



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Escola de Belas Artes

78

Curso de Graduação em **DESENHO INDUSTRIAL**

Hab. Projeto de Produto

CADEIRA CONJUGADA PARA EXERCÍCIOS CONTRA RESISTENTES

Milena Chrislei Aiello Gomes

Rio de Janeiro

Março de 2020

Desenvolvimento de Cadeira Conjugada Para Exercícios Contra Resistentes.

Milena Chrislei Aiello Gomes

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 Hugo Backx – Orientador
UFRJ | Desenho Industrial | EBA

Prof Dr Roosevelt da Silva Teles
UFRJ | Desenho Industrial | EBA

Prof Dr Valdir Ferreira Soares
UFRJ | Desenho Industrial | EBA

Rio de Janeiro

Março de 2020

EPÍGRAFE

"Paciência e persistência são qualidades vitais no resultado final para realizar algum esforço que valha a pena." (Joseph Pilates).

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas as pessoas que contribuíram para realização deste projeto, me apoiando fisicamente, emocionalmente e psicologicamente.

Agradeço ao meu orientador Hugo Borges por sempre me transmitir confiança e por acreditar no projeto.

Ao meu primo/irmão Carlos Aiello por desde o início me esclarecer dúvidas referente ao mundo da educação física e por ser um baita amigo da vida, sempre incansável e preocupado comigo.

A minha vó Filó, que sempre foi uma inspiração, ajudando sempre que fosse necessário.

A minha família por sempre estar do meu lado.

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

Cadeira Conjugada Para Exercícios Contra Resistentes

Milena Chrislei Aiello Gomes

Março de 2020

Orientador: Prof Dr Hugo Backx

Departamento de Desenho Industrial / Projeto de Produto

Resumo

A prática de exercícios físicos regularmente fomenta o combate as doenças causadas pelo sedentarismo. Sua prática permite com que o indivíduo ganhe fortalecimento muscular, melhore o condicionamento físico e melhore o funcionamento do metabolismo. Através da atividade física Pilates, é possível ter ganhos na qualidade de vida das pessoas independente de sua faixa etária.

Desta forma, foi desenvolvido nesse projeto uma cadeira conjugada para exercícios contra resistentes, a fim de proporcionar a execução de exercícios físicos, otimizando o fortalecimento muscular do indivíduo que o utilizar, melhorando assim sua qualidade de vida.

Abstract of the Project submitted to the Industrial Design Department of EBA/UFRJ as part of the requirements needed for the achievement of the Bachelor degree in Industrial Design.

Conjugated Chair For Resistant Exercises

Milena Chrislei Aiello Gomes

March 2020

Advisor: Prof Dr Hugo Backx

Department of Industrial Design / Product Project

Abstract

Physical exercise is beneficial against diseases caused by a sedentary lifestyle. Further allows the individual to win muscle strengthening, improves physical fitness and metabolism functioning. Through Pilates physical activity, it is possible to increase the quality of life at any age.

Thus, in this project, a conjugated chair was developed to perform physical exercises against resistance, optimize muscle strengthening and improving quality of life.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Imagem retirada do artigo - Bruno Munari 's Design methodology applied....	4
Figura 2 - Joseph Humbertus Pilates, criador da atividade física pilates	16
Figura 3 - Magic Circle.....	18
Figura 4 - Bola Suíça	18
Figura 5 - Bola Feijão.....	19
Figura 6 - Bosu	19
Figura 7 - Overball	20
Figura 8 - Thera Band.....	20
Figura 9 - Rolo	21
Figura 10 - Reformer.....	21
Figura 11 - Cadillac.....	22
Figura 12 - Ladder Barrel.....	23
Figura 13 - Step chair	23
Figura 14 - Meia Lua.....	24
Figura 15 - Small Barrel.....	24
Figura 16 - Medidas corporais de maior uso pelos designers – livro pg 30	26
Figura 17 - Peso de adultos do sexo masculino e feminino, em quilos (KG) por idade, sexo – pág. 85	28
Figura 18 - Estatura de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág. 86	29
Figura 19 - Altura de adultos do sexo masculino e feminino, sentados eretos, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág. 87	30
Figura 20 - Altura de adultos do sexo masculino e feminino, sentados normalmente, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág. 88	31
Figura 21 - Largura cotovelo a cotovelo de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis - pág 89.....	32
Figura 22 - Largura quadril de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág. 90	33
Figura 23 - Altura de descanso de cotovelos de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág. 91	34
Figura 24 - Espaço livre para as coxas de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág. 92.....	35
Figura 25 - Altura de joelho de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág.93	36

Figura 26 - Altura do sulco poplíteo de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág. 94	37
Figura 27 - Comprimento nádega-sulco poplíteo de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis - pág. 95	38
Figura 28 - Comprimento nádega-joelho de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág 96	39
Figura 29 - Step chair, Metalife, dimensionamento - pág 5	40
Figura 30 - Step chair, Metalife, componentes - pág 8	41
Figura 31 - Exercícios Step Chair	43
Figura 32 - Músculos - quadríceps femoral	44
Figura 33 - Cadeira extensora - desenho	45
Figura 34 - Cadeira extensora - dimensionamento lateral esquerda	46
Figura 35 - Cadeira extensora - dimensionamento superior	46
Figura 36 - Músculos posteriores da coxa.....	47
Figura 37 - Molas	48
Figura 38 - Mola cadillac.....	49
Figura 39 - Mola Wall Unit.....	50
Figura 40 - Mola Reformer	51
Figura 41 - Mola Step Chair	52
Figura 42 - Madeira maciça	52
Figura 43 - Placa EVA	53
Figura 44 - Painel semântico do público alvo	56
Figura 45 - Conceituação.....	58
Figura 46 - Desenho 1 - ergonomia step chair	59
Figura 47 - Desenho 2 - conforto acento	60
Figura 48 - Desenho 3 - conforto na mesa flexora	60
Figura 49 - Step chair - papel pluma - 01	61
Figura 50 - Step chair - papel pluma - 02	61
Figura 51 - Esboço 01.....	62
Figura 52 - Esboço 02.....	63
Figura 53 - Esboço 03.....	63
Figura 54 - Esboço 04.....	64
Figura 55 - Protótipo – cadeira 01	65
Figura 56 - Protótipo - cadeira 02.....	65
Figura 57 - Alternativa 01.....	66
Figura 58 - Alternativa 02 – cadeira fechada.....	67
Figura 59 - Alternativa 02 – cadeira aberta	68

Figura 60 - Alcances deitado – percentil 5%	69
Figura 61 - Alcances sentado – percentil 5%	69
Figura 62 - Alcances deitado – percentil 95%	70
Figura 63 - Alcances sentado – percentil 95%	70
Figura 64 - Cadeira conjugada posição 01 e 02 - isométrica.....	71
Figura 65 - Cadeira conjugada - posição 01 lateral e traseira	72
Figura 66 - Ajustes de regulagem	72
Figura 67 - Pino	72
Figura 68 - Pedais e molas	73
Figura 69 - Posição 02 - mesa flexora, lateral e traseira	73
Figura 70 - Trava - extensão lombar	74
Figura 71 - Regulagem desenvolvimento e mola	74
Figura 72 - Regulagem apoio e desenvolvimento	75
Figura 73 - Cadeira extensora posição inicial, percentis 5% feminino e 95% masculino	75
Figura 74 - Cadeira extensora posição final, percentis 5% feminino e 95% masculino	76
Figura 75 - Mesa flexora posição inicial, percentis 5% feminino e 95% masculino.....	76
Figura 76- Mesa flexora posição final, percentis 5% feminino e 95% masculino	77
Figura 77 - Extensão de lombar	77
Figura 78 - Step chair	78
Figura 79 - Aço inox 304.....	78
Figura 80 - Composição aço inox 304.....	79
Figura 81 - Eletrodo 6130	79
Figura 82 - Espuma D45.....	80
Figura 83 - Courvin kelson	80
Figura 84 - Opção de acabamento.....	81
Figura 85 - Ambientação.....	81

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparativo Lobach e Munari	5
Tabela 2 - Método, entendimento e fases identificadas na metodologia de Munari.....	7
Tabela 3 - Entrevistado 1	8
Tabela 4 - Entrevistado 2.....	9
Tabela 5 - Entrevistado 3.....	10
Tabela 6 - Entrevistado 4.....	11
Tabela 7 - Entrevistado 5.....	12
Tabela 8 - Peso de adultos do sexo masculino e feminino, em quilos (KG) por idade, sexo - pág. 85.....	28
Tabela 9 - Estatura de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág. 86	29
Tabela 10 - Altura de adultos do sexo masculino e feminino, sentados eretos, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág. 87.....	30
Tabela 11 - Altura de adultos do sexo masculino e feminino, sentados normalmente, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág. 88.....	31
Tabela 12 - Largura cotovelo a cotovelo de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis - pág. 89.....	32
Tabela 13 - Largura quadril de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág. 90	33
Tabela 14 - Altura de descanso de cotovelos de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág. 91	34
Tabela 15 - Espaço livre para as coxas de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág. 92.....	35
Tabela 16 -Altura de joelho de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág.93	36
Tabela 17 - Altura do sulco poplíteo de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág. 94.....	37
Tabela 18 - Comprimento nádega-sulco poplíteo de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis - pág. 95	38
Tabela 19 - Comprimento nádega-joelho de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág 96.....	39
Tabela 20 - Step chair, Metalife, dimensionamento - pág 5.....	41
Tabela 21 - Step chair, Metalife, componentes - pág 8	42
Tabela 22 - cadeira extensora - dimensionamento.....	45
Tabela 23 - Dimensionamento mesa flexora.....	48

Tabela 24 - Requisitos de projeto: Necessidade x Desejo	54
Tabela 25 - Requisitos de projeto detalhado: Necessidade x Desejo	55
Tabela 26 - Persona e cenário	57

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO I APRESENTAÇÃO GERAL DO PROBLEMA PROJETUAL	2
I.1 Aspectos do projeto	2
I.2 Objetivos	3
I.2.1 Objetivo Geral	3
I.2.2 Objetivos Específico	3
I.3 Justificativa	4
I.4 Metodologia	4
I.5 Levantamento de dados	7
I.5.1 Necessidades do consumidor.....	8
I.5.2 Entrevista com o profissional da área de pilates	12
I.5.3 Análise de dados	13
CAPÍTULO II LEVANTAMENTO, ANÁLISE E SÍNTESE DE DADOS	14
II.1 Levantamento dos fatores determinantes do projeto	14
II.1.1 Necessidades do consumidor.....	14
II.1.2 Importância da atividade física	14
II.1.3 Conceito histórico do Pilates	15
II.1.3.1 Criador do método	16
II.1.4 Aparelhos clássicos e solo	17
II.1.4.1 Magic Circle	17
II.1.4.2 Bola Suíça	18
II.1.4.3 Bola Feijão	19
II.1.4.4 Bosu	19
II.1.4.5 Overball	20
II.1.4.6 Thera Band (Faixa de Resistência)	20
II.1.5 Princípios do método	25
II.2 Ergonomia	25
II.3 Materiais	48
II.3.1 Molas.....	48
II.3.2 Madeira	52
II.3.3 Acolchoado revestido de tecido impermeável	53
II.4 Elaboração de lista dos requisitos ao projeto	54
II.5 Painel semântico do público alvo	56
II.6 Persona e cenário	57

CAPÍTULO III _CONCEITUAÇÃO FORMAL DO PROJETO	58
III.1 Conceituação	58
III.2 Desenvolvimento de Alternativas	62
III.3 Seleção de Alternativas	66
III.4 Desenvolvimento do Conceito	68
CAPÍTULO IV _DESENVOLVIMENTO E RESULTADO DO PROJETO	71
IV.1 Detalhamento da alternativa selecionada	71
IV.2 Alcances	75
IV.3 Determinação do processo de fabricação e acabamentos	78
IV.4 Opção de acabamento e Ambientação	81
CONCLUSÃO	82
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83
ANEXOS	86

INTRODUÇÃO

A importância de realizar atividades físicas vão muito além da estética, sua prática previne doenças cardíacas, fraturas, diabetes, aumenta a flexibilidade, combate ao estresse, indisposição entre outros benefícios, como o envelhecimento saudável.

Existem diversos tipos de exercícios físicos, mas para a realização deste projeto serão analisados produtos que gerem exercícios contínuos para promoção da saúde, sendo eles treinamentos contra resistência.

Dentre as modalidades para treinamento contra resistência o método de Pilates surge como forma de condicionamento físico que permite treinar força, controle, boa postura, percepção do movimento entre outros ganhos.

CAPÍTULO I

APRESENTAÇÃO GERAL DO PROBLEMA PROJETUAL

I.1 Aspectos do projeto

O treinamento resistido é definido por GODOY (1994) como todo e qualquer exercício físico praticado de forma sistemática e regularmente, utilizando-se de resistências progressivas, através da implementação de recursos materiais como: halteres, barras, anilhas, extensores, máquinas, o próprio corpo e/ou segmentos, dentre outros.

O treinamento contra resistência vem sendo indicado, pois quando praticado regularmente pode gerar adaptações neuromusculares, melhorar o equilíbrio, preservar a densidade óssea, proporcionar maior independência, reduzir o risco de doenças crônicas, gerar benefícios psicológicos e cognitivos, ganho de força, manutenção da massa muscular e aumento da taxa metabólica basal (FRAGALA et al., 2019).

Pilates é um método de controle muscular desenvolvido por Joseph Pilates na década de 1920 e é utilizada até os dias de hoje em estúdios e academias, sendo ministrados em sua maioria das vezes por Fisioterapeutas e Educadores Físicos.

O método Pilates é um tipo de treinamento sistematizado, que possibilita a manutenção ou incremento da flexibilidade, postura, condicionamento cardiorrespiratório e das valências do treino de força muscular. Além disso, utiliza princípios e aparelhos específicos com o objetivo de estimular adaptações biológicas em pró de um tratamento, condicionamento físico, prevenção de lesões ou patologias e promoção da saúde geral (PERFEITO, 2014 p.43).

Embora o método tenha quase 100 anos, tempo que as ciências do exercício ainda estavam em processo de aprimoramento, o procedimento é combinado por movimentos profundamente alicerçados na Anatomia, Fisiologia, Biomecânica e

outras ciências da saúde, possibilitando o ganho, manutenção ou reabilitação de diversas valências físicas de nosso corpo.

Seu criador – Joseph Pilates, criou os aparelhos, sendo eles: Step Chair, Cadillac, Ladder Barrel, Reformer e Wall Unit. Todos os produtos se comparados aos aparelhos que temos nos dias atuais possuem a biomecânica e formato bem similares aos originais, sendo modificados significativamente apenas o design.

I.2 Objetivos

O Pilates tem uma vertente fisioterápica, mas vem se tornando objeto de estudo em ganho de força e tem sido introduzido em academias como opção de treinamento resistido.

O objetivo deste projeto é a realização de um produto capaz de suprir necessidades do usuário no treinamento contra resistido no pilates, que funcione para os percentis de 5% feminino até 95% masculino, garanta estabilidade, conforto, resistência e fácil higienização.

I.2.1 Objetivo Geral

Projetar um produto que permita pessoas das mais variadas idades e biótipos realizem os exercícios contra resistência.

Atender às necessidades materiais e econômicas da indústria, no quesito de escolher os melhores materiais e, por conseguinte, técnicas de produção em série, otimizando toda a cadeia produtiva - produtos de fácil manejo, que sejam encontrados do território nacional.

I.2.2 Objetivos Específico

- Analisar as tendências e análises de similares a existentes no mercado;
- Estudar a ergonomia aplicada ao produto existente;
- Estudar os diferentes materiais que podem ser aplicados em sua fabricação que garanta qualidade e acessibilidade.
- Proporcionar aos usuários um produto seguro, que facilite sua tarefa e que se adeque aos percentis 5%, 50% e 95%;

- Realizar o projeto através de análises paramétricas dos produtos existentes no mercado e gerando alternativas capazes de suprir a demanda do mercado.

I.3 Justificativa

A modalidade pilates possui quase 100 anos, entretanto poucas alterações foram realizadas nos produtos desde sua criação.

Apesar de existirem diversos modelos de step chair no mercado, de um modo geral, se mostram apenas satisfatórios. Não existe no comércio, um produto que desempenhe uma enorme diversidade de funções sendo compacto e funcional.

I.4 Metodologia

Para esse projeto foi decidido adotar a metodologia de Bruno Munari.

Este método é caracterizado de modo geral, pelo processo de análise das características de design de produtos existentes, ou de sistemas técnicos similares, que por sua vez possuam funções ou partes de sua estrutura funcional, correspondentes com as funções para as quais se busca uma solução de design. Este processo se dá através de uma série de etapas estruturadas e sucessivas, permitindo ao seu final alcançar a otimização do Design.

Munari em 2002 realizou a metodologia de projeto proposta em produtos de moda, - coleções de estampas (patterns) -. Sua metodologia estipula 12 fases.



Figura 1 - Imagem retirada do artigo - Bruno Munari 's Design methodology applied in surface design fashion (2002)

Consideramos essa metodologia mais completa do que a apresentada por Bernad Löbach, pois as fases do projeto estão melhores divididas e detalhadas.

Vejamos as metodologias comparadas:

Metodologias

Bernad Löbach	Análise do problema Definição do problema Alternativa de design Avaliação das alternativas Solução de design
Bruno Munari	Problema Definição do problema Componentes do problema Coleta de dados Análise dos dados Criatividade Materiais e tecnologias Experimentação Modelo Verificação Desenho de construção Solução

Tabela 1 - Comparativo Lobach e Munari

Para melhor compreensão de suas fases, a tabela a seguir é um recorte de sua metodologia, servindo como base desse projeto.

Método	Entendimento	Fases identificadas
01.Problema	Parte de uma necessidade (<i>do cliente</i>); é o ponto de partida para o trabalho.	Identificação (<i>dados iniciais</i>): primeiro contato com o problema inicial (<i>o que; de quem; para quem</i>) => briefing.
02.Definição do Problema	Parametrização: fecha melhor os dados, estabelece parâmetros sobre o problema.	Identificação (<i>dados iniciais e coleta complementar</i>): pode acontecer na reunião com o cliente ou após, quando se busca mais informações sobre o problema.

03. Componentes do Problema	Análise do problema; Identificação de subproblemas existentes no todo; desmembramento e foco em problemas de design (<i>ergonômicos, psicológicos, estruturais etc.</i>).	<p>Estudos (<i>análise e síntese</i>): identificado nas análises, preocupações próprias da área do design, dentro dos problemas macros citados pelo autor (<i>ex.: uma carteira escolar que, além de ser feita -problema inicial- também contém problemas ligados à postura do usuário, o tempo e a forma de utilização, desempenho do utilizador enquanto a utiliza etc.</i>).</p> <p>Problematização (<i>questionamento</i>): perguntas feitas para o problema inicial, com vistas à definição de caminhos possível, voltados para a área de atuação do (a) profissional e/ou suas habilidades.</p>
04. Coleta de Dados	Identificar materiais que podem ser utilizados no desenvolvimento do produto	<p>Identificação (<i>coleta complementar</i>): que ocorre durante a busca de informações e dados que auxiliem tanto na problematização quanto nas fases seguintes, como a Criação e a Verificação.</p> <p>Também poderíamos incluir a fase dos Estudos (<i>análise e síntese</i>) que, podem acontecer durante as fases de Identificação (<i>dados iniciais e coleta complementar</i>) e também após a Verificação (<i>aperfeiçoamento e acompanhamento</i>). Se pareceu confuso, leia a explicação que faço na página sobre a Características, sub-pasta de Processo Criativo.</p>
05. Análise dos Dados	Identificação e análise de problemas comuns (<i>e ou componentes</i>) do produto	<p>Estudos (<i>análise e síntese</i>) que acontecem durante a fase de Identificação (<i>dados iniciais e coleta complementar</i>) e também pode acontecer após a Verificação (<i>aperfeiçoamento e acompanhamento</i>).</p>
06. Criatividade	Desenvolvimento do projeto, levando em conta os dados levantados e o problema identificado nas fases anteriores	<p>Contém a fase de Estudos (<i>análise e síntese</i>) em relação aos dados coletados e a fase de Problematização (<i>questionamento e conceituação</i>) e, nesta fase, Munari procura deixar claro que não se trata de um "modo artístico-romântico" de criar, mas sim com embasamento e foco no problema.</p>
07. Materiais e Tecnologias	Levar em conta as técnicas e os materiais disponíveis e utilizados pela indústria, como criar algo que não possa ser exequível ou que encarecesse o processo pela necessidade de troca de maquinário, por exemplo.	<p>Estudos (<i>análise e síntese</i>) que acontecem durante a fase de Identificação (<i>dados iniciais e coleta complementar</i>) e também pode acontecer após a Verificação (<i>aperfeiçoamento e acompanhamento</i>).</p>

08.Experimentação	Buscar novas possibilidades técnicas ou de materiais, na tentativa de reduzir custo, redução de calor, praticidade, sustentabilidade, inclusão entre outras.	Estudos (<i>análise e síntese</i>): analisando materiais alternativos; Problematização (<i>questionamento e conceituação</i>): questionando o que já é dado como certo e feito, como o formato, o material, a subutilização e incluindo novos conceitos, como sustentável, inclusivo etc. - uma fase importante, pois o que é dado como "certo, acabado" pode ser questionado (ex.: <i>cadeira tem 4 pernas; quem voa é pássaro...</i>); Criação (<i>elaboração e lapidação</i>), visto que está "experimentação" é uma forma de lapidar o objeto que está sendo criado.
09.Modelo	Elaborar alguns esboços, desenhos (<i>estudo com marcação de medidas, materiais, encaixes etc.</i>) do objeto ou de alguma de suas partes.	Encaro esta parte mais como uma das inúmeras técnicas (e ferramentas) possíveis para se trabalhar o processo criativo, como o é o <i>brainstorm</i> , o "e se", entre outros, e que podem entrar tanto na fase de Estudos , como auxiliar na análise do que foi coletado, como também na Criação , como os raves, os <i>layouts</i> , os "bonecos" ou mesmo um desenho tridimensional, conforme a complexidade e a necessidade da criação. Na Verificação , pode entrar como forma de aperfeiçoar as soluções iniciais ou experimentar, lapidando o que está sendo desenvolvido.
10.Verificação	Perceber, através de outras opiniões (<i>ou de quem realmente irá utilizar</i>), "na prática" se o que foi criado cumpre bem seu propósito, ou se os outros podem acrescentar dados que não forma percebidos durante o processo.	Verificação (<i>aperfeiçoamento e acompanhamento</i>) é o momento em que é preciso fechar melhor as possibilidades, identificar falhas que não percebemos. Acompanhar com o usuário (antes mesmo de lançar o produto ou de fazer o bolo para os convidados). É o momento de "testar" se o que criamos será o mais próximo possível do que desejamos que seja.

Tabela 2 - Método, entendimento e fases identificadas na metodologia de Munari

I.5 Levantamento de dados

Todos nós somos seres individuais, possuímos metas, vontades, desejos e entre outras coisas, diferentes ou não, dos demais, para o levantamento de dados foi necessário a aproximação de pessoas que realizam ou não atividades físicas, podendo enxergar suas necessidades singulares.

Assim como foi imprescindível o contato com profissionais da área, tendo o feedback sobre o maquinário usado para a realização da atividade pilates, sendo eles prós e contras.

I.5.1 Necessidades do consumidor

Para realizar as necessidades desse projeto foram entrevistadas 5 pessoas, sendo elaborado um questionário, afim de compreender as necessidades individuais. As perguntas realizadas consistem na análise de dados, sendo as perguntas:

Nome do participante, sexo, idade, peso, altura, profissão, nível de escolaridade, meios de comunicação utilizados para informação, se já realizou alguma atividade física, se sim qual o principal objetivo em realizar a atividade, se possui alguma limitação física, caso o participante já tenha ou pratica pilates qual é a sua principal motivação, se já sentiu algum desconforto ao utilizar algum equipamento para realização de atividade física, se possui desconforto ao utilizar algum equipamento para realização de atividades físicas, se realiza a atividade pilates qual seria o seu nível de recomendação para outra pessoa fazer, pontuando de 0 – 10, se possui vontade de praticar pilates, se sim qual motivo (para quem não pratica pilates).

Entrevistado 1 – pratica pilates	Catarina Pereira Ribeiro
Sexo	Feminino
Idade	24 anos
Peso	60 kg
Altura	160 cm
Profissão	Analista de Sistemas
Nível de escolaridade	Ensino Superior Completo
Meios de comunicação utilizados para informação	Internet e celular
Já realizou alguma atividade física	Sim, hidroginástica e pilates
Qual o principal objetivo em realizar a atividade	Fortalecimento do joelho
Possui alguma limitação física	Sim, insuficiência femuro patelar bilateral
Já sentiu algum desconforto ao utilizar algum equipamento para realização de atividade física	Não, pois sempre tenho acompanhamento de um instrutor qualificado para execução das atividades
Qual é o seu nível de recomendação para outra pessoa fazer, pontuando de 0 – 10	10, me sinto mais disposta e segura pois é um, exercício de baixo impacto

Tabela 3 - Entrevistado 1

Entrevistado 2 – não pratica pilates	Lucas José da Silva Santos
Sexo	Masculino
Idade	26 anos
Peso	92 kg
Altura	184 cm;
Profissão	UX Designer
Nível de escolaridade	Pós-graduação em andamento
Meios de comunicação utilizados para informação	Internet, celular e jornal da manhã
Já realizou alguma atividade física	Sim, vôlei, natação, basquete, ginástica olímpica e handebol
Qual o principal objetivo em realizar a atividade	Atualmente perda de peso e posteriormente ganhar massa magra
Possui alguma limitação física	Não
Já sentiu algum desconforto ao utilizar algum equipamento para realização de atividade física	Só na musculação, por conta da regulagem do aparelho, perdendo tempo nos ajustes
Possui vontade de praticar pilates	Sim, possuo vontade de praticar, inclusive gostaria de praticar meditação e yoga, gostaria de tratar a mente

Tabela 4 - Entrevistado 2

Entrevistado 3 – não pratica pilates		Cayo Victor Moura Brás
Sexo	Masculino	
Idade	23 anos	
Peso	79 kg	
Altura	170 cm	
Profissão	Analista de Sistemas	
Nível de escolaridade	Graduação em andamento	
Meios de comunicação utilizados para informação	Internet e celular	
Já realizou alguma atividade física	Sim, musculação, lutas e futebol	
Qual o principal objetivo em realizar a atividade	Diversão	
Possui alguma limitação física	Não	
Já sentiu algum desconforto ao utilizar algum equipamento para realização de atividade física	Sim, ao praticar exercícios de peso livre, tenho medo de me machucar manuseando errado	
Possui vontade de praticar pilates	Não, pois parece coisa de velho	

Tabela 5 - Entrevistado 3

Entrevistado 4 – não pratica pilates		Leonardo Gonçalves Viana
Sexo	Masculino	
Idade	30 anos	
Peso	110 kg	
Altura	183 cm	
Profissão	Analista de Sistemas	
Nível de escolaridade	Graduação em andamento	
Meios de comunicação utilizados para informação	Internet e celular	
Já realizou alguma atividade física	Sim, futevôlei, futebol, academia e crossfit	
Qual o principal objetivo em realizar a atividade	Atualmente perda de peso e diversão	
Possui alguma limitação física	Não	
Já sentiu algum desconforto ao utilizar algum equipamento para realização de atividade física	Sim, no crossfit sentia dor no corpo inteiro, principalmente nas pernas por conta do impacto, na musculação possuo medo de me machucar por estar desacompanhado de um profissional	
Possui vontade de praticar pilates	Sim, por conta do fortalecimento.	

Tabela 6 - Entrevistado 4

Entrevistado 5 – não pratica pilates		Barbara Rufino da Silva
Sexo	Feminino	
Idade	36 anos	
Peso	83 kg	
Altura	165 cm	
Profissão	Gestora de tecnologia	
Nível de escolaridade	Graduação completa	
Meios de comunicação utilizados para informação	Internet, tv, rádio e celular	
Já realizou alguma atividade física	Sim. Luta, musculação, natação e academia	
Qual o principal objetivo em realizar a atividade	Disciplina	
Possui alguma limitação física	Sim, deficiência visual, não possui a vista do olho direito;	
Já sentiu algum desconforto ao utilizar algum equipamento para realização de atividade física	Sim, pois minha parte inferior da perna é menor em comparação a parte superior.	
Possui vontade de praticar pilates	Sim, pois gostaria de perder peso e melhorar minha postura.	

Tabela 7 - Entrevistado 5

1.5.2 Entrevista com o profissional da área de pilates

Foram realizadas 2 entrevistas com profissionais instrutores de pilates. As questões levantadas são as vantagens e desvantagens do aparelho Step chair.

O primeiro entrevistado foi o Fisioterapeuta e Professor de Educação Física do Instituto Fisart, Rodrigo Silva Perfeito.

“As vantagens da cadeira step chair é por ser bastante compacto, então é possível armazenar em qualquer local e fácil manuseio. Além disso é possível realizar alguns exercícios no formato de paralela, devido aos braços da cadeira, então além de poder usar o ápice do aparelho como banco de apoio e o próprio pedal do aparelho é possível realizar sua paralela para diversos exercícios.

É um aparelho razoavelmente versátil e bem compacto, que ajudam bastante em sua composição.

As desvantagens da cadeira, assim como quase todos os aparelhos de pilates, não possuem ajustes biomecânicos. Outro problema é que o pedal que ela só me permite angular extremamente curto, não sendo muito anatômico, gerando perda de ativação anatômica dos músculos. A solução para uma melhor produtividade nos exercícios é preferível utilizar caneleira, não é um ótimo aparelho mas é possível adapta-lo.”

A segunda entrevistada foi a Fisioterapeuta Patrícia, dona do estúdio Pilates Impulso, localizado na Avenida Treze de Maio, 23, sala 1027/1028 - Centro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

“Eu sinceramente gosto do aparelho, ele é super compacto, mas prefiro utilizar outros aparelhos. A grande vantagem do pilates é que a maioria dos exercícios podem ser realizados em outros aparelhos.

A minha maior queixa com a Step Chair é precisar enfiar minhas mãos por dentro do aparelho para ajustar a mola, fora isso eu a uso assim como qualquer outro aparelho no estúdio.”

1.5.3 Análise de dados

Com o colhimento dos dados, foi possível compreender que os praticantes de pilates sentem que seus condicionamentos físicos vêm melhorando satisfatoriamente.

Sentem-se mais confiante por possuir um profissional sempre acompanhando durante a pratica da modalidade, assim reduzindo a chance de realizar movimentos errados durante o processo.

Muitos dos que não realizam a modalidade encaram que a atividade é voltada para pessoas mais idosas, por encararem a modalidade à fisioterapia. Acreditando que a mesma se dá para fins de reabilitação corporal.

CAPÍTULO II

LEVANTAMENTO, ANÁLISE E SÍNTESE DE DADOS

II.1 Levantamento dos fatores determinantes do projeto

II.1.1 Necessidades do consumidor

Compreender as necessidades dos consumidores é imprescindível quando se trata de um projeto de produto, afinal todo esse processo visa a melhoria de uma invenção já existente ou na criação de um produto novo que satisfará uma necessidade ainda não suprida.

É comum vermos as pessoas dispostas a querer estar esbeltas sem se preocupar com a saúde, infelizmente desprezando as consequências por realizarem atividades realizadas de forma incorretas, devido principalmente a má postura, podendo acarretar problema severos ao corpo.

Os aparelhos de pilates aparentam ser produtos fisioterapêuticos, afastando alguns públicos, como os mais jovens, a não quererem realizar a atividade.

II.1.2 Importância da atividade física

Manter o corpo em movimento, ter uma boa alimentação e dormir tendo qualidade no sono são fatores que agregam nossa longevidade. 1 em cada 4 brasileiros terá mais de 65 anos em 2060.

De acordo com o IBGE:

A fatia de pessoas com mais de 65 anos alcançará 15% da população já em 2034, ultrapassando a barreira de 20% em 2046. Em 2010, estava em 7,3%.

Atualmente, está comprovado que quanto mais ativa é uma pessoa menos limitações físicas ela tem. Dentre os inúmeros benefícios que a prática de exercícios físicos promove, um dos principais é a proteção da capacidade funcional em todas as idades, principalmente nos idosos. Por capacidade funcional entende-se o desempenho para a realização das atividades do

cotidiano ou atividades da vida diária. As atividades da vida diária podem ser classificadas por vários índices. As atividades da vida diária (AVD) são referidas como: tomar banho, vestir-se, levantar-se e sentar-se, caminhar a uma pequena distância; ou seja, atividades de cuidados pessoais básicos e, as atividades instrumentais da vida diária (AIVD) como: cozinhar, limpar a casa, fazer compras, jardinagem; ou seja atividades mais complexas da vida cotidiana. Um estilo de vida fisicamente inativo pode ser causa primária da incapacidade para realizar AVD, porém de acordo com seu estudo, um programa de exercícios físicos regulares pode promover mais mudanças qualitativas do que quantitativas, como por exemplo alteração na forma de realização do movimento, aumento na velocidade de execução da tarefa e adoção de medidas de segurança para realizar a tarefa.

A busca por bons hábitos são fatores imprescindíveis para essa ocorrência. (<<https://www.editoraroncarati.com.br/v2/Artigos-e-Noticias/Artigos-e-Noticias/1-em-cada-4-brasileiros-sera-idoso-em-2060.html>>, acessado dia 08/10/2019)

II.1.3 Conceito histórico do Pilates

O sistema nervoso central (SNC) é o responsável por enviar estímulos elétricos e gerenciar o controle motor durante os movimentos. Em resposta, os músculos estriados oferecem uma grande capacidade de se afeioar-se às tarefas motoras determinadas no experimento de alimentar determinada produção de força (BASMAJIAN; DE LUCA, 1985; BEAR; CONNORS; PARADISO, 2008).

Com o alvo de estimular e aperfeiçoar a força muscular, a coordenação motora e o sistema cardiorrespiratório foram e continuam sendo desenvolvidos diversos métodos de treinamento para o corpo humano.

A literatura aponta que o método Pilates tem alguns benefícios que ajudam a prevenir lesões e proporcionar um alívio de dores crônicas. Dentre esses benefícios podemos citar: estimular a circulação, melhorar o condicionamento físico, a flexibilidade, a amplitude muscular, o alinhamento postural, melhorar os níveis de consciência corporal e a coordenação motora (SACCO et al., 2005).

