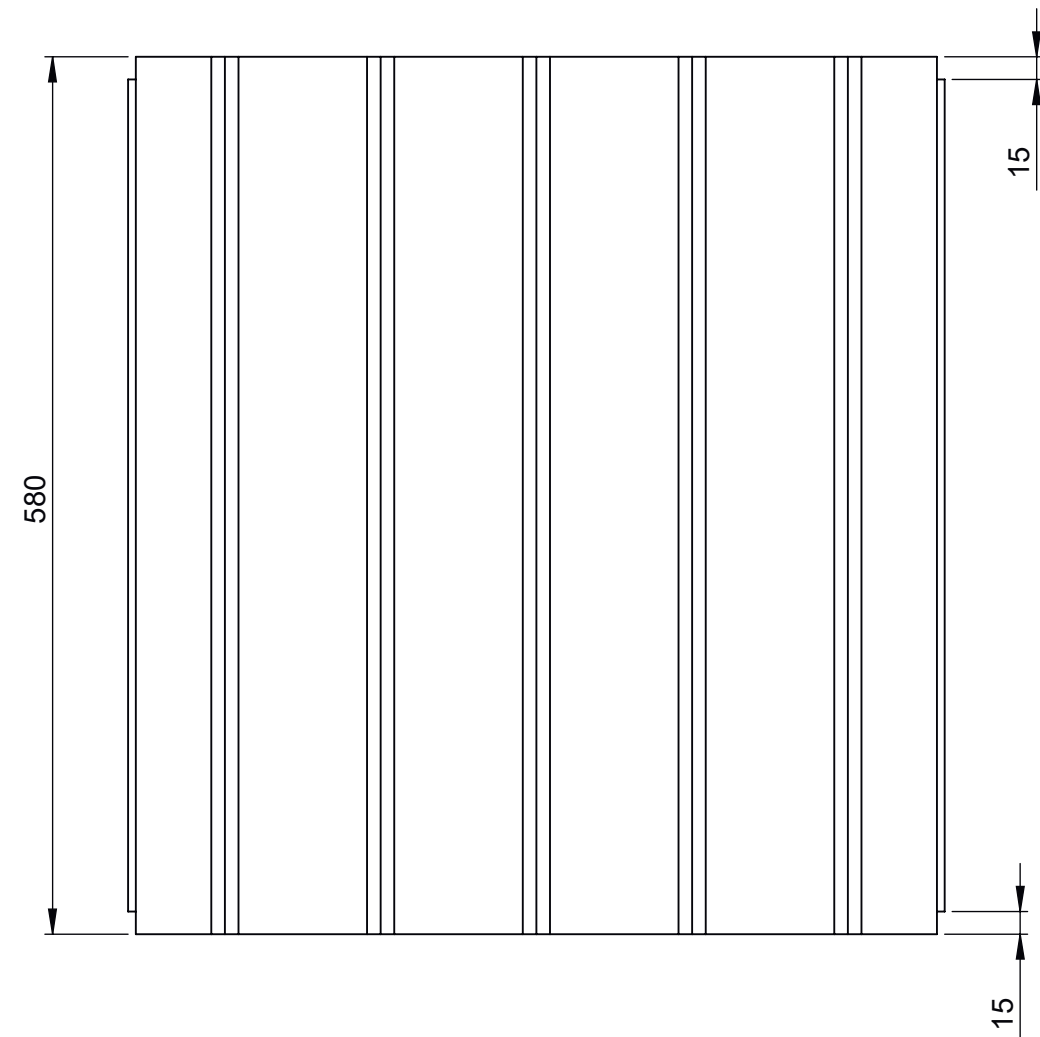
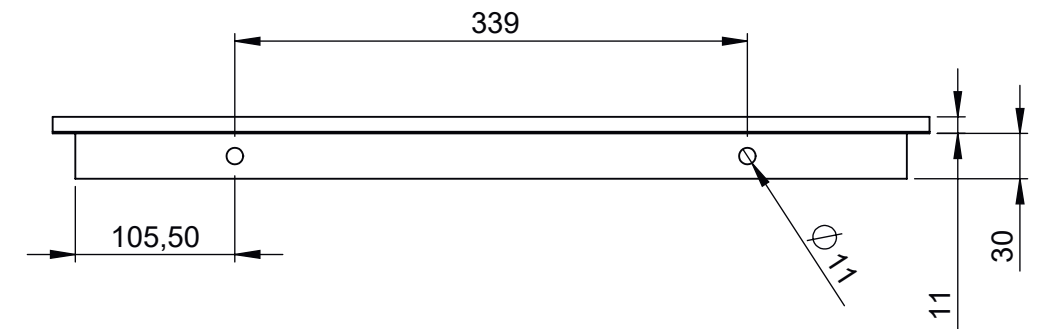
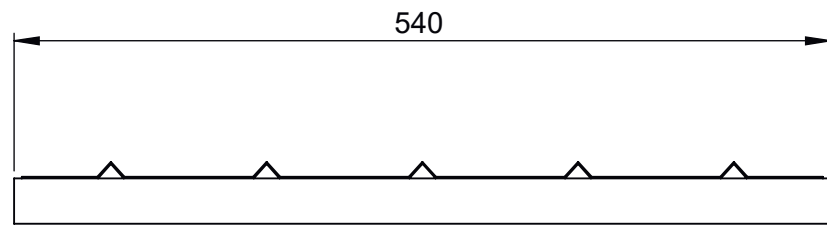


1	Recorte de espuma do encosto	Espuma de PU	-	1
Nº.	Denominação	Material	Peso	Quantidade

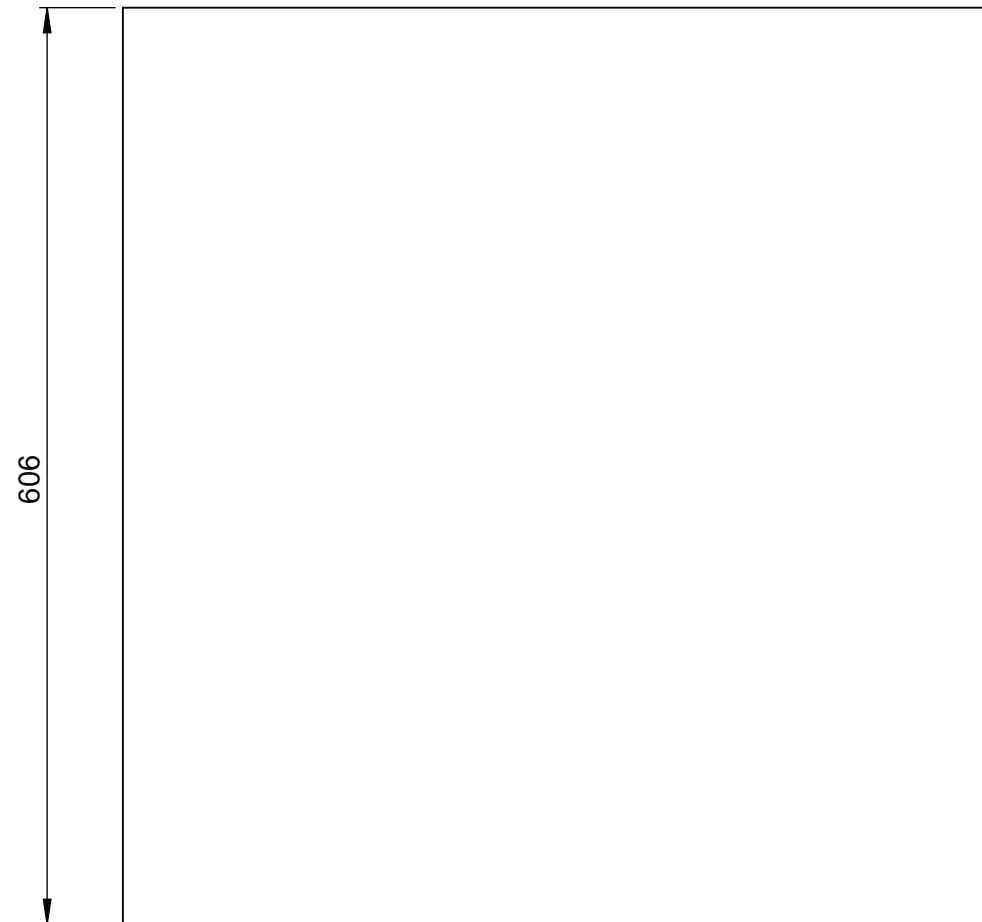
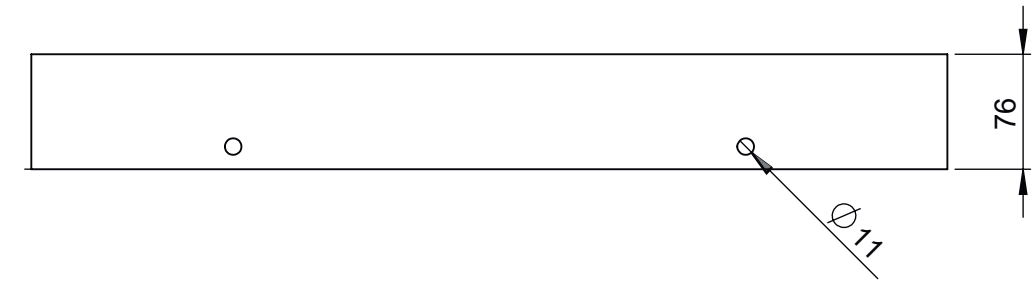
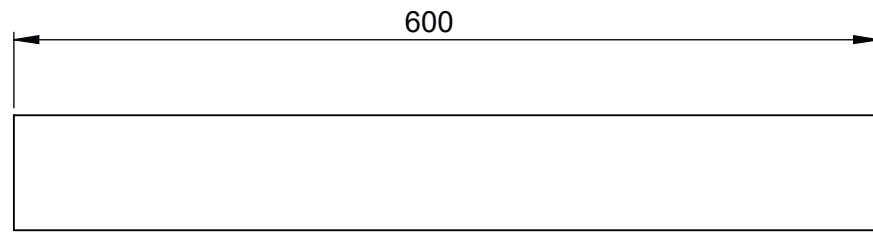
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

CLA - Escola de Belas Artes	Depto. de Desenho Industrial
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em Projeto de Produto
Título do Projeto: Fidipedes - Poltrona-prancha para fisioterapia domiciliar	Sistema:
	Sub-sistema:
	Conjunto:

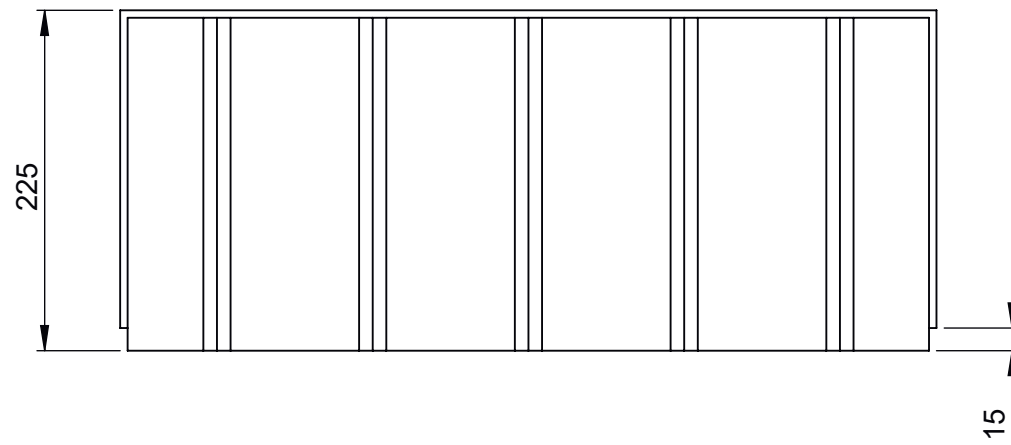
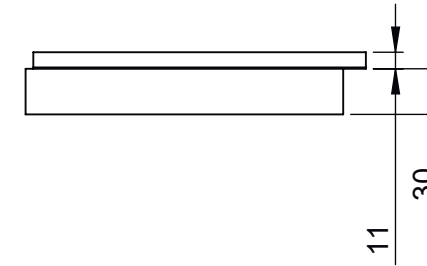
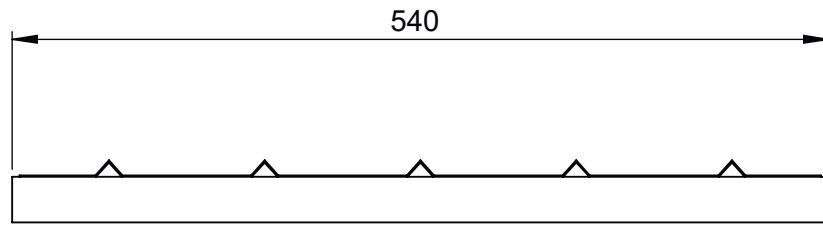
Autor: João Henrique Freitas do Prado	Escala: 1:5	Diedro: 1°
Orientador: Vicente de Santos Paulo Cerqueira	Cotas:	06/19
Data: 16/07/2021	Normas: ABNT	Código:



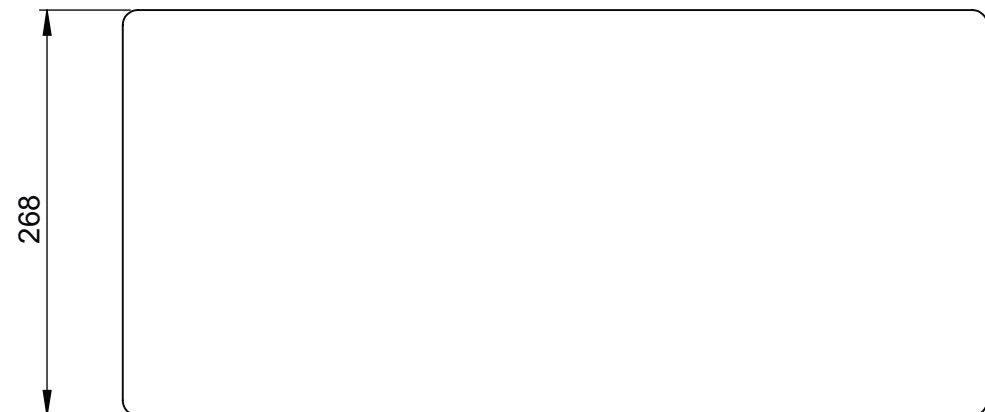
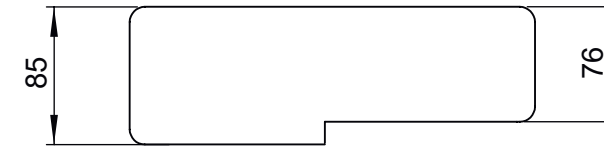
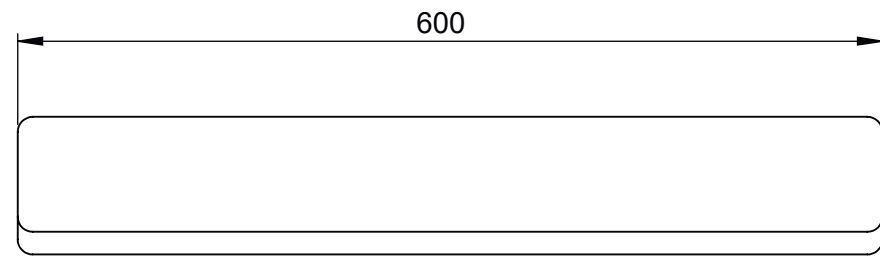
1	Estrutura de Assento	Aço carbono 1020	-	1
Nº.	Denominação	Material	Peso	Quantidade
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO				
CLA - Escola de Belas Artes			Depto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial			Habilitação em Projeto de Produto	
Título do Projeto:			Sistema:	
Fidipedes - Poltrona-prancha para fisioterapia domiciliar			Sub-sistema:	
			Conjunto:	
Autor: João Henrique Freitas do Prado			Escala: 1:5	Diedro: 1º
Orientador: Vicente de Santos Paulo Cerqueira			Cotas:	07/19
Data: 16/07/2021		Normas: ABNT	Código:	



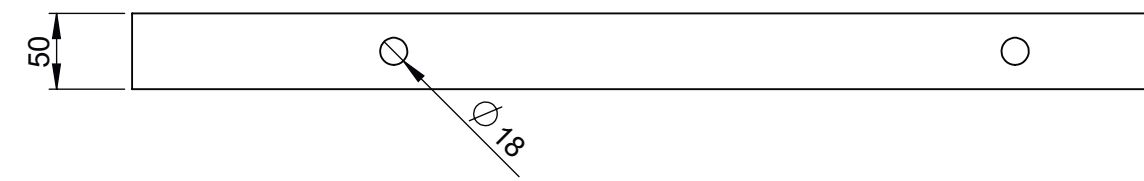
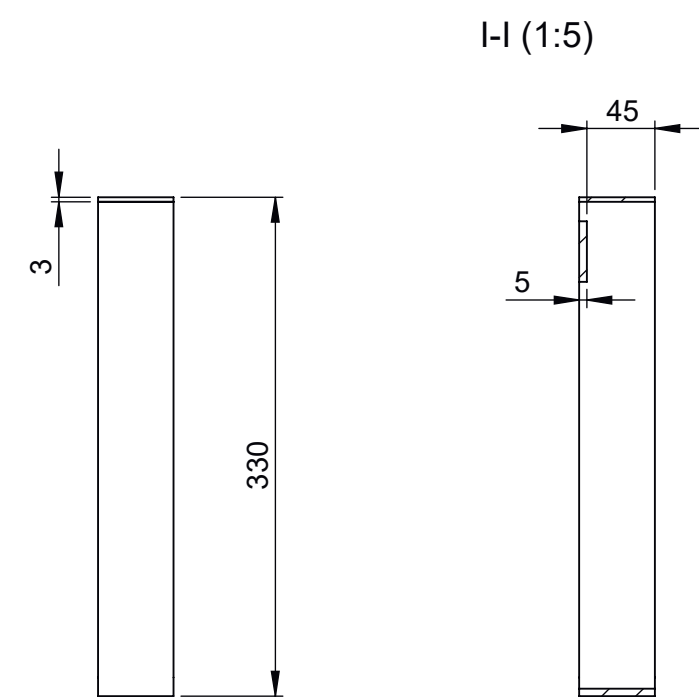
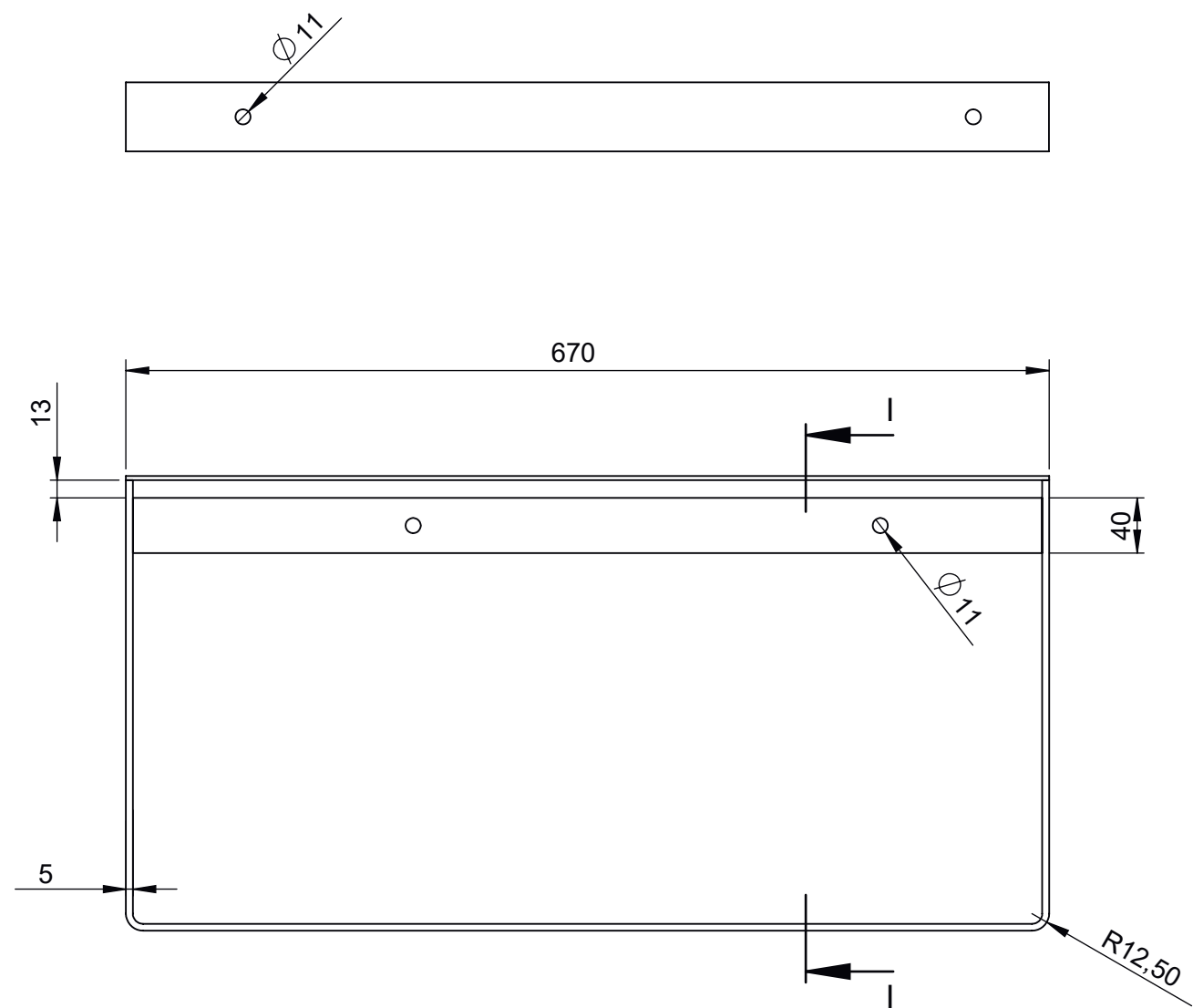
1	Assento Revestido	Espuma de PU	-	1
Nº.	Denominação	Material	Peso	Quantidade
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO				
CLA - Escola de Belas Artes		Depto. de Desenho Industrial		
Curso de Desenho Industrial		Habilitação em Projeto de Produto		
Título do Projeto:		Sistema:		
Fidipedes - Poltrona-prancha para fisioterapia domiciliar		Sub-sistema:		
		Conjunto:		
Autor: João Henrique Freitas do Prado		Escala: 1:5	Diedro: 1º	
Orientador: Vicente de Santos Paulo Cerqueira		Cotas:	08/19	
Data: 16/07/2021	Normas: ABNT	Código:		



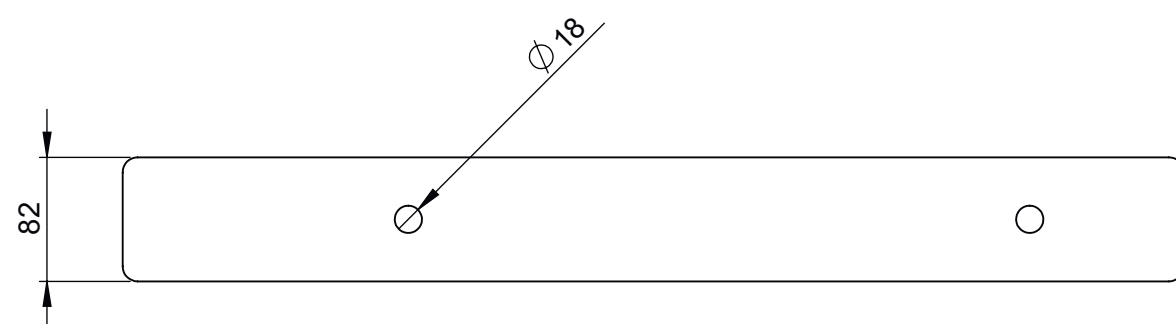
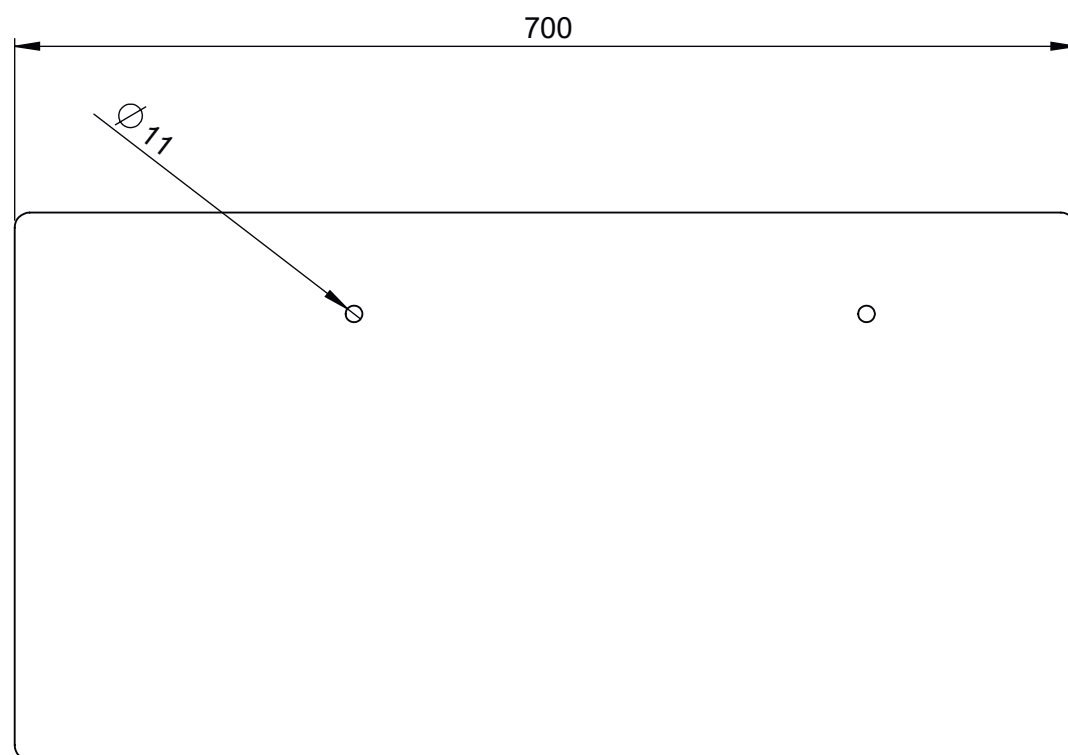
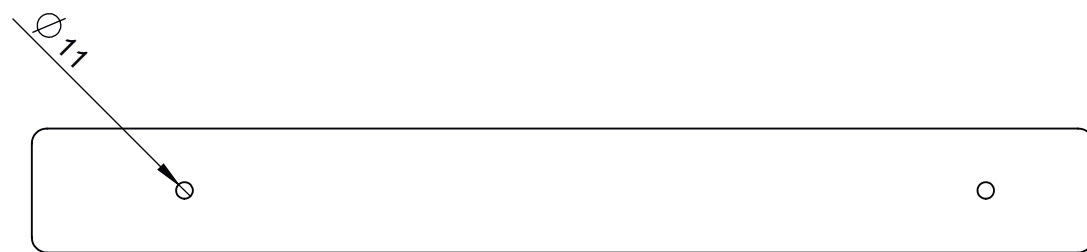
1	Estrutura de apoio para Pés	Aço carbono 1020	-	1
Nº.	Denominação	Material	Peso	Quantidade
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO				
CLA - Escola de Belas Artes			Depto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial			Habilitação em Projeto de Produto	
Título do Projeto:			Sistema:	
Fidipedes - Poltrona-prancha para fisioterapia domiciliar			Sub-sistema:	
			Conjunto:	
Autor: João Henrique Freitas do Prado			Escala: 1:5	Diedro: 1º
Orientador: Vicente de Santos Paulo Cerqueira			Cotas:	09/19
Data: 16/07/2021		Normas: ABNT	Código:	