O Pilates é um desses métodos, que vem se difundindo muito nas últimas décadas (LATEY, 2001; SHEDDEN; KRAVITZ, 2006; SOUZA, 2006). O Pilates é um método de treinamento e reabilitação que apresenta uma série de exercícios sistematizados, os quais podem ser realizados no solo ou com aparelhos dotados de molas, submetendo os músculos a cargas externas (LATEY, 2001; MUSCOLINO; CIPRIANI 2004b; SILER, 2008).

Esse método caracteriza-se por movimentos projetados de forma que os executantes mantenham a posição neutra da coluna vertebral, minimizando o recrutamento muscular desnecessário, prevenindo a fadiga precoce e a diminuição da estabilidade corporal. O treinamento com esse método visa melhorar a flexibilidade geral do corpo, a força muscular, a postura e a coordenação da respiração com o movimento, sendo, portanto, esses fatores essenciais no processo de reabilitação postural (SEGAL; HEIN; BASFORD, 2004).

II.1.3.1 Criador do método

Joseph Humbertus Pilates nasceu na Alemanha em 1883 (algumas fontes indicam 1880). Seu pai era ginasta e sua mãe era naturopata – acredita em curas mentais e medicamentos naturais.



Figura 2 - Joseph Humbertus Pilates, criador da atividade física pilates

Desde criança Joseph foi diagnosticado com asma, reumatismo e raquitismo, possuía fragilidade física diante outras crianças da mesma idade cronológica. Ele sofria

diversas agressões e tinha dificuldade em socializar durante o período escolar. Sendo assim dedicou-se aos estudos e se afeiçoou por um livro de Anatomia que fora descartado por um de seus médicos. Percebeu que o exercício físico poderia ser uma possibilidade de auto reabilitação.

Na Primeira Guerra Mundial, foi considerado estrangeiro inimigo e levado para um campo de concentração em Lancaster, junto com outros alemães e, mais tarde, transferido para Ilha de Man. Pilates tornou-se enfermeiro e treinou outros estrangeiros no campo de concentração com os exercícios de cultura física que ele mesmo desenvolveu. Adaptou macas com molas, fazendo os protótipos dos aparelhos que são utilizados até hoje nos estúdios do Método Pilates.

II.1.4 Aparelhos clássicos e solo

A modalidade possui diversos aparelhos para múltiplos exercícios, atendendo as necessidades do usuário sendo em aparelhos mecânicos ou solo.

Através do livro Guia de Pilates em Casa ed.01 eBook Kindle, foi possível compreender a função de alguns aparelhos, portáteis.

II.1.4.1 Magic Circle

Trata-se de um aro flexível de 40 cm com duas empunhaduras, que oferecem resistência em vários movimentos feitos com tornozelos, joelhos e mãos. É o único acessório utilizado no solo que foi idealizado pelo criador do método, Joseph Pilates.



Figura 3 - Magic Circle

II.1.4.2 - Bola Suíça

Existem bolas de todos os tamanhos nas aulas, mas a mais utilizada é a bola suíça, que mede 65 cm. Exercícios para todo o corpo podem ser executados com ela, bem como exercícios de alongamento. A bola, no entanto, não é um aparelho de Pilates, mas é considerada um equipamento auxiliar que faz parte das aulas.



Figura 4 - - Bola Suíça

II.1.4.3 - Bola Feijão

Desenvolve força, treina o equilíbrio, auxilia o alongamento e proporciona o relaxamento. A bola Feijão para ginástica, pilates e fisioterapia Supermedy ajuda na coordenação motora global, tônus muscular, correção de coluna, alongamento, flexibilidade



Figura 5 - Bola Feijão

II.1.4.4 - Bosu

Trata-se de uma meia bola que possui uma base estável. O aparelho de Pilates aumenta o grau de complexidade dos movimentos e tem por objetivo aprimorar o equilíbrio do praticante. Os praticantes podem executar os exercícios no aparelho, pulando sobre ele, sentados ou ajoelhados.



Figura 6 - Bosu

II.1.4.5 - Overball

O acessório conta com 23 e 30 cm de diâmetro e possui textura macia. Proporciona aos alunos a execução de exercícios diferentes dos convencionais, e isto tem feito do acessório ser bastante requisitado pelos estúdios de Pilates. Começou a ser utilizado no Brasil com objetivo terapêutico há cerca de dez anos e depois passou a ser usados nas aulas de Pilates.



Figura 7 - Overball

II.1.4.6 - Thera Band (Faixa de Resistência)

É usada para fortalecimento e alongamento nas aulas de Pilates. As faixas apresentam um sistema de resistência progressiva muito usadas em programas de fitness.



Figura 8 - Thera Band

II.1.4.7 - Rolo

Tem por função principal massagear a musculatura da coluna vertebral e musculatura da parte lateral da coxa. Usado também em exercícios que trabalham o equilíbrio e estabilidade do tronco.



Figura 9 - Rolo

II.1.4.8 - Reformer

Possui uma cama que desliza através de trilhos, assemelhando-se a uma máquina de remo. É o equipamento mais utilizado no método Pilates e não pode faltar em um estúdio. O aparelho possibilita executar uma grande variedade de exercícios, desde os mais simples aos mais complexos.

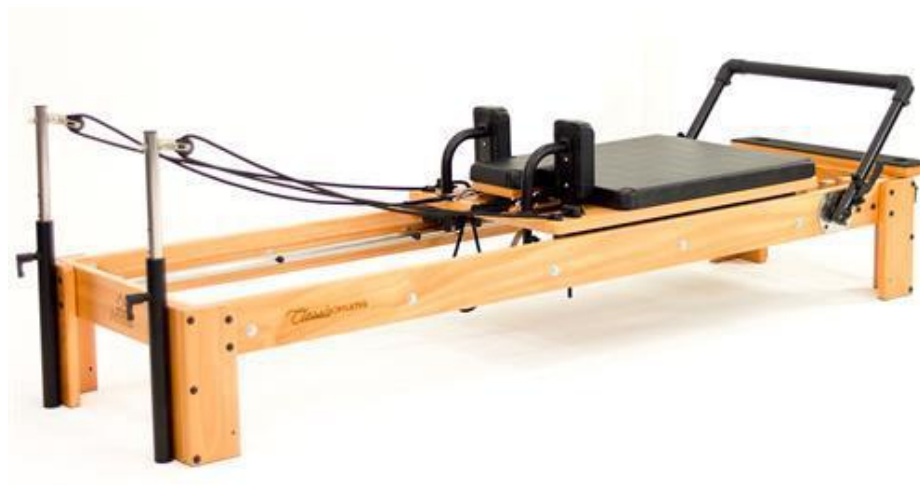


Figura 10 - Reformer

II.1.4.9 - Cadillac

Aparelho idealizado por Joseph Pilates, durante o período que permaneceu no campo de concentração, em que utilizava as camas hospitalares como base e suas molas como resistência. Trata-se de uma espécie de cama que possui uma estrutura de aço por cima



Figura 11 - Cadillac

II.1.4.10 - Ladder Barrel

Aparelho utilizado para alongar a coluna vertebral, que se assemelha a um barril de madeira. Apresenta-se acompanhado por uma escada e tem sua superfície coberta por couro. O aparelho desliza e permite ajuste de acordo com a altura dos alunos.



Figura 12 - Ladder Barrel

II.1.4.11 - Step chair

É uma espécie de cadeira com pedais fixados através de molas que diminuem ou aumentam a resistência dos movimentos. O aparelho trabalha a região abdominal, lombar, pernas, braços e cinturas escapular e pélvica.



Figura 13 - Step chair

II.1.4.12 - Meia Lua

Trata-se de uma plataforma curva e acolchoada que possibilita a execução de vários exercícios. Muito utilizado para trabalho de alongamento e flexibilidade da coluna vertebral, bem como para exercícios realizados no solo, possibilitando a variação de exercícios.



Figura 14 - Meia Lua

II.1.4.13 - Small Barrel

O aparelho é muito utilizado em trabalhos de fortalecimento de músculos abdominais, tronco e membros inferiores, bem como em trabalhos de reabilitação, pois permite o alongamento da coluna com segurança.



Figura 15 - Small Barrel

II.1.5 Princípios do método

O método busca a harmonia do corpo e da mente, auxiliando na qualidade de vida nas diversas faixas etárias e grupos sociais.

Para ter resultados satisfatórios o movimento dos exercícios precisam ser:

- Coordenados e aplicados com mínimos detalhes;
- Com ergonomia e eficiência, ou seja, com segurança, resultado e menor gasto energéticos possíveis;
- Propriocepção e reconhecimento do seu corpo;
- Corrigindo a postura nos exercícios;
- Mantendo o corpo uniforme (mantendo as cadeias musculares organizadas);
- Condicionamento do corpo e mente de uma forma geral.

Princípios do método:

- Concentração;
- Controle;
- Fluidez;
- Power House (Concentração isométrica, centro de força);
- Precisão;
- Reconhecimento do corpo;
- Respiração.

II.2 Ergonomia

Antropometria estuda as dimensões do corpo humano e as diferenças dimensionais apresentadas por uma população de trabalhadores, a fim de projetar postos de trabalho que atendam às necessidades posturais de, pelo menos 90% da população estudada.

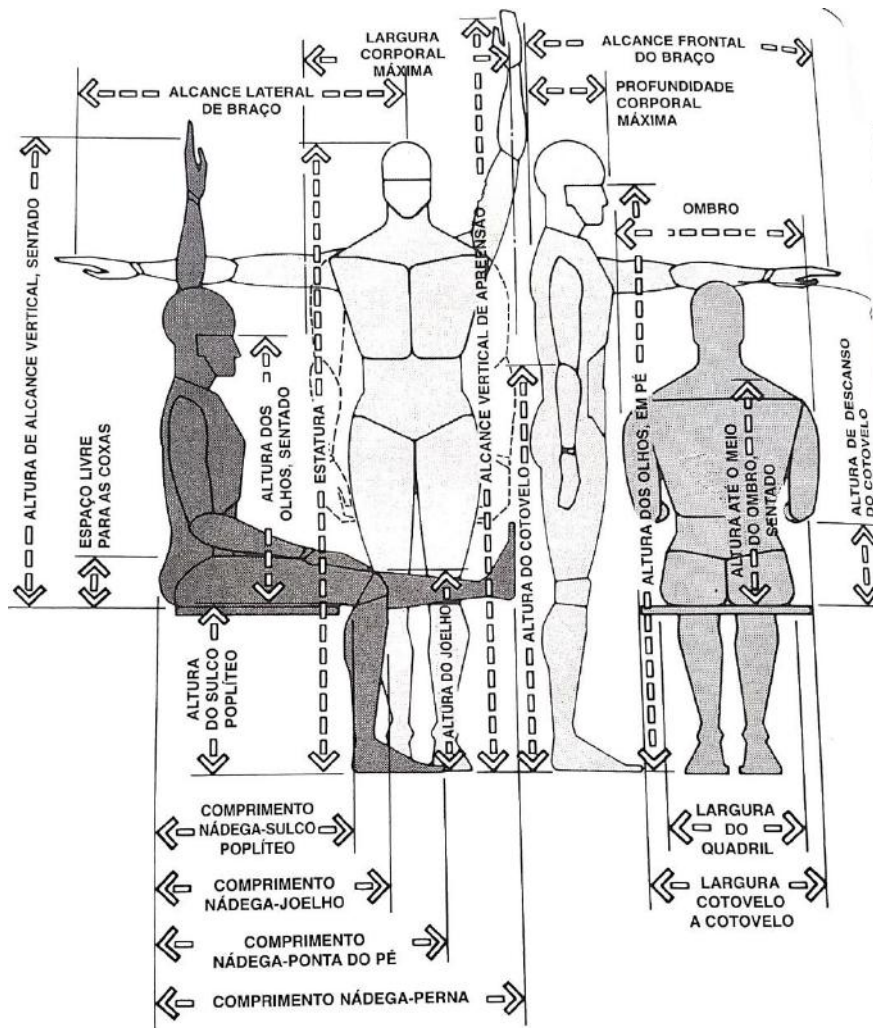


Figura 16 - Medidas corporais de maior uso pelos designers – livro pg 30

Podemos concluir que os postos, para que atendam às necessidades posturais tanto dos homens, quanto das mulheres, precisam de flexibilidade em seus componentes. Esta característica é que atenderá cada necessidade postural do indivíduo, segundo suas dimensões corporais.

De acordo com Willian Sheldon, existem Três Biotipos Básicos

- Endomorfo: corresponde àquele indivíduo gordo;
- Mesomorfo: Corresponde aos indivíduos com tipo atlético;
- Ectomorfo: Corresponde ao indivíduo longilíneo.

Apesar dessa classificação, a maior parte dos indivíduos não se encaixam em todas as características desses biótipos. Outros fatores que influenciam nas medidas antropométricas são raça, idade, sexo, época (hábitos alimentares, de prática esportiva, etc.

Em sua maioria os dados antropométricos geralmente são expressados em percentis, a população é segregada em 100 categorias percentuais.

O primeiro percentil de estatura ou altura, por exemplo, indica que 99% da população estudada teriam alturas maiores. Da mesma forma que o percentil 95 indicaria que somente 5% da população estudada teriam alturas maiores que 95% dessa população teriam a mesma altura ou menores percentis “indicam a percentagem de pessoas dentro da população que tem uma dimensão corporal de um certo tamanho (ou menor). (PANERO, Julius; ZELNIK, M. Dimensionamento Humano para Espaços Interiores: Um Livro de Consulta e Referência para Projetos. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2002.320. p37.)

Já Anthrometric Source Book publicado pela NASA define percentis da seguinte forma:

A definição dos percentis é bastante simples. Para qualquer conjunto de dados – o peso de um grupo de pilotos por exemplo – o primeiro percentil é um valor que, por um lado, é maior que o peso de cada um dos 1% dos pilotos homens mais pesados. De modo similar, o segundo percentil é maior que cada um dos 2% mais leves e menor que cada um dos 98% mais pesados, cada um dos k – de 1 a 99 – o percentil k é um valor maior que cada um dos k% mais leves e menor que o maior deles (100 k) % . O percentil 50, que encontramos entre esses valores médicos como a mediana, é um valor que divide um conjunto de dados em dois grupos contendo os 50% menores e os 50% maiores desses valores. (PANERO, Julius; ZELNIK, M. Dimensionamento Humano para Espaços Interiores: Um Livro de Consulta e Referência para Projetos. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2002.320. p37.)

Em suma os seres humanos não são distribuídos de maneira uniforme em toda sua dimensão. Para esse trabalho estão sendo levadas em consideração os percentis 5, 50 e 95, entretanto deve ser levado em conta os dois fatores: primeiro que percentis antropométricos de indivíduos se referem apenas uma dimensão corporal, como estatura. Segundo que não existe algo como como um indivíduo com percentil 50 na dimensão estatura

Foram recortadas tabelas do livro Dimensionamento humano para espaços interiores, tabelas que retratam quantitativamente os valores dos dimensionamentos humanos de acordo com percentis 5%, 50% e 95% de homens e mulheres, a fim de ter insumo para o projeto.

Peso de adultos do sexo masculino e feminino, em quilos (KG) por idade, sexo e percentis.

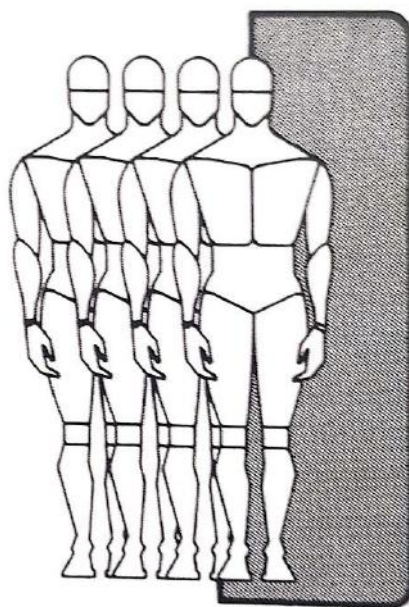


Figura 17 - Peso de adultos do sexo masculino e feminino, em quilos (KG) por idade, sexo – pág. 85

	18 a 79 Total	18 a 24 anos	25 a 34 anos	35 a 44 anos	45 a 54 anos	55 a 64 anos	65 a 74 anos	75 a 79 anos
95 homens	96,2 kg	97,1 kg	101,2 kg	99,3 kg	99,3 kg	96,6 kg	93,3 kg	89,8 kg
95 mulheres	90,3 kg	77,1 kg	86,6 kg	92,5 kg	93,0 kg	95,7 kg	88,9 kg	87,5 kg
50 homens	75,3 kg	71,2 kg	76,7 kg	77,6 kg	77,6 kg	74,8 kg	73,0 kg	66,2 kg
50 mulheres	62,1 kg	57,2 kg	59,0 kg	62,1 kg	64,9 kg	66,2 kg	65,8 kg	62,1 kg
5 homens	57,2 kg	56,2 kg	58,5 kg	60,8 kg	59,4 kg	55,8 kg	53,1 kg	48,5 kg
5 mulheres	47,2 kg	44,9 kg	46,3 kg	49,4 kg	48,1 kg	50,8 kg	48,1 kg	43,1 kg

Tabela 8 - Peso de adultos do sexo masculino e feminino, em quilos (KG) por idade, sexo - pág. 85

Estatura de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis.

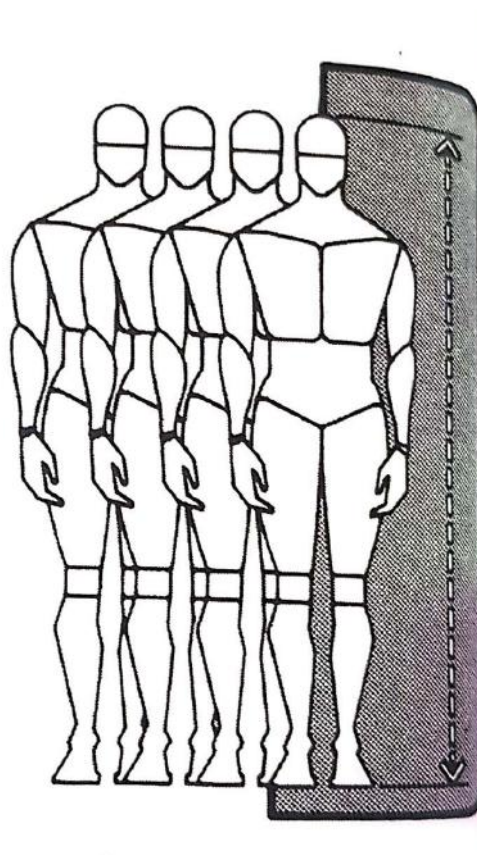


Figura 18 - Estatura de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág. 86

	18 a 79 total	18 a 24 anos	25 a 34 anos	35 a 44 anos	45 a 54 anos	55 a 64 anos	65 a 74 anos	75 a 79 anos
95 homens	184,9 cm	185,7 cm	187,5 cm	184,2 cm	184,7 cm	183,4 cm	180,1 cm	179,1 cm
95 mulheres	170,4 cm	172,4 cm	170,9 cm	174,7 cm	170,7 cm	169,2 cm	166,4 cm	164,8 cm
50 homens	173,5 cm	174,2 cm	175,3 cm	174,2 cm	173,5 cm	171,7 cm	169,7 cm	168,1 cm
50 mulheres	159,8 cm	162,3 cm	163,6 cm	161,0 cm	159,5 cm	158,2 cm	156,5 cm	157,0 cm
5 homens	161,5 cm	163,3 cm	163,6 cm	163,1 cm	162,6 cm	159,8 cm	159,3 cm	155,7 cm
5 mulheres	145,0 cm	152,4 cm	151,6 cm	151,4 cm	150,1 cm	148,3 cm	146,1 cm	140,5 cm

Tabela 9 - Estatura de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág. 86

Altura de adultos do sexo masculino e feminino, sentados eretos, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis.

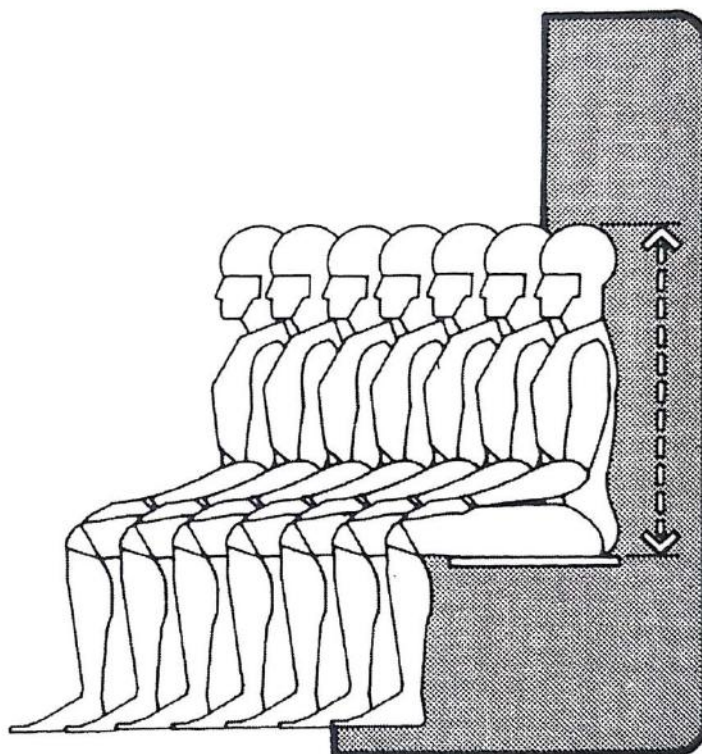


Figura 19 - Altura de adultos do sexo masculino e feminino, sentados eretos, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág. 87

	18 a 79 total	18 a 24 anos	25 a 34 anos	35 a 44 anos	45 a 54 anos	55 a 64 anos	65 a 74 anos	75 a 79 anos
95 homens	96,5 cm	97,3 cm	97,5 cm	96,5 cm	96,5 cm	95,8 cm	93,7 cm	93,2 cm
95 mulheres	90,7 cm	91,2 cm	90,9 cm	90,9 cm	90,4 cm	89,9 cm	87,6 cm	88,4 cm
50 homens	90,7 cm	91,2 cm	91,7 cm	91,4 cm	90,7 cm	89,7 cm	88,4 cm	87,1 cm
50 mulheres	84,8 cm	85,6 cm	85,9 cm	85,6 cm	85,1 cm	83,8 cm	81,8 cm	81,5 cm
5 homens	84,3 cm	84,6 cm	82,6 cm	85,6 cm	85,1 cm	83,6 cm	82,6 cm	80,8 cm
5 mulheres	78,5 cm	79,8 cm	78,8 cm	80,0 cm	79,2 cm	78,0 cm	75,4 cm	71,4 cm

Tabela 10 - Altura de adultos do sexo masculino e feminino, sentados eretos, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág. 87

Altura de adultos do sexo masculino e feminino, sentados normalmente, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis.

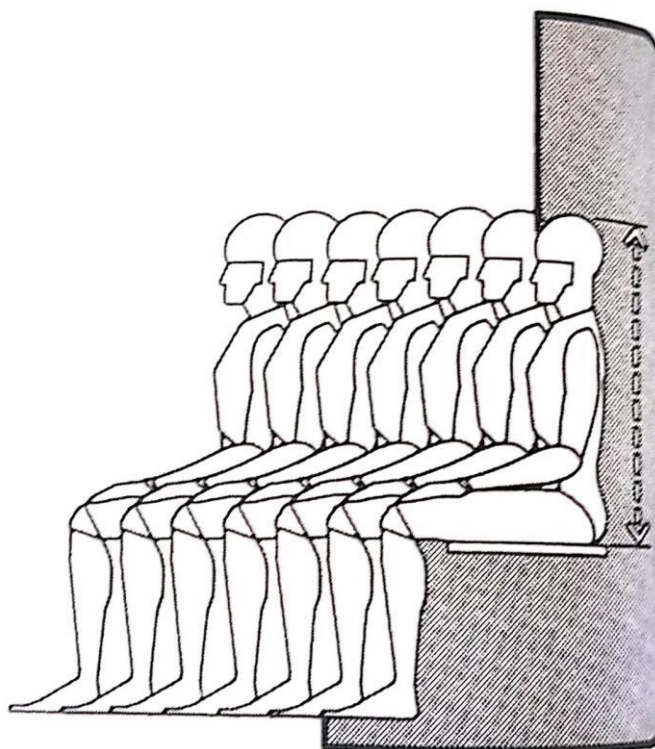


Figura 20 - Altura de adultos do sexo masculino e feminino, sentados normalmente, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág. 88

	18 a 79 total	18 a 24 anos	25 a 34 anos	35 a 44 anos	45 a 54 anos	55 a 64 anos	65 a 74 anos	75 a 79 anos
95 homens	93,0 cm	93,2 cm	93,5 cm	93,2 cm	93,2 cm	91,4 cm	90,7 cm	90,9 cm
95 mulheres	88,1 cm	88,4 cm	88,6 cm	88,6 cm	87,9 cm	87,4 cm	86,6 cm	84,8 cm
50 homens	86,6 cm	86,9 cm	87,4 cm	87,1 cm	86,9 cm	86,1 cm	84,8 cm	84,6 cm
50 mulheres	82,0 cm	82,8 cm	82,8 cm	82,8 cm	82,0 cm	81,5 cm	79,2 cm	78,7 cm
5 homens	80,3 cm	81,0 cm	81,5 cm	81,3 cm	80,8 cm	79,5 cm	79,2 cm	75,7 cm
5 mulheres	75,2 cm	76,5 cm	76,5 cm	76,7 cm	75,4 cm	75,4 cm	72,9 cm	68,8 cm

Tabela 11 - Altura de adultos do sexo masculino e feminino, sentados normalmente, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág. 88

Largura cotovelo a cotovelo de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis.

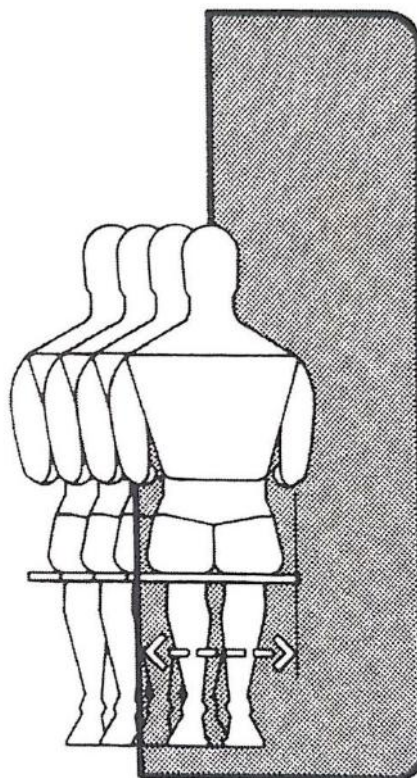


Figura 21 - Largura cotovelo a cotovelo de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis - pág 89

	18 a 79 total	18 a 24 anos	25 a 34 anos	35 a 44 anos	45 a 54 anos	55 a 64 anos	65 a 74 anos	75 a 79 anos
95 homens	50,5 cm	49,3 cm	50,0 cm	50,8 cm	50,8 cm	50,8 cm	50,5 cm	49,5 cm
95 mulheres	40,9 cm	42,9 cm	46,5 cm	49,0 cm	50,0 cm	51,3 cm	50,0 cm	48,5 cm
50 homens	41,9 cm	39,1 cm	41,4 cm	42,4 cm	42,7 cm	42,4 cm	42,7 cm	41,7 cm
50 mulheres	38,4 cm	35,1 cm	36,1 cm	37,8 cm	39,4 cm	41,4 cm	41,7 cm	39,9 cm
5 homens	34,8 cm	33,3 cm	34,8 cm	35,8 cm	35,8 cm	35,8 cm	35,6 cm	35,6 cm
5 mulheres	31,2 cm	29,7 cm	31,0 cm	31,8 cm	32,3 cm	34,0 cm	34,8 cm	33,3 cm

Tabela 12 - Largura cotovelo a cotovelo de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis - pág. 89

Largura quadril de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis.

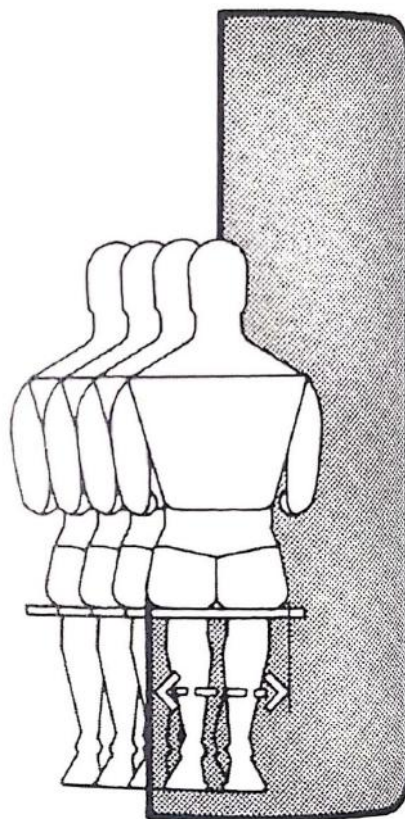


Figura 22 - Largura quadril de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág. 90

	18 a 79 total	18 a 24 anos	25 a 34 anos	35 a 44 anos	45 a 54 anos	55 a 64 anos	65 a 74 anos	75 a 79 anos
95 homens	40,4 cm	40,1 cm	40,6 cm	40,4 cm	40,6 cm	40,4 cm	39,9 cm	39,4 cm
95 mulheres	43,4 cm	40,4 cm	42,7 cm	43,9 cm	44,7 cm	44,2 cm	43,9 cm	42,7 cm
50 homens	35,6 cm	34,3 cm	35,6 cm	35,9 cm	36,1 cm	35,6 cm	35,3 cm	34,5 cm
50 mulheres	36,3 cm	35,1 cm	35,6 cm	36,8 cm	37,1 cm	37,3 cm	37,1 cm	35,6 cm
5 homens	31,0 cm	30,5 cm	31,0 cm	31,5 cm	31,0 cm	31,0 cm	31,0 cm	30,7 cm
5 mulheres	31,2 cm	30,7 cm	31,0 cm	31,5 cm	31,5 cm	32,8 cm	31,5 cm	29,7 cm

Tabela 13 - Largura quadril de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág. 90

Altura de descanso de cotovelos de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis.

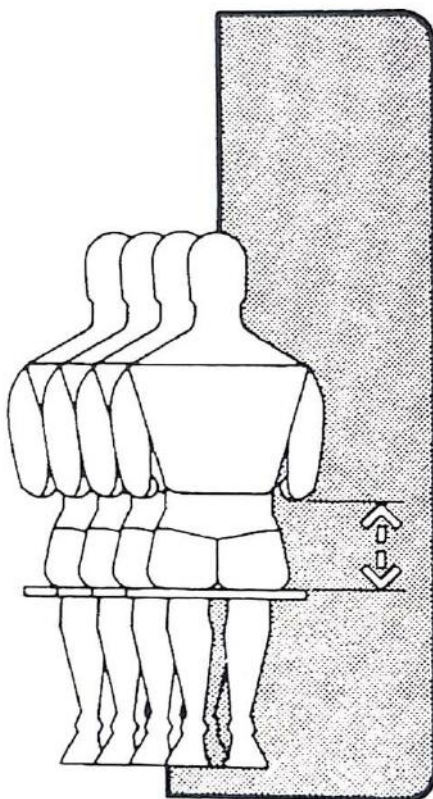


Figura 23 - Altura de descanso de cotovelos de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág. 91

	18 a 79 total	18 a 24 anos	25 a 34 anos	35 a 44 anos	45 a 54 anos	55 a 64 anos	65 a 74 anos	75 a 79 anos
95 homens	29,5 cm	30,2 cm	29,7 cm	30,0 cm	30,5 cm	30,0 cm	27,7 cm	26,9 cm
95 mulheres	27,9 cm	27,4 cm	28,2 cm	28,7 cm	27,9 cm	27,7 cm	25,9 cm	25,4 cm
50 homens	24,1 cm	24,4 cm	24,6 cm	24,6 cm	24,4 cm	23,6 cm	22,9 cm	21,8 cm
50 mulheres	23,4 cm	23,1 cm	23,6 cm	23,9 cm	23,6 cm	22,9 cm	21,6 cm	21,3 cm
5 homens	18,8, cm	19,3 cm	20,3 cm	19,8 cm	19,6 cm	18,3 cm	18,0 cm	16,5 cm
5 mulheres	18,0 cm	18,3 cm	18,8 cm	19,1 cm	19,8 cm	18,0 cm	16,3 cm	16,3 cm

Tabela 14 - Altura de descanso de cotovelos de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág. 91

Espaço livre para as coxas de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis.