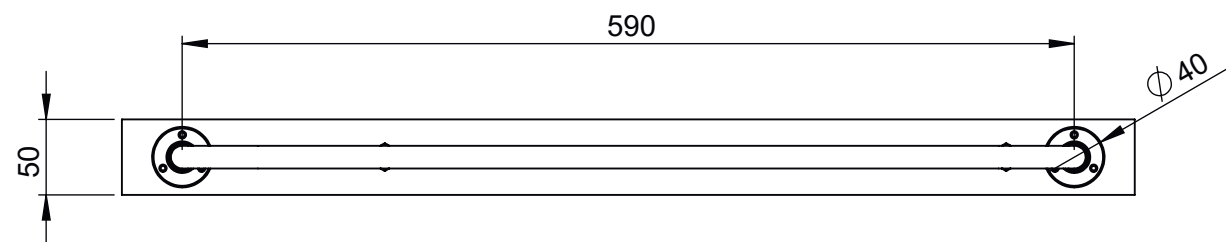
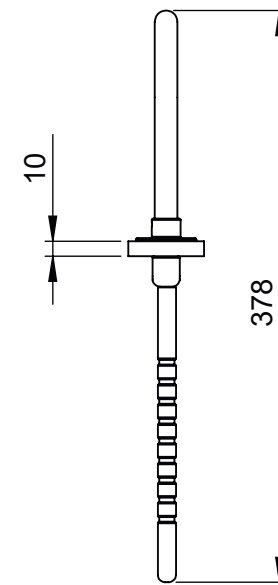
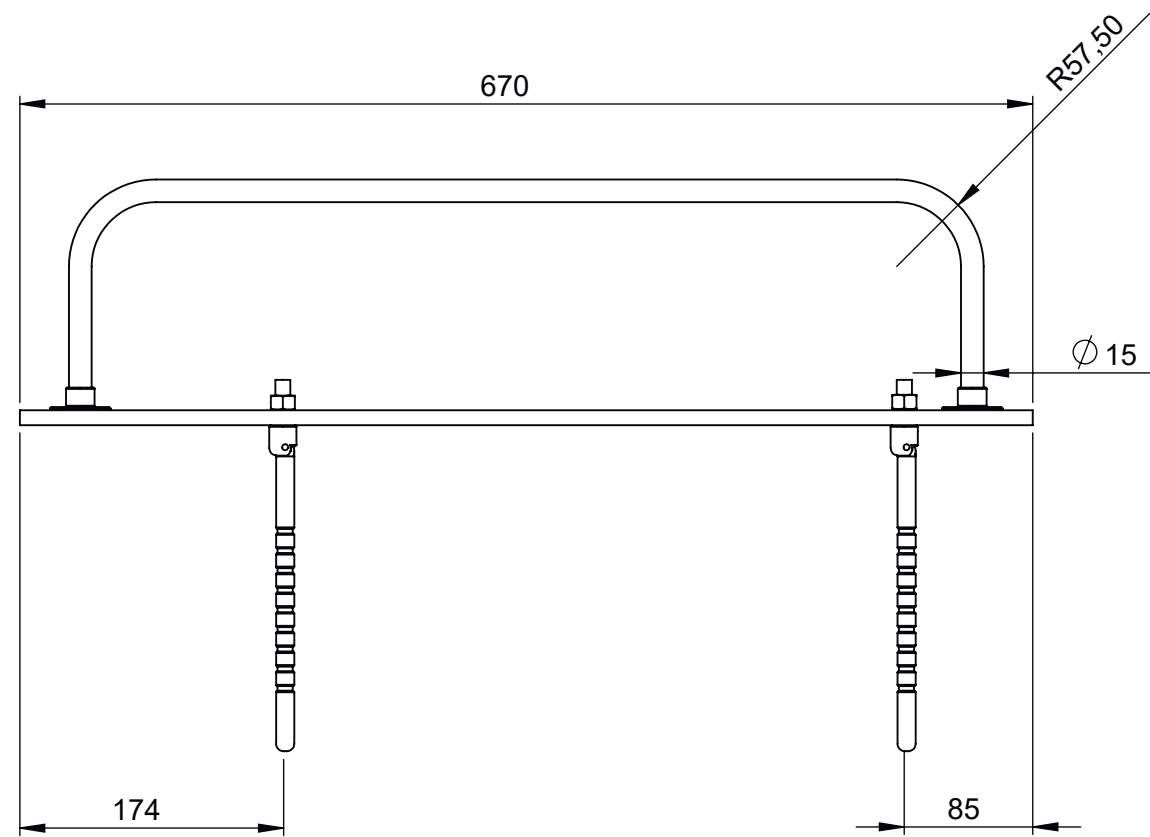
1	Apoio para Pés revestido	Espuma de PU	-	1
Nº.	Denominação	Material	Peso	Quantidade
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO				
CLA - Escola de Belas Artes		Depto. de Desenho Industrial		
Curso de Desenho Industrial		Habilitação em Projeto de Produto		
Título do Projeto:		Sistema:		
Fidipedes - Poltrona-prancha para fisioterapia domiciliar		Sub-sistema:		
		Conjunto:		
Autor: João Henrique Freitas do Prado		Escala: 1:5	Diedro: 1º	
Orientador: Vicente de Santos Paulo Cerqueira		Cotas:	10/19	
Data: 16/07/2021	Normas: ABNT	Código:		



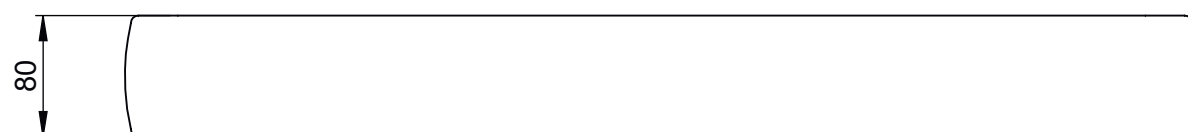
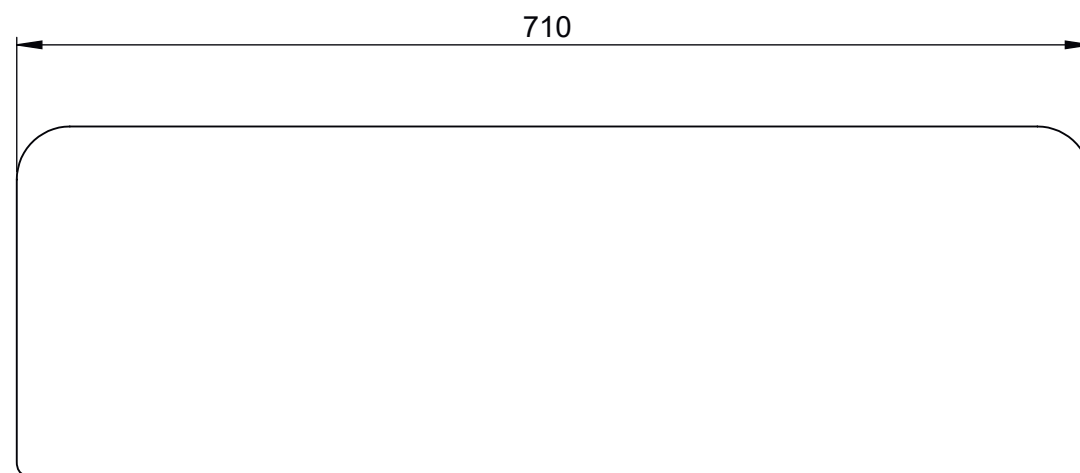
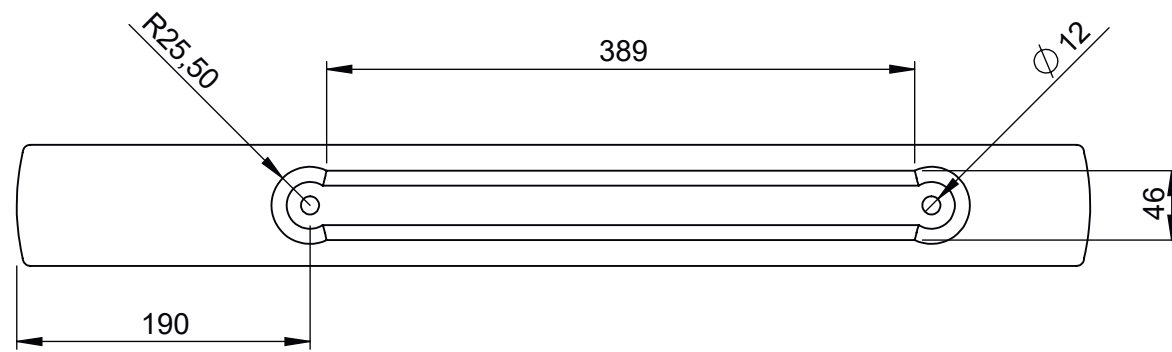
1	Estrutura Lateral	Aço carbono 1020	-	2
Nº.	Denominação	Material	Peso	Quantidade
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO				
CLA - Escola de Belas Artes			Depto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial			Habilitação em Projeto de Produto	
Título do Projeto:			Sistema:	
Fidipedes - Poltrona-prancha para fisioterapia domiciliar			Sub-sistema:	
			Conjunto:	
Autor: João Henrique Freitas do Prado			Escala: 1:5	Diedro: 1º
Orientador: Vicente de Santos Paulo Cerqueira			Cotas:	11/19
Data: 16/07/2021		Normas: ABNT		Código:



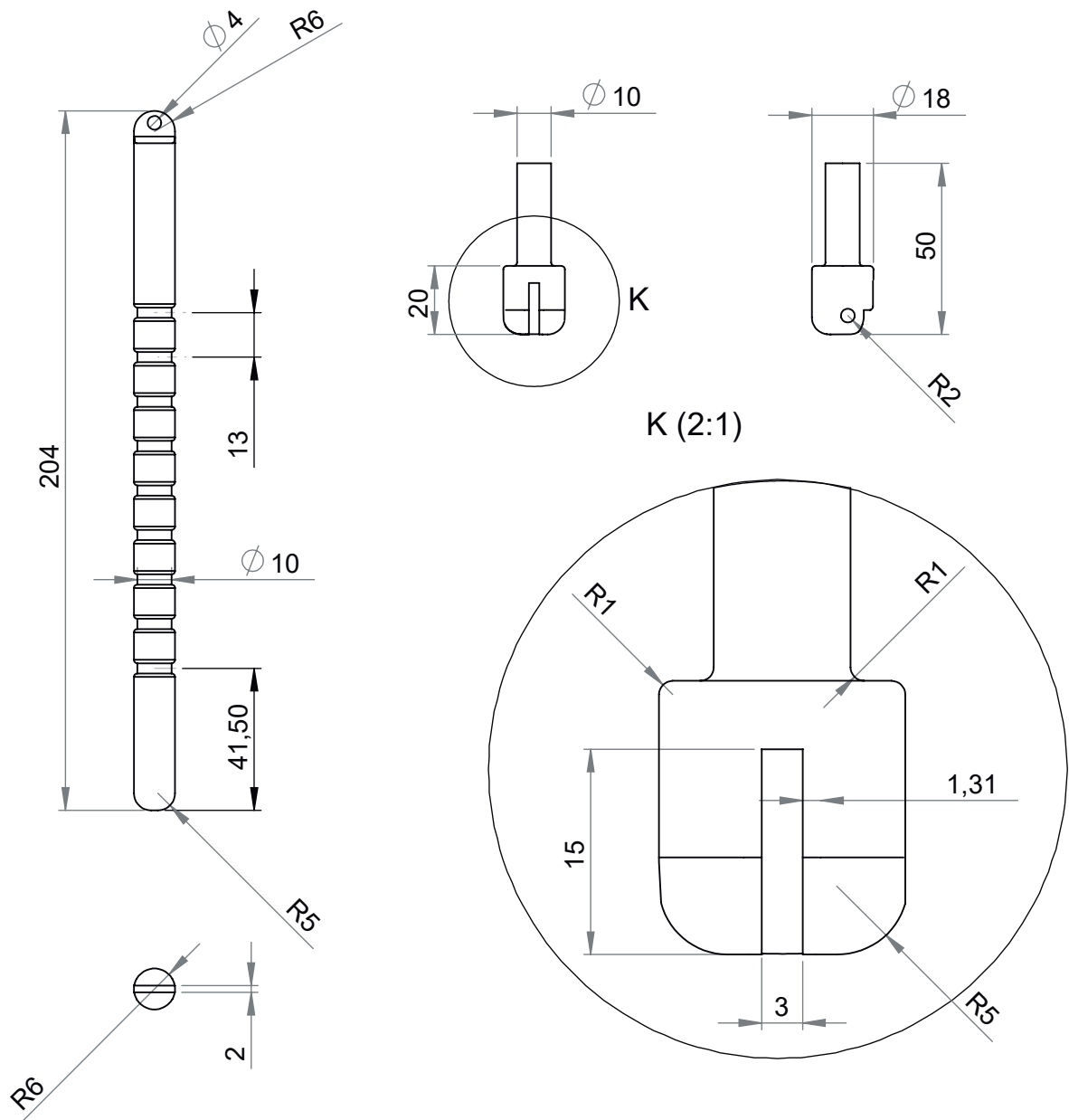
1	Estrutura Lateral Revestida	Espuma de PU	-	2
Nº.	Denominação	Material	Peso	Quantidade
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO				
CLA - Escola de Belas Artes		Depto. de Desenho Industrial		
Curso de Desenho Industrial		Habilitação em Projeto de Produto		
Título do Projeto:		Sistema:		
Fidipedes - Poltrona-prancha para fisioterapia domiciliar		Sub-sistema:		
		Conjunto:		
Autor: João Henrique Freitas do Prado		Escala: 1:5	Diedro: 1º	
Orientador: Vicente de Santos Paulo Cerqueira		Cotas:	12/19	
Data: 16/07/2021	Normas: ABNT	Código:		



Nº.	Denominação	Material	Peso	Quantidade
1	Braço removível montado	Aço inox, Madeira compensada	-	2
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO				
CLA - Escola de Belas Artes			Depto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial			Habilitação em Projeto de Produto	
Título do Projeto:			Sistema:	
Fidipedes - Poltrona-prancha para fisioterapia domiciliar			Sub-sistema:	
			Conjunto:	
Autor: João Henrique Freitas do Prado			Escala: 1:5	Diedro: 1º
Orientador: Vicente de Santos Paulo Cerqueira			Cotas:	13/19
Data: 16/07/2021		Normas: ABNT	Código:	



Nº.	Denominação	Material	Peso	Quantidade
1	Braço removível revestido	Espuma de PU	-	2
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO				
CLA - Escola de Belas Artes			Depto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial			Habilitação em Projeto de Produto	
Título do Projeto:			Sistema:	
Fidipedes - Poltrona-prancha para fisioterapia domiciliar			Sub-sistema:	
			Conjunto:	
Autor: João Henrique Freitas do Prado			Escala: 1:5	Diedro: 1º
Orientador: Vicente de Santos Paulo Cerqueira			Cotas:	14/19
Data: 16/07/2021		Normas: ABNT		Código:

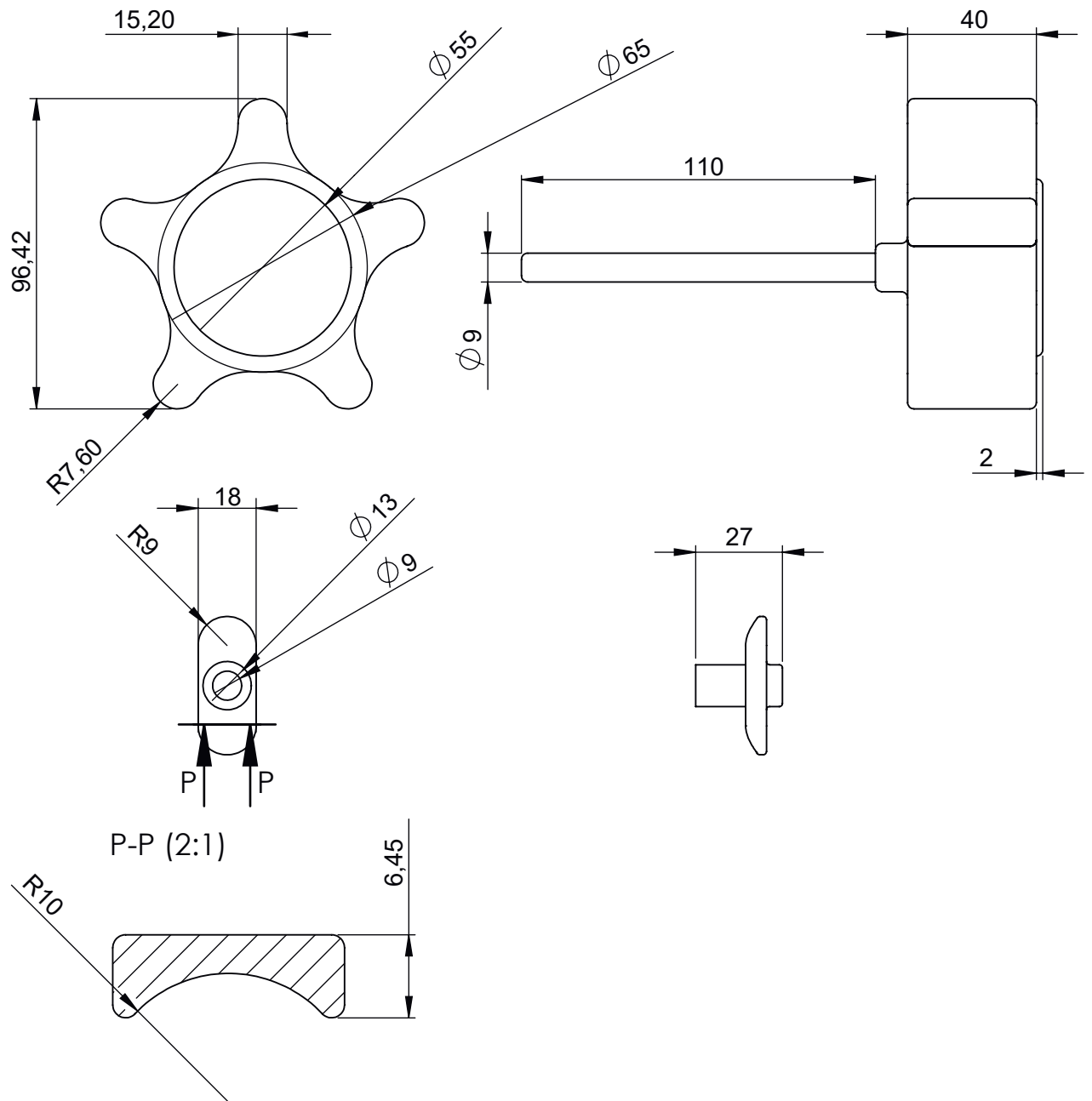


2	Dobradiça	Aço inox	-	4
1	Haste retrátil	Aço inox	-	4
Nº.	Denominação	Material	Peso	Quantidade

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

CLA - Escola de Belas Artes	Depto. de Desenho Industrial
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em Projeto de Produto
Título do Projeto: Fidipedes - Poltrona-prancha para fisioterapia domiciliar	Sistema:
	Sub-sistema:
	Conjunto:

Autor: João Henrique Freitas do Prado	Escala: 1:2	Diedro: 1º
Orientador: Vicente de Santos Paulo Cerqueira	Cotas:	15/19
Data: 16/07/2021	Normas: ABNT	Código:

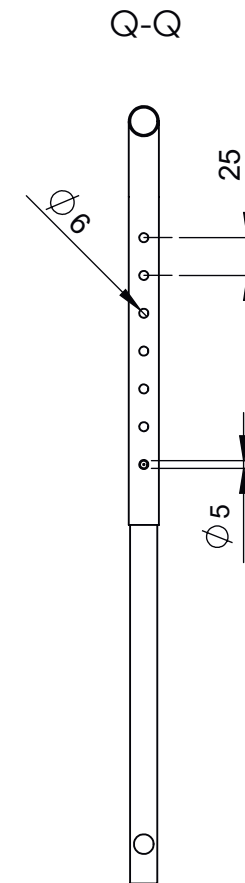
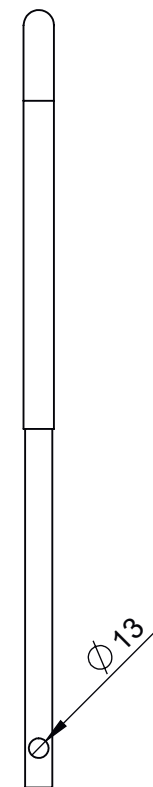
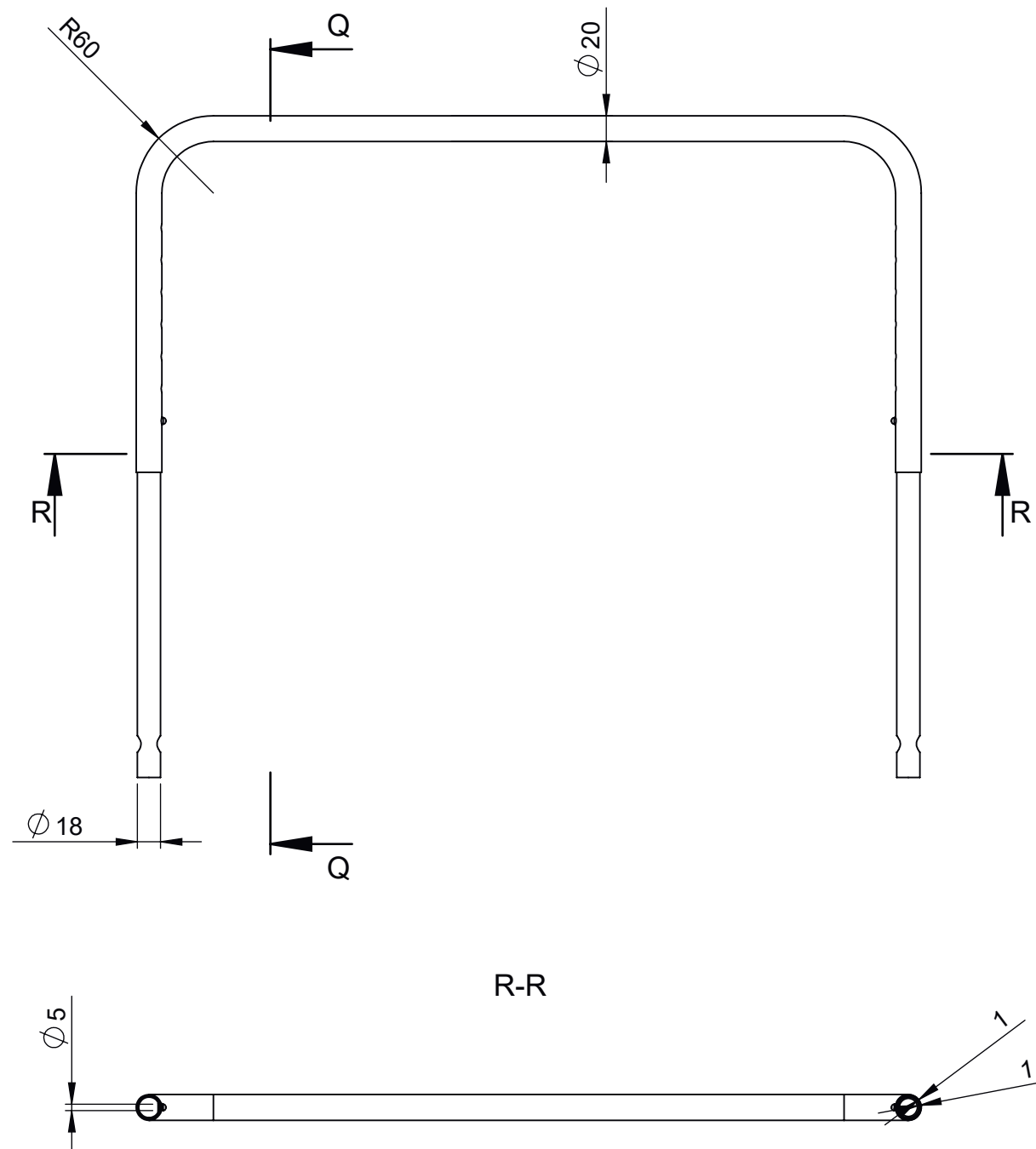


2	Luva do manípulo	HDPP	-	2
1	Manípulo customizado	HDPP	-	2
Nº.	Denominação	Material	Peso	Quantidade

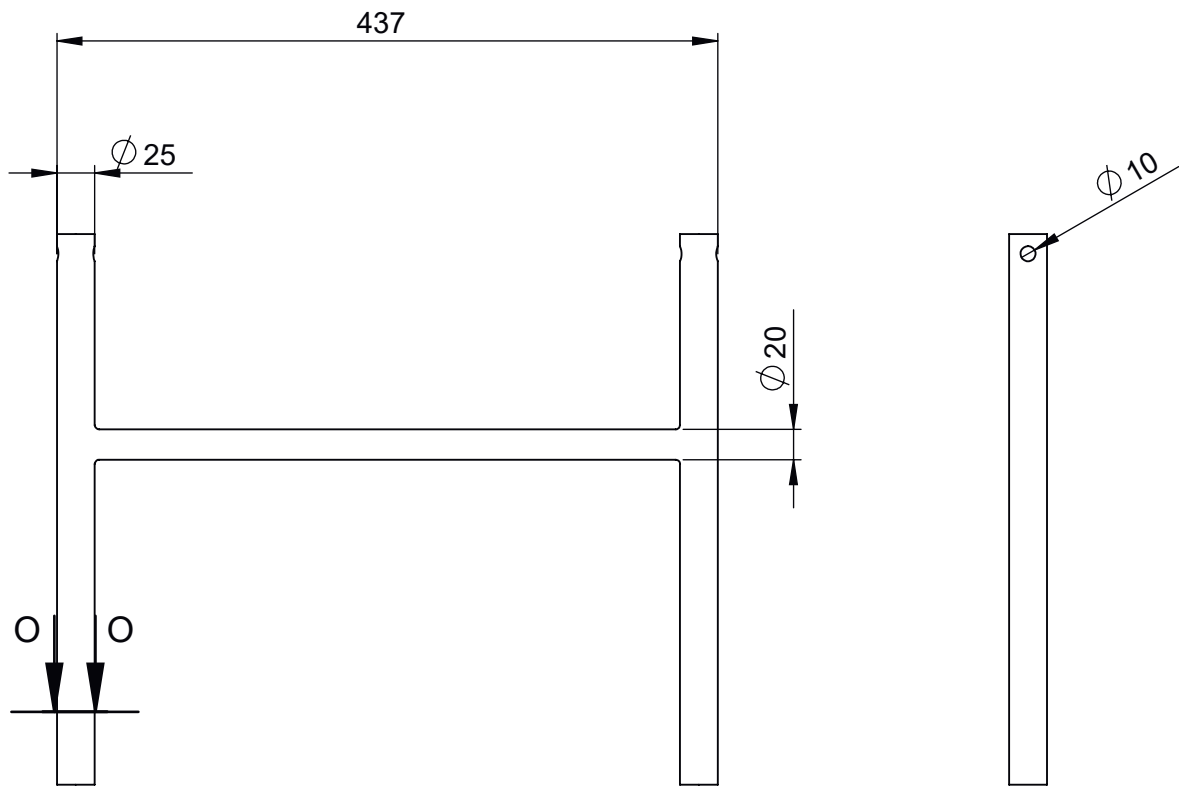
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

CLA - Escola de Belas Artes	Depto. de Desenho Industrial
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em Projeto de Produto
Título do Projeto: Fidipedes - Poltrona-prancha para fisioterapia domiciliar	Sistema:
	Sub-sistema:
	Conjunto:

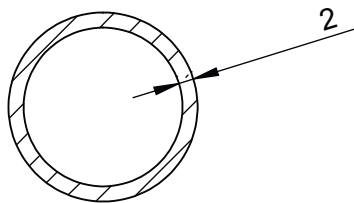
Autor: João Henrique Freitas do Prado		Escala: 1:2	Diedro: 1º
Orientador: Vicente de Santos Paulo Cerqueira		Cotas:	16/19
Data: 16/07/2021	Normas: ABNT	Código:	



Nº.	Denominação	Material	Peso	Quantidade
1	Barra de suporte montada	Aço inox	-	1
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO				
CLA - Escola de Belas Artes			Depto. de Desenho Industrial	
Curso de Desenho Industrial			Habilitação em Projeto de Produto	
Título do Projeto:			Sistema:	
Fidipedes - Poltrona-prancha para fisioterapia domiciliar			Sub-sistema:	
			Conjunto:	
Autor: João Henrique Freitas do Prado			Escala: 1:5	Diedro: 1º
Orientador: Vicente de Santos Paulo Cerqueira			Cotas:	17/19
Data: 16/07/2021		Normas: ABNT	Código:	



O-O (1:1)

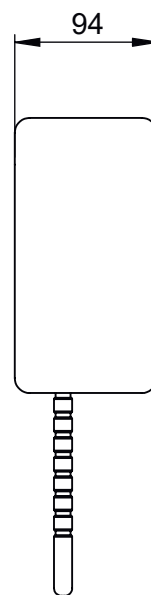
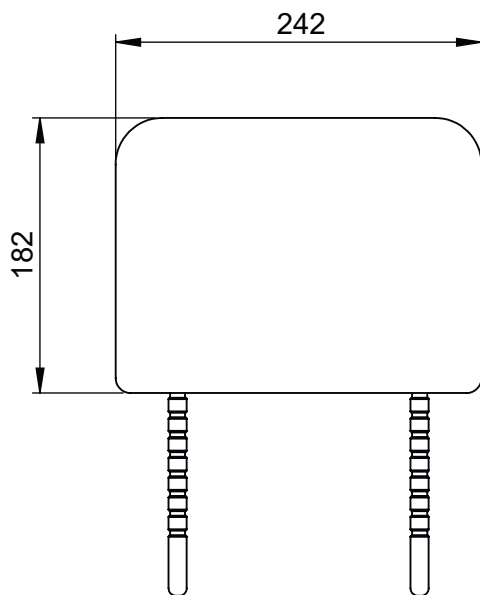
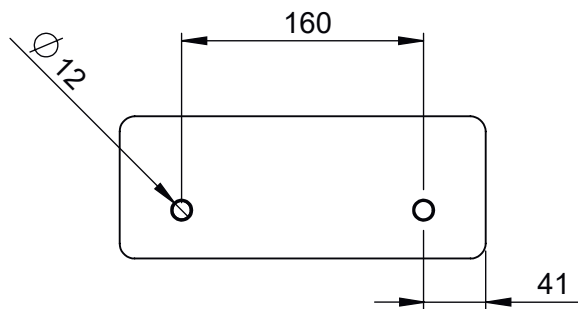


Nº.	Denominação	Material	Peso	Quantidade
1	Suporte do encosto	Aço inox	-	1

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

CLA - Escola de Belas Artes	Depto. de Desenho Industrial
Curso de Desenho Industrial	Habilitação em Projeto de Produto
Título do Projeto: Fidipedes - Poltrona-prancha para fisioterapia domiciliar	Sistema:
	Sub-sistema:
	Conjunto:

Autor: João Henrique Freitas do Prado		Escala: 1:5	Diedro: 1°
Orientador: Vicente de Santos Paulo Cerqueira		Cotas:	18/19
Data: 16/07/2021	Normas: ABNT	Código:	



Nº.	Denominação	Material	Peso	Quantidade
1	Apoio removível para cabeça	Aço inox, Espuma de PU	-	1

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

CLA - Escola de Belas Artes	Depto. de Desenho Industrial
-----------------------------	------------------------------

Curso de Desenho Industrial	Habilitação em Projeto de Produto
-----------------------------	-----------------------------------

Título do Projeto: Fidipedes - Poltrona-prancha para fisioterapia domiciliar	Sistema:
	Sub-sistema:
	Conjunto:

Autor: João Henrique Freitas do Prado	Escala: 1:5	Diedro: 1°
---------------------------------------	-------------	------------

Orientador: Vicente de Santos Paulo Cerqueira	Cotas:	19/19
---	--------	-------

Data: 16/07/2021	Normas: ABNT	Código:
------------------	--------------	---------

Entrevistas

Entrevista 1

Entrevistada – Fisioterapeuta

Entrevistador – João Henrique Freitas do Prado (Autor)

Entrevistador – “ Existe alguma parte em particular, que pode ser acometido pela artrite ou pela artrose, do corpo que merece algum cuidado ou algum equipamento que merece melhores equipamentos e maior ou mais pensamento? ”

Entrevistada 1 – “ Como eu falei o joelho, acho o joelho bem importante, porque a pessoa precisa andar. Impacta muito na vida pessoa. E como falei pra você, artrose é uma doença de envelhecimento, e você pode adquirir ao longo da vida, e a artrite é uma doença auto-imune hereditária. Realmente, o que a ajuda nós chamamos de órtese, tem gente que usa bengala, que é uma ortese. Tem gente que usa joelheira, algumas com hastes laterais. Uma joelheira diferenciada”

Entrevistador – “ Eu pensei em uma linha disso né, que a ortese é um dispositivo de assistência. Mas será que existe uma ortese além de assistência, de tratamento?”