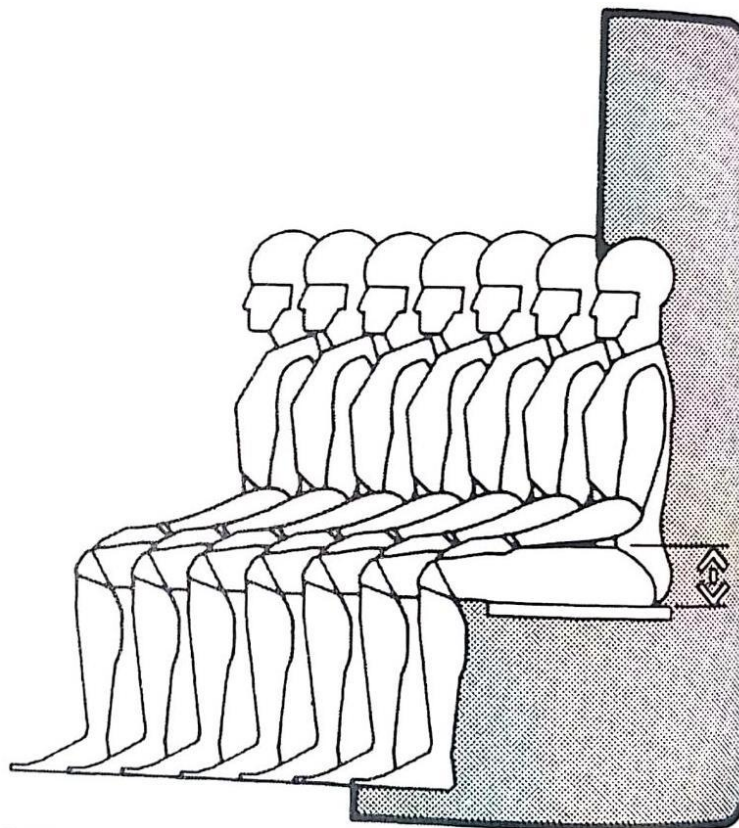


Figura 24 - Espaço livre para as coxas de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág. 92

	18 a 79 total	18 a 24 anos	25 a 34 anos	35 a 44 anos	45 a 54 anos	55 a 64 anos	65 a 74 anos	75 a 79 anos
95 homens	17,5 cm	17,5 cm	17,8 cm	17,8 cm	17,5 cm	17,3 cm	17,0 cm	16,8 cm
95 mulheres	17,5 cm	17,0 cm	17,5 cm	17,8 cm	17,5 cm	17,5 cm	16,8 cm	16,8 cm
50 homens	14,0 cm	14,5 cm	14,7 cm	14,7 cm	14,2 cm	14,0 cm	13,7 cm	13,2
50 mulheres	13,2 cm	13,7 cm	13,7 cm	14,0 cm	14,0 cm	13,7 cm	13,5 cm	13,2 cm
5 homens	10,9 cm	10,9 cm	11,4 cm	11,2 cm	10,7 cm	10,7 cm	10,7 cm	10,4 cm
5 mulheres	10,4 cm	10,4 cm	10,7 cm	10,7 cm	10,4 cm	10,4 cm	10,4 cm	10,1 cm

Tabela 15 - Espaço livre para as coxas de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág. 92

Altura de joelho de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis.

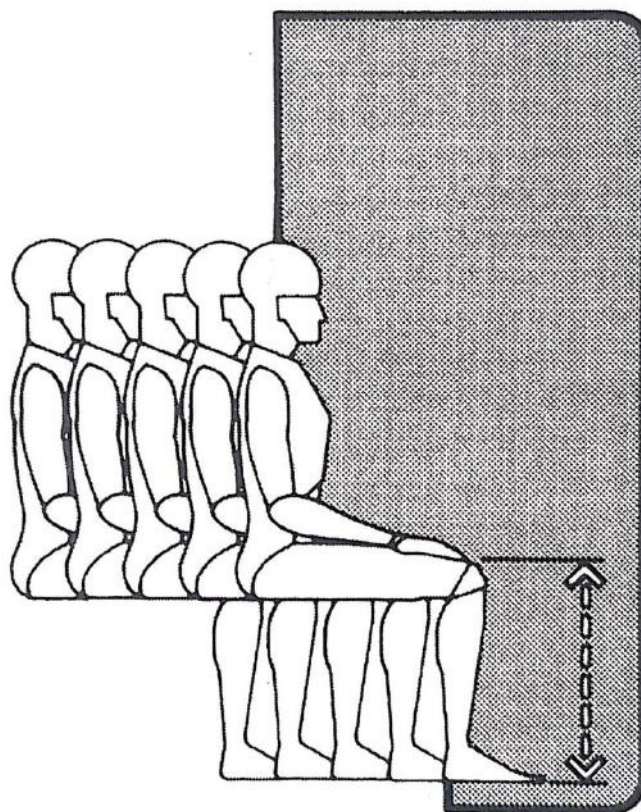


Figura 25 - Altura de joelho de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág.93

	18 a 79 total	18 a 24 anos	25 a 34 anos	35 a 44 anos	45 a 54 anos	55 a 64 anos	65 a 74 anos	75 a 79 anos
95 homens	59,4 cm	59,4 cm	61,0 cm	59,4 cm	59,9 cm	58,7 cm	58,7 cm	57,7 cm
95 mulheres	54,6 cm	54,9 cm	54,9 cm	54,6 cm	54,9 cm	54,4 cm	53,3 cm	52,1 cm
50 homens	54,4 cm	54,6 cm	54,6 cm	54,6 cm	54,4 cm	53,6 cm	53,3 cm	52,6 cm
50 mulheres	49,8 cm	50,0 cm	50,0 cm	49,8 cm	49,5 cm	49,5 cm	48,8 cm	48,8 cm
5 homens	49,0 cm	49,3 cm	50,3 cm	49,3 cm	49,0 cm	48,5 cm	48,8 cm	48,3 cm
5 mulheres	45,5 cm	46,0 cm	45,7 cm	45,7 cm	44,7 cm	45,2 cm	45,2 cm	43,9 cm

Tabela 16 -Altura de joelho de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág.93

Altura do sulco poplíteo de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis.

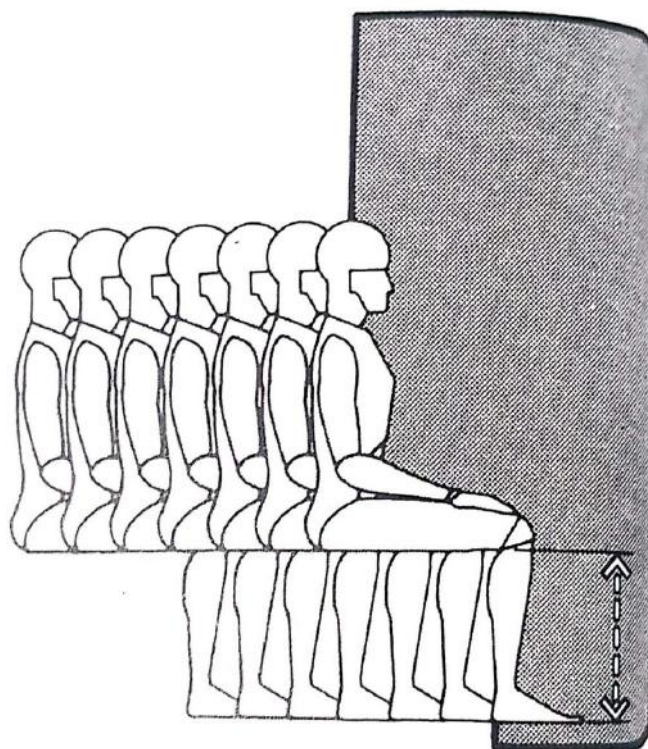


Figura 26 - Altura do sulco poplíteo de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág. 94

	18 a 79 total	18 a 24 anos	25 a 34 anos	35 a 44 anos	45 a 54 anos	55 a 64 anos	65 a 74 anos	75 a 79 anos
95 homens	49,0 cm	49,8 cm	50,0 cm	48,5 cm	48,5 cm	48,5 cm	48,0 cm	46,7 cm
95 mulheres	44,5 cm	45,2 cm	44,5 cm	44,5 cm	44,5 cm	43,5 cm	43,2 cm	43,7 cm
50 homens	43,9 cm	44,5 cm	44,5 cm	43,9 cm	43,7 cm	43,4 cm	43,4 cm	42,2 cm
50 mulheres	39,9 cm	40,9 cm	40,1 cm	39,9 cm	39,4 cm	39,1 cm	38,9 cm	36,6 cm
5 homens	39,3 cm	40,6 cm	40,6 cm	39,6 cm	39,4 cm	38,9 cm	38,6 cm	38,6 cm
5 mulheres	35,6 cm	36,1 cm	35,8 cm	35,6 cm	35,1 cm	34,5 cm	35,3 cm	34,3 cm

Tabela 17 - Altura do sulco poplíteo de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág. 94

Comprimento nádega-sulco poplíteo de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis.

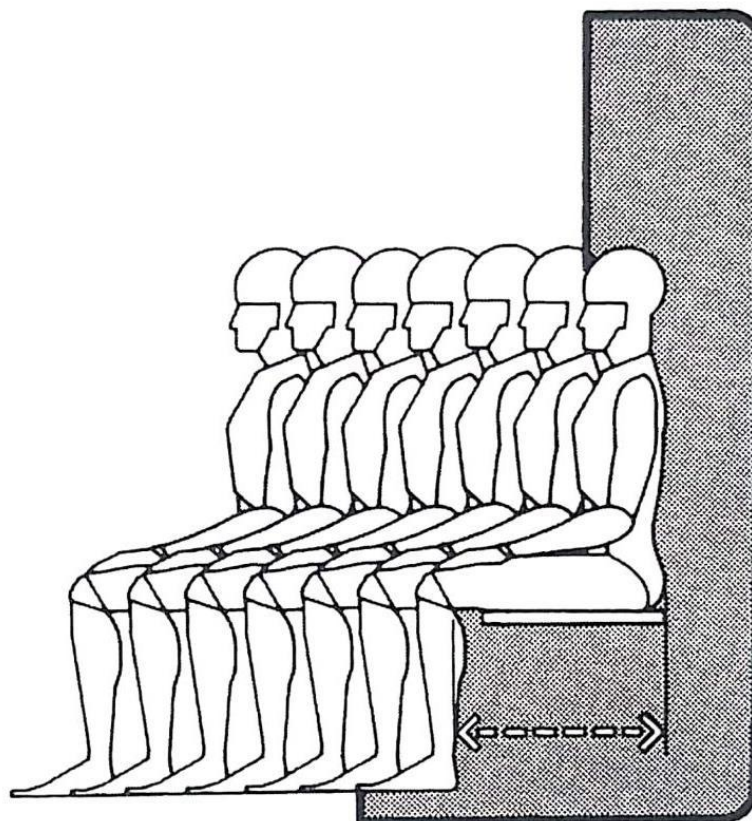


Figura 27 - Comprimento nádega-sulco poplíteo de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis - pág. 95

	18 a 79 total	18 a 24 anos	25 a 34 anos	35 a 44 anos	45 a 54 anos	55 a 64 anos	65 a 74 anos	75 a 79 anos
95 homens	54,9 cm	54,9 cm	55,6 cm	55,4 cm	54,6 cm	54,6 cm	53,1 cm	53,8 cm
95 mulheres	53,3 cm	53,6 cm	53,3 cm	53,6 cm	53,1 cm	53,3 cm	53,1 cm	50,8 cm
50 homens	49,0 cm	49,0 cm	49,8 cm	49,0 cm	49,3 cm	49,3 cm	49,0 cm	48,0 cm
50 mulheres	48,0 cm	47,8 cm	48,0 cm	48,0 cm	48,0 cm	48,0 cm	47,8 cm	47,5 cm
5 homens	43,9 cm	44,2 cm	44,7 cm	44,2 cm	44,2 cm	43,7 cm	43,9 cm	43,2 cm
5 mulheres	43,2 cm	42,9 cm	43,2 cm	43,2 cm	43,4 cm	43,2 cm	42,9 cm	43,2 cm

Tabela 18 - Comprimento nádega-sulco poplíteo de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis - pág. 95

Comprimento nádega-jelho de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis.

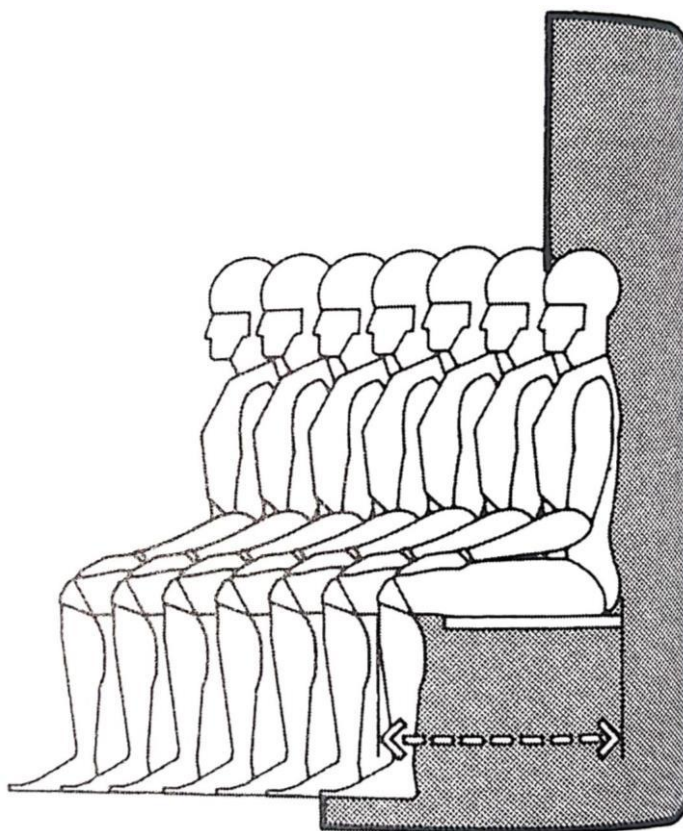


Figura 28 - Comprimento nádega-jelho de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág 96

	18 a 79 total	18 a 24 anos	25 a 34 anos	35 a 44 anos	45 a 54 anos	55 a 64 anos	65 a 74 anos	75 a 79 anos
95 homens	64,0 cm	64,5 cm	65,3 cm	63,8 cm	64,0 cm	63,2 cm	63,0 cm	62,7 cm
95 mulheres	62,5 cm	62,5 cm	62,5 cm	62,7 cm	62,5 cm	62,7 cm	62,5 cm	60,7 cm
50 homens	59,2 cm	59,2 cm	59,9 cm	59,4 cm	59,4 cm	58,7 cm	58,4 cm	57,4 cm
50 mulheres	56,9 cm	56,4 cm	56,9 cm	57,2 cm	56,9 cm	56,6 cm	56,4 cm	56,4 cm
5 homens	54,1 cm	54,1 cm	54,9 cm	54,1 cm	54,1 cm	53,8 cm	53,3 cm	53,3 cm
5 mulheres	51,8 cm	51,6 cm	52,1 cm	51,0 cm	51,6 cm	51,6 cm	51,3 cm	50,5 cm

Tabela 19 - Comprimento nádega-jelho de adultos do sexo masculino e feminino, em centímetros (cm), por idade, sexo e percentis – pág 96

II.2.1 Ergonomia de Produto – step chair

Foi analisada a step chair da marca Metalife, ela é composta por madeira nobre e maciça Lyptus, proveniente de fontes 100% renováveis, e estofado revestido em couríssimo náutico. Possui seus componentes funcionais em aço e alumínio, tratados com pintura eletrostática epóxi, conferindo resistência e durabilidade ao produto.

O equipamento semelhante a uma cadeira que possui, de 2 a 4 molas, um pedal antiderrapante único ou dois pedais para movimento alternado e independente os quais quando fixos por um bastão se transformam em um único pedal. Geralmente há, no mínimo, dois pares de parafusos em escalas que favorecem o controle da carga das molas. Dois apoios laterais de ferro auxiliam em alguns exercícios e podem ser regulados na altura desejada. (SANTOS, A. Análise comparativa de variáveis biomecânicas e da percepção de esforço do exercício leg work do Pilates realizado na Chair e no Reformer. Porto Alegre, ano 10, n 3, julho 2010.

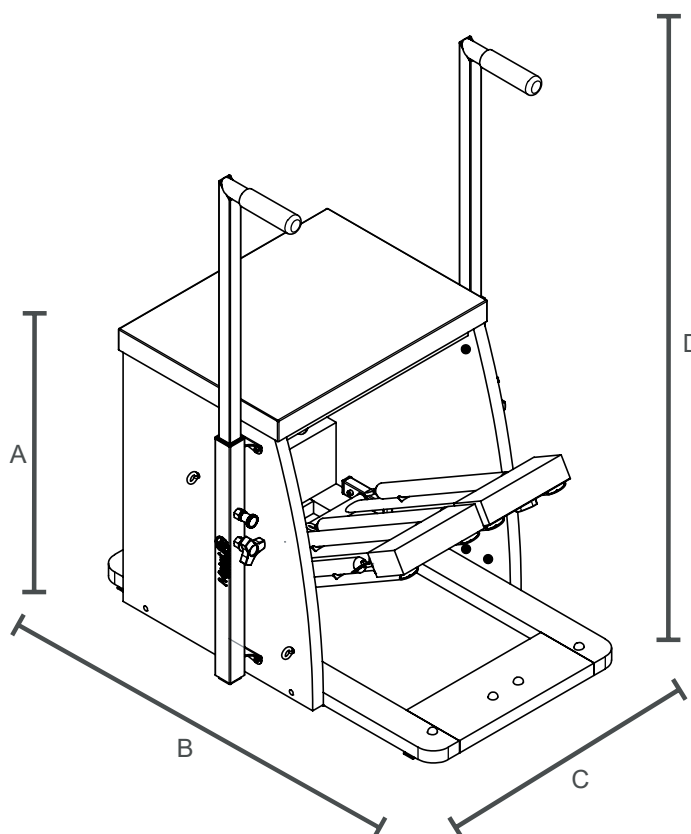


Figura 29 - Step chair, Metalife, dimensionamento - pág 5

Dimensões	
A	62 CM
B	88 CM
C	67 CM
D	144 CM
Peso	44 KG
Suporta	Até 140 KG

Tabela 20 - Step chair, Metalife, dimensionamento - pág 5

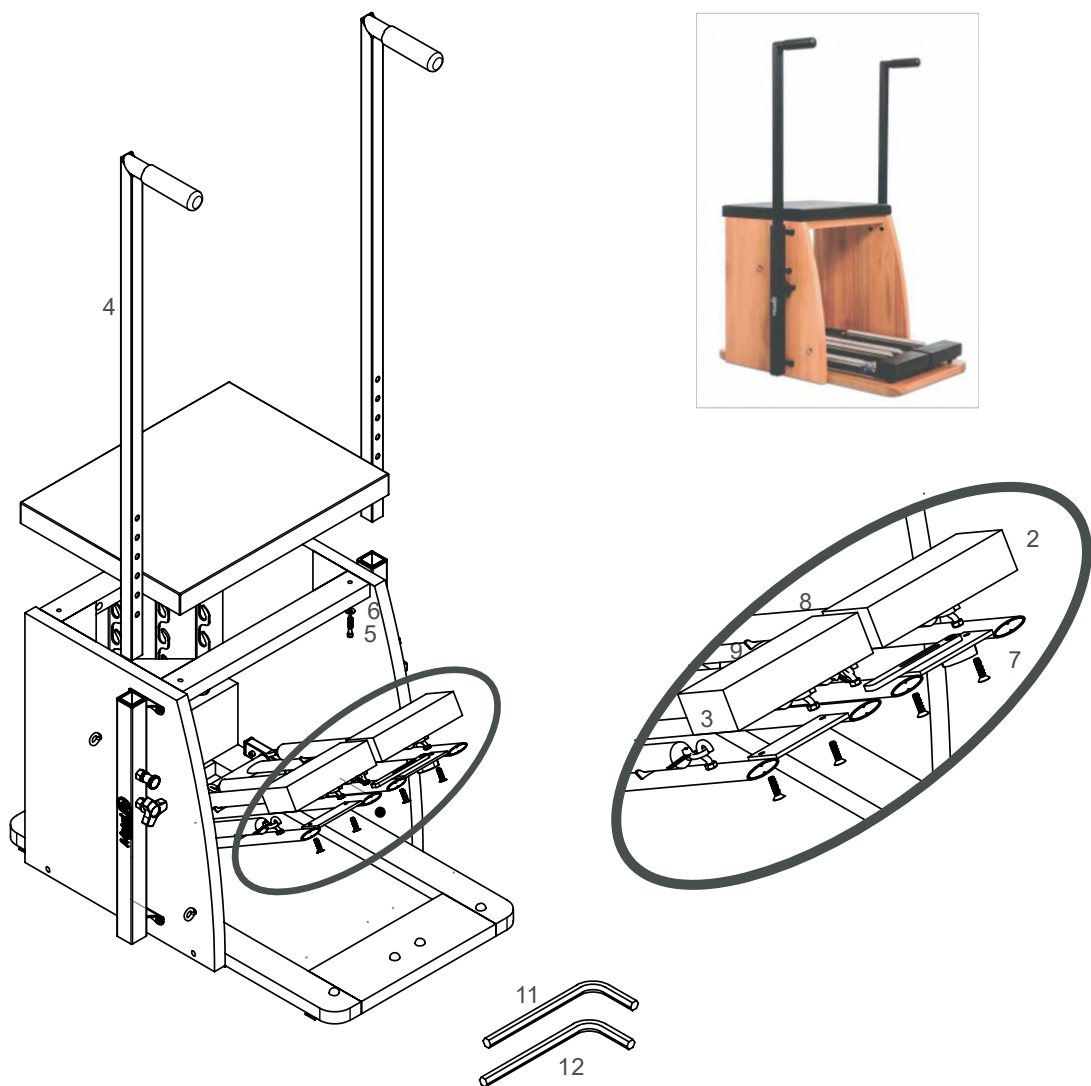


Figura 30 - Step chair, Metalife, componentes - pág 8

CONTEÚDO	
1	Conjunto step chair
2	conjunto bengala step chair (2x)
3	kit manual step chair
4	arruela lisa zb 1,9x7x17mm (1/4) (4x)
5	parafuso si ch zp 1/4x1 (4x)
6	parafuso si cl zp 1/4x1.1/2 (4x)
7	chave allen hexagonal curta 5/32
8	chave allen hexagonal curta 3/16

Tabela 21 - Step chair, Metalife, componentes - pág 8

Diversos exercícios são possíveis de serem realizados na cadeira step chair, foi retirado do site physicus.com.br um catalogo, exemplificando melhor alguns dos exercícios possíveis de serem realizados no produto, ativando diversos músculos, por ser um produto extremamente versátil.

CHAIR

Princípios do Pilates: concentração, fluidez de movimento, precisão, controle do centro, coordenação...

Membros Inferiores



Membros Superiores



Flexibilidade



Figura 31 - Exercícios Step Chair

II.2.2 Ergonomia de Produto – cadeira extensora

A cadeira extensora é um dos exercícios mais comuns realizado na musculação. Esse aparelho realiza trabalho principalmente nos músculos anteriores da coxa - precisamente o quadríceps femoral.

Esse músculo é dividido em 4 cabeças:

- O reto anterior possui inserção proximal na espinha íliaca antero-inferior;
- O vasto lateral possui inserção proximal no tocâter maior do fêmur na linha áspera, na tuberosidade glútea e na linha intertocantérica;
- O vasto medial que possui inserção proximal na linha áspera intertocantérica; e
- O vasto intermédio que possui inserção proximal na face anterior e lateral do fêmur e na metade distal da linha áspera.

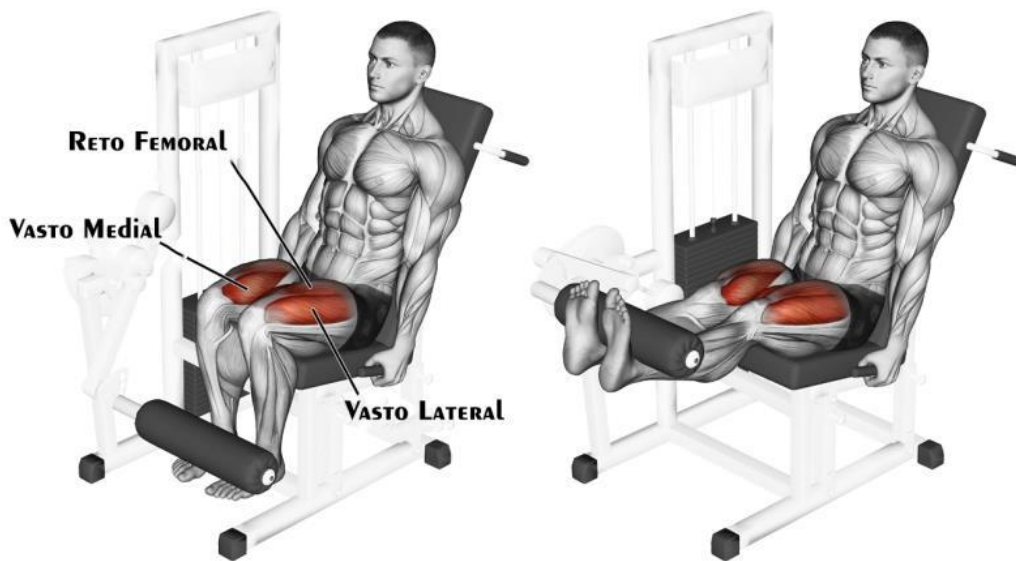


Figura 32 - Músculos - quadríceps femoral

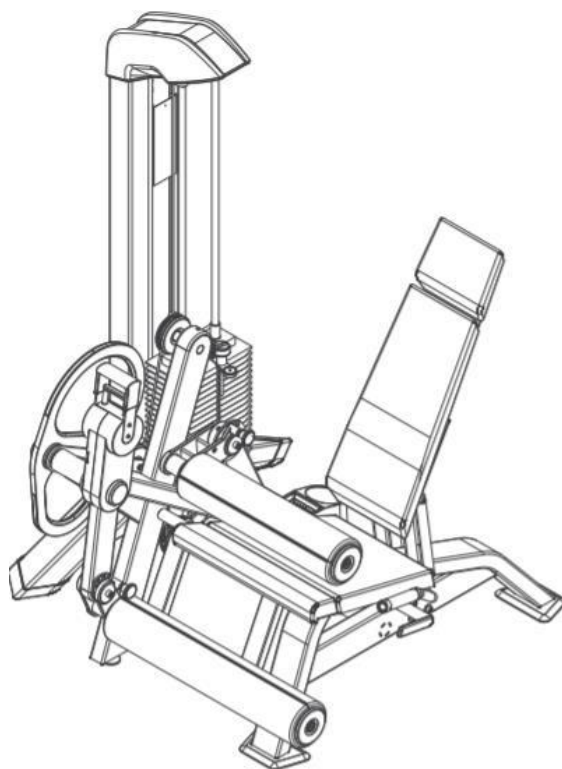


Figura 33 - cadeira extensora - desenho

Dimensões	
A	62 CM
B	88 CM
C	67 CM
D	144 CM
Peso	44 KG
Suporta	Até 140 KG

Tabela 22 - cadeira extensora - dimensionamento

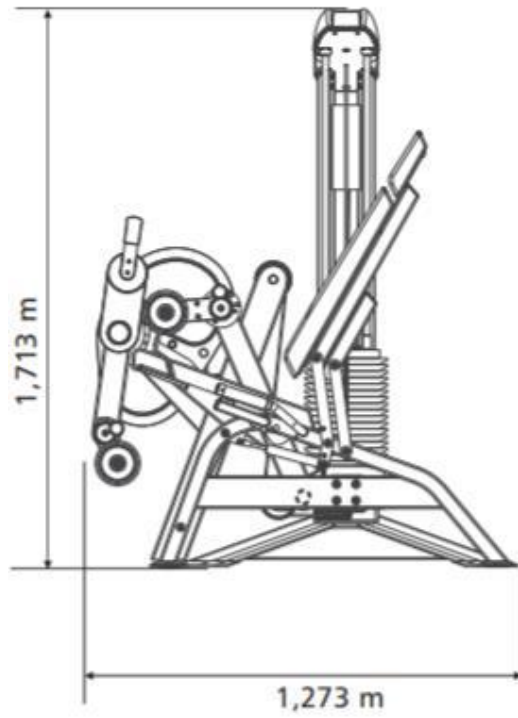


Figura 34 - cadeira extensora - dimensionamento lateral esquerda

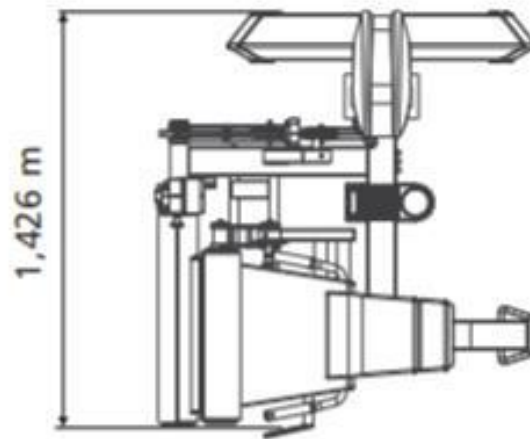


Figura 35 - cadeira extensora - dimensionamento superior

II.2.3 Ergonomia de Produto – mesa flexora

A mesa flexora é um exercício que atinge os músculos posteriores da coxa, entretanto ele atinge indiretamente outros grupamentos e outras regiões para caráter de estabilização.

Os principais atingidos são

- **Bíceps femoral:** Possui a cabeça curta inserida proximalmente no lábio lateral da linha áspera e a cabeça longa inserida na tuberosidade esquiática e no ligamento sacro-tuberoso. Já sua inserção distal está no côndilo lateral da tíbia e na cabeça da fíbula. Ele possui como principais funções a extensão do quadril, flexão dos joelhos e rotação lateral dos joelhos.
- **Semimembráceo:** Possui inserção proximal na tuberosidade isquípatica e inserção no côndilo medial da tíbia. Ele faz rotação medial do joelho, flexiona o joelho e estende o quadril.
- **Semitendíneo:** Ele é inserido também na tuberosidade isquiática na sua parte proximal e na parte distal está inserido na pata de ganso. Ele também faz extensão do quadril, flexão dos joelhos e rotação medial dos joelhos.



Figura 36 - músculos posteriores da coxa

Dimensões	
Comprimento	152 CM
Largura	95 CM
Altura	157 CM
Suporta	Em média de 90kg cada lado mais peso do usuário

Tabela 23 - Dimensionamento mesa flexora

II.3 Materiais

II.3.1 Molas

O Método Pilates pode ser realizado tanto no solo como em equipamentos, para alguns exercícios são utilizadas molas em 6 cores diferentes como forma de resistência.



Figura 37 - Molas

Assim como faixas elásticas, as molas dos aparelhos são segregadas em intensidade, sendo distintas por sua cor. Não possuem padronização de tamanho, cores, quantidade e intensidade destes materiais, são diversos fabricantes.

Geralmente os estúdios possuem as seguintes molas:

Cadillac:



Figura 38 - mola cadillac

2 molas pretas, resistência muito forte;

2 molas verdes, resistência forte;

2 molas vermelhas, resistência média;

2 molas amarelas, resistência fraca;

2 molas azuis, resistência muito fraca.

Wall Unit



Figura 39 - Mola Wall Unit

2 molas pretas, resistência muito forte;

2 molas verdes, resistência forte;

2 molas vermelhas, resistência média;

2 molas amarelas, resistência fraca;

2 molas azuis, resistência muito fraca.

Reformer



Figura 40 - Mola Reformer

3 molas verdes, resistência forte;

1 mola azul, resistência média;

1 mola amarela, resistência fraca.

Step Chair



Figura 41 - Mola Step Chair

4 molas brancas, resistência forte.

II.3.2 Madeira

A maioria das vezes os produtos de pilates são fabricados em madeira maciça certificadas, por ser um material de alta durabilidade.



Figura 42 - Madeira maciça

As composições dos estúdios de pilates visam passar mensagem de paz, tranquilidade, encontrar seu interior e trabalhar sua força.

Sendo assim é comum ver o ambiente cercado de tons neutros e amadeirados.

A madeira maciça é uma peça natural, sem o acréscimo de aglomerados ou fibras sintéticas, é a dita madeira pura.

Este material é procurado quando há a necessidade estrutural, pois, é um material que possui um volume maior e alta resistência. Além de ser resistente à (danos), como batidas e arranhões, e caso algum problema acontece, a recuperação é fácil.

II.3.3 Acolchoado revestido de tecido impermeável

Geralmente os aparelhos de pilates possuem placa EVA - Etil, Vinil e Acetato - para promover conforto em seu uso.



Figura 43 - Placa EVA

Por ser um produto barato, de fácil aplicação e higienização, são perfeitas para atividades que glândulas sudoríparas são ativadas.

Algumas características da placa EVA:

- Material Atóxico (não prejudica a saúde)
- De fácil limpeza (um pano umedecido)

- Aderente (antiderrapante)
- Resistente
- Emborrachado

Já a superfície, na maioria das vezes, é composta de tecidos impermeáveis, a fim de garantir a fácil higienização do produto.

II.4 Elaboração de lista dos requisitos ao projeto

Desenvolver um produto que atenda aos percentis 5%, 50% e 95% humano, destinado ao público que deseja realizar exercícios de baixo impacto não discriminando a idade. O objetivo do produto é suprir as necessidades da realização desses exercícios de forma que garanta melhor adequação ao corpo humano, gerando assim mais qualidade de vida.