Entrevistada 1 – “ Mas se ela te dá assistência ela ajuda a recuperar, ela está estabilizando a dor, então é uma medida preventiva”

Entrevistador – “ Mas por exemplo, penso um pouco também na atividade física, onde tem muito da isotonia, do tônus muscular e fazer esse treinamento...”

Entrevistada 1 – “ Aí é outra coisa. A órtese sozinha não vai fazer isso. Quem tem um queixa crônica não tem jeito. Vai ter que ter paciência pro resto da vida porque vai precisar de fisioterapia pelo resto da vida. Não precisa ser o tempo todo, entendeu? Porque vai quando está em crise e depois você vai ensinando o paciente a viver e conviver com essa questão.”

Entrevistador – “ Você acha que na intervenção precoce, existem testes físicos que você pode deliberar um nível ou outro do progresso da doença?”

Entrevistada 1 – “ Tem protocolos padrões para artrose e evolução da artrose, mas o osso só o raio x. O ortopedista e o fisioterapeuta vão acompanhando a evolução pelos raios x que vão sendo feitos. O raio x é pedido de acordo com o que a pessoa tá sentindo. Se ela tem artrose e está dizendo para mim que não está sentido nada e levando a vida dela normal, tudo bem. Agora, ‘Ah não Daisy, todo dia tenho dor, meus movimentos já estão difíceis de serem feitos...’. Então, toda essa história que essa pessoa trás para o profissional. Vou pegar o

protocolo. A história que ela me conta, baseado com o que vi na radiografia, aí eu formo minha linha de conduta e ver o que vou fazer...”

Entrevistador – “Então não existe um exame ‘secular’ que pode olhar o estado da doença, a área, os inchaços...”

Entrevistada 1 – “Existem testes musculares e testes articulares padrões. Em algum momento da consulta você vai fazer, se é antes ou durante a consulta independe, mas você vai fazer, porque eles somam ao seu raciocínio.”

Entrevistador – “Sobre o preço de testes em geral. Pelo que pesquisei muita gente não tem dinheiro pra fazer fisioterapia ou chegar na clínica. Por isso estou pensando até em focar no uso em casa. Você acha que é interessante, além da assistência domiciliar, criar um equipamento com mobilidade o bastante para se usar em casa?”

Entrevistada 1 – “Sempre a gente orienta algumas coisas para o paciente fazer em casa. Não tem esse negócio de fazer fisioterapia só com o fisioterapeuta. Tem que ter o dever de casa. A maioria dos pacientes é orientada a fazer alguma coisa em casa. Para diminuir a dor ou para exercitar-se, normalmente se orienta o paciente. E, hoje também, por causa da pandemia, uma coisa interessante. Antes da pandemia, os conselhos - medicina, fisioterapia – não admitiam nenhum tipo de teleatendimento...”

Entrevistador – “Telerreabilitação...”

Entrevistada 1 – “Não podia de jeito nenhum. Com a pandemia, foram liberados. Você vê que hoje o médico dá consulta pela internet. O conselho de fisioterapia deixou a gente fazer teleatendimento, teleorientação. Eu acho muito mais válido. Pega esse camarada do SUS, está duro, vai até para outra consulta e nem tomou o remédio da primeira. Então você tem que dar esses meios, que eles são muito habilidosos. O cara vai lá para o hospital do SUS no centro da cidade, e pra que as vezes? Com essa questão da tecnologia, essa necessidade vai mudar, já mudou. Porque tem horas que a pessoa não precisa ir. Ela pode ser orientada pela internet.

Entrevistador – “Sim, eu vi essa oportunidade. Telerreabilitação vem crescendo bastante...”

Entrevistada 1 – “É, tem muita coisa ainda para melhorar, mas a gente já viu que dá para fazer. Às vezes recebo paciente de ambulância, e se a ambulância não vai ele não tem nem um centavo pra ir...”

Entrevistador – “Eu acho que é isso então. Por enquanto, o que eu quero fazer é remissão dessas doenças reumatóides, por enquanto eu vi que a OMS recomendou 30 minutos (de exercício) em casa por dia, todo dia. E eu conversando em esta amiga minha (Entrevistada 3): ‘eu não tenho tempo...’

Entrevistada 1 – “ A maioria fala isso, a maioria não faz (os exercícios)...”

Entrevistada 1 – “ A artrose é direcionada. Ela até pode pegar várias articulações, mas tem uma que ‘grita mais’. E você vai encontrar uma bibliografia maior, e dependendo da articulação... Quadril é outra, tem muita coisa sobre quadril... É uma doença mais ligada à idade e ao desgaste – e todo mundo tem desgaste – só que uns muito mais e outros não. Se você vai pro lado do Pilates, tem vários acessórios que você pode adaptar dali.”

Entrevistador – “E você acha que tem equipamentos um pouco mais complexos, que mereciam um repensar, que não chega a sua ‘máxima capacidade’?”

Entrevistada 1 – “Olha, como a gente está falando de dor, agora surgiu vários aparelhos de eletroterapia, não profissionais, que você encontra na farmácia, que eu acho muito bom. Você coloca e daqui a 20 minutos resolve a dor. Os aparelhos elétricos pra quem tem dor crônica, acho que tem que desenvolver muito mais e ter um preço muito acessível.”

Entrevista 2

Entrevistado – Professor e Educador Físico

Entrevistador – João Henrique Freitas do Prado (Autor)

Entrevistador – “ Minha proposta seria criar um produto pra uso diário do paciente, que inicialmente, funcionaria como aparelho tanto pra isometria quanto pra futuramente isotonia. Daí queria saber inicialmente se você sabe algo que eu possa focar, algum produto parecido que merece redesign ou algo do tipo. “

Entrevistado 2 – “ Seu objetivo então é um produto que sirva como um aparelho para o tratamento, mesmo que paliativo, para artrose, certo? Artrose é degenerativo... É um processo. Tipo uma órtese que você pensou? ”

Entrevistador – “ Eu analisei a ideia das órteses sim, mas as órteses são um dispositivo auxiliar né, elas não tonificam os músculos pra ajudar a manutenção, não que eu descarte a ideia de ortese não, ela é muito válida ainda, talvez um redesign...”

Entrevistado 2 – “Se for uma joelheira que força a amplitude de movimento? ”

Entrevistador – “Você vê uma necessidade dessas? ou algum produto no mercado que você ache meio falho nesse quesito?”

Entrevistado 2 – “Não conheço muitos produtos do tipo, conheço mais as órteses. Quando o Ronaldo fenômeno se machucou ele tinha uma joelheira mecânica que 4 vezes por dia ela estendia o joelho dele. “

Entrevistador – “Até agora a oportunidade que eu encontrei foi que pessoas que tem o problema não fazem os 30 minutos de exercícios diários recomendados”

Entrevistado 2 – “Mas os 30 minutos da OMS podem ser qualquer coisa, desde que sejam 30 minutos com no mínimo sessões de 10 (repetições).“

Entrevistado 2 – “Eu dei muita aula para pessoas idosas e se usa muito cadeira. Eu acho que eu até te falei de (projetar) uma cadeira adaptada que ele (o paciente) pudesse se apoiar de várias maneiras e ela não escorregasse e que pudesse levar.”

Entrevistador - “Também vi uma oportunidade de se poder medir de alguma forma o desenvolvimento do tratamento, ter algo no produto que pudesse indicar alguma métrica usada pelos profissionais”

Entrevistado 2 – “ Não tem exames brasileiros, a gente utiliza da Europa, tem o *senior fitness test*. Esse é um dos testes mais comuns.

Entrevista 3

Entrevistada – Paciente de AIJ (Artrite Idiopática Juvenil)

Entrevistador – João Henrique Freitas do Prado (Autor)

Entrevistador – “ Faz quanto tempo que tem artrite? Qual seria o tipo da sua artrite? “

Entrevistada 3 – “ Uns 9 anos de idade, tenho Atrite Idiopática Juvenil”

Entrevistador – “ Quando foi diagnosticada?. Demorou quanto tempo pra procurar um médico depois dos sintomas?”

Entrevistada 3 – “Fui diagnosticada e tive a primeira crise aos 18 anos. Primeiro comecei com inflamação no cotovelo direito e procurei um ortopedista. Depois começou também no outro cotovelo e joelho e fui indicava á procurar um reumatologista. Não sei dizer o tempo exato, mas só procurei o primeiro médico quando meu cotovelo estava já bem inflamado e o reumatologista eu fui após já estar com os dois inflamados e travados.”

Entrevistador – “ Que membros ou partes do corpo foram acometidos pela doença? Em qual intensidade?”

Entrevistada 3 – “Inicialmente os dois cotovelos e joelho direito, junto com uma certa inflamação na sacroilíaca. Posteriormente o calcanhar esquerdo também.”

Entrevistador – “ Houve tratamento cirúrgico?”

Entrevistada 3 – “ Não”

Entrevistador – “ Teve tratamento farmacológico? Lembra quais remédios foram utilizados?”

Entrevistada 3 – “ Sim. Para artrite propriamente usei Sulfazina, Metrexato (comprimido e injetável), e atualmente adalimumabe injeção. Usava também vitaminas para proteger o fígado, remédios para dor e corticoides como prednisona. Devido ao grau de inflamação, tive ue fazer algumas infiltrações intra-articulares nos cotovelos algumas vezes e punção no joelho.”

Entrevistador – “ Teve tratamento fisioterápico e etc. com acompanhamento de profissional? ”

Entrevistada 3 – “ Sim, tanto para as inflamações quanto para os efeitos na coluna e outras dores.”

Entrevistador – “Qual estado a doença se encontra no momento? Se está em supressão, a quanto tempo?”

Entrevistada 3 – “No momento estou com a doença relativamente controlada, porém ainda fazendo tratamento imunossupressor. Ela esta estável tem alguns meses.”

Entrevistador – “ Faz atividades físicas? Com que regularidade de tempo/semana?”

Entrevistada 3 – “ No momento não, mas pouco tempo atrás fazia academia alguns dias na semana e fisioterapia quinzenal.”

Entrevistador – “Faz algum exercício ou alongamento diariamente? Se sim, qual?”

Entrevistada 3 – “ Não, mas deveria fazer alongamento e cardio (exercícios cardiovasculares) diariamente.”

Entrevistador – “Sofre de rigidez matinal nas juntas? Se sim, Quais são os sintomas e por quanto tempo?”

Entrevistada 3 – “Sim, principalmente se a doença não esta estável. Qualquer período deitada onde as articulações e a coluna ficam na mesma posição por muito tempo, ao me mexer é como se tivessem travadas e sinto dor. Demora alguns minutos até voltar a conseguir mexer ou levantar.”

Entrevistador – “Faria exercícios em casa diariamente caso soubesse a técnica ou tivesse algum equipamento?”

Entrevistada 3 – “ Sim.”

Entrevistador – “Ainda tem contato com profissionais sobre o tratamento? Quais profissionais? Com qual frequência?”

Entrevistada 3 – “Sim, com frequência. Médica reumatologista de três em três meses e fisioterapeuta quase semanal/quinzenal”

Entrevistador – “ Em que nível a artrite atrapalha seu lazer e/ou trabalho?”

Entrevistada 3 – “A artrite faz você se sentir muito cansada, como se o corpo tivesse pesado, além de poder causar como consequência dores crônicas em outros lugares. Então, constantemente sinto dor em todo corpo principalmente na coluna e muita fadiga que tira um pouco o animo e energia do dia a dia.”

Entrevistador – “Pratica ou praticou alguma terapia alternativa para diminuir os sintomas?”

Entrevistada 3 – “Acompanhamento psicológico, uso de mediações fitoterapias e substâncias relaxantes, prática de atividades de alongamento, como yoga.”

Entrevistador – “Adotou alguma dieta alimentar para diminuir os sintomas?”

Entrevistada 3 – “ No momento estou tentando reduzir açúcar e melhorar a qualidade da alimentação com esse proposito, mas nada específico.”

Entrevistador – “Praticou algum exercício que incomodou ou atrapalhou os sintomas? “

Entrevistada 3 – “Sim, musculação costumava forçar minhas articulações piorando as inflamações, alguns alongamentos feitos em casa pioraram as dores na coluna e caminhar e correr geralmente causa bastante dor principalmente na sacrílica.”

Entrevistador – “ Existe alguma coisa que você gosta de fazer para aliviar os sintomas, fora de medicamentos?”

Entrevistada 3 – “Yoga é uma prática que costuma aliviar, sessões de fisioterapia ajudam muito minha coluna, uso de substâncias fitoterápicas e/ou

canabis aliviam a fadiga e as dores, e fazer exercício também alivia a sensação de trava do corpo.”

Entrevistador – “Finalmente, existe algum percalço que a doença te causa/causou que você acredita ser a pior coisa sobre ela? Se se sentir confortável de dizer, o que?”

Entrevistada 3 – “Não poder viajar por muito tempo sem ter uma grande estrutura preparada, ter que se preocupar com mediação, exames constantes, temperatura do lugar (por exemplo ficar muito tempo em um lugar muito frio), exercício, o fato de estar em tratamento imunossupressor tendo um risco maior com algumas doenças e no futuro. Estar sempre cansada, com o corpo pesado e ter dificuldade em ter energia para fazer coisas ue pessoas da minha idade fazem com facilidade. Ter outras dores no corpo como consequência podendo desenvolver outras dores crônicas (síndrome da dor crônica).”