Requisitos de projeto	
Necessidade	Adequação ao corpo humano nos percentis 5%, 50% e 95%; Possuir fácil regulagem de peso; Sustentar o corpo completamente; Trazer sensação de segurança ao usuário.
Desejável	Ser compacto

Tabela 24 - Requisitos de projeto: Necessidade x Desejo

Estética agradável	Características Rústicas, naturais	Desejável
	Bons Acabamentos	Necessário
Praticidade	Leveza	Desejável
	Ser compacto	Desejável
Funcionalidade	Proporcionar eficiência nos exercícios	Necessário
	Estofamento para encosto e o acento	Desejável
Durabilidade	Resistência (Peso, umidade)	Necessário
Ergonomia	Dimensões adequadas aos percentis	Necessário

	Regulagem do encosto	Desejável
	Regulagem do acento	Desejável
	Barras modulares	Desejável
	Pedais individuais	Desejável
	Regulagem da força	Necessário
Baixo Custo	Redução dos custos nos processos de desenvolvimento	Desejável
Materiais	Naturais	Desejável
	Fácil limpeza	Desejável
Cores	Que gerem sensação de segurança e conforto	Necessário

Tabela 25 - Requisitos de projeto detalhado: Necessidade x Desejo

II.5 Painel semântico do público alvo

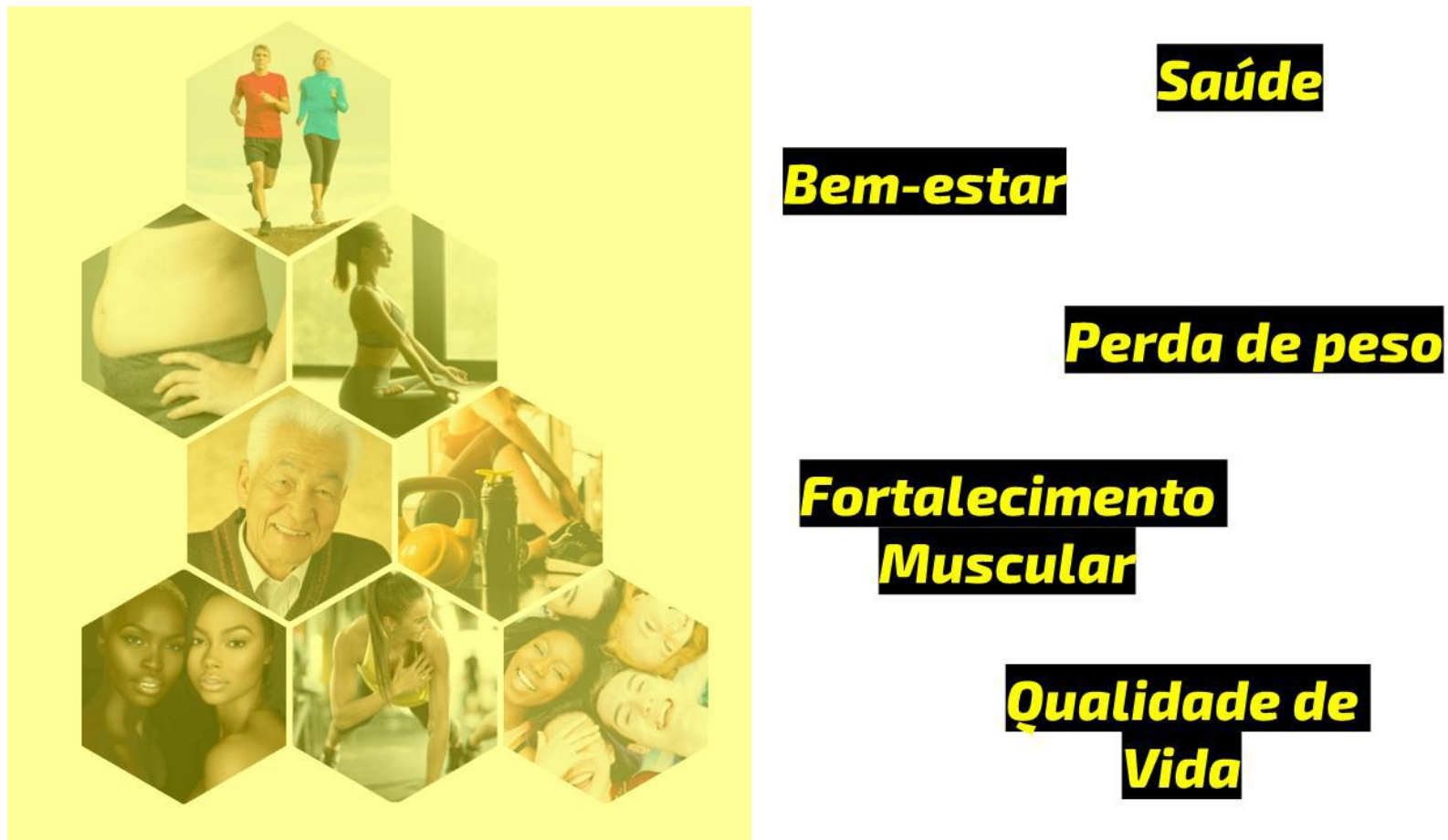


Figura 44 - Painel semântico do público alvo

II.6 Persona e cenário

Para facilitação do projeto, foram elaboradas 3 personas, inseridas em um cenário, para facilitação de usuários.




Foto	Persona	Cenário
	<p>Maria Petrona Le Blanc</p> <p>70 anos Viúva Aposentada Mora com a filha Gosta de ficar em casa cuidando das plantas</p>	<p>Dona Maria tem a vida pouco agitada, passa o dia em casa bordando panos de prato. Sente desconforto nas costas por conta da idade, quando realiza faxina na casa se sente indisposta. Recebeu proposta de uma academia com serviços de pilates e decide fazer uma aula experimental para fortalecimento muscular.</p>
	<p>Mauro Dias da Penha</p> <p>55 anos Casado Deficiente visual Mora sozinho Ama atividade física</p>	<p>Mauro nasceu com uma das vistas afetadas pelo glaucoma, sempre gostou de realizar atividades físicas para melhor seu condicionamento e prevenir doenças. Já pratica pilates a 3 anos, se sente mais seguro tendo um professor ao seu lado a todo instante corrigindo sua postura.</p>
	<p>Diana Loureiro Mejai</p> <p>30 anos Solteira Mora com os avós Trabalha 8h por dia Faz faculdade a noite</p>	<p>Diana trabalha de segunda a sexta em uma consultoria de marketing. Ela está finalizando a graduação e pensa em trocar de trabalho. Sua rotina é muito corrida, para manter o baixo peso com saúde, duas vezes na semana realiza no horário do almoço o treino de pilates.</p>

Tabela 26 - Persona e cenário

CAPÍTULO III

CONCEITUAÇÃO FORMAL DO PROJETO

III.1 Conceituação

Em paralelo aos levantamentos realizados anteriormente, foi documentado os motivos de realização do projeto, sendo assim foram estipuladas as partes necessárias para a realização do mesmo.

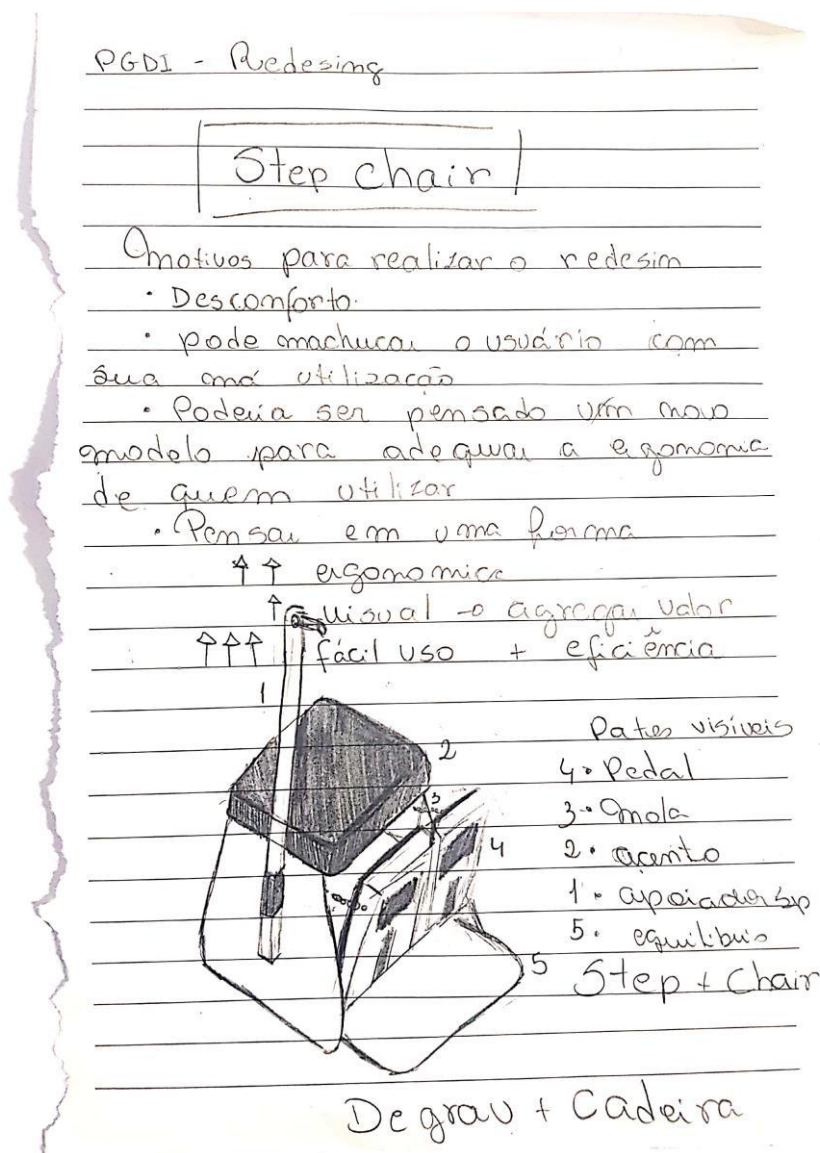


Figura 45 – Conceituação

A princípio seria apenas o redesign da Step Chair, mas outros aparelhos foram estudados e visadas suas funcionalidades.

O projeto foi guiado para a realização de uma cadeira, cujo sua função é realizar o trabalho contra resistente. Possibilitando o consumidor a ter ganhos em sua saúde, equilíbrio e qualidade de vida.



Figura 46 - desenho 1 - ergonomia step chair

Como a posição de alguns exercícios são sentados, foi levantado como o indivíduo fica confortavelmente sentado.

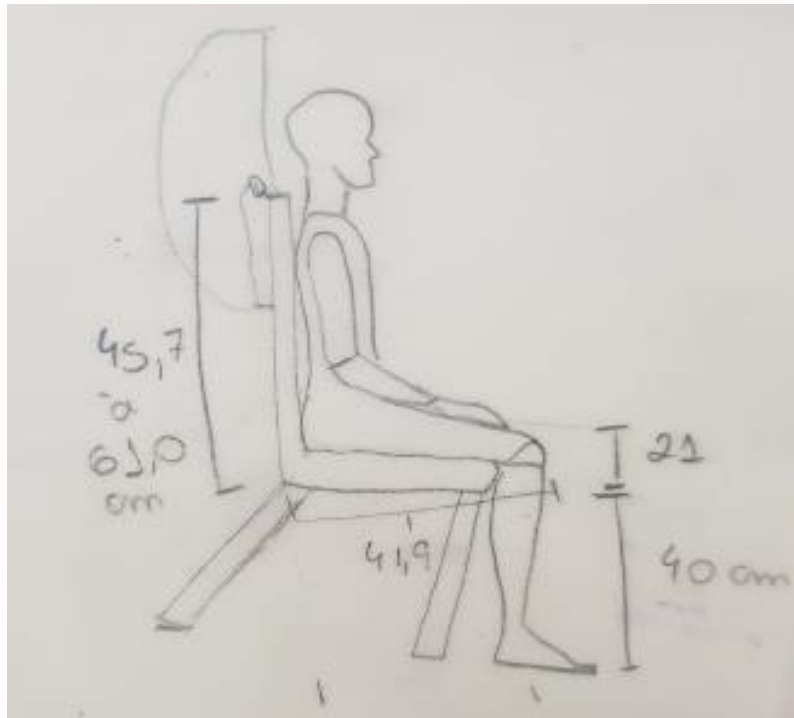


Figura 47 - desenho 2 - conforto acento

Também foi analisado como são as amplitudes de exercício na mesa flexora, para que em sua execução o indivíduo consiga ter estabilidade, conforto e consiga trabalhar adequadamente os músculos inferiores e extensão de lombar.



Figura 48 - desenho 3 - conforto na mesa flexora

Foi realizado um modelo volumétrico da Step Chair, feito de papel pluma, linha e hashi. Facilitando a compreensão das partes do produto, servindo de base para desenhos posteriores e na criação de alternativas a partir dele.

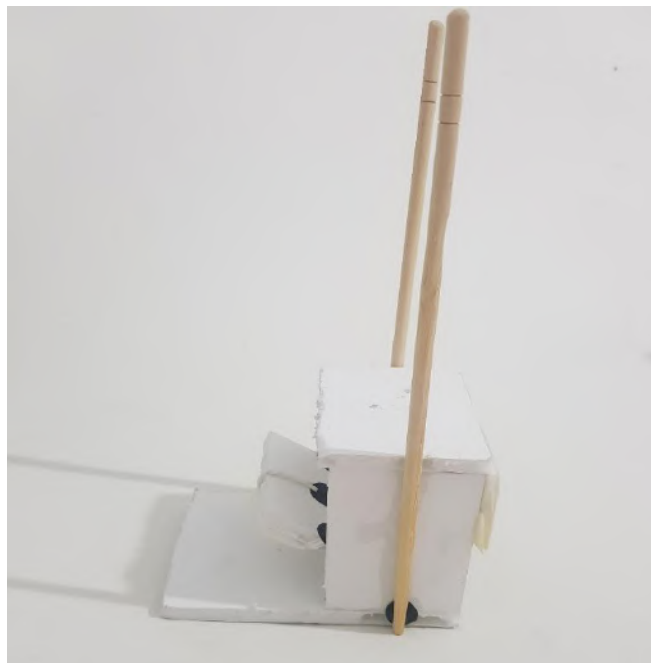


Figura 49 - Step chair - papel pluma - 01

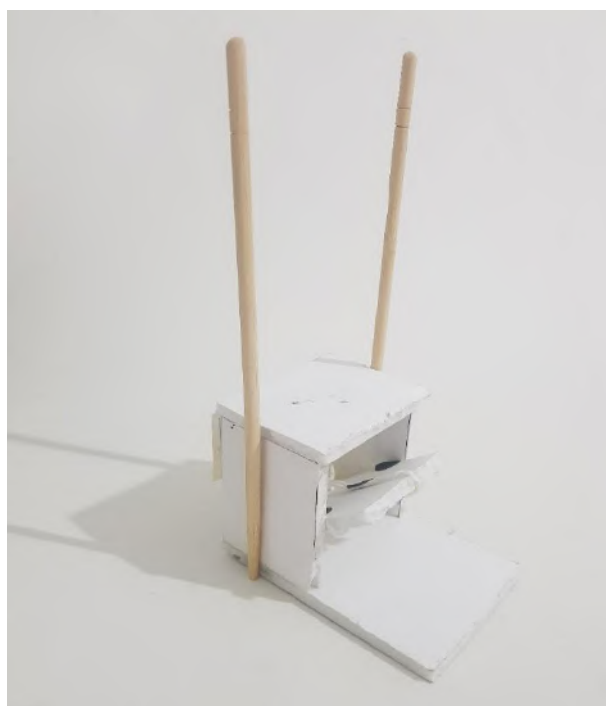


Figura 50 - Step chair - papel pluma - 02

III.2 Desenvolvimento de Alternativas

Foram realizadas alternativas do produto que visa realizar o treinamento contra resistente.

Foram pensadas em formas, medidas, tracionamento, rotação e entre outros, maneiras de realizar eficácia do projeto.

O primeiro esboço foi pensado na base da mesa flexora, como seria seu suporte e equilíbrio.

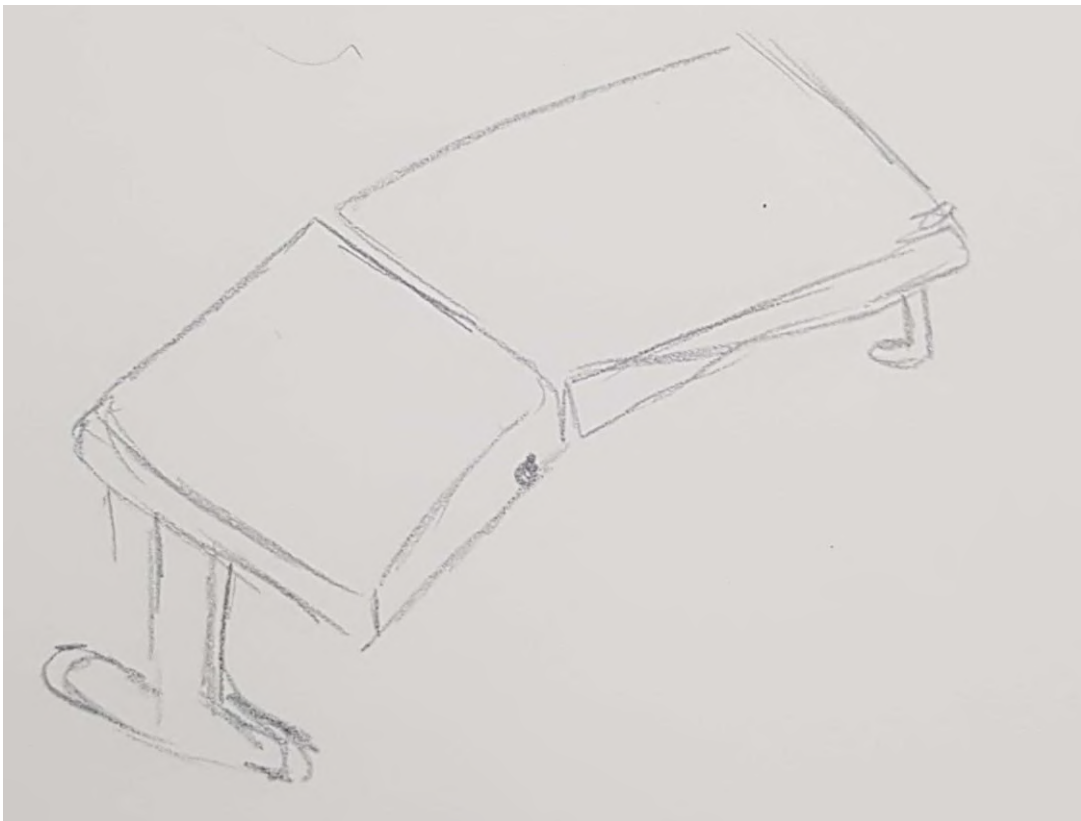


Figura 51 - Esboço 01

A carga foi uma grande preocupação, pois o maior receio era a descaracterização do pilates, já que a modalidade é realizada por tracionamento das molas.



Figura 52 - Esboço 02

A regulagem do aparelho foi outra preocupação, pois é necessário que o usuário não tenha muito trabalho ao realizar a regulagem a seu percentil.

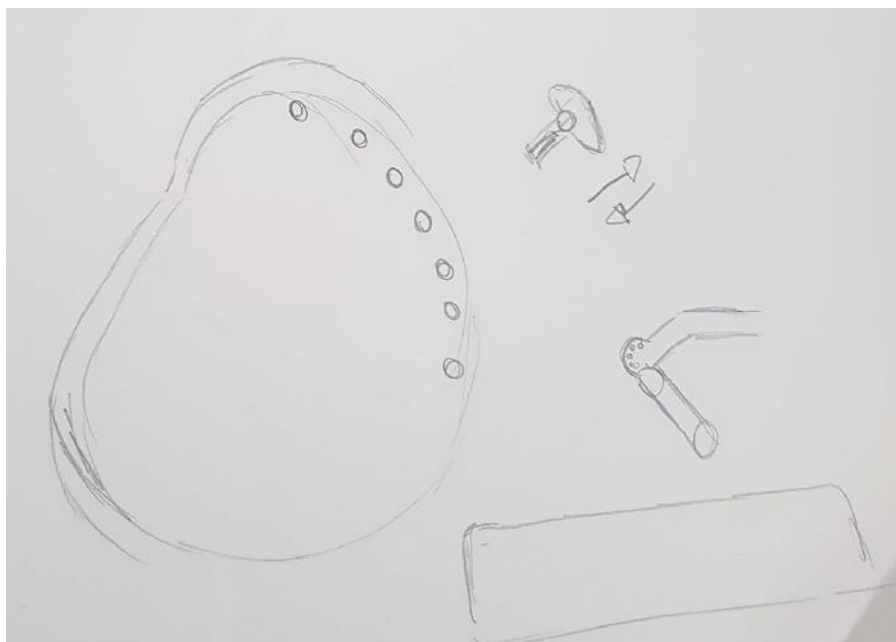


Figura 53 - Esboço 03

Outra preocupação era saber como seria possível modular a cadeira extensora e a mesa flexora no mesmo produto, foi idealizado que o produto fosse compacto, pois, uma das maiores vantagens da Step chair é justamente sua adequação a ambientes pequenos.

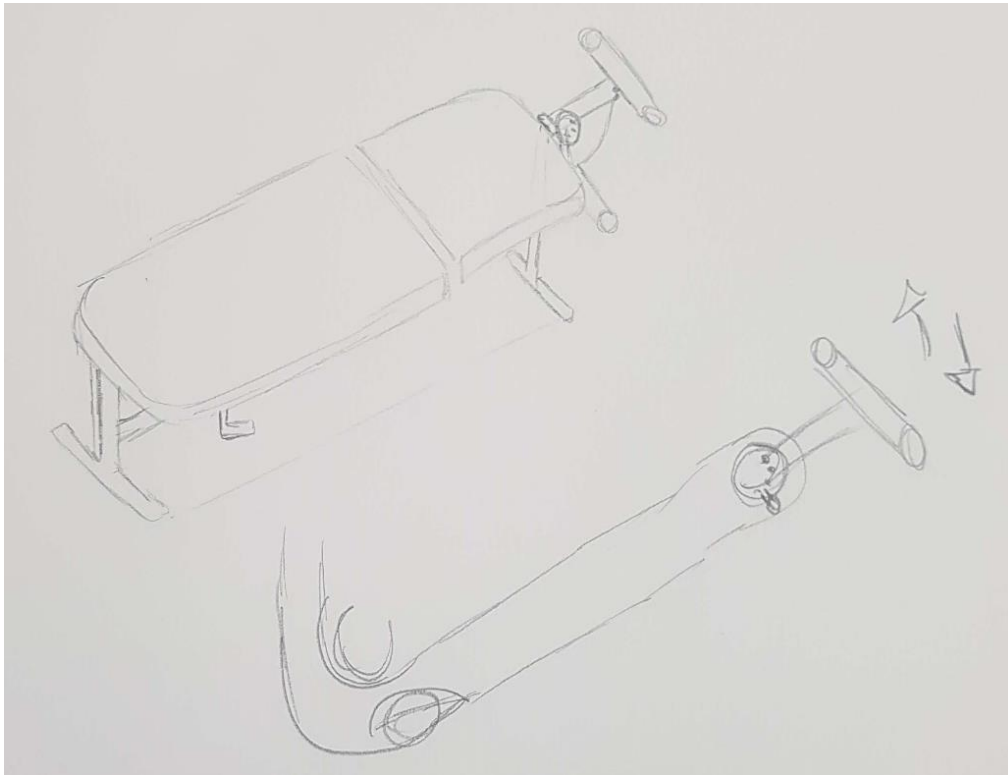


Figura 54 - Esboço 04

Foi realizado outro protótipo, feito em papel cartão, palito de picolé e canudo, como seria a posição das molas e a possibilidade de modularidade do produto, tendo a possibilidade de trabalho dos membros superiores.

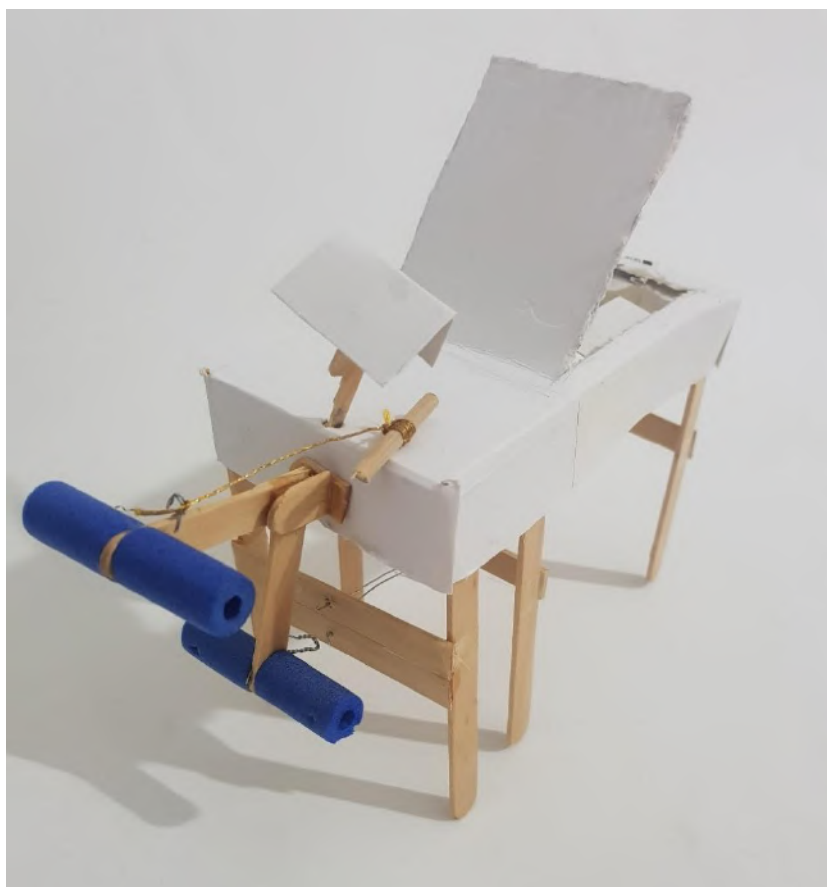


Figura 55 – protótipo – cadeira 01



Figura 56 – protótipo - cadeira 02

III.3 Seleção de Alternativas

Após o fechamento do conceito, foram começadas as elaborações de alternativas, a primeira consistia em uma cadeira contra resistente que possuía o desenvolvimento independente, sendo as molas reguladas lateralmente, constituindo um produto compacto e de fácil uso.

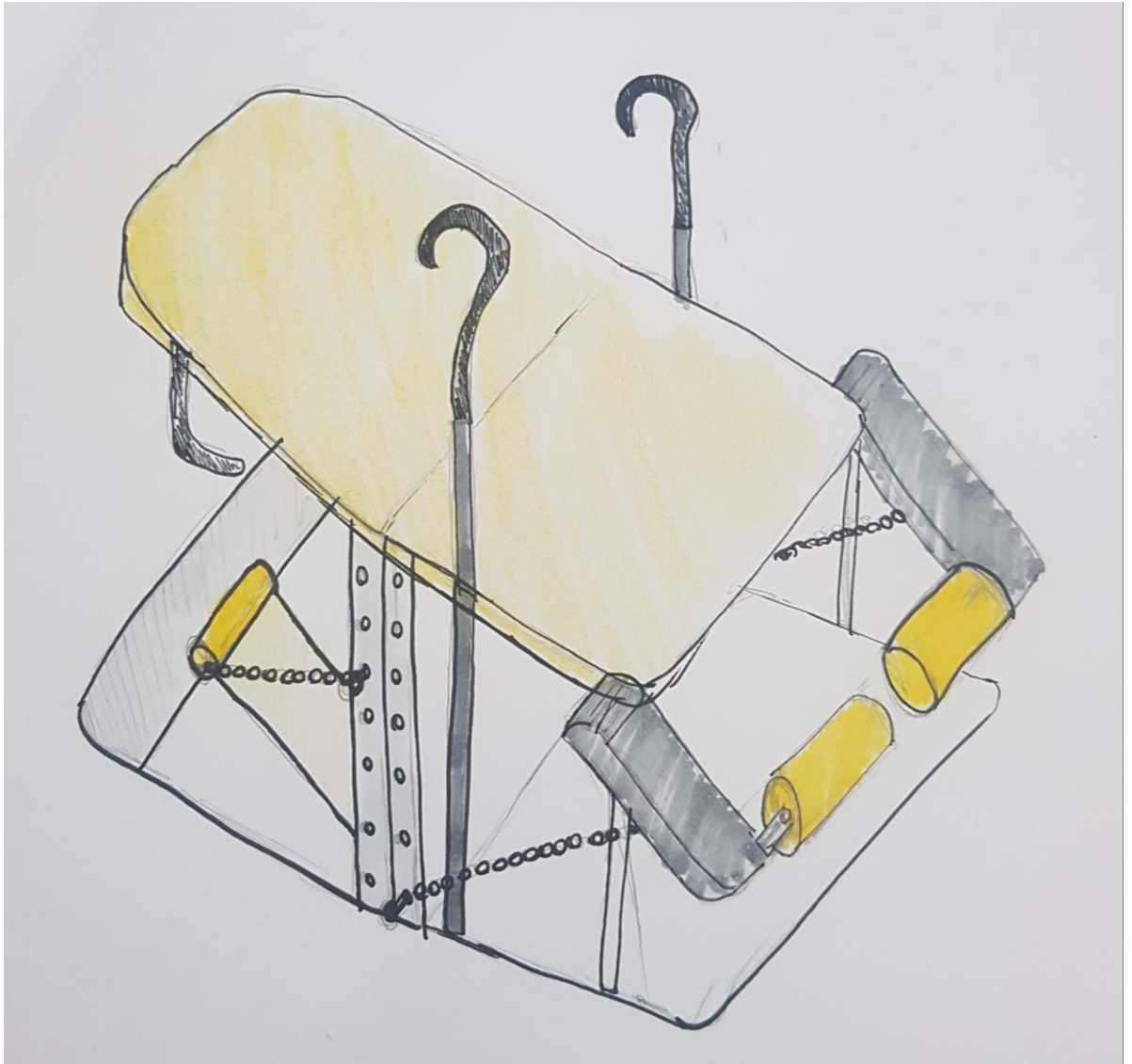


Figura 57 - Alternativa 01

Já a alternativa 2, constitui um produto em que o desenvolvimento fosse uma única peça, garantindo que o usuário consiga executar uma boa função ao usá-la.

Foi mantida a estrutura da Step chair, entretanto foram atribuídas as funções de cadeira extensora e mesa flexora no produto, sendo permitido o fácil manejo.

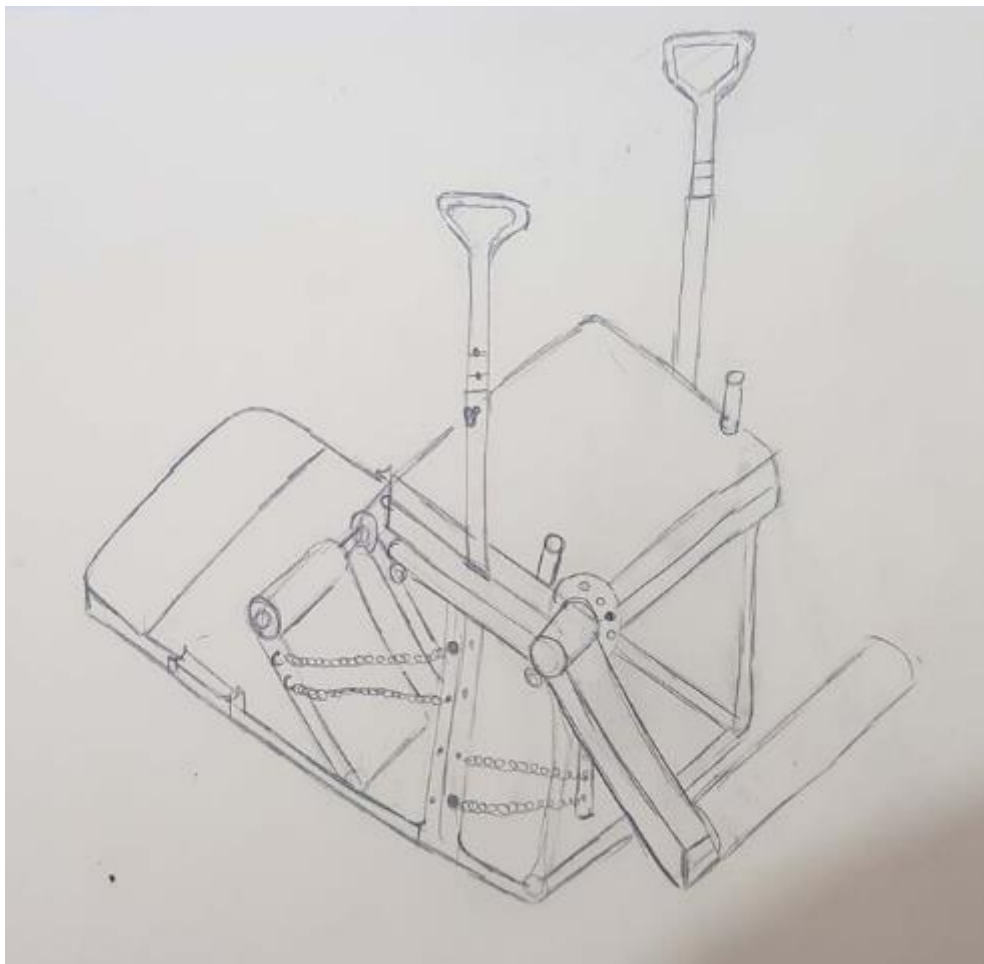


Figura 58 - Alternativa 02 – cadeira fechada

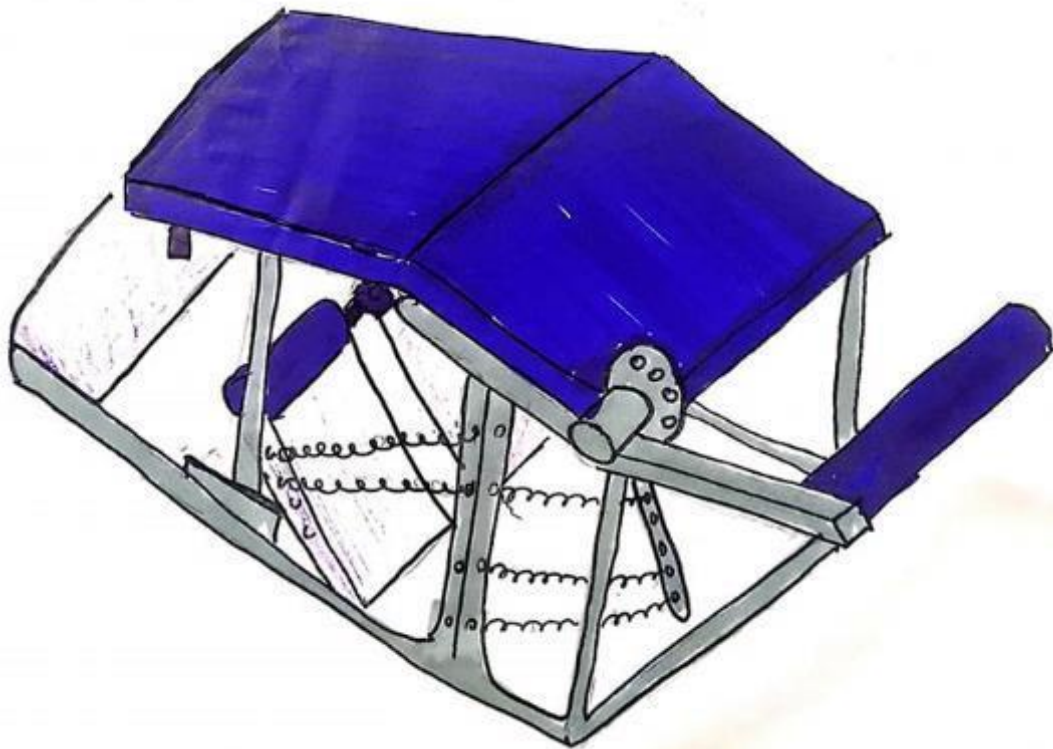


Figura 59 - - Alternativa 02 – cadeira aberta

III.4 Desenvolvimento do Conceito

Como o produto precisa se adequar aos percentis 05% feminino ao 95% masculino, foram realizados desenhos de como essa adaptação seria possível, como seriam as regulagens e os limites de alcance.

Todos os alcances foram baseados nas medidas fornecidas pelo livro Dimensionamento Humano para Espaços Interiores.

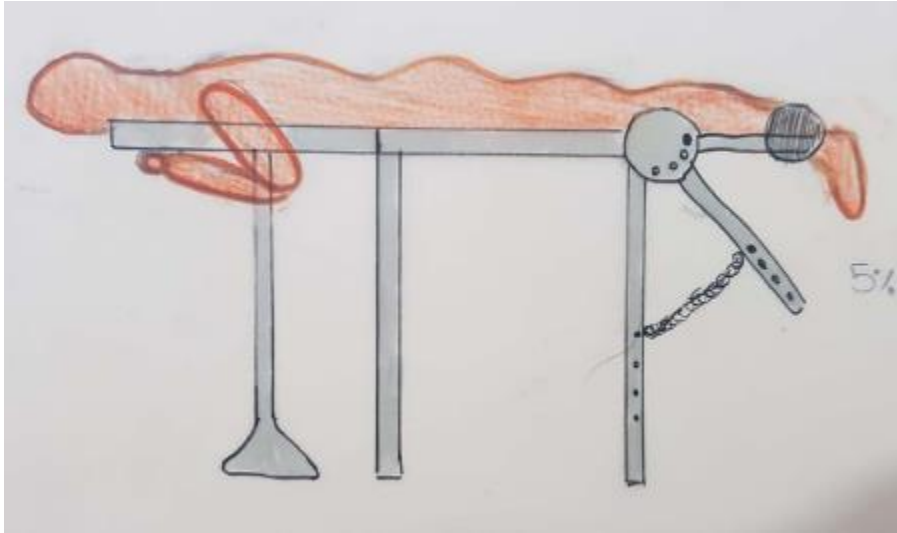


Figura 60 – Alcances deitado – percentil 5%



Figura 61 - Alcances sentado – percentil 5%

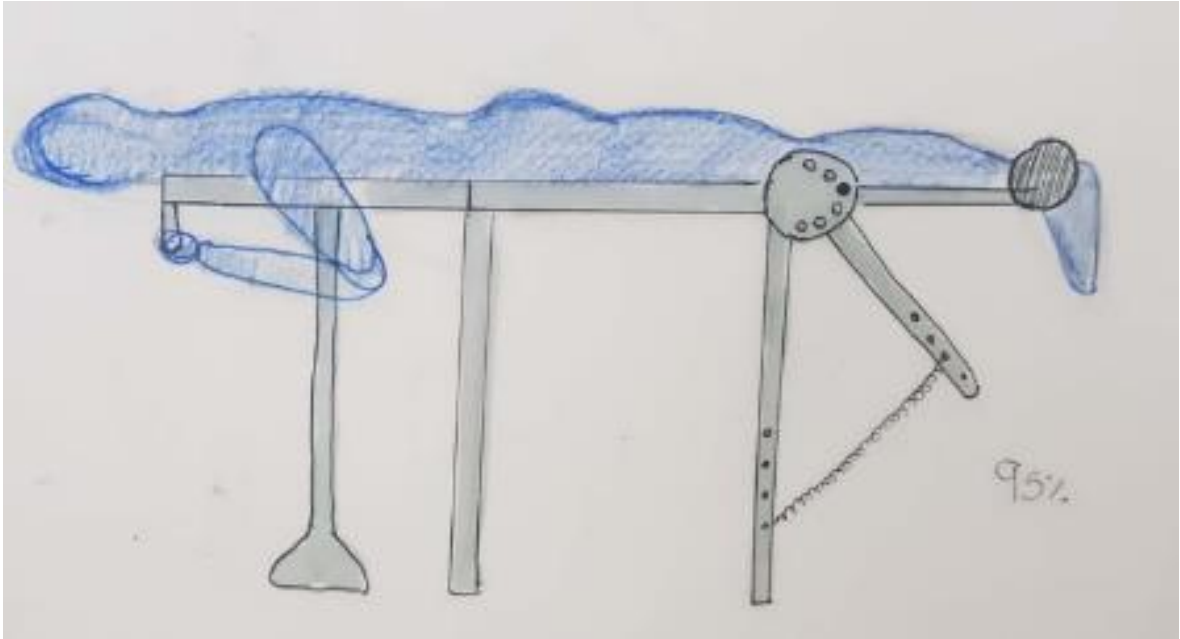


Figura 62 – Alcances deitado – percentil 95%

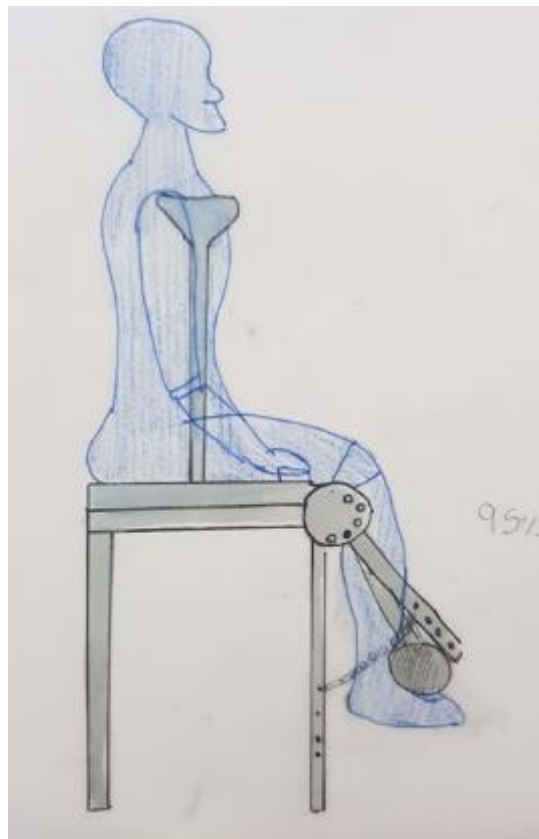


Figura 63 - Alcances sentado – percentil 95%

CAPÍTULO IV

DESENVOLVIMENTO E RESULTADO DO PROJETO

IV.1 Detalhamento da alternativa selecionada

Através do programa solidworks foi realizada a modelagem 3d do projeto, sua renderização foi feita com o programa keyshot.

Na primeira imagem está a vista isométrica do produto, sendo ele na posição 01 - cadeira fechada e posição 02 - mesa.

A posição 01 deve-se para a execução de exercícios de cadeira extensora e Step chair, já a posição 02 serve como mesa flexora e extensão de lombar.



Figura 64 - Cadeira conjugada posição 01 e 02 - isométrica

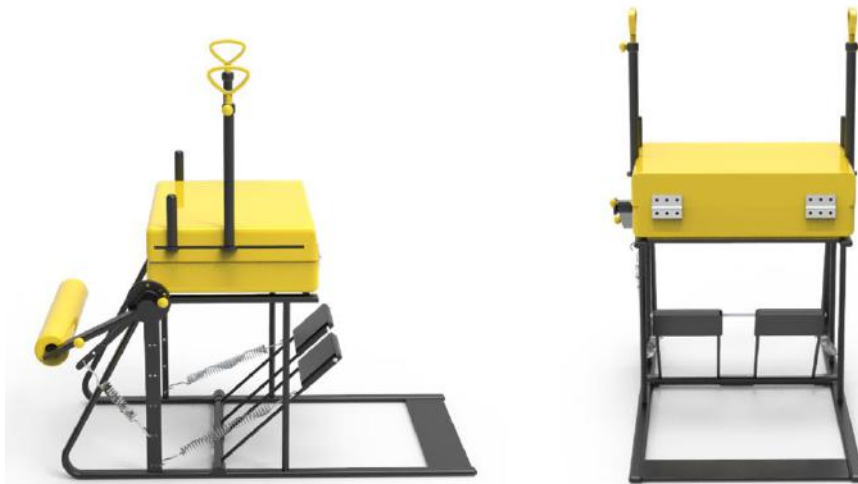


Figura 65 - Cadeira conjugada - posição 01 lateral e traseira

O produto é composto de regulagens, garantindo adequação aos percentis, esse ajuste é realizado com o sistema de pino com mola, facilitando sua adaptação.



Figura 66 - Ajustes de regulagem



Figura 67 - Pino

A Step chair possui trava intercambiável, permitindo que os pedais possam ser usando individualmente e coletivamente.

As molas são fixas de acordo com a necessidade do usuário, sendo possível a utilização de mais de uma mola por exercício.



Figura 68 - Pedais e molas

Quando o produto for usado na posição 02 - mesa flexora, foi aproveitado os apoios superiores da Step chair para que o produto fixe no chão, dando equilíbrio e regulagem na angulação da mesa.



Figura 69 - posição 02 - mesa flexora, lateral e traseira

Seu conjunto é disposto de uma trava, fazendo com que o usuário possa realizar a extensão de lombar de forma confortável e segura.



Figura 70 - Trava - extensão lombar

Assim como o desenvolvimento, o ajuste da mola é regulado de acordo com necessidade do usuário.



Figura 71 – Regulagem desenvolvimento e mola

As partes de regulação são pintadas com cores neutras, facilitando o usuário a memorizar sua regulação sempre que utilizar o produto.

As cores foram selecionadas para pessoas com daltonismo não tenham interferência na visualização das cores.



Figura 72 - Regulação apoio e desenvolvimento

IV.2 Alcances

Como todo design de produto é realizado para adequação aos usuários, foi selecionado um modelo que represente uma mulher percentil 5% e um homem 95%, através do programa Character Generator da Autodesk em conjunto com o rigging do 3d max para exemplificar seu uso.

A primeira imagem é a posição inicial da cadeira extensora:



Figura 73 - cadeira extensora posição inicial, percentis 5% feminino e 95% masculino

Posição final da cadeira extensora:

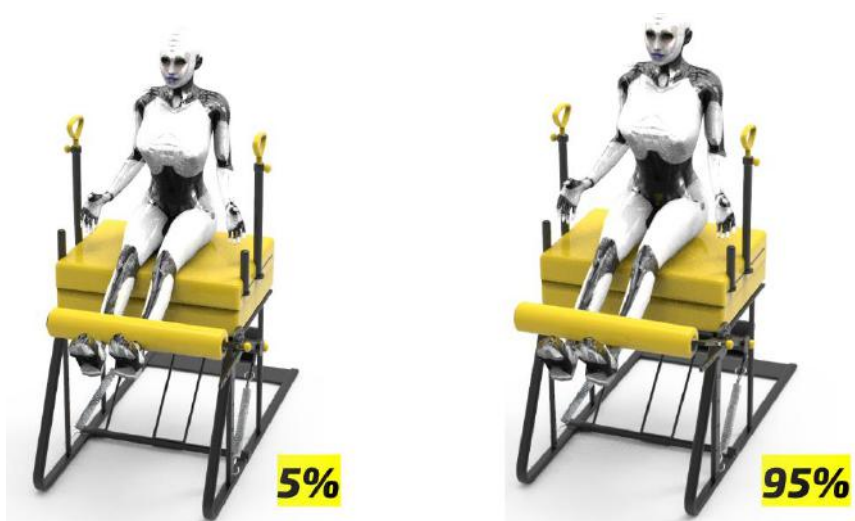


Figura 74 - cadeira extensora posição final, percentis 5% feminino e 95% masculino

Posição inicial mesa flexora:



Figura 75 - mesa flexora posição inicial, percentis 5% feminino e 95% masculino

Posição final mesa flexora:



Figura 76- mesa flexora posição final, percentis 5% feminino e 95% masculino

Extensão de lombar:



Figura 77 - extensão de lombar

Step Chair:



Figura 78 - Step chair

IV.3 Determinação do processo de fabricação e acabamentos

O corpo do produto será composto do Aço Inox 304, que é uma liga metálica composta por Ferro, Carbono, Silício, Manganês, Fósforo, Enxofre, Cromo e Níquel. Ele é o mais conhecido entre os aços da família dos Austeníticos.



Figura 79 - aço inox 304

Entre as suas principais qualidades estão:

- É resistente à corrosão a uma temperatura de até 920°C;
- Pode ser soldado com facilidade;
- Tem alta praticidade de conformação.

Composição química								
ABNT/SAE/AISI	C máx.	Mn máx.	P máx.	S máx.	Si máx.	Ni	Cr	N máx.
304	0,08	2,00	0,045	0,030	0,75	8,00 - 10,50	18,00 - 20,00	0,10
304 L	0,03	2,00	0,045	0,030	0,75	8,00 - 10,50	18,00 - 20,00	0,10

Normas de equivalência				
ABNT/SAE/AISI	DIN	W Nr.	JIS	BS
304 / 304 L	~ X 5 Cr Ni 18 9	1.4301	~ SUS 304	2333

Figura 80 - composição aço inox 304

Para união da estrutura de aço, será utilizado o eletrodo 6130, pois possui boa aderência ao aço 304.



Figura 81 - eletrodo 6130

Para acabamento será utilizado jateamento de areia e duas camadas de revestimento em pó mais alumínio, aumentando ainda mais a durabilidade do produto.

Para as partes em contato direto com o usuário será munido de espuma D45, pois é uma espuma resistente e macia, fazendo com que o contato seja confortável.



Figura 82 - Espuma D45

O revestimento da espuma será com o courvin kelson, também conhecido como couro sintético ou vinil, é um tecido impermeável e de fácil higienização, sendo ideal para alérgicos, como a rotatividade de pessoas utilizando aparelho será alta, basta passar um papel ou tecido com álcool 70 e está apto para reutilização.

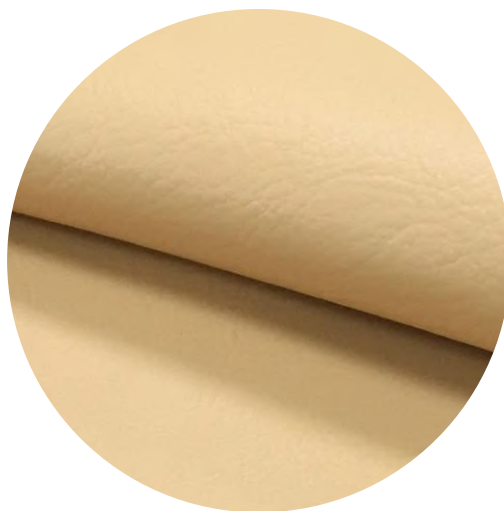


Figura 83 - courvin kelson

IV.4 Opção de acabamento e Ambientação

Será possível adaptar o produto aos diversos estúdios de pilates e academia, pois a tecelagem poderá ser personalizada de acordo com o ambiente que o proprietário desejar.



Figura 84 - Opção de acabamento

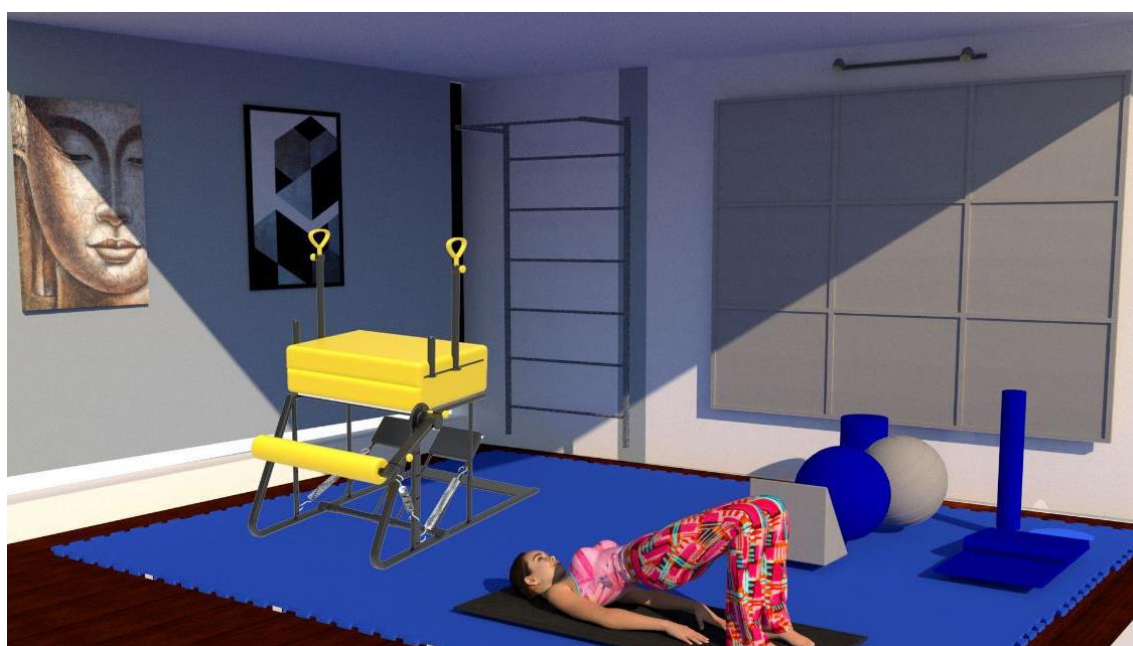


Figura 85 - Ambientação

CONCLUSÃO

Esse projeto proporcionou uma nova visão aos estúdios de pilates, com um visual mais atrativo, possibilitando o interesse do público mais jovem encarar o pilates como uma atividade não necessariamente fisioterápica.

Doenças decorrentes a obesidade e ao sedentarismo vem se tornando cada vez mais comum, a prevenção das mesmas é a melhor chave para termos uma vida mais saudável, disposta e ativa.

A modularização do aparelho permite que o proprietário possa incluir novos exercícios como mesa flexora e cadeira extensora ao pilates.

O aparelho continua sendo compacto, permitindo que estúdios pequenos possam usufruir do produto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 em cada 4 brasileiros será idoso em 2060.

Disponível em: <<https://www.editoraroncarati.com.br/v2/Artigos-e-Noticias/Artigos-e-Noticias/1-em-cada-4-brasileiros-sera-idoso-em-2060.html>> Acesso em novembro 2019.

Aço inoxidável.

Disponível em: www.favorit.com.br/produtos/acos-inoxidaveis/aco-aisi-304-aisi-304-l> Acesso em janeiro 2020.

Aço inox 304.

Disponível em: <www.arinox.com.br/blog/aco-inox-304/> Acesso em janeiro 2020

Aparelhos de Pilates.

Disponível em: <blog.purepilates.com.br/conheca-os-aparelhos-e-acessorios-usados-no-pilates-2/>. Acesso em novembro 2019

Atividade física: uma necessidade para a boa saúde na terceira idade. Kristiane Mesquita Barros Franchi, Renan Magalhães Montenegro. Revista Brasileira em Promoção da Saúde 2005, 18.

BASMAJIAN, J. V.; De LUCA, C. J. Muscles Alive: Their Functions Revealed by Electromyography. 5ª ed. Baltimore: Williams and Wilkins, 1985. 525p.

Equipamentos de musculação.

Disponível em: <<https://www.physicus.com.br/produtos/equipamentos/ergometria>> Acesso em novembro 2019.

E.V.A.

Disponível em: <eurekaeva.com.br>. Acesso em novembro 2019

Fragala, MS. et al., 2019; Resistance training for older adults: position statement from the national strength and conditioning association. The journal of strength and conditioning research. 33(8)/2019-2052.

História do Pilates.

Disponível em:

<<http://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/fisioterapia/historia-do-pilates/64832>>. Acesso em novembro 2019.

LATEY, P. The pilates method: history and philosophy. Journal of Bodywork and Movement Therapies, v. 5, n. 4, p. 275-282, 2001.

Manual step chair da marca Metalife Revisão.

Disponível em:

<metalifepilates.com.br/wpcontent/uploads/manual_step_chair_tradicional.pdf> Acesso em janeiro de 2020.

MUNARI, Bruno. Das Coisas Nascem Coisas. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

Músculos exercitados na cadeira extensora.

Disponível em: <dicasdemusculacao.org/exercicio-cadeira-extensora/> Acesso em novembro 2019.

Músculos exercitados na mesa flexora.

Disponível em: <dicasdemusculacao.org/exercicio-mesa-flexora/> Acesso em novembro 2019.

NAHAS, M. V. Atividade física, saúde e qualidade de vida: conceitos e sugestões para um estilo de vida ativo. 5. ed. rev. atual. Londrina: Midiograf, 2010. 318p.

O Livro de Pilates Ed.04: 125 exercícios passo a passo. Editora Amazon Servicos de Varejo do Brasil Ltda.

PANERO, Julius; ZELNIK, M. Dimensionamento Humano para Espaços Interiores: Um Livro de Consulta e Referência para Projetos. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 2002.320. p37.

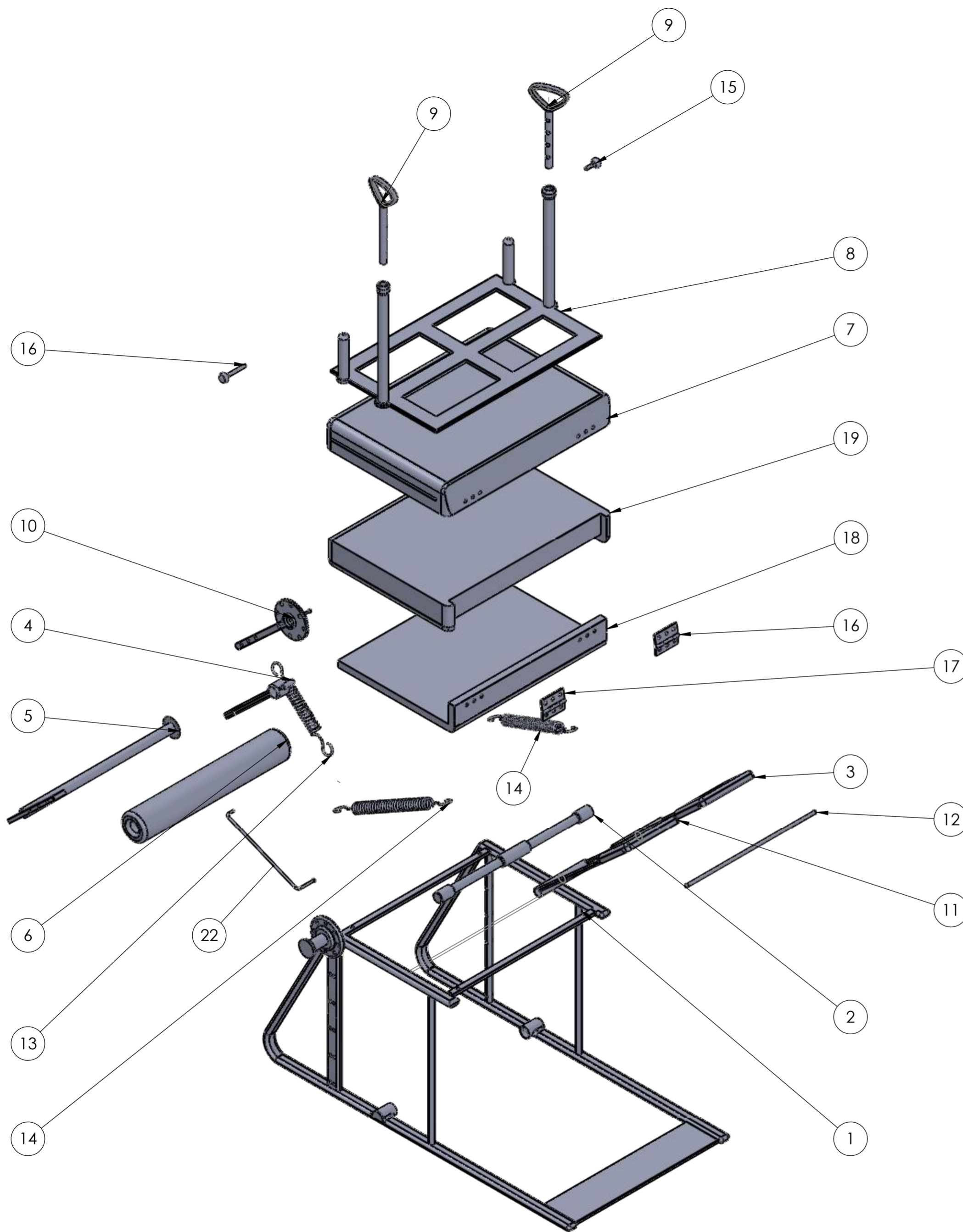
PERFEITO, 2014; Influência do tempo de intervalo entre séries e exercícios sobre o número de repetições e volume de um programa de atividades do método pilates. p.43

SACCO et al., 2005. O efeito do método pilates na flexibilidade, postura e qualidade de vida: uma revisão de literatura. p.01

SEGAL, N.; HEIN, J.; BASFORD, J. The effects of pilates training on flexibility and body composition: an observational study. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, v. 85, n. 12, p. 1977-1981, 2004.

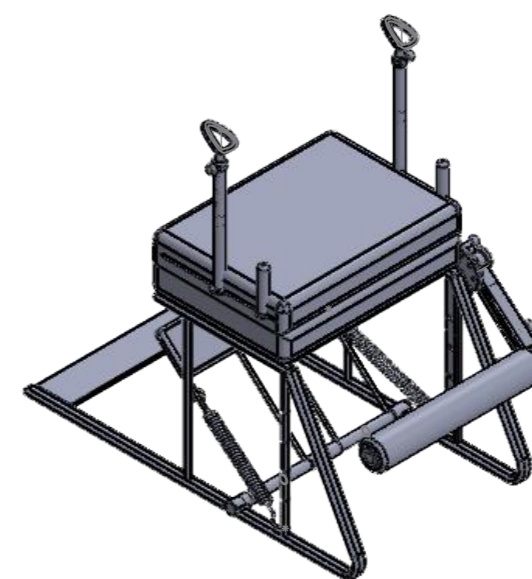
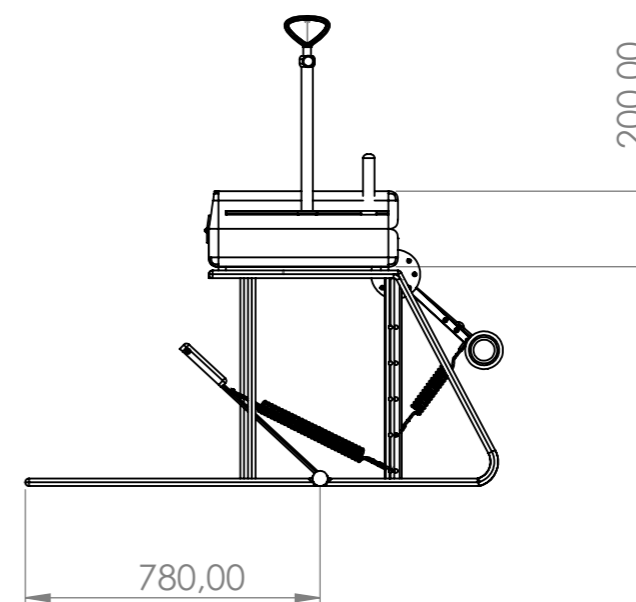
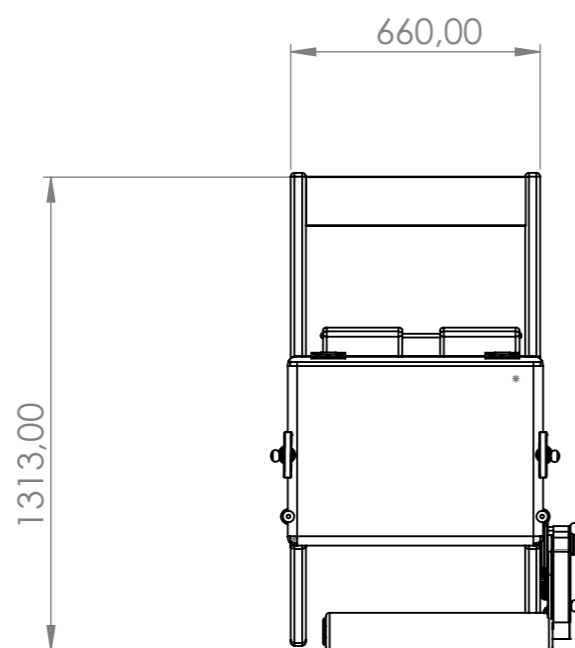
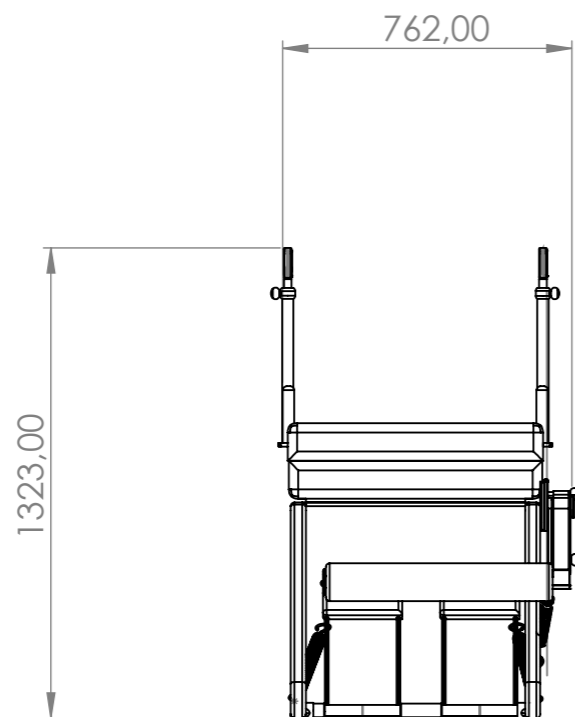
VIANA, ALEXANDRE FRAGA, Soldabilidade do aço AISI 304L pelos processos arame tubular e MIG/MAG, Rio de Janeiro, 2003. Engenharia Metalúrgica e de Materiais, 2003

ANEXOS

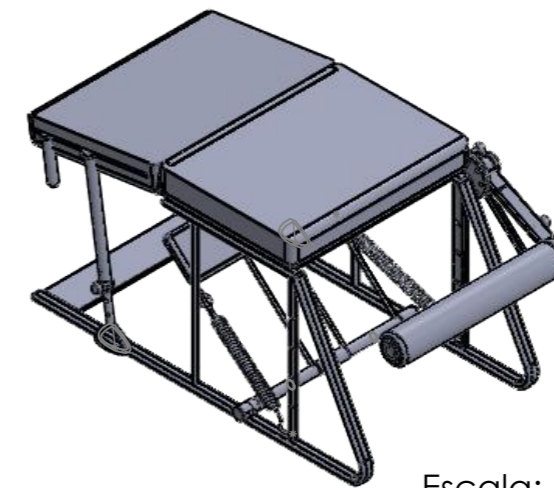
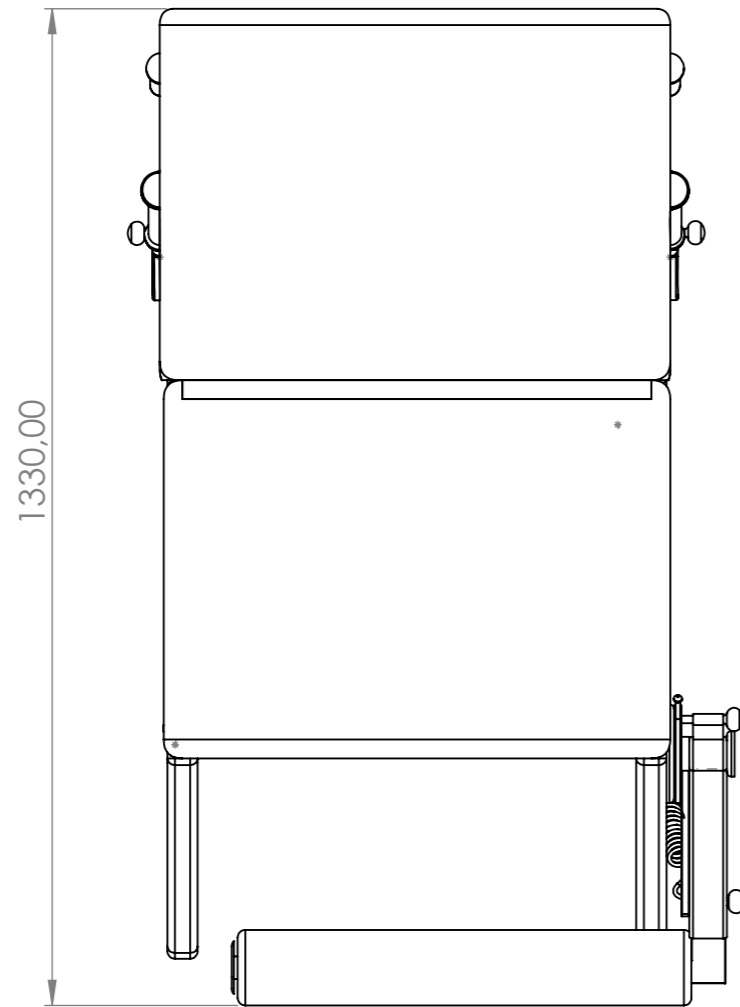
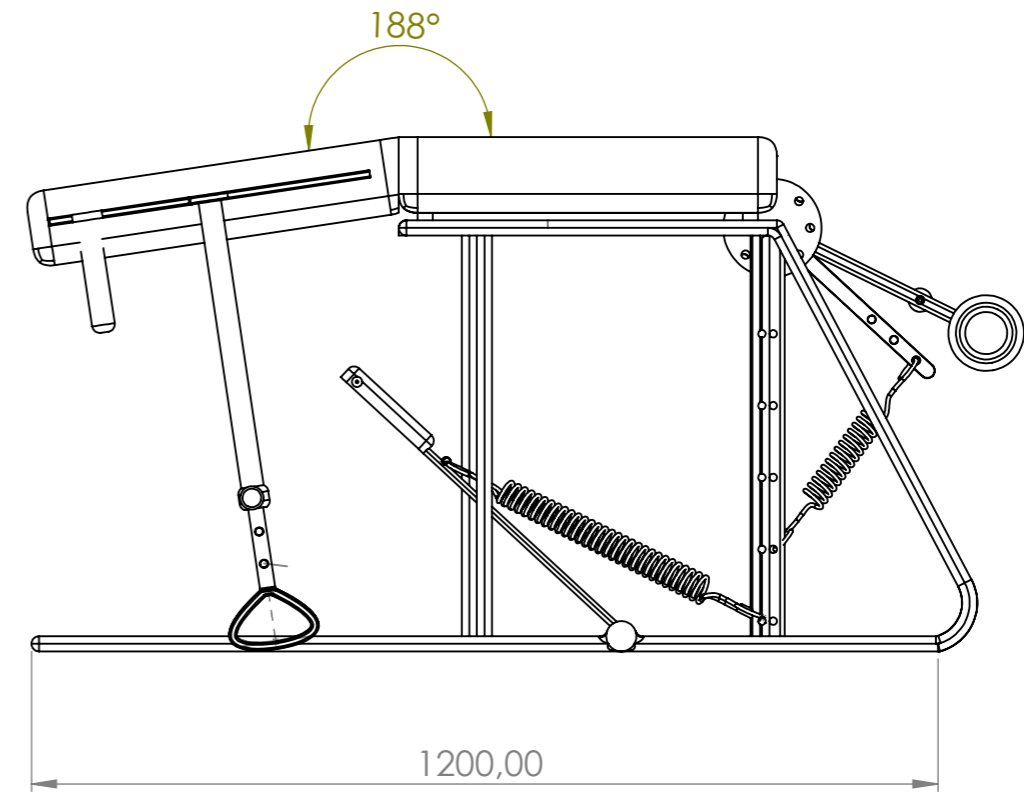
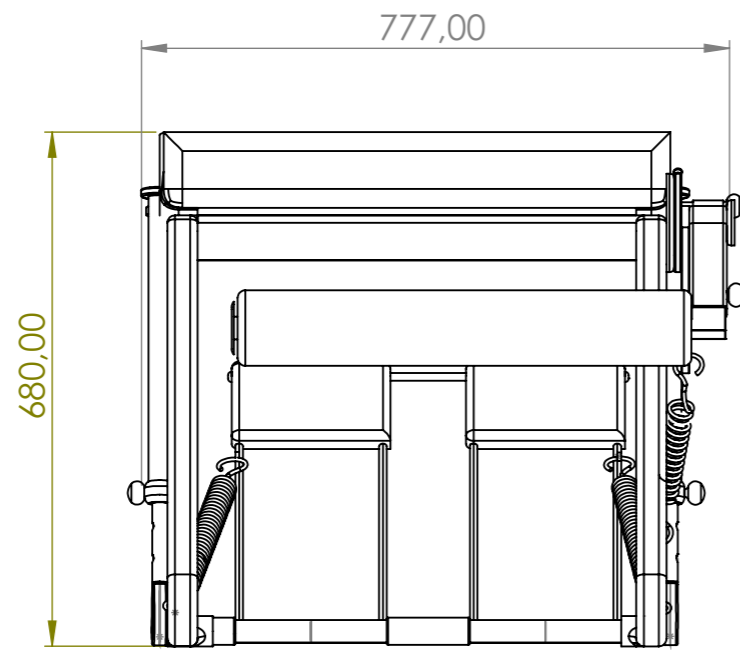