Protocolos de Reabilitação

**Setor de Fisioterapia
HCRP-FMRP-USP**



Sumário

PO DE ARTROPLASTIA DE QUADRIL	03
GRUPO DE COXARTROSE	05
PO CIRURGIA DO QUADRIL PEDIÁTRICO	07
PO DE FRATURAS DIAFISÁRIAS DO FÊMUR	08
PO DE FRATURAS DO PLATÔ TIBIAL	09
GRUPO DE OA DE JOELHO	10
PROGRAMA DE EXERCÍCIOS PARA OA DE JOELHO	11
RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR	13
RECONSTRUÇÃO DO LIGAMENTO CRUZADO POSTERIOR	16
SUTURA MENISCAL	17
PO DE RECONST. DO LIG. PATELO FEMORAL MEDIAL	19
PÓS-OPERATÓRIO DE ARTROPLASTIA DE JOELHO	20
PO DE FRATURAS DE DIÁFISE DA TÍBIA	21
PO FRATURAS DE TORNOZELO	22
PO DAS FRATURAS DE CALCÂNEO	23
PO FRATURA PROXIMAL DE ÚMERO (PLACA PHILOS)	24
PO DE MANGUITO ROTADOR	26
PO DAS FRATURAS DE DIÁFISE DE ÚMERO	27
PO NAS FRATURAS DISTAIS DE ÚMERO	28
PO NAS FRATURAS DA CABEÇA DO RÁDIO	29
PO DAS FRATURAS DE ANTEBRAÇO	30
PO NAS FRATURAS DISTAIS DO RÁDIO	31
PO DE FRATURAS DO ESCAFÓIDE	32
PO REPARO DO TENDÃO FLEXOR	33
PO RECONSTRUÇÃO CAPSULAR ANTERIOR DO OMBRO	35
PO ARTROPLASTIA DE OMBRO	37
PO TRAPEZIECTOMIA	39

GRUPO DE OA DE JOELHO

Critérios de inclusão

Pacientes de Ribeirão Preto, ambos os sexo que se enquadrarem nos critérios clínicos e radiológicos do *College American Rheumatology* (dor no joelho, osteófitos visíveis em radiografia, e pelo menos um dos seguintes itens: idade superior a 50 anos, rigidez que dura mais 30 minutos e crepitação articular).

Critérios de exclusão

Serão excluídos pacientes com outras doenças articulares inflamatórias (ex. artrite reumatóide, poliartrite), hipertensão arterial sistólica grave (HAS), diabetes não controlada, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), problemas neurológicos, índice de massa corporal (IMC) acima de 37, ou que não consigam deambular 30 metros sem uso de dispositivo auxiliar.

Caso o paciente não se enquadre nos critérios, ficará a cargo do avaliador inseri-lo para tratamento individual ou encaminhá-lo para acompanhamento de outro profissional para posterior inserção no grupo.

Programa de intervenção

Os pacientes serão acompanhados em um período de oito semanas, em dezoito encontros, sendo o primeiro para a avaliação. Do segundo ao décimo sétimo serão submetidas a quinze sessões de exercícios terapêuticos (frequência de duas vezes na semana).

Os pacientes serão divididos em grupos de no máximo quatro integrantes. Um fisioterapeuta os acompanhará durante a terapia. Ao término das sessões será entregue aos pacientes material didático, com orientações gerais sobre os exercícios e práticas a serem seguidas em domicílio.

PROGRAMA DE EXERCÍCIOS PARA OSTEOARTRITE DE JOELHO**1° fase (1° a 4° sessões)**

-Aquecimento:

- Bicicleta ergométrica (7min)

-Alongamento: (duas series de 15 segundos)

- Cadeia posterior de MMII
- Quadríceps

-Treinamento para ganho de força:

- SLR de flexão (30% da RM 3 séries de 15 repetições)
- SLR de abdução (30% da RM 3 séries de 15 repetições)
- SLR de extensão (30% da RM 3 séries 15 repetições)
- Flexão de joelho em pé (30% da RM 3 séries 15 repetições)
- Isometria de quadríceps 0° e 30° (30% da RM 10 vezes de 5 segundos)

-Treinamento funcional:

- Sentar e levantar da cadeira “alta” (3 séries de 10 repetições)
- Subir e descer degraus (10 repetições, sendo que uma corresponde a subida/descida de 4 degraus de 10,5 cm “escada de canto”)

-Treinamento de equilíbrio:

- Apoio unipodal em superfície estável (5 vezes de 30 segundos em cada lado)
- Caminhar na cama elástica (uma vez por três minutos)

2° fase (5° a 9° sessões)

-Aquecimento:

- Esteira (7min)

-Alongamento: (duas séries de 15 segundos)

- Cadeia posterior de MMII
- Quadríceps

-Treinamento para ganho de força

- SLR de flexão (50% da RM 3 séries de 10 repetições)
- SLR de abdução (50% da RM 3 séries de 10 repetições)
- SLR de extensão (50% da RM 3 séries 10 repetições)
- Isometria de quadríceps 0° e 30° (50% da RM 10 vezes de 5 segundos)
- Flexão de joelho em pé (50% da RM 3 séries de 10 repetições)

-Treinamento funcional:

- Sentar e levantar de cadeira “baixa” (3 séries de 10 repetições)
- Circuito (completar o circuito por 10 vezes):
 - Marcha com mudança de direção a cada 1 metro (percurso de 4 metros)
 - Ultrapassar 4 obstáculos
 - Caminhar sob 1 colchonete

-Treinamento de equilíbrio:

- Apoio unipodal (com olhos fechados 3 vezes de 30 segundos em cada lado)
- Balancinho (bipodal 5 séries de 30 segundos)

3° fase (10° a 15°)

-Aquecimento: (7min)

- Esteira

Alongamento: (duas séries de 15 segundos)

- Cadeia posterior de MMII
- Quadríceps

-Treinamento para ganho de força

- SLR de flexão (70% da RM 3 séries de 8 repetições)
- SLR de abdução (70% da RM 3 séries de 8 repetições)
- SLR de extensão (70% da RM 3 séries 8 repetições)
- Isometria de quadríceps 0° e 30° (70% da RM 10 vezes de 5 segundos)
- Flexão de joelho em pé (70% da RM 3 séries de 10 repetições)

-Treinamento funcional:

- Mini-agachamento com elevação simultânea de MMSS com medicine Ball (3 vezes 10 repetições)
- Subir e descer degraus segurando “bandeja” com uma bola em cima (10 repetições)
- Caminha pegando objetos (cones) no chão (avanço dinâmico 10 repetições) – percurso de 4m
- Treino de marcha lateral com resistência elástica por 4m (10 repetições)

-Treinamento de equilíbrio:

- Balancinho (unipodal 5 séries de 30 segundos em cada lado)
- Andar sobre linha encostando um pé no outro – Tandem – por 4 metros (10 repetições)

Caso o paciente não consiga realizar a progressão dos exercícios, ele irá permanecer com os exercícios da fase anterior do respectivo segmento. A cada novo encontro a evolução será tentada novamente.

Em feriados ou situações de que necessite desmarcar a consulta, não há necessidade de reposição e deve-se orientar o paciente para exercícios domiciliares. A próxima sessão será a que estava planejada de acordo com o protocolo.

Fidipedes

Poltrona-Prancha para
fisioterapia domiciliar

Julho, 2021

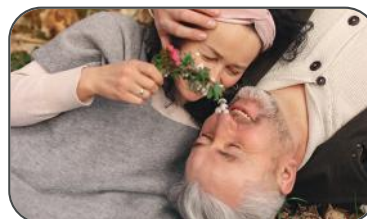


01.

Introdução

Introdução

A expectativa de vida média de toda população mundial aumentou consideravelmente desde a metade do século passado e a previsão é que este crescimento não pare. Logo, a manutenção da saúde e prevenção de enfermidades limitantes torna-se necessário para todos os atuais e futuros cidadãos seniores do planeta.



Fonte: www.pexels.com

Introdução

Entre as possíveis patologias que podem acometer a todos, está a **artrose**, doença degenerativa que atinge a cartilagem das juntas dos membros do corpo. Em casos graves, a artrose pode limitar e até impossibilitar a movimentação do membro atingido. Ao acometer os joelhos, **gonartrose** ocasiona drástica redução na liberdade de locomoção e qualidade de vida do paciente.



Introdução



Dentre tratamentos efetivos, tanto para a prevenção de casos graves quanto na reabilitação da artrose, está a prática de exercícios físicos controlados e adaptados para o paciente. Fisioterapia, terapia ocupacional e atividades de baixo impacto são recomendadas.

Introdução

O projeto visa desenvolver um **equipamento assistivo para a prática de atividades fisioterápicas em casa**, focadas primariamente em exercícios envolvendo os joelhos, atentando-se às necessidades de pacientes e auxiliando o trabalho de profissionais de saúde.



02.

Fundamentos do Projeto

Problemática Projetual

Alguns fatores agravantes que envolvem o aparecimento da gonartrose, além da progressão natural da idade, são:

- Ser do sexo feminino;
- Traumas prévios na articulação acometida;
- Ocupações relacionadas com grande impacto ou repetição da articulação;
- Predisposição genética;
- Atividades desportivas de alto rendimento;
- Obesidade;
- Diabetes Mellitus.



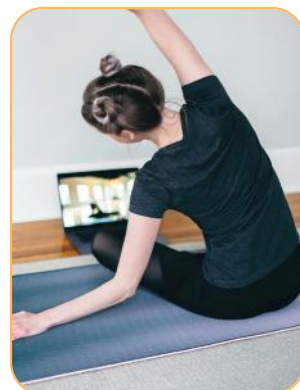
Fonte: www.unplash.com



Fonte: www.unplash.com

Problemática Projetual

De acordo com a OMS (Organização Mundial da Saúde), a maioria dos **pacientes em reabilitação necessitam de serviços simples e relativamente baratos**, seja em ambientes de assistência médica primária ou até por atendimentos via internet, a **Telereabilitação**.



Fonte: www.pexels.com

Problemática Projetual



Essa oportunidade de atendimento apresenta uma solução para pacientes incapazes de sair de casa ou que tenham dificuldade em se deslocar até a clínicas e hospitais.

No cenário pandêmico atual, este problema acentuou-se ainda mais, prejudicando principalmente o público mais velho em estágios avançados da doença.

Objetivos do projeto

Geral

Desenvolver um **produto para a atividade cotidiana de exercícios físicos praticados em casa por pacientes de gonartrose**, estimulando e auxiliando o tratamento da doença, seguindo as recomendações e supervisão de profissionais multidisciplinares da área da saúde do corpo.

Objetivos do projeto

Específicos

• Atender às necessidades físicas e psíquicas do usuário.

- Prática de atividade físicas diárias;
- Uso fácil e intuitivo;
- Conforto ao usuário sobre sua condição;
- Portabilidade e conveniência;
- Custo acessível;

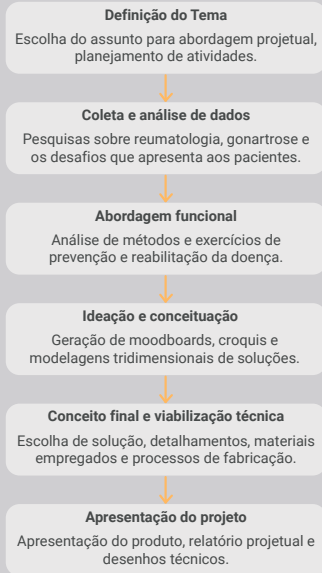
• Auxiliar o serviço de profissionais multidisciplinares de reabilitação.

- Uso individual pelo paciente;
- Auxílio para mensuração de progressão da doença;
- Respeito às recomendações profissionais, sendo dispositivo adjuntório aos exercícios propostos;
- Condicionamento para o emprego de métodos alternativos de atendimento, como a telereabilitação;

• Promover fácil produção e cuidado.

- Fabricação no ambiente nacional;
- Materiais de baixo impacto ambiental;
- Baixo custo de produção;
- Alta durabilidade e ciclo de vida fechado;
- Priorização a produção com insumos encontrados no mercado de varejo comum;
- Fácil manutenção e armazenamento;
- Alta vida útil do produto;
- Facilitar customização estética por parte dos fabricantes;

Metodologia Utilizada



O projeto utilizou como base metodológica o processo projetivo descrito pela **metodologia do valor**, apresentada no livro Análise do Valor de João Mario Csillag (1989).

Esta metodologia foi utilizada por seu enfoque na abordagem funcional ao desenvolvimento projetivo, isto é, nas tarefas a serem realizadas ao utilizar o objeto criado.

As etapas abordadas são definidas como:

1. Definição do tema projetivo
2. Obtenção e análise de dados
3. Abordagem funcional projetiva
4. Geração de ideias e definição de conceitos
5. Viabilização técnica e solução final
6. Apresentação da proposta de projeto

03.

Desenvolvimento Projetivo

Entrevistas

Fisioterapeuta

A fisioterapeuta conta que os mesmos **sempre orientam o paciente a fazer exercícios leves em casa**, pois os resultados são pouco satisfatórios quando apenas se pratica uma ou duas vezes na semana na clínica de reabilitação. Também alega que a maioria de seus pacientes não fazem os 30 minutos mínimos aconselháveis de exercícios físicos diários.



Fonte: www.hcor.com.br

Entrevistas



Fonte: www.ymaenorth.org

Educador Físico

Já trabalhou com idosos lecionando atividades físicas de terapia ocupacional e relata que **se utiliza bastante cadeiras durante os exercícios**. Relata também que este público necessita de lugares para se apoiar durante a prática e que **seu maior receio é escorregar enquanto se exercitam**.

Entrevistas

Paciente

A entrevistada possui Artrite Idiopática Juvenil (AIJ), doença que também ataca a cartilagem dos membros e que é recomendado a prática de atividades físicas e fisioterapia. Sabe que deveria praticar exercícios diariamente e possui a vontade de fazê-los, mas **a condição de sua doença crônica a deixa com pouca energia e ânimo para se exercitar**.



Fonte: www.pixels.com

Exercícios de Reabilitação

Foi escolhido abordar o **Protocolo de intervenção fisioterapêutica**, conduzido pelo **Centro de Reabilitação do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (HCFMRP/USP, 2010)**.



Bicicleta Ergométrica



Esteira



Alongamento MMII



Alongamento Quadríceps



SLR de Flexão



SLR de Abdução



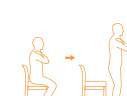
SLR de Extensão



Flexão de joelho em pé



Isometria de quadríceps



Sentar e levantar da cadeira



Subir e descer degraus



Mini-agachamento



Apoio unipodal



Balancinho



Caminhar em tandem

Método Pilates

O **Método Pilates**, criado por Joseph Pilates na década de 1920, incorpora atividades físicas dinâmicas leves e constantes, proporcionando melhoras em força, equilíbrio e postura.

O Método Pilates foi investigado por apresentar eficácia na reabilitação e tratamento de enfermidades relacionadas ao joelho, inclusive osteoartrose. O emprego de seus exercícios pode melhorar a qualidade de vida do paciente **sem atingir diretamente o local acometido pela doença, não causando dor ou desconforto.**

O Pilates pode ser realizado em aparelhos próprios, criados para o método, ou utilizando apenas o corpo e acessórios de suporte (Pilates Solo).






Fonte: www.12.semado.feg.br



Fonte: www.blogpilates.com.br

Análise da concorrência (Produtos de referência)

			
Modelo	Reformer Classic	Wunda Chair	PLANK
Marca	Arktus	Arktus	Metalife
Dimensões (LxPxA)	830 x 2670 x 45 mm.	810 x 750 x 62 mm.	2220 x 510 x 50 mm.
Materiais	Madeira eucalipto; aço carbono 1020; aço inox 304, seladora e tinta epóxi.	Madeira eucalipto; aço carbono 1020; aço inox 304, seladora,	Madeira Maciça
Peso suportado	140 Kg.	140 Kg.	-
Peso	89 Kg.	27,1 Kg.	10,5 Kg.
Preço	R\$ 5.570,70 a 7.500,00	R\$ 2.900,00 a 3.430,00	Sob Orçamento
Mecanismos	Molas, prancha e barra móvel, correias e mordedores.	Molas e dobradiças	Dobradiça
Acessórios	Cordas e elásticos; Caixas para Pilates	-	Alças e elásticos
Exercícios	Exercícios para MMII, MMSS, série Pilates Reformer	Exercícios para MMII, MMSS, série Pilates Chair	Pilates Solo
Diferenciais	Exercícios trabalham toda musculatura do corpo	Pode se transformar em uma cadeira comum	Dobra e portabilidade

Painel Semântico (Moodboard)



Análise das Funções do produto

Função Primária	Funções complementares	
	Secundárias	Terciárias
Mobiliário para praticar exercícios físicos em casa	Conter apoios para exercícios em pé, deitados ou deitados no chão	Prover conforto na execução de atividades físicas
	Possuir dimensões que direcionem a prática correta dos exercícios	Integrar o espaço domiciliar harmoniosamente
	Apresentar uso intuitivo e abrangente	Dispor de fácil limpeza e manutenção
	Dispor mobilidade	Auxiliar em avaliações fisioterápicas
	Prover utilidade fora da execução de exercícios.	Possuir dimensionamento apropriado para residências pequenas

Requisitos Funcionais



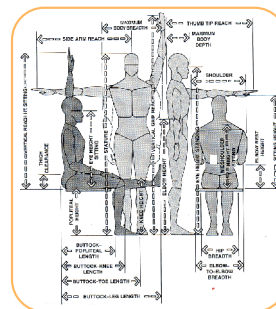
Fonte: www.helpguide.org

A funcionalidade primária deve ser a **possibilidade de sentar e deitar sobre o produto** para executar atividades físicas de reabilitação e servir de suporte para exercícios em pé. Apresentar uso intuitivo e proporcionar conforto a seu usuário durante as práticas.

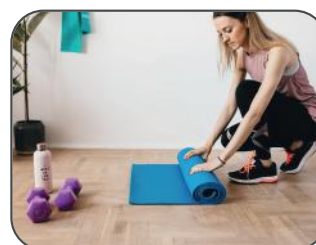
Requisitos Dimensionais

O produto deve considerar as diferentes medidas antropométricas de seus usuários de forma que possibilite a prática efetiva e confortável de sua reabilitação. A obra de **Itiro Ilda, Ergonomia: Projeto e produção (2005)** foi consultada para adequação de proporções.

O objeto também deve se adequar ao espaço disponível na residência de seu usuário, possuindo dimensões comedidas.



Fonte: www.icensociety.org



Fonte: www.pinterest.com

Requisitos Estéticos

Para integrar-se a rotina do usuário, o objeto tem de possuir **estética simples, discreta e objetiva**, apresentando suas funcionalidades de forma intuitiva.

Como pretende-se criar um produto durável e útil durante o dia a dia, o mesmo deve misturar-se com o ambiente da residência, estendendo seu uso não só para o momento da reabilitação, mas como mobília integral do espaço.



Requisitos dos Mecanismos



As partes mecânicas devem **possibilitar movimentos como dobrar, puxar e empurrar** partes do produto, auxiliando a realização das atividades planejadas. Estes componentes poderão ser encontrados facilmente em mercados destinados a indústria moveleira.

Assim como equipamentos clássicos de fisioterapia, musculação e pilates; dobradiças, alavancas e molas poderão ser empregadas.



Requisitos de Produção

A fabricação do objeto deve ser feita inteiramente no **âmbito nacional**, utilizando componentes e materiais padrão e facilmente encontrados no mercado. Esse fator contribuirá na redução do custo do produto e sua fabricação na indústria de móveis comuns ou hospitalares.



Requisitos de Materiais



Os materiais serão de fácil obtenção, limpeza e descarte. Bem como nos concorrentes, sua estrutura deve ser resistente a impacto e suportar altos pesos, proporcionando fácil manutenção, aumentando o tempo útil e favorecendo seu ciclo de vida da compra ao descarte.



Madeiras maciças, perfis de aço e tecidos sintéticos são materiais comumente utilizados em equipamentos hospitalares e fisioterápicos, pois apresentam boa relação custo-benefício e durabilidade.



Requisitos Sócio-Econômicos



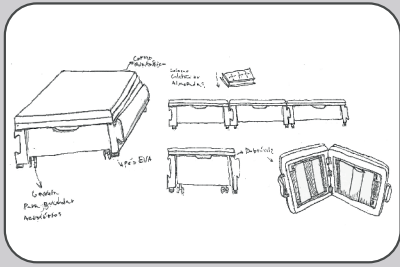
Considerando o cenário social brasileiro, principalmente dos cidadãos idosos e aposentados, o projeto deve atentar-se a suas necessidades econômicas. Para isso, **medidas com função de baratear o produto** devem ser preferíveis.

O projeto também visa facilitar a avaliação e tratamento da doença de maneira não presencial, sendo a telemedicina e a telereabilitação empregadas para essa tarefa.

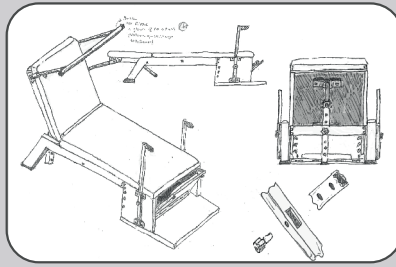
04.

Conceituação

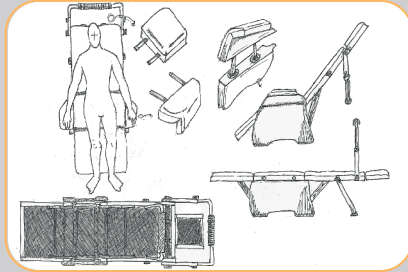
Conceitos Iniciais



Conceito I



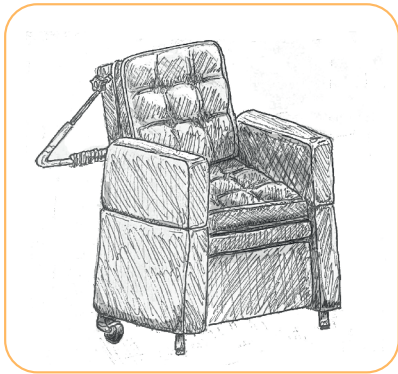
Conceito II



Conceito III

Conceituação Final

Para adequar as utilidades de aparelhos de ginástica e do Método Pilates ao ambiente domiciliar, considerou-se referências de produtos de design de mobiliários e interiores. o produto deriva da estética do sofá e poltrona criados pela designer norte-americana **Florence Knoll** em 1954.

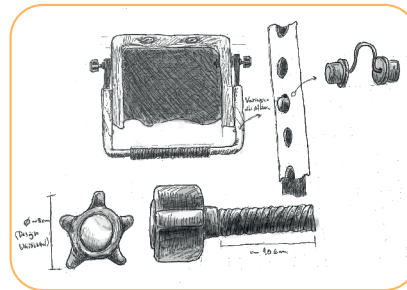
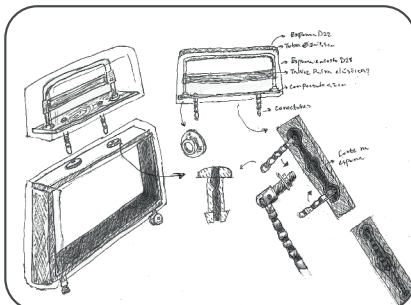
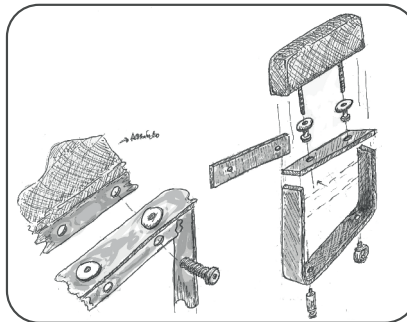
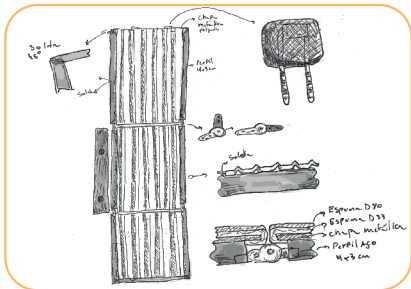


Conceito Final



Florence Knoll Lounge Chair

Desenhos Finais



05.

Conceito Final e Detalhamentos

Fidipedes - Poltrona-Prancha para fisioterapia domiciliar



Fidipedes - Modo Poltrona

Fidipedes - Poltrona-Prancha para fisioterapia domiciliar



Fidipedes - Modo Deitado/Exercício

Fidipedes - Versões alternativas



Fidipedes - Sem Barra de Encosto



Fidipedes - Modo Recamier



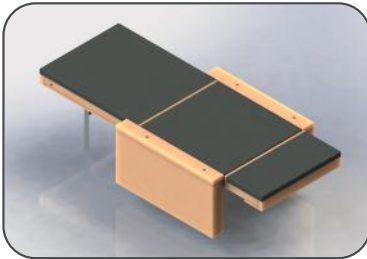
Fidipedes - Modo Exercício com apoio de cabeça

Estruturas e Materiais Utilizados



Corpo-Prancha e Estruturas Laterais

Este corpo é dividido em três segmentos distintos: o encosto, assento e pés, que são unidos por dobradiças. As armações laterais sustentam seu corpo o corpo estrutural da poltrona. Essas estruturas consistem em uma chapa de aço dobrada em dois pontos, tornando-se no formato em "U".



Materiais: Aço Carbono 1020.

Revestimento: Espuma de PU D33, D80; Fibra de poliéster.

Métodos de Fabricação: Dobragem e solda de alma metálica.

Estruturas e Materiais Utilizados



Braços Removíveis

Afim de disponibilizar maior conforto durante a prática de exercícios, os apoios de braço da poltrona fisioterápica são removíveis. Conectando-se à estrutura lateral por meio de hastes retráteis e buchas disponíveis no mercado.

Materiais: Aço inoxidável; Madeira compensada.

Revestimento: Espuma de PU D26; Fibra de poliéster.

Métodos de Fabricação: Usinagem e dobragem.



Estruturas e Materiais Utilizados



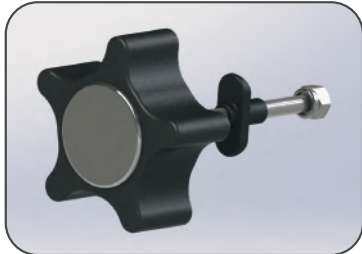
Barra de Suporte e Manipulo customizado

Para atender o requisito de assistir atividades fora da corpo da poltrona, a barra de suporte para exercicios em pé contam com ajuste de altura em 7 níveis, funcionando como bengalas do tipo telescópicas. Os manipulós possuem tamanho ideal para pega em palma para o ajuste da angulação da barra.

Materiais: Aço inoxidável; Borracha; Polipropileno.

Revestimento: -

Métodos de Fabricação: Dobragem; Injeção.



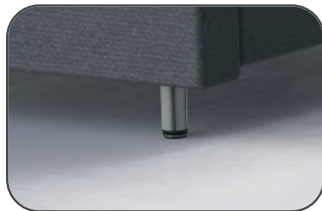
Componentes mecânicos (Itens comerciais)



Fonte: www.alibaba.com



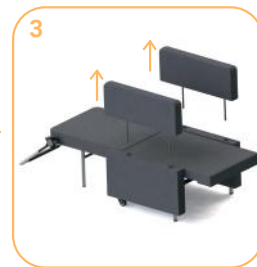
Fonte: www.mercadofree.com.br



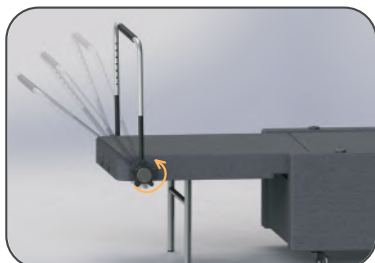
Fonte: www.mercadofree.com.br

Manuseios

Poltrona para Prancha



Barra de Suporte



Experimentações Ergonomicas

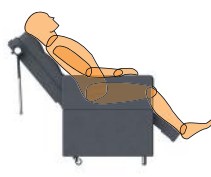
Foram consideradas como parâmetro de avaliação as medidas do percentil 50% masculino, pois o dimensionamento compacto do produto já oferece suporte para percentis menores, tanto masculinos quanto femininos.

Modo Poltrona

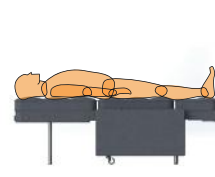
Inclinação 100°



Inclinação 130°

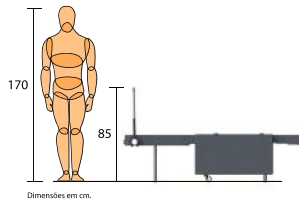


Inclinação 180°

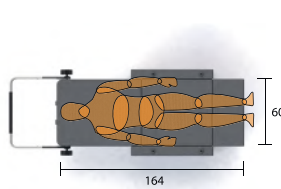


Modo Exercício/Deitado

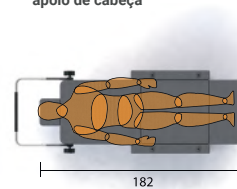
Altura de Suporte (no nível 5)



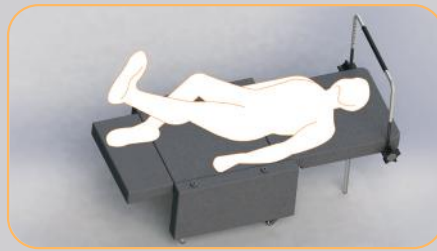
Superfície de Corpo



Superfície de Corpo com apoio de cabeça



Simulação de Exercícios Propostos



SLR de Flexão



Flexão de joelho em pé



Alongamento de Quadríceps



Isometria de quadríceps (Agachamento)

Ambientação



Ambientação



Ambientação



06.