Nº DO ITEM	Nº DA PEÇA	DESCRIÇÃO	QTD.
1	estrutura-total	Estrutura aço 304	1
2	estrutura-pedal	Estrutura aço 304	1
3	pedal-esquerdo	Estrutura aço 304	1
4	desenvolvimento	Estrutura aço 304	1
5	desenvolvimento-interno	Estrutura aço 304	1
6	espuma-extensão	Espuma D45 revestido com courvin kelson	1
7	banco-movel	Espuma D45 revestido com courvin kelson	1
8	banco-estrutura-interna-v2	Estrutura aço 304	1
9	apoio-cadeira	Estrutura aço 304, envolvido com fita de microtex	2
10	regulador-mola-lateral	Corpo acompanha manipulo e mola termoplástico (PA)polido / Aço inoxidavel	1
11	pedal-direito	Estrutura aço 304, espuma D45, revestido com courvin kelson	1
12	trava-pedais	Estrutura aço 304	1
13	mola-menor	Mola tracionadoras em aço niquelado	1
14	mola-pedais	Mola tracionadoras em aço niquelado	2
15	puxador pino	Corpo acompanha manipulo e mola termoplástico (PA)polido / Aço inoxidavel	2
16	dobradica-a	Ferro Cromado	2
17	dobradica-b	Ferro Cromado	2
18	banco-fixo	Estrutura aço 304	1
19	banco-acolchoado	Espuma D45 revestido com courvin kelson	1
22	trava-desenvolvimento	Estrutura aço 304	1

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes / BAI		
Turma: 2019.2.B	Período: 11º	Disciplina: PGDI	Autor: Milena C. Aiello Gomes	Data / Data de revisão: 21/02/2020	
Responsável: Hugo Backx	Tamanho da folha: A2	Nº da página / total de páginas: 1/1	Escala: 1:10	Dielro: 1º	Unidades: mm
Projeto: Cadeira para exercicios contra resistentes			Item: Cadeira para exercicios contra resistentes- explodido		

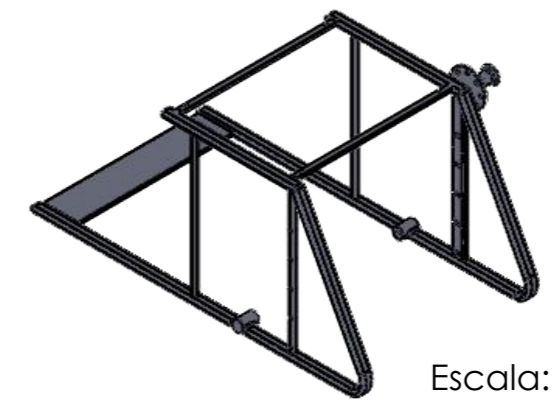
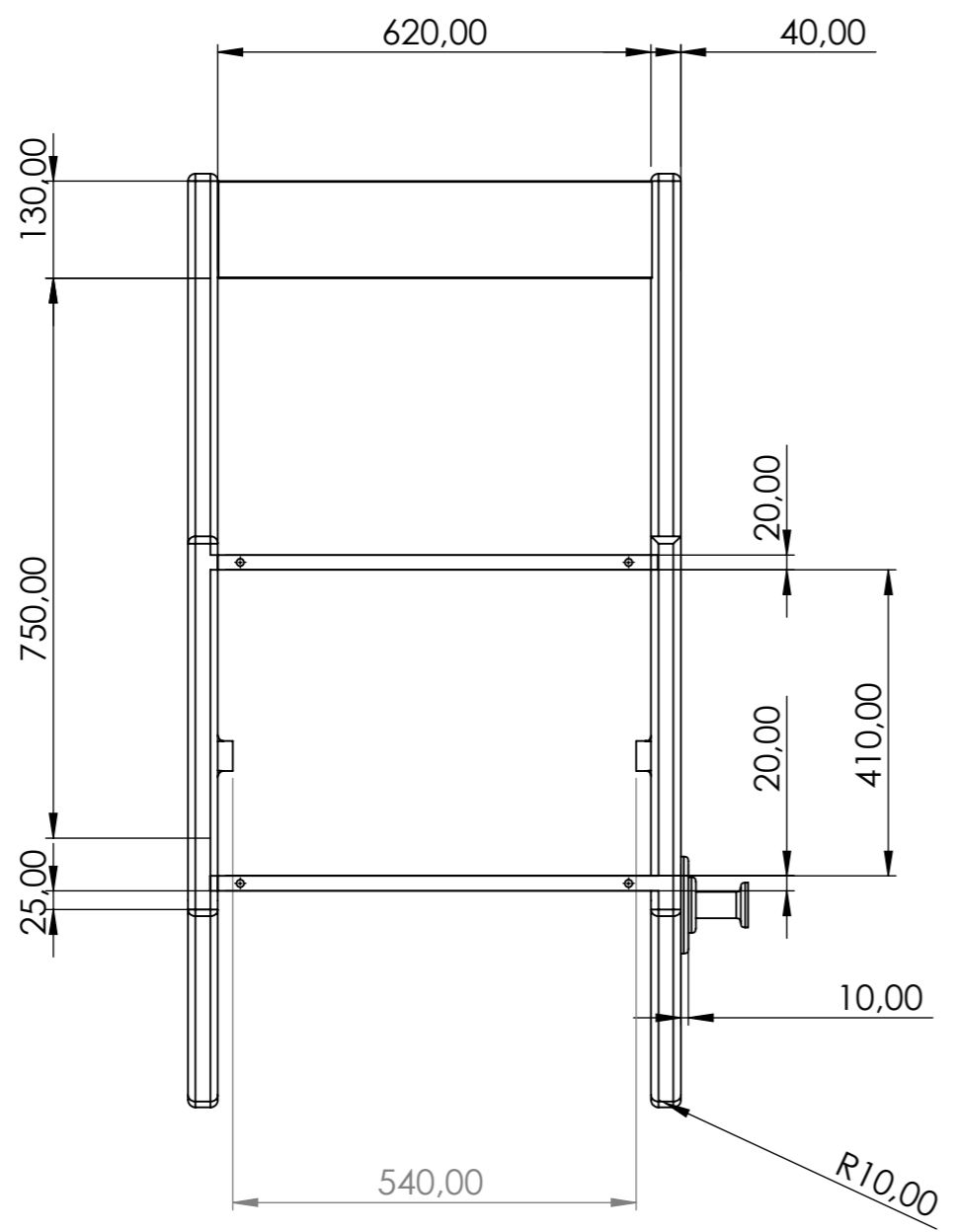
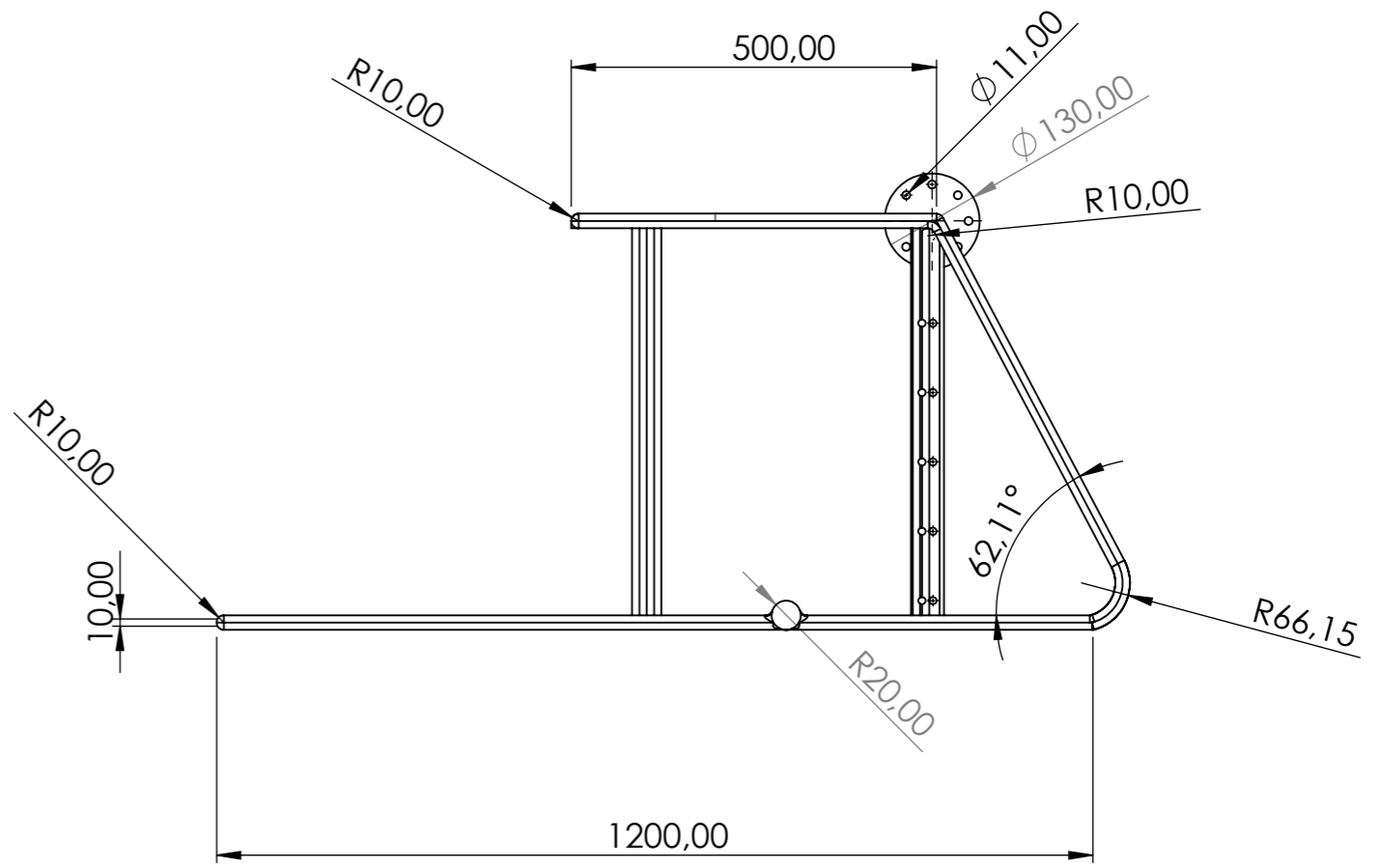
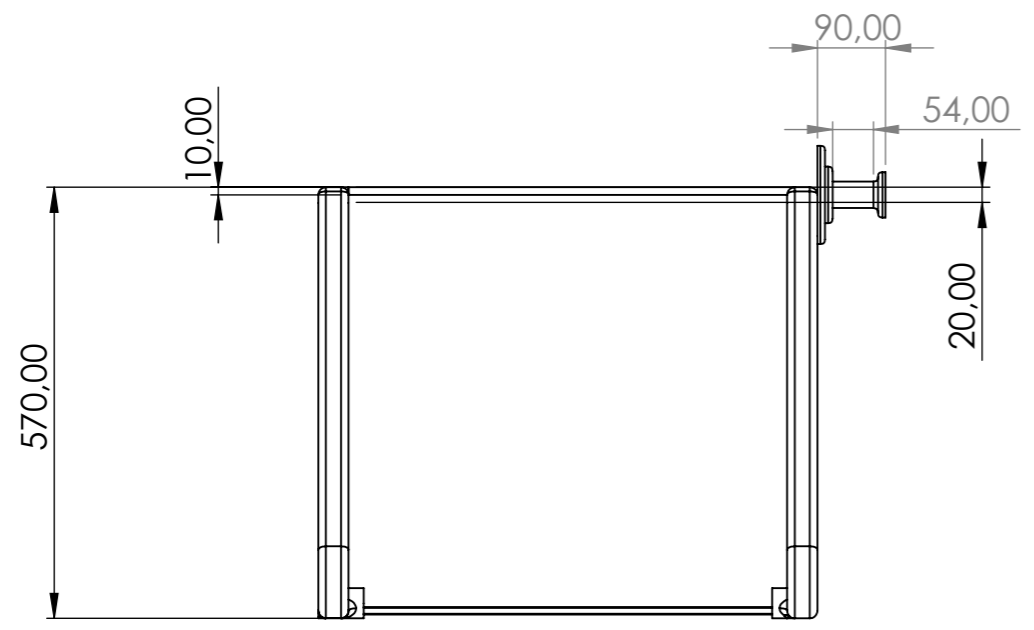


UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes / BAI		
Turma: 2019.2.B	Período: 11º	Disciplina: PGDI	Autor: Milena C. Aiello Gomes	Data / Data de revisão: 21/02/2020	
Responsável: Hugo Backx	Tamanho da folha: A3	Nº da página / total de páginas: 1/2	Escala: 1:20	Diedro: 1º	Unidades: mm
Projeto: Cadeira para exercícios contra resistentes			Item: Cadeira fechada		



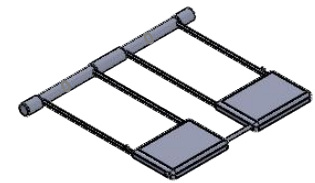
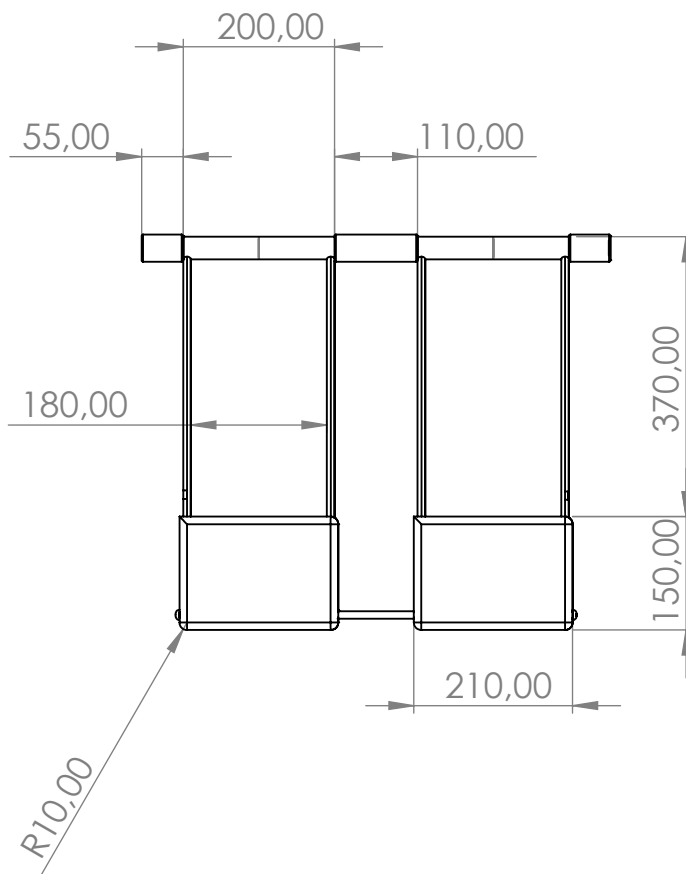
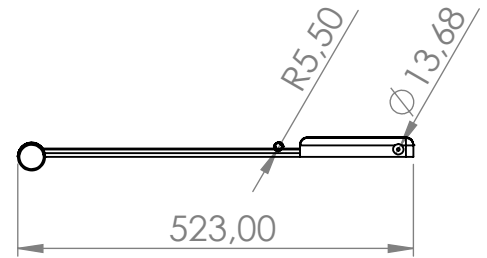
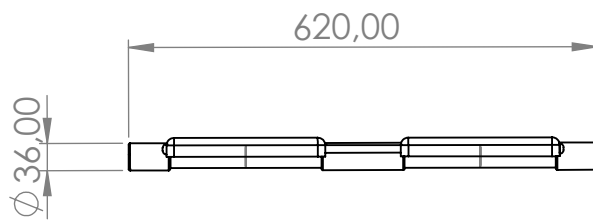
Escala: 1:20

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes / BAI		
Turma: 2019.2.B	Período: 11°	Disciplina: PGDI	Autor: Milena C. Aiello Gomes	Data / Data de revisão: 21/02/2020	
Responsável: Hugo Backx	Tamanho da folha: A3	N° da página / total de páginas: 2/2	Escala: 1:10	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: Cadeira para exercícios contra resistentes			Item: Cadeira aberta		



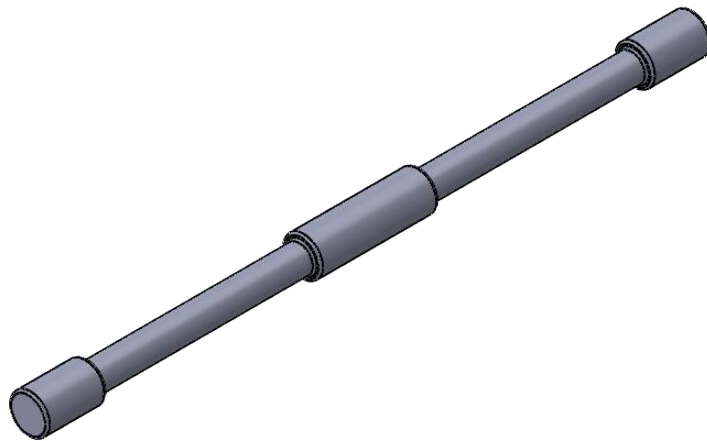
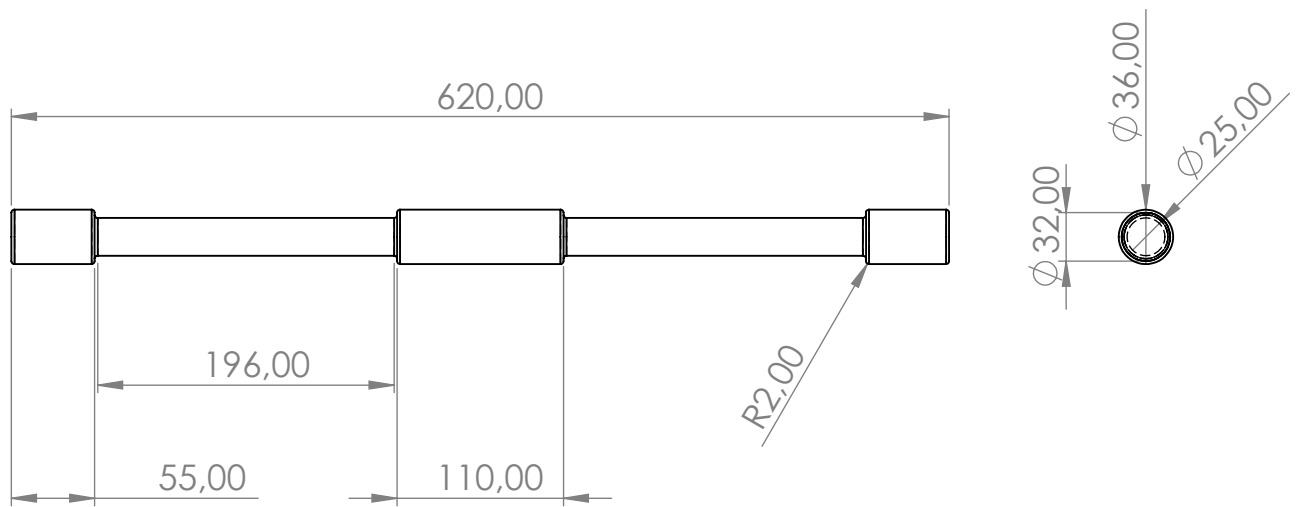
Escala: 1:20

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes / BAI		
Turma: 2019.2.B	Período: 11°	Disciplina: PGDI	Autor: Milena C. Aiello Gomes	Data / Data de revisão: 21/02/2020	
Responsável: Hugo Backx	Tamanho da folha: A3	N° da página / total de páginas: 1/1	Escala: 1:10	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: Cadeira para exercícios contra resistentes			Item: Estrutura total		

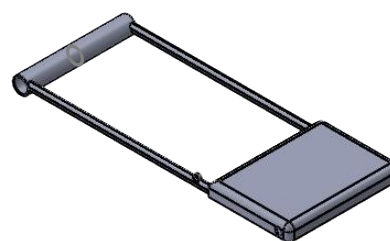
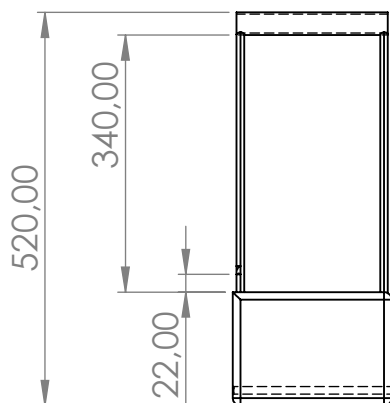
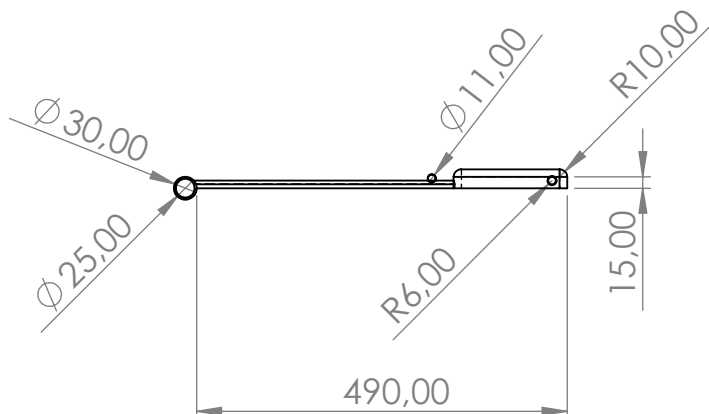
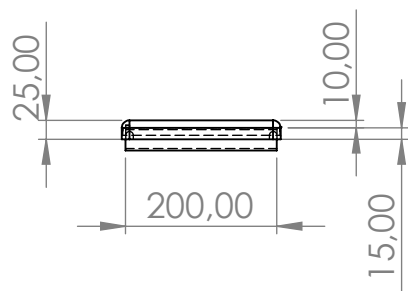


Escala: 1:20

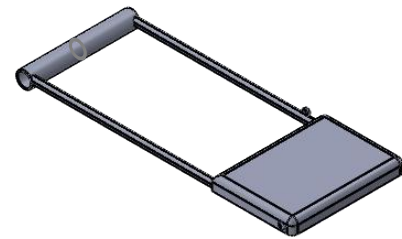
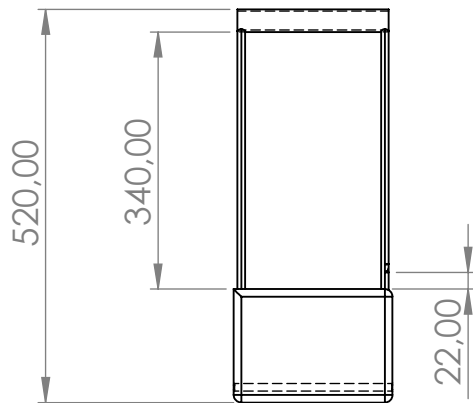
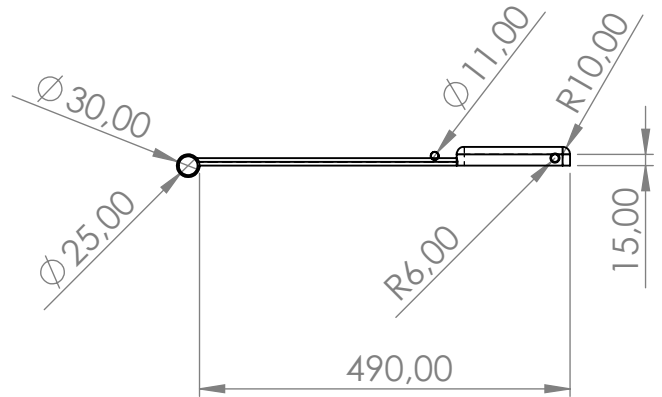
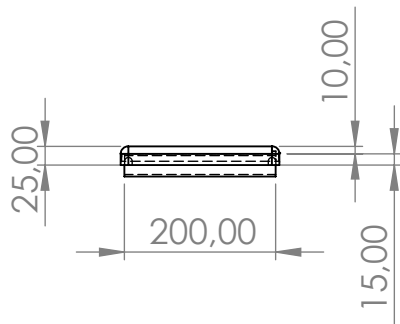
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes / BAI		
Turma: 2019.2.B	Período: 11°	Disciplina: PGDI	Autor: Milena C. Aiello Gomes	Data / Data de revisão: 21/02/2020	
Responsável: Hugo Backx	Tamanho da folha: A4	N° da página / total de páginas: 1/6	Escala: 1:10	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: Cadeira para exercícios contra resistentes			Item: Pedais - composição		



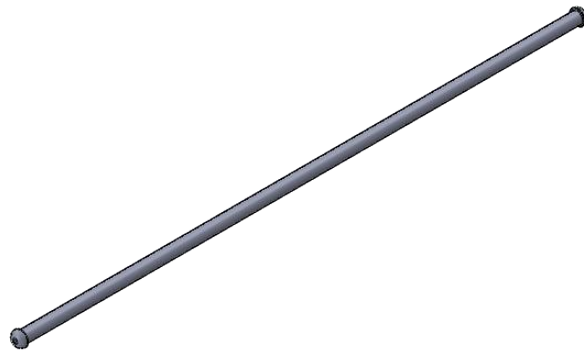
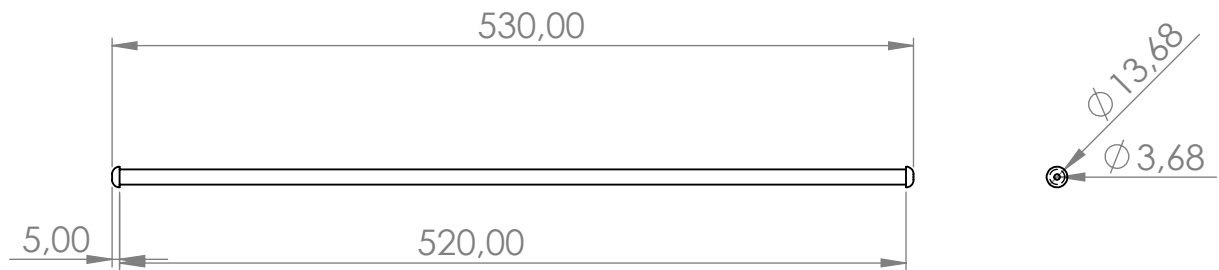
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes / BAI		
Turma: 2019.2.B	Período: 11°	Disciplina: PGDI	Autor: Milena C. Aiello Gomes	Data / Data de revisão: 21/02/2020	
Responsável: Hugo Backx	Tamanho da folha: A4	N° da página / total de páginas: 2/6	Escala: 1:5	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: Cadeira para exercícios contra resistentes			Item: Subsistema Pedais - Estrutura suporte		



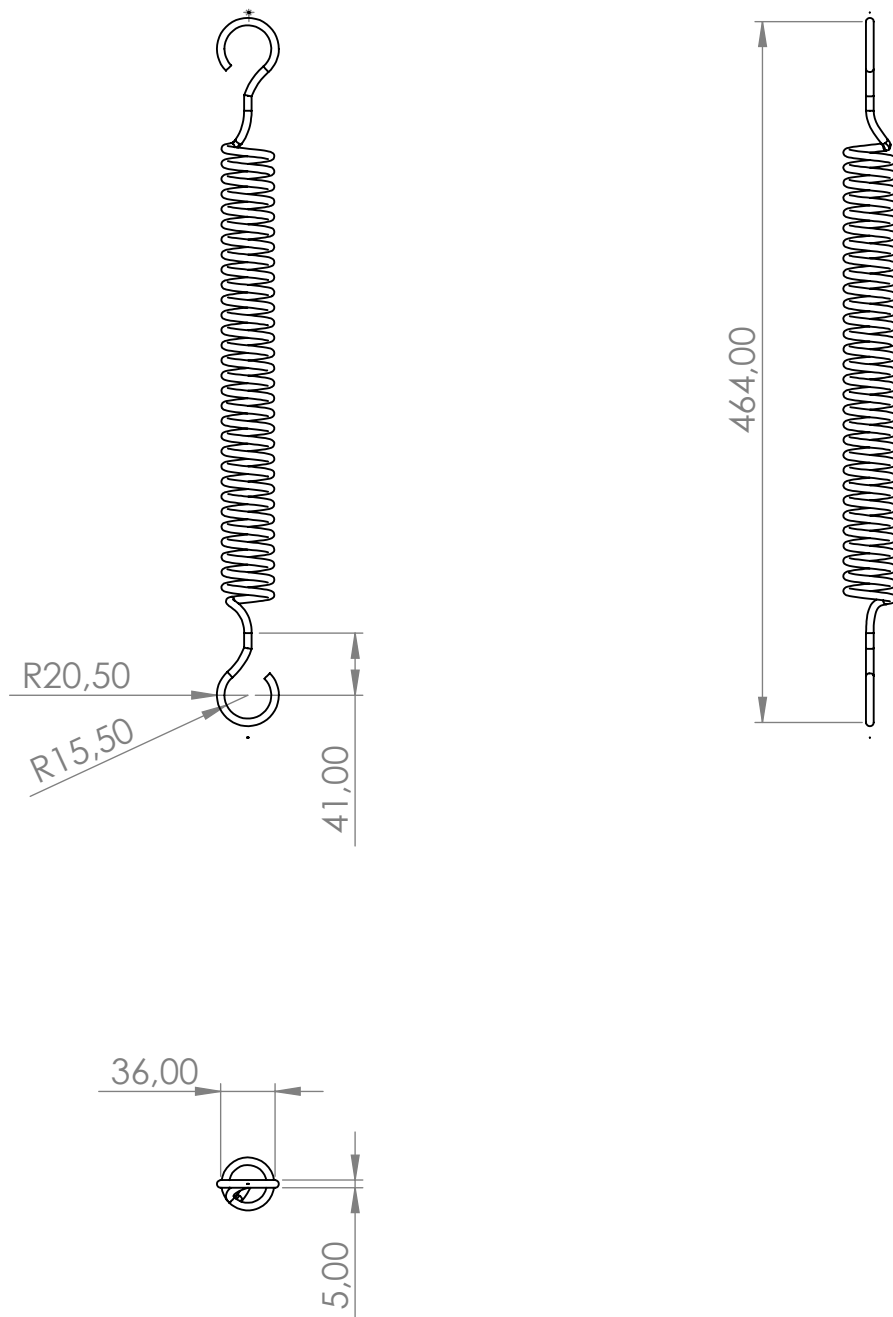
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes / BAI		
Turma: 2019.2.B	Período: 11°	Disciplina: PGDI	Autor: Milena C. Aiello Gomes	Data / Data de revisão: 21/02/2020	
Responsável: Hugo Backx	Tamanho da folha: A4	N° da página / total de páginas: 3/6	Escala: 1:10	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: Cadeira para exercícios contra resistentes			Item: Subsistema Pedais - Pedal direito		



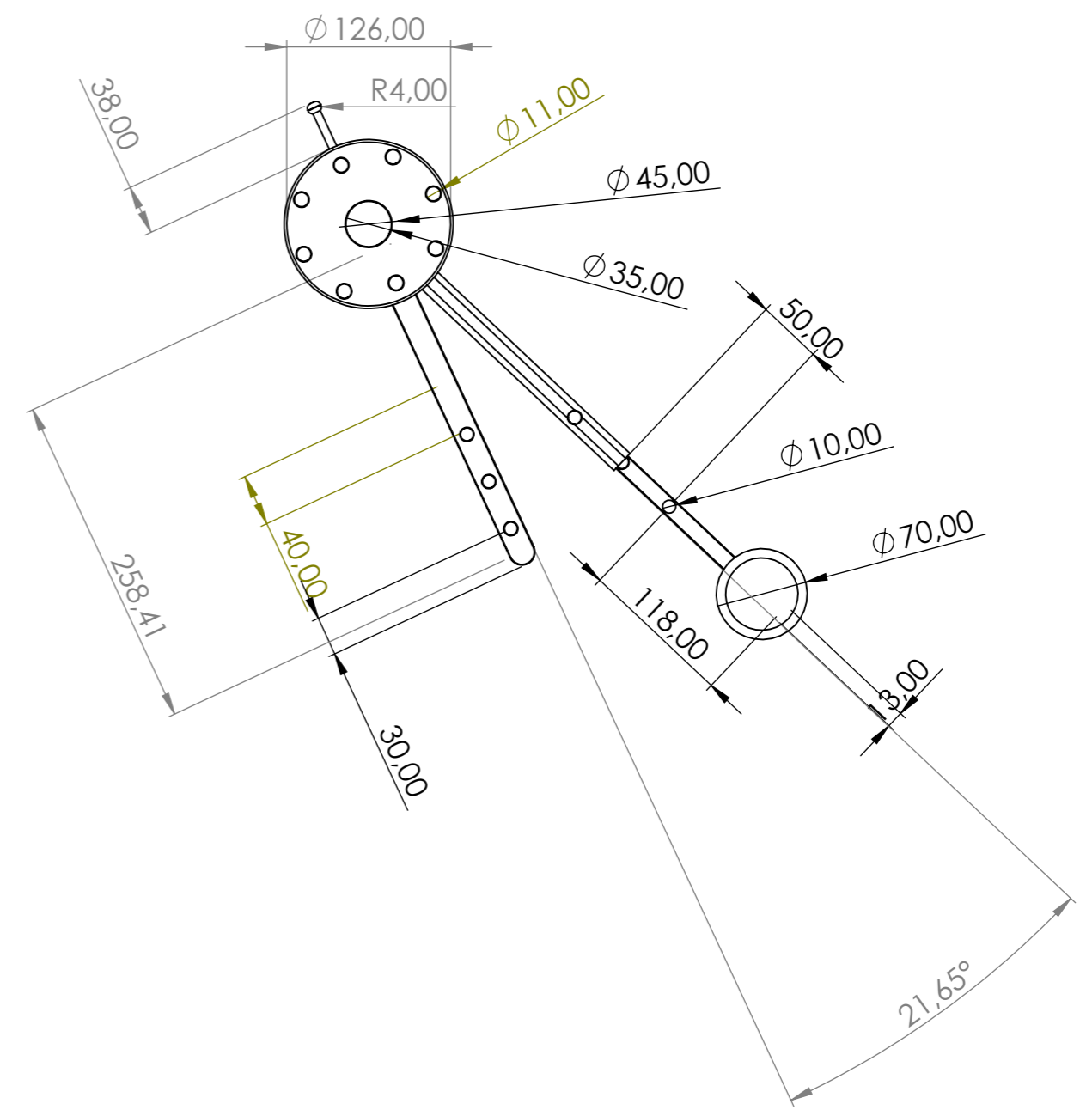
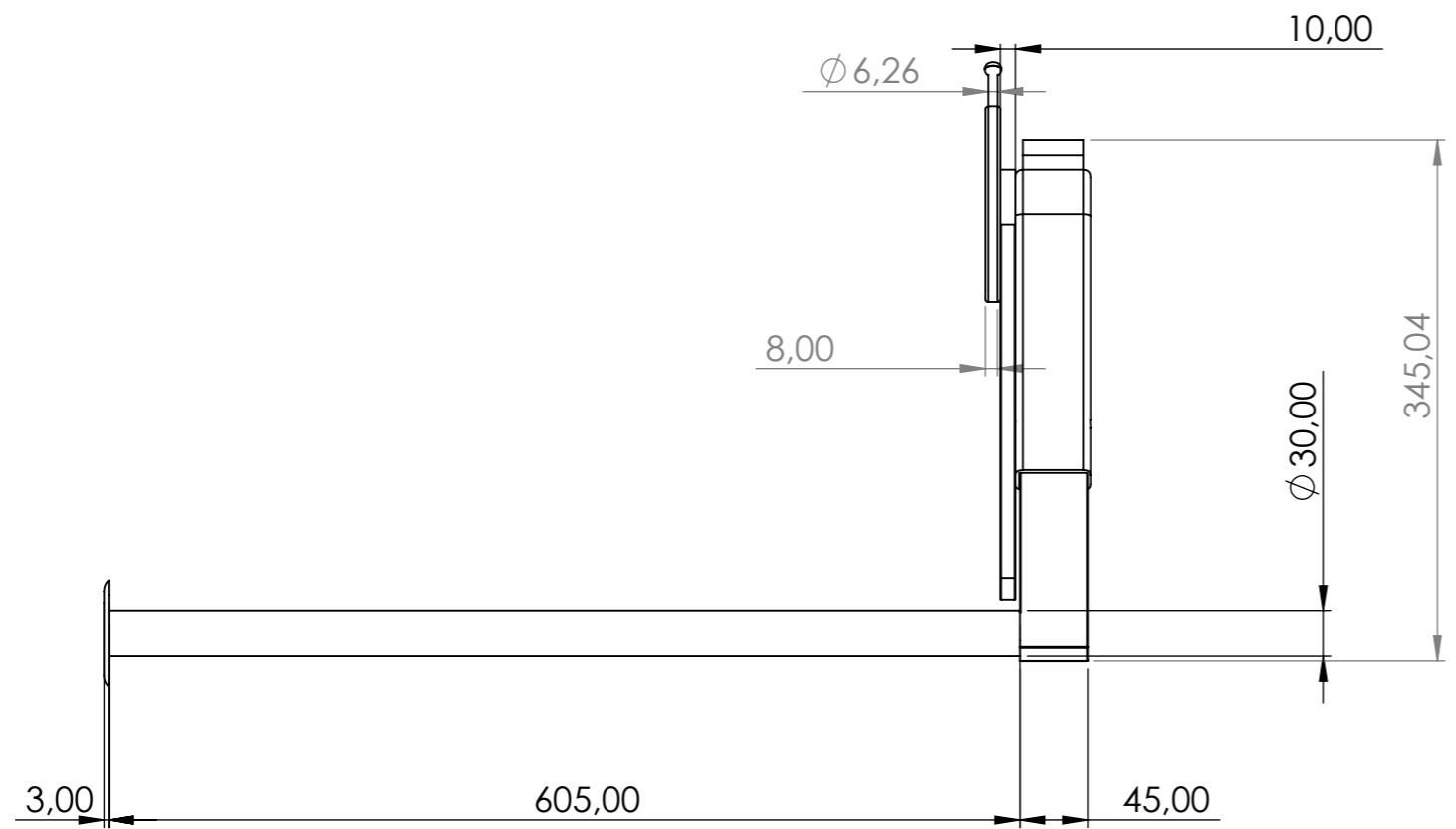
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes / BAI			
Turma: 2019.2.B	Período: 11°	Disciplina: PGDI	Autor: Milena C. Aiello Gomes	Data / Data de revisão: 21/02/2020		
Responsável: Hugo Backx	Tamanho da folha: A4	N° da página / total de páginas: 4/6	Escala: 1:10	Diedro: 1°	Unidades: mm	
Projeto: Cadeira para exercícios contra resistentes			Item: Subsistema Pedais -Pedal esquerdo			



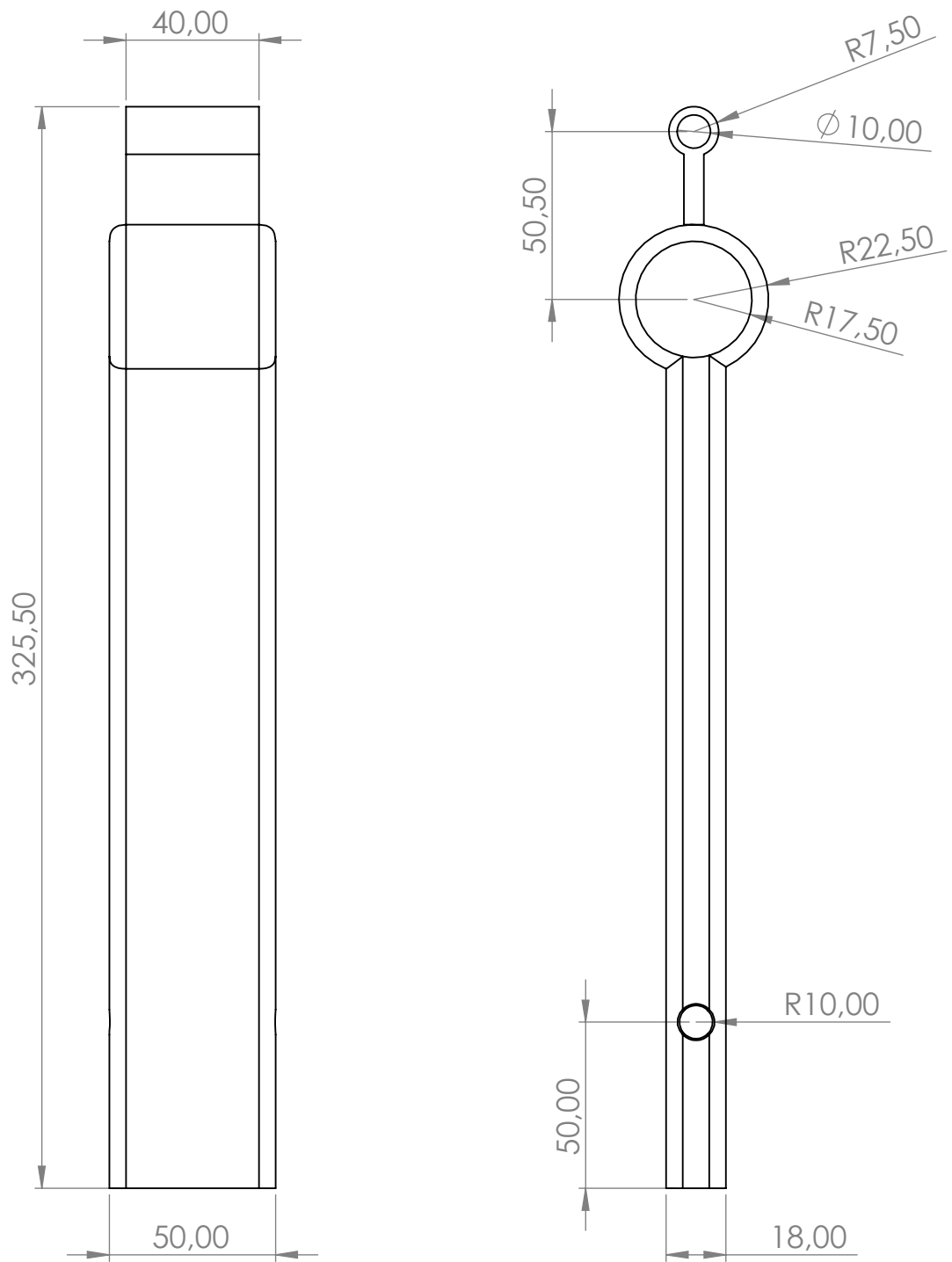
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes / BAI		
Turma: 2019.2.B	Período: 11°	Disciplina: PGDI	Autor: Milena C. Aiello Gomes	Data / Data de revisão: 21/02/2020	
Responsável: Hugo Backx	Tamanho da folha: A4	N° da página / total de páginas: 5/6	Escala: 1:5	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: Cadeira para exercícios contra resistentes			Item: Subsistema Pedais -Trava		



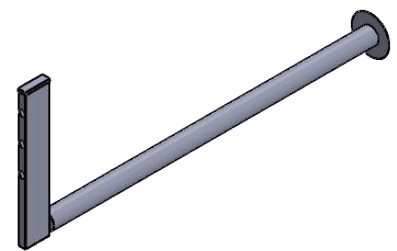
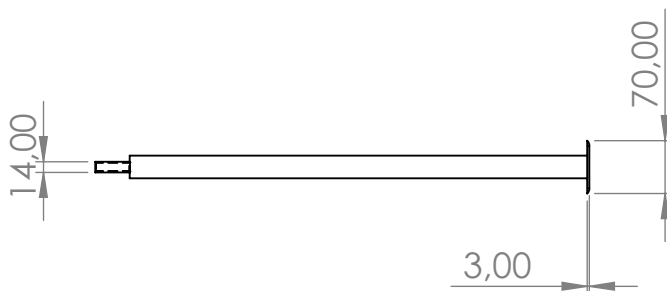
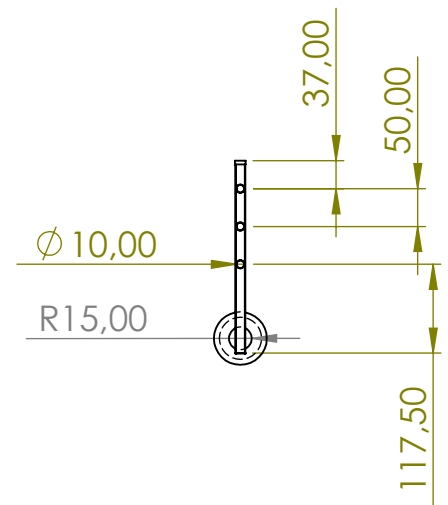
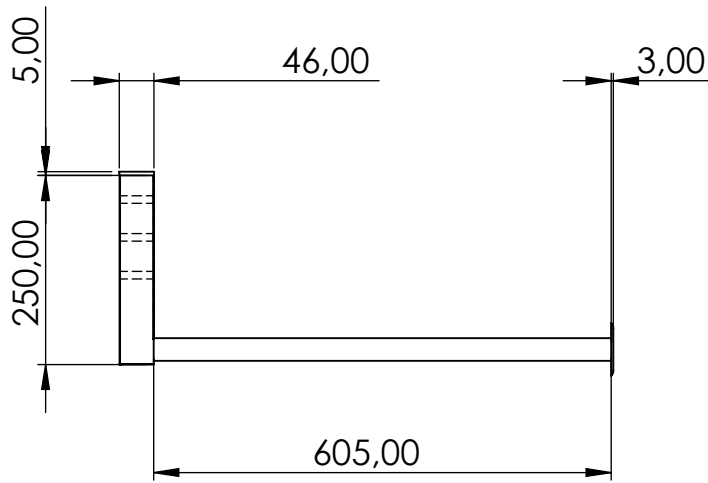
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes / BAI		
Turma: 2019.2.B	Período: 11°	Disciplina: PGDI	Autor: Milena C. Aiello Gomes	Data / Data de revisão: 21/02/2020	
Responsável: Hugo Backx	Tamanho da folha: A4	N° da página / total de páginas: 6/6	Escala: 1:5	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: Cadeira para exercícios contra resistentes			Item: Subsistema Pedais -Mola		



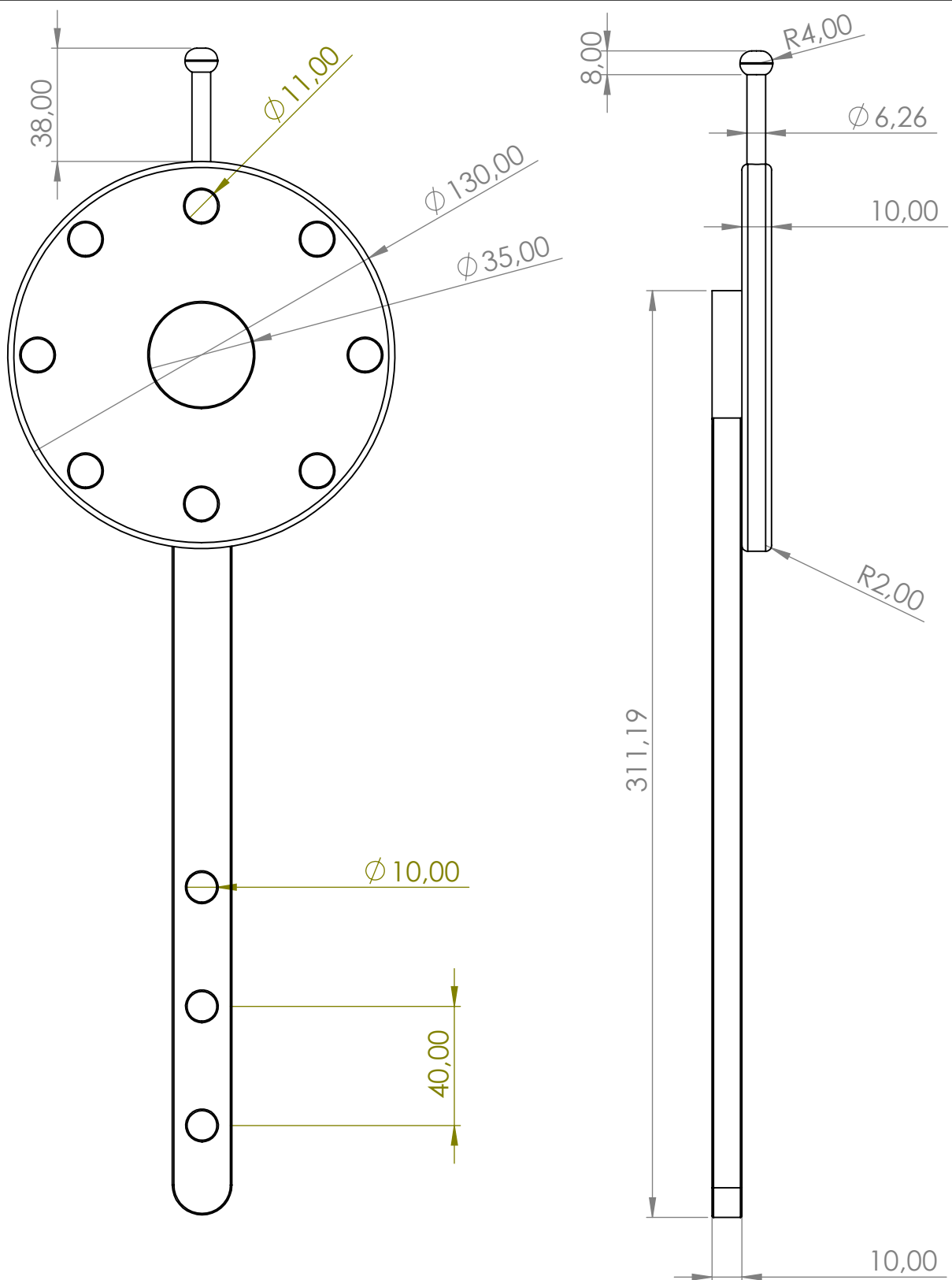
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto		
			Escola de Belas Artes / BAI		
Turma: 2019.2.B	Período: 11º	Disciplina: PGDI	Autor: Milena C. Aiello Gomes	Data / Data de revisão: 21/02/2020	
Responsável: Hugo Backx	Tamanho da folha: A3	Nº da página / total de páginas: 1/7	Escala: 1:5	Diedro: 1º	Unidades: mm
Projeto: Cadeira para exercícios contra resistentes			Item: Desenvolvimento Composição		



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes / BAI		
Turma: 2019.2.B	Período: 11°	Disciplina: PGDI	Autor: Milena C. Aiello Gomes	Data / Data de revisão: 21/02/2020	
Responsável: Hugo Backx	Tamanho da folha: A4	N° da página / total de páginas: 2/7	Escala: 1:2	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: Cadeira para exercícios contra resistentes			Item: Subsistema Desenvolvimento Composição - Desenvolvimento		



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes / BAI		
Turma: 2019.2.B	Período: 11°	Disciplina: PGDI	Autor: Milena C. Aiello Gomes	Data / Data de revisão: 21/02/2020	
Responsável: Hugo Backx	Tamanho da folha: A4	N° da página / total de páginas: 3/7	Escala: 1:10	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: Cadeira para exercícios contra resistentes			Item: Subsistema Desenvolvimento Composição - Regulagem interna		



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
RIO DE JANEIRO

Desenho Industrial - Projeto de
Produto
Escola de Belas Artes / BAI

Turma:
2019.2.B

Período:
11°

Disciplina:
PGDI

Autor:
Milena C. Aiello Gomes

Data / Data de revisão:
21/02/2020

Responsável:
Hugo Backx

Tamanho da folha:
A4

N° da página / total de páginas:
4/7

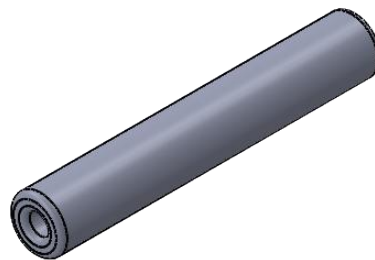
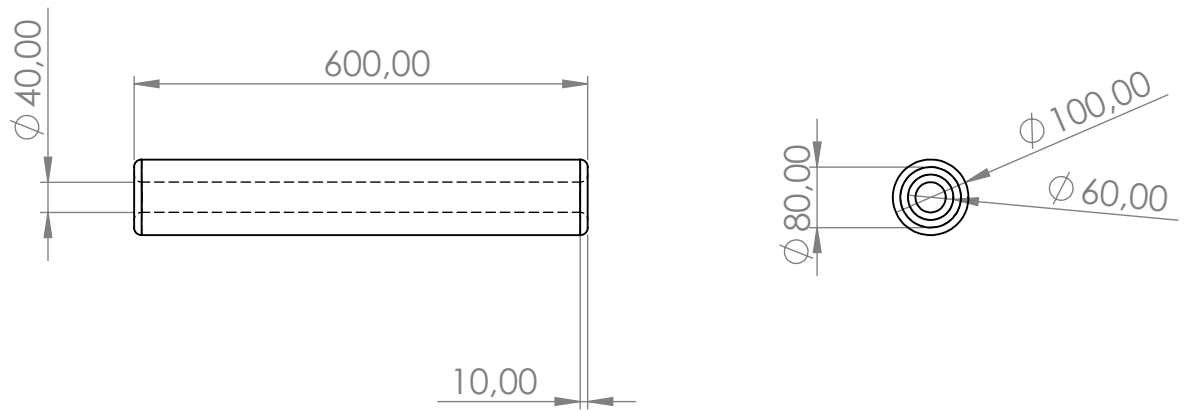
Escala:
1:2

Diedro:
1°

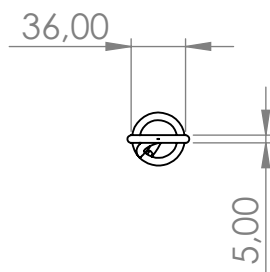
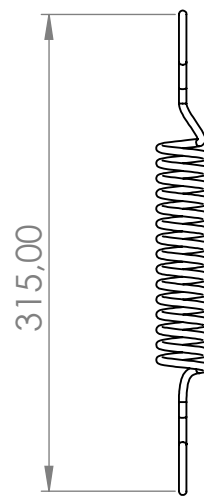
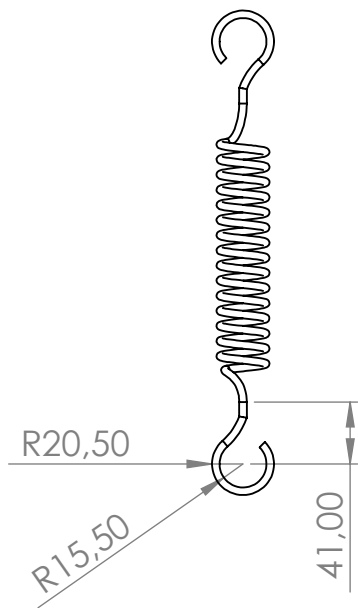
Unidades:
mm

Projeto:
Cadeira para exercícios contra resistentes

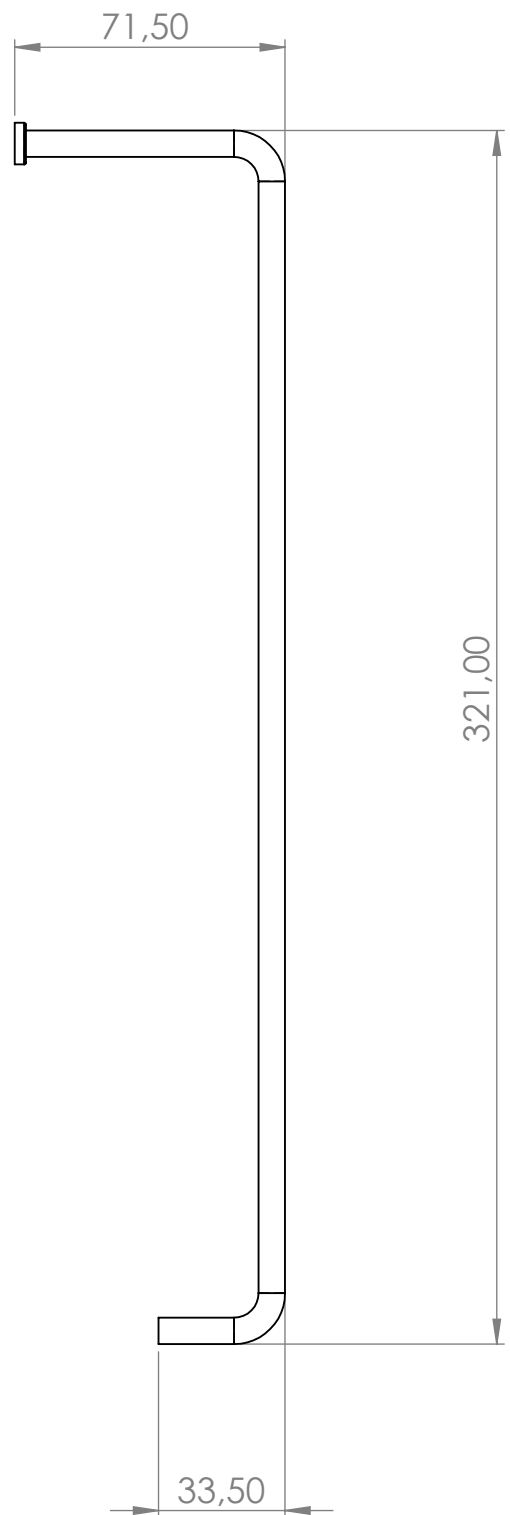
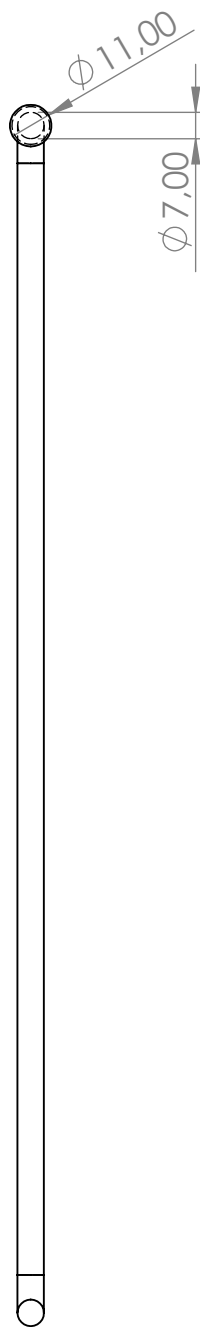
Item:
Subsistema Desenvolvimento Composição -
Regulagem mola



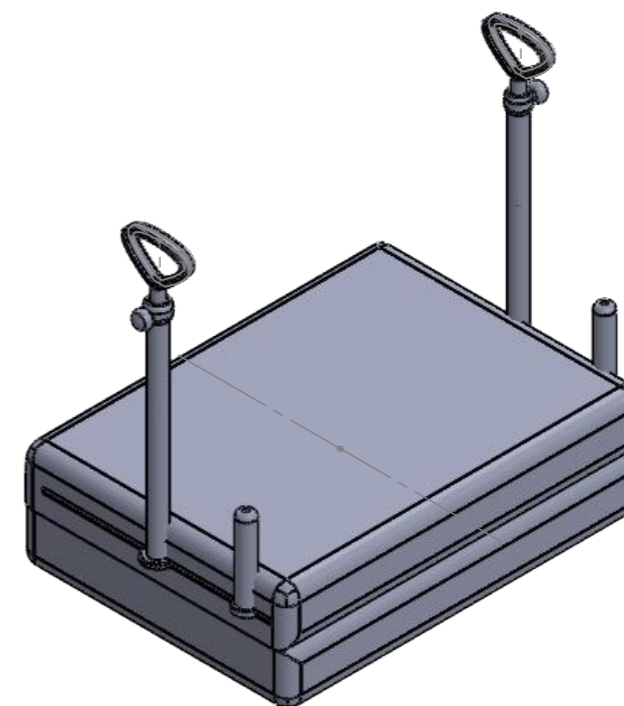
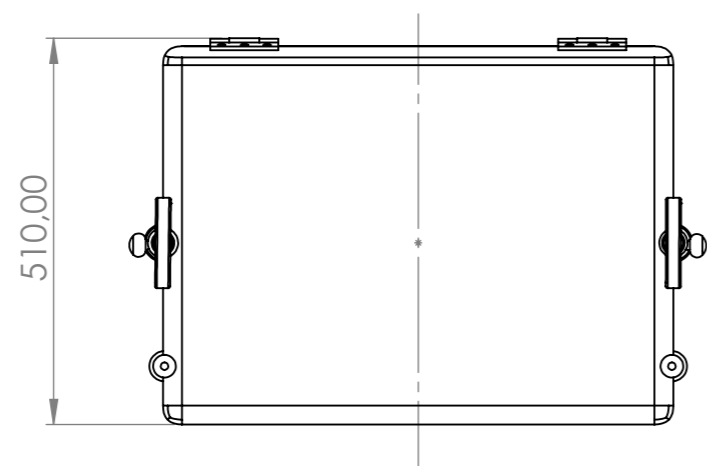
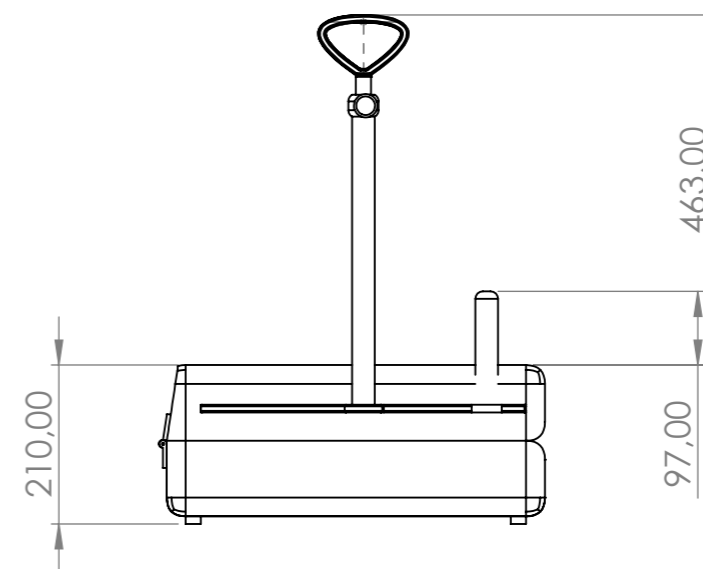
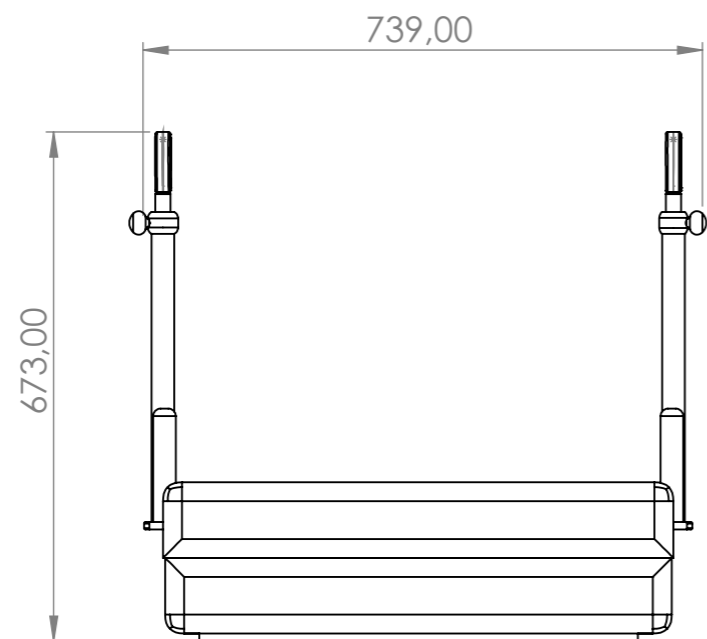
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes / BAI		
Turma: 2019.2.B	Período: 11º	Disciplina: PGDI	Autor: Milena C. Aiello Gomes	Data / Data de revisão: 21/02/2020	
Responsável: Hugo Backx	Tamanho da folha: A4	Nº da página / total de páginas: 5/7	Escala: 1:10	Diedro: 1º	Unidades: mm
Projeto: Cadeira para exercícios contra resistentes			Item: Subsistema Desenvolvimento Composição - Espuma		