Conclusão

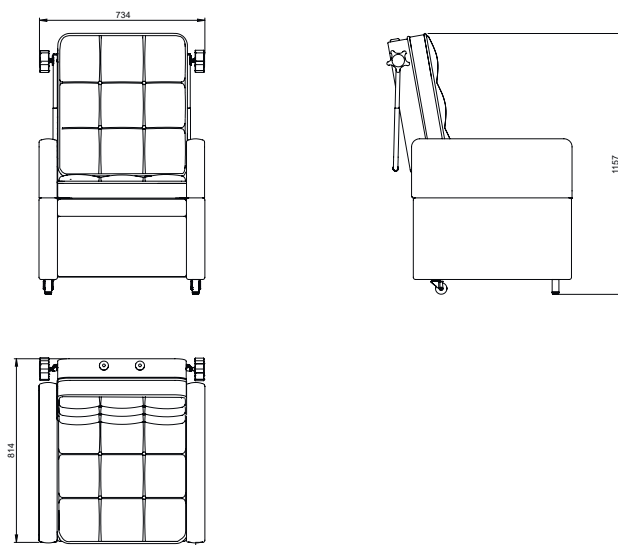
Conclusão

Os objetivos e requisitos do projeto foram cumpridos, resultando em um mobiliário doméstico satisfatório para as necessidades apresentadas por pacientes de gonartrose.

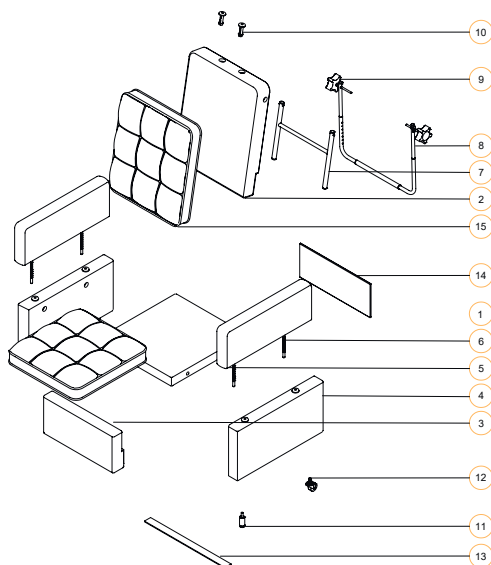
A pandemia foi um fator limitante em momentos do desenvolvimento, impedido visitas a clínicas de reabilitação e dificultando coletas de dados do público-alvo e ergonômicos. Maiores estudos são necessários para concretizar o produto de forma plena.

Ao final, o projeto oferta a seu usuário um produto funcional e agradável, auxiliando e contribuindo para a saúde corporal e qualidade de vida das pessoas.

Vista Ortográficas

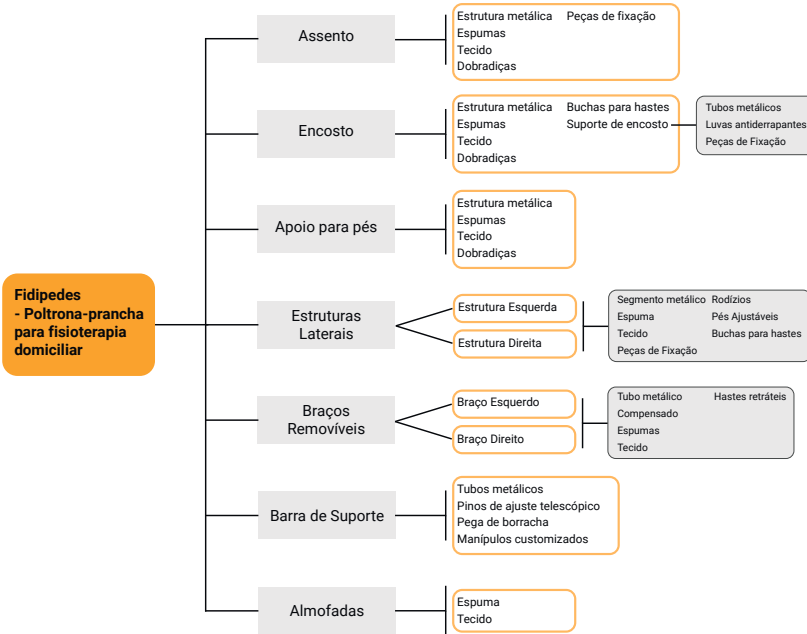


Vista Explodida



Nº	Designação	Materiais	Quantidade
1	Assento	Aço carbono 1020, Espuma PU	1
2	Encosto	Aço carbono 1020, Espuma PU	1
3	Apoio para pés	Aço carbono 1020, Espuma PU	1
4	Estrutura lateral	Aço carbono 1020, Espuma PU	2
5	Braco removível	Aço inox, Espuma PU	2
6	Hastes retráteis	Aço inox	4
7	Suporte de encosto	Aço inox	1
8	Barra de suporte	Aço inox, Borracha de nêlon	1
9	Manípulos de angulação	HDPP	2
10	Buchas de conexão	HDPP	6
11	Pés reguláveis	Aço inox, Borracha de silicone	2
12	Rodas	Aço inox, Nêlon	2
13	Segmento de suporte	Aço carbono 1020	1
14	Tecido-álterar	Lãtex, PES	1
15	Almofadas	PES, Espuma PU	2

Árvore do Produto



Obrigado!

Fidipedes

Poltrona-prancha para fisioterapia domiciliar

As perspectivas do rápido envelhecimento da população mundial ressaltam o crescente surgimento de doenças crônicas que podem prejudicar a qualidade de vida em idades avançadas. A osteoartrose é uma patologia debilitante que deteriora as articulações do corpo, sendo a gonartrose responsável em acometer os joelhos, causando dificuldades ao se locomover.

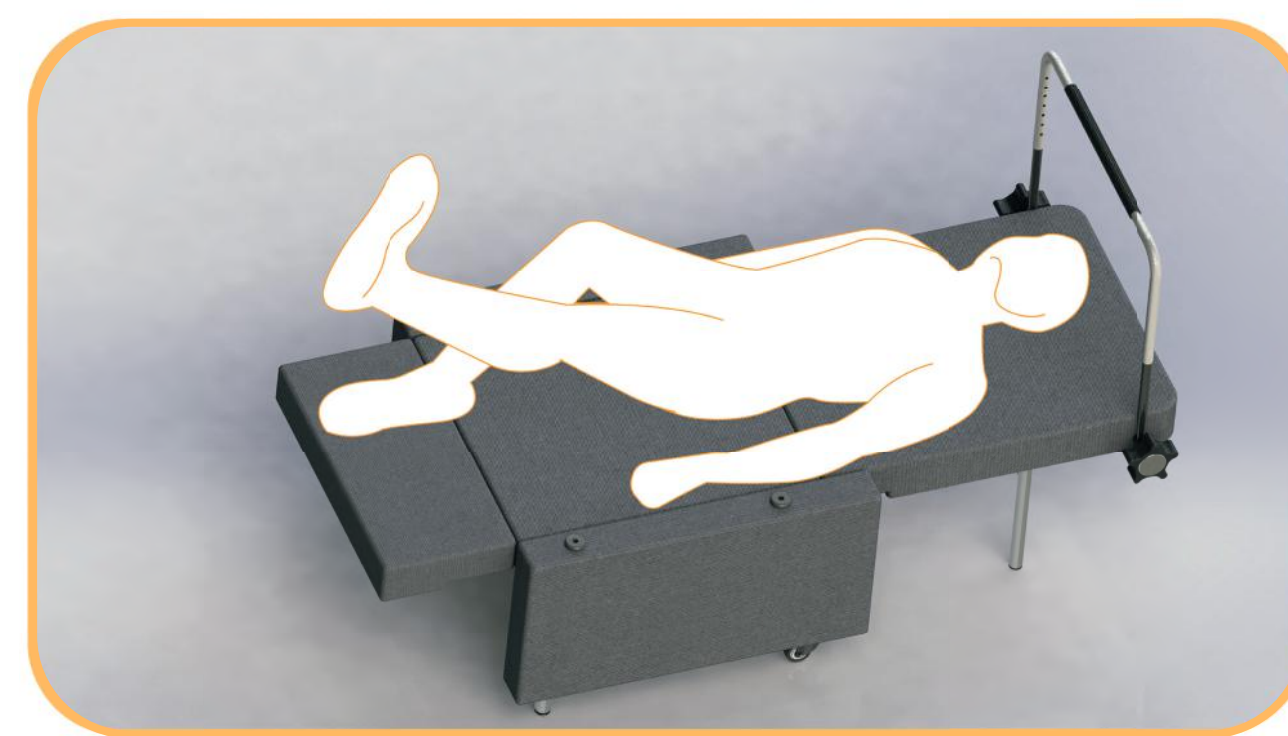
A necessidade de tratamento para tal enfermidade torna-se indispensável, sendo a saúde do corpo fator chave para manutenção da liberdade de movimento.

A poltrona-prancha **Fidipedes** é destinada à execução de exercícios para reabilitação de gonartrose no ambiente domiciliar. O projeto foi desenvolvido tendo em mente atividades de comprovada eficácia em intervenções fisioterápicas, além de apresentar uso intuitivo, estética apropriada ao lar e baixo custo de produção.

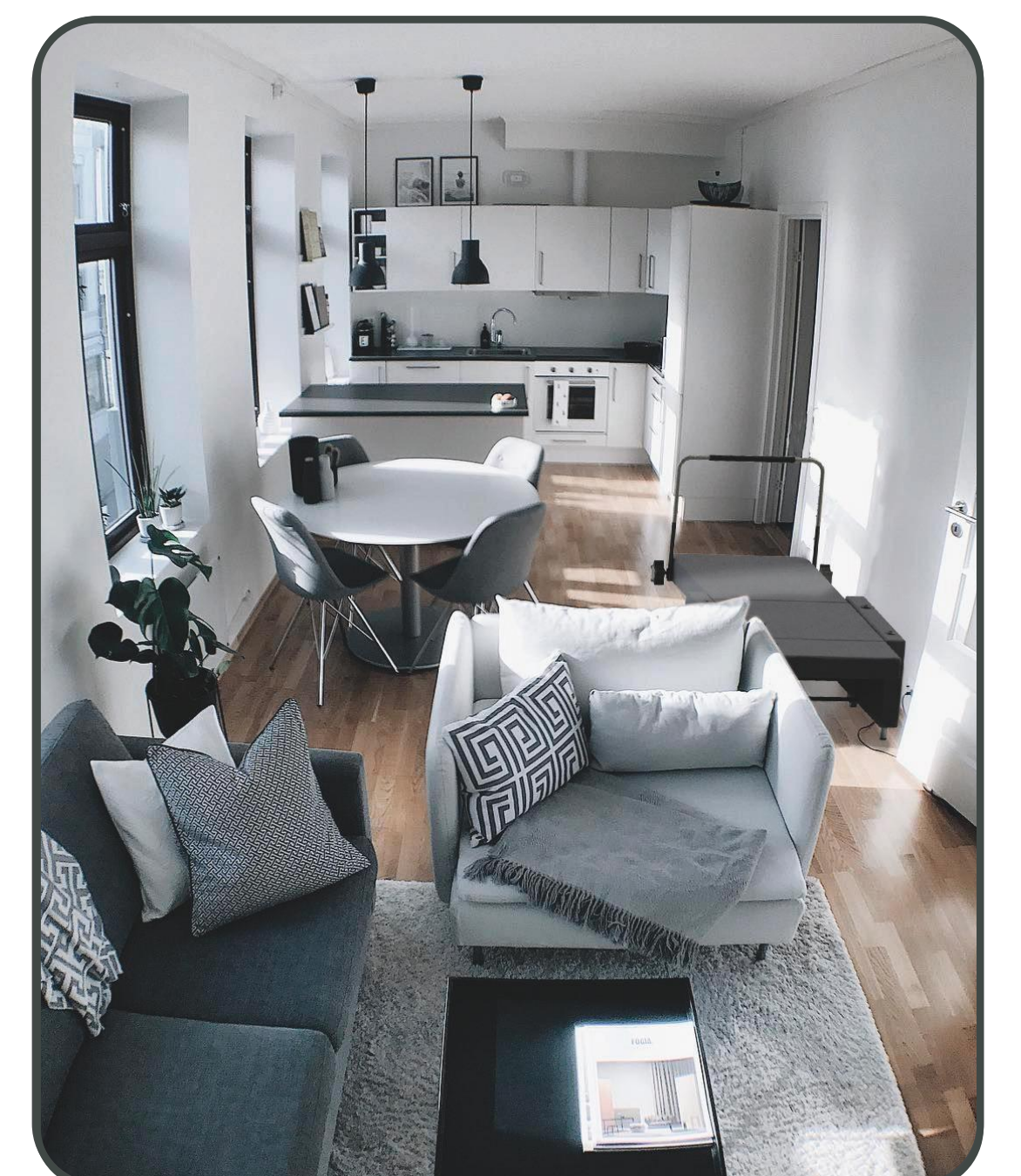
O produto consiste em uma poltrona que pode ser aplanada. Seu corpo principal é sustentado em três partes ligadas por dobradiça. Os braços são removíveis e seu encosto possui uma barra de suporte para exercícios em pé com ajuste de ângulo e altura.

Exercícios de Reabilitação

Foi abordado o protocolo de intervenção fisioterápica do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (USP).



Ambientação



Sem barra de suporte



Modo Recamier

Materiais Utilizados

- Aço Carbono 1020
- Aço Inoxidável
- Espuma de Poliuretano (PU)
- Polipropileno (PP)
- Madeira compensada
- Borracha
- Fibra de poliéster (PES)



CADASTRO

ANO DE INÍCIO: _____ PERÍODO: 1° 2° ORIENTADOR(A): _____

ALUNO(A) 1: _____ DRE: _____

JOÃO HENRIQUE FREITAS BASTOS

ENDEREÇO: _____ CEP: _____

E-MAIL: _____ TELEFONE(S) _____

jman.jonjon@gmail.com () ()

ALUNO(A) 2: _____ DRE: _____

ENDEREÇO: _____ CEP: _____

E-MAIL: _____ TELEFONE(S) _____

() ()

QUALIFICAÇÃO

DATA: _____ AVALIADOR(A) 1: _____ AVALIADOR(A) 2: _____

APTO REQUER ATENÇÃO (vide recomendações)

RECOMENDAÇÕES:

AVALIAÇÃO FINAL

ANO DEFESA: _____ PERÍODO: 1° 2° ORIENTADOR(A): _____

TÍTULO DO PROJETO: _____

Fatores	Orientador	Banca 1	Banca 2	Justificativa	
Resultado Final				CUMPRIR ATÉ:	
SOLUÇÃO FORMAL	10,0	8,5	9,0		
SOLUÇÃO TÉCNICA	9,0	8,5	9,0		
Apresentação				CUMPRIR ATÉ:	
RECURSOS AUDIOVISUAIS	10,0	8,0	10,0		
MODELO TRIDIMENSIONAL	8,0*	7,0	7,6		
Documentação				CUMPRIR ATÉ:	
MEMORIAL DESCRITIVO	10,0	9,0	10,0		
DESENHOS TÉCNICOS	9,0	8,0	9,0		
	Parcial	9,3	8,25	9,1	FINAL

Rio de Janeiro,

ORIENTADOR(A)

BANCA 1

BANCA 2

SUPERVISOR(A)