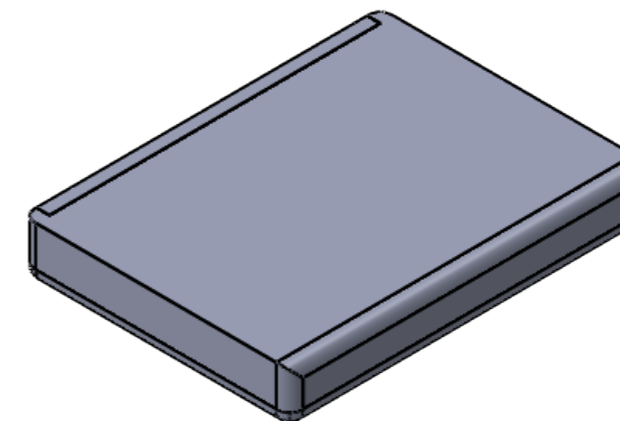
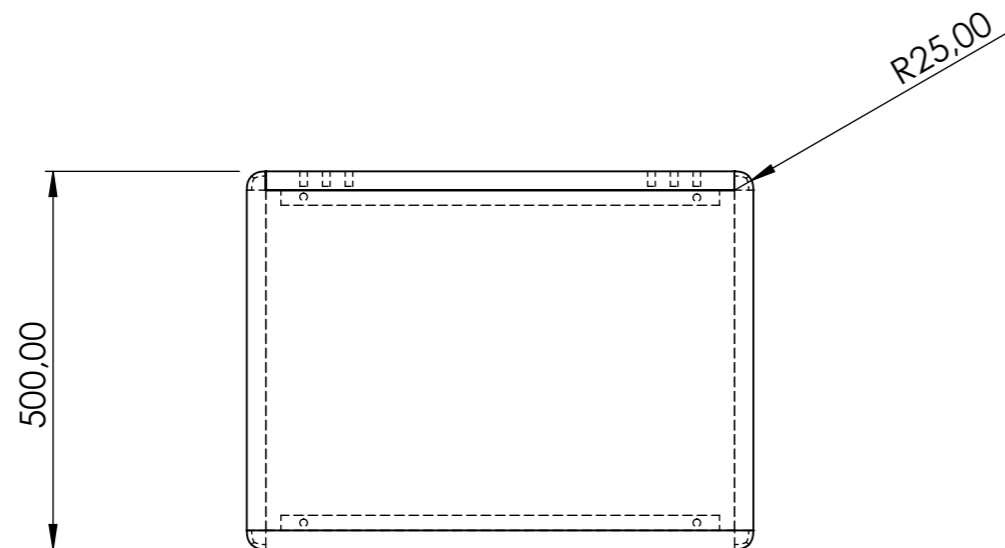
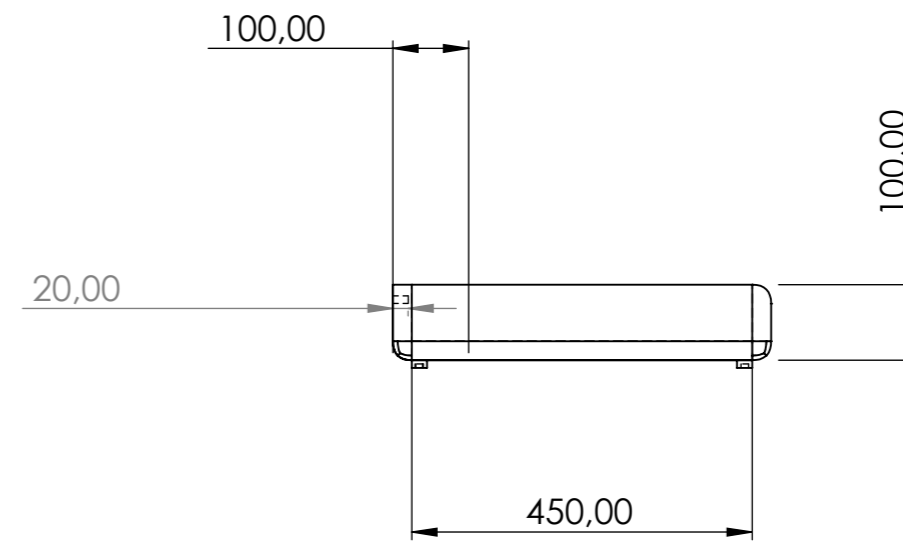
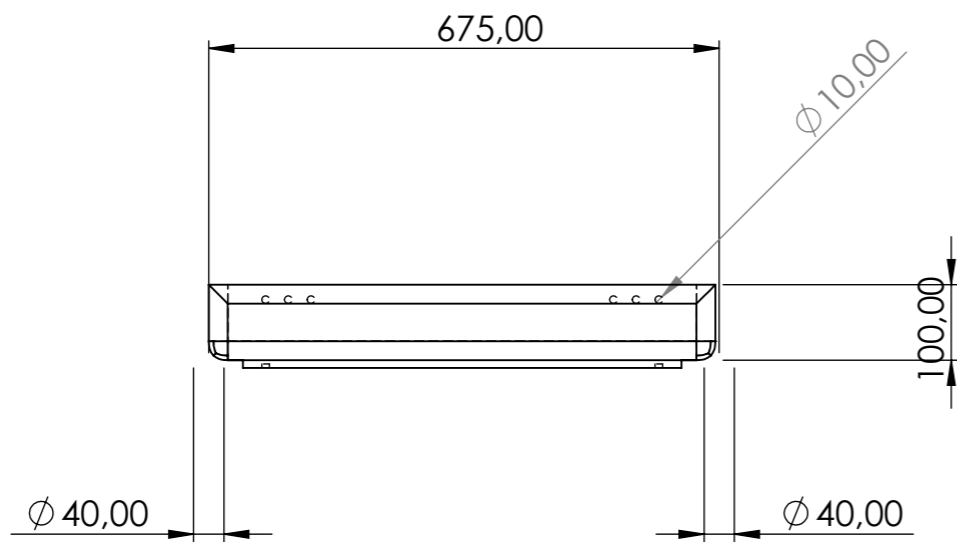
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes / BAI		
Turma: 2019.2.B	Período: 11°	Disciplina: PGDI	Autor: Milena C. Aiello Gomes	Data / Data de revisão: 21/02/2020	
Responsável: Hugo Backx	Tamanho da folha: A4	N° da página / total de páginas: 6/7	Escala: 1:5	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: Cadeira para exercícios contra resistentes			Item: Subsistema Desenvolvimento Composição - Mola		



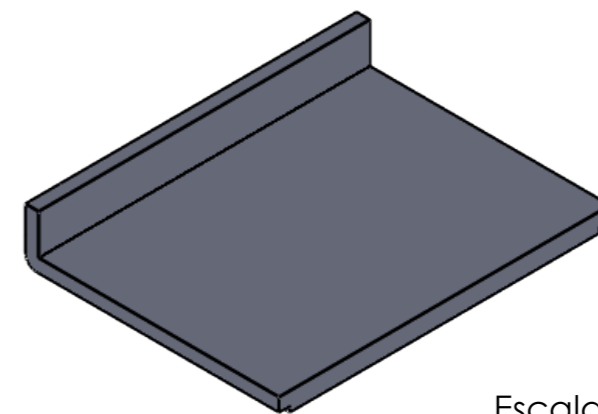
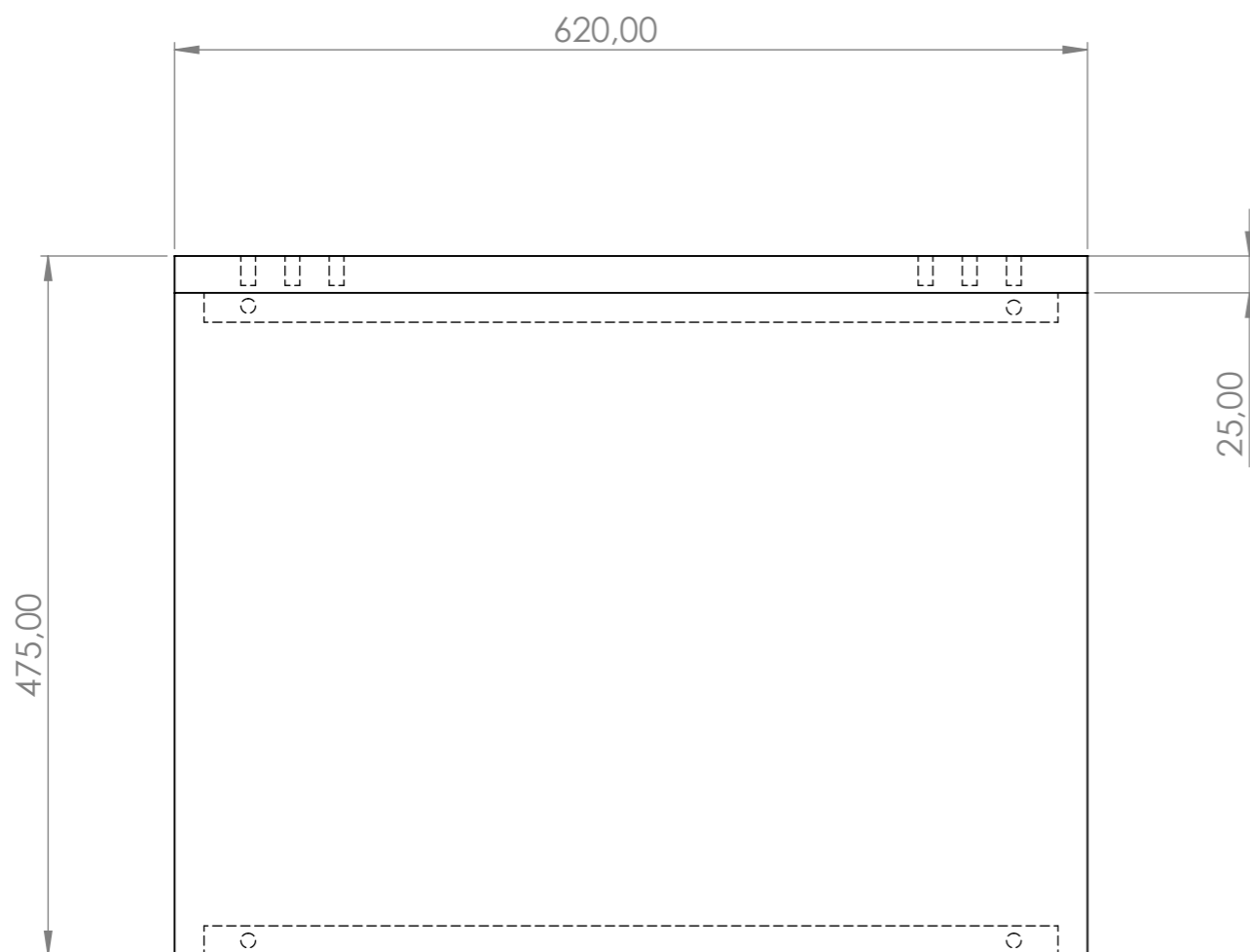
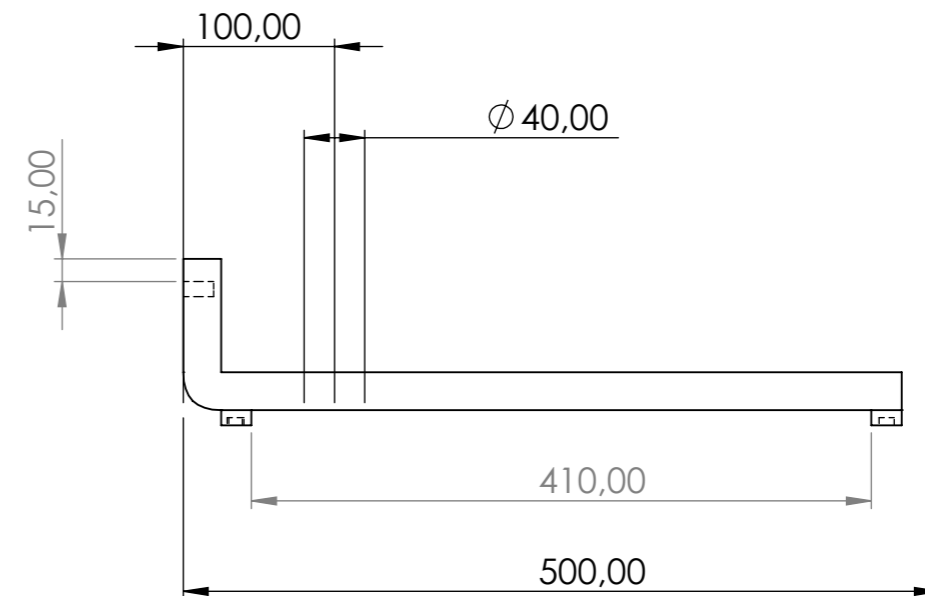
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes / BAI		
Turma: 2019.2.B	Período: 11°	Disciplina: PGDI	Autor: Milena C. Aiello Gomes	Data / Data de revisão: 21/02/2020	
Responsável: Hugo Backx	Tamanho da folha: A4	N° da página / total de páginas: 7/7	Escala: 1:5	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: Cadeira para exercícios contra resistentes			Item: Subsistema Desenvolvimento Composição - Trava		



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes / BAI		
Turma: 2019.2.B	Período: 11º	Disciplina: PGDI	Autor: Milena C. Aiello Gomes	Data / Data de revisão: 21/02/2020	
Responsável: Hugo Backx	Tamanho da folha: A3	Nº da página / total de páginas: 1/9	Escala: 1:10	Diedro: 1º	Unidades: mm
Projeto: Cadeira para exercícios contra resistentes			Item: Bancos composição		

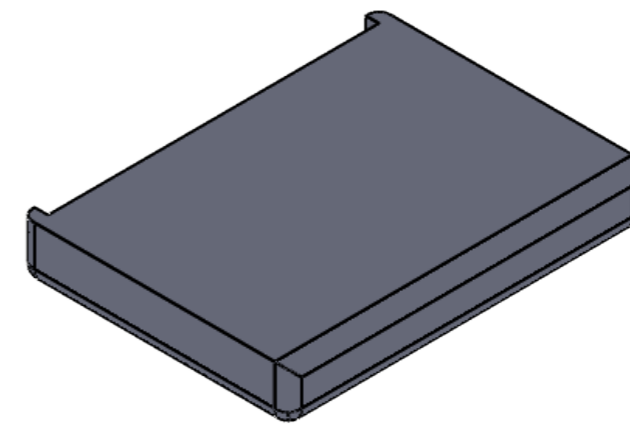
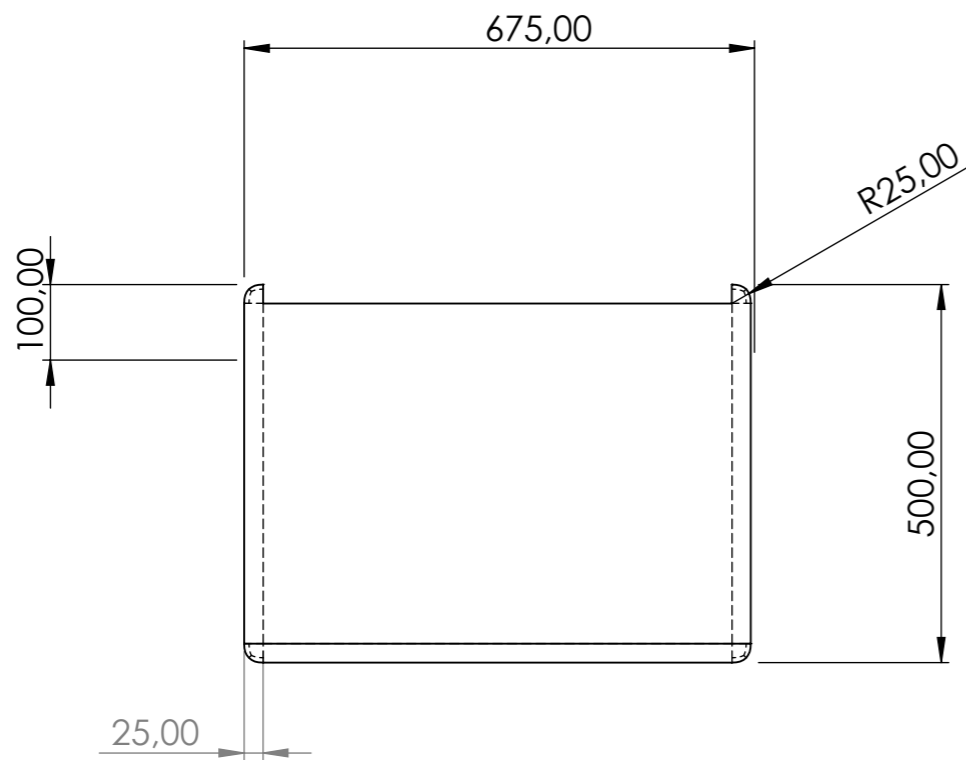
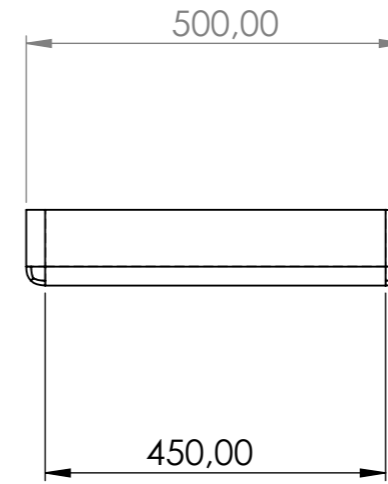
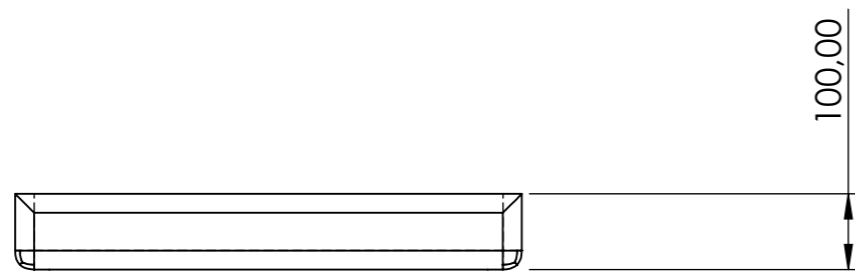


UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes / BAI		
Turma: 2019.2.B	Período: 11º	Disciplina: PGDI	Autor: Milena C. Aiello Gomes	Data / Data de revisão: 21/02/2020	
Responsável: Hugo Backx	Tamanho da folha: A3	Nº da página / total de páginas: 2/9	Escala: 1:10	Diedro: 1º	Unidades: mm
Projeto: Cadeira para exercícios contra resistentes			Item: Bancos composição - banco fixo		

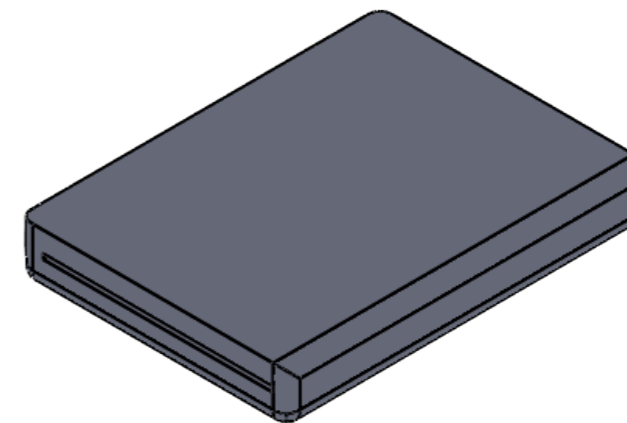
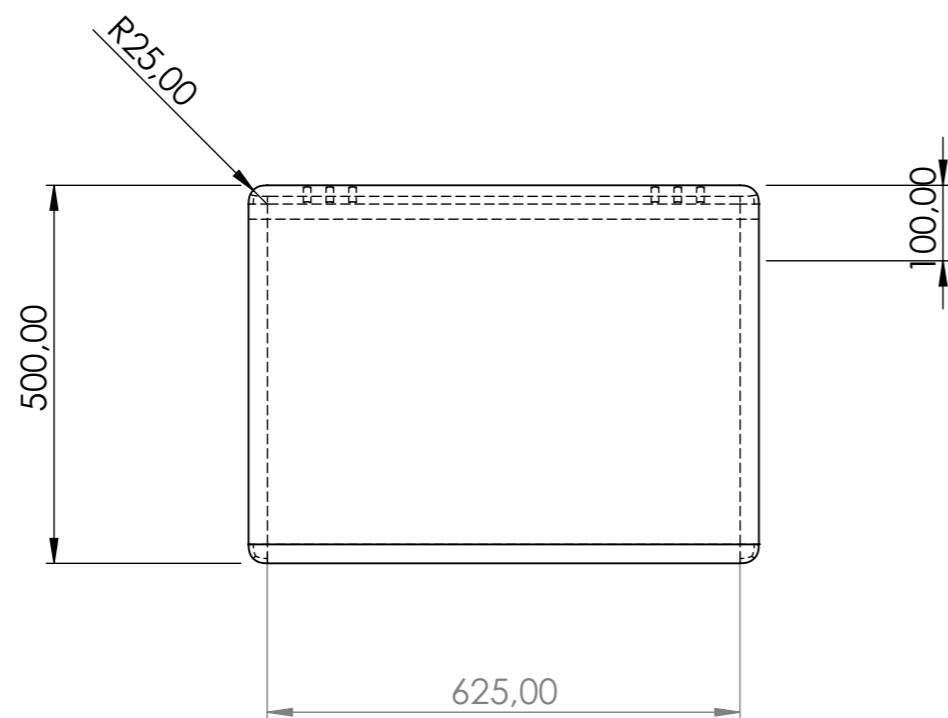
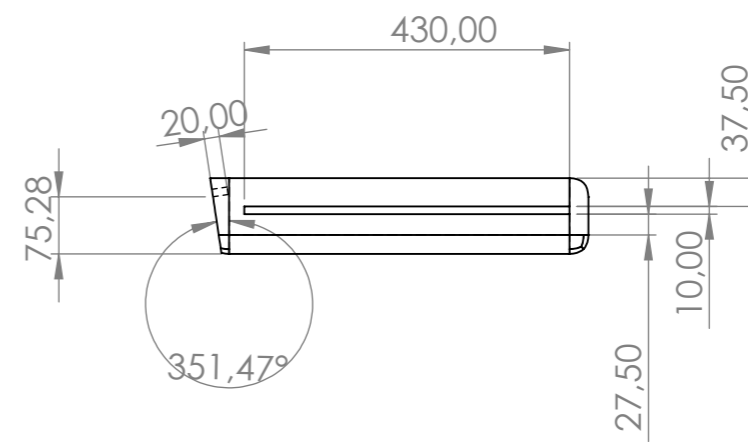
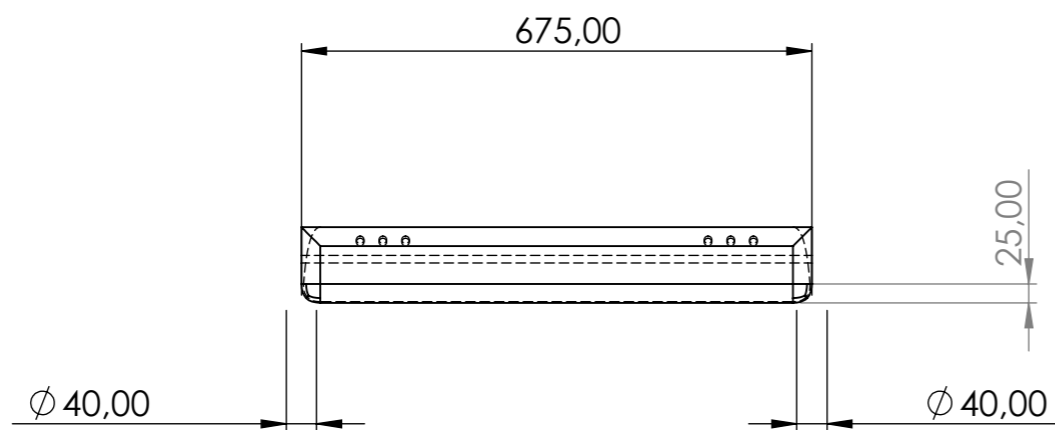


Escala: 1:10

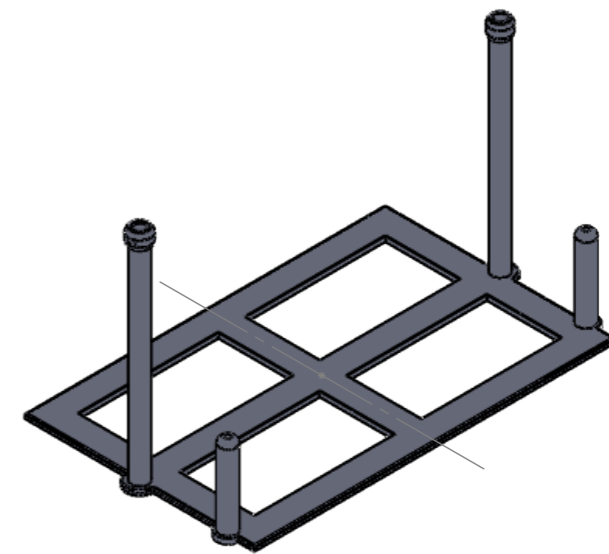
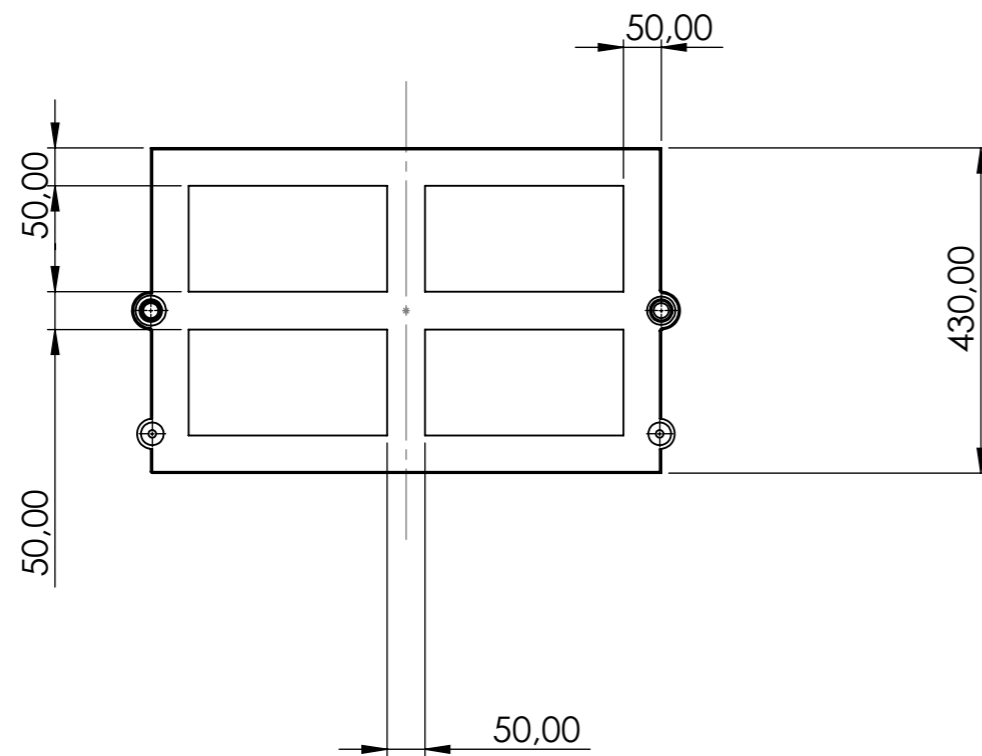
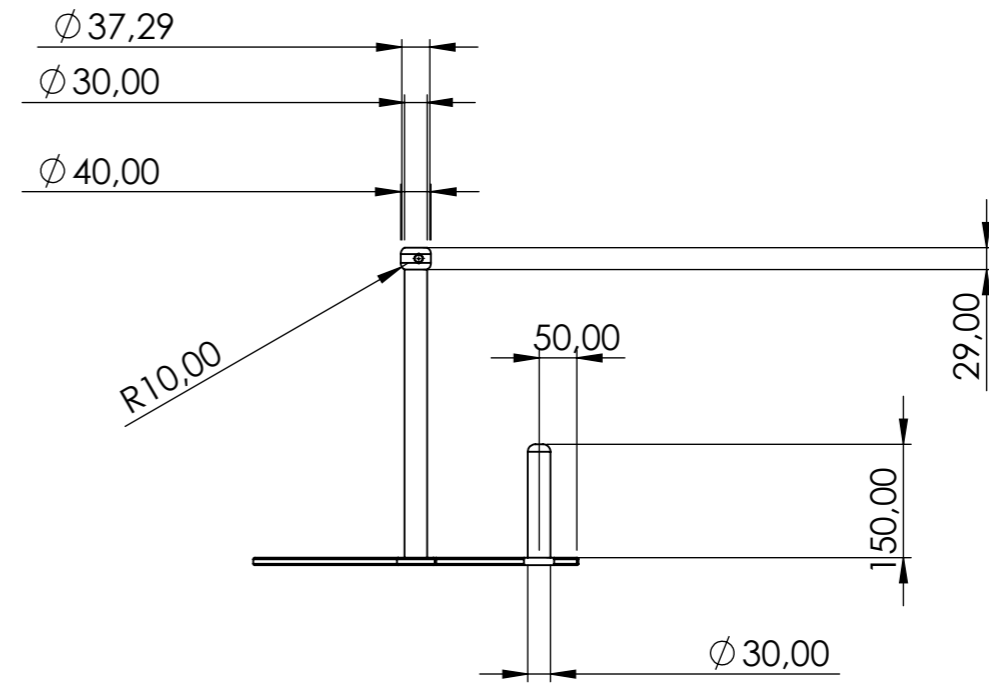
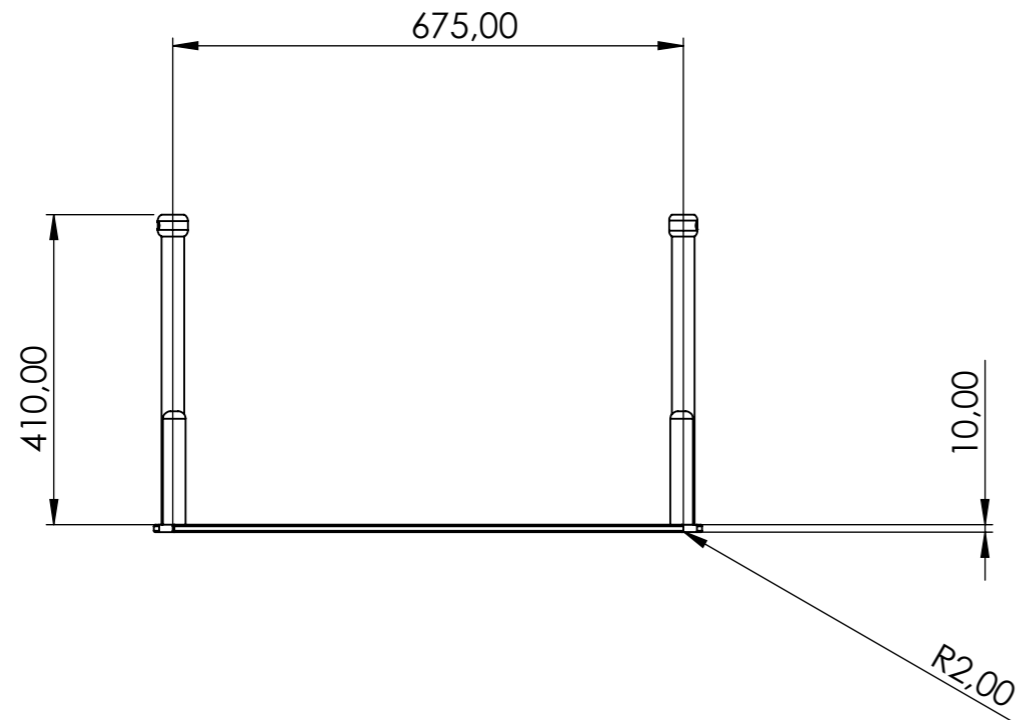
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes / BAI		
Turma: 2019.2.B	Período: 11º	Disciplina: PGDI	Autor: Milena C. Aiello Gomes	Data / Data de revisão: 21/02/2020	
Responsável: Hugo Backx	Tamanho da folha: A3	Nº da página / total de páginas: 3/9	Escala: 1:5	Diedro: 1º	Unidades: mm
Projeto: Cadeira para exercícios contra resistentes			Item: Bancos composição - Banco Fixo - Substema 01		



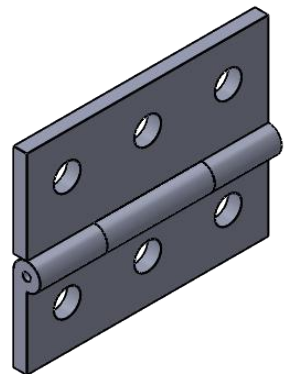
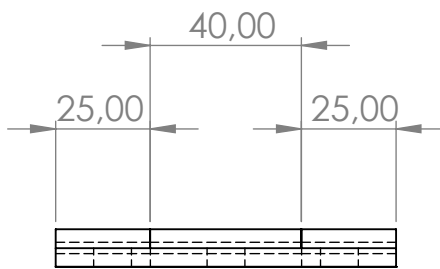
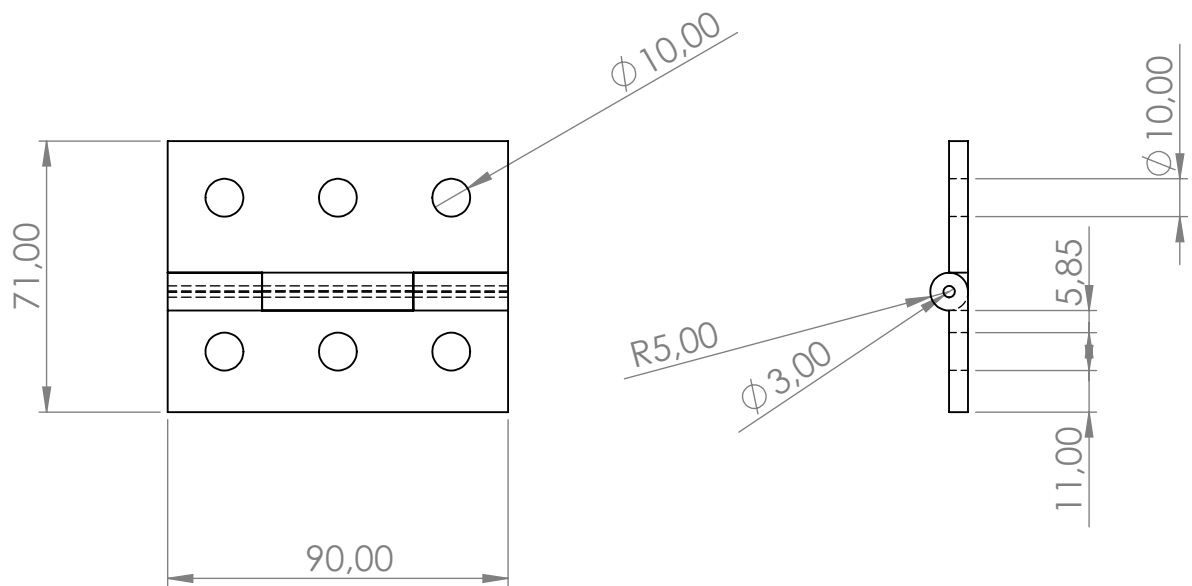
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes / BAI		
Turma: 2019.2.B	Período: 11º	Disciplina: PGDI	Autor: Milena C. Aiello Gomes	Data / Data de revisão: 21/02/2020	
Responsável: Hugo Backx	Tamanho da folha: A3	Nº da página / total de páginas: 4/9	Escala: 1:10	Diedro: 1º	Unidades: mm
Projeto: Cadeira para exercícios contra resistentes			Item: Bancos composição - Banco Fixo - Subsistema 02		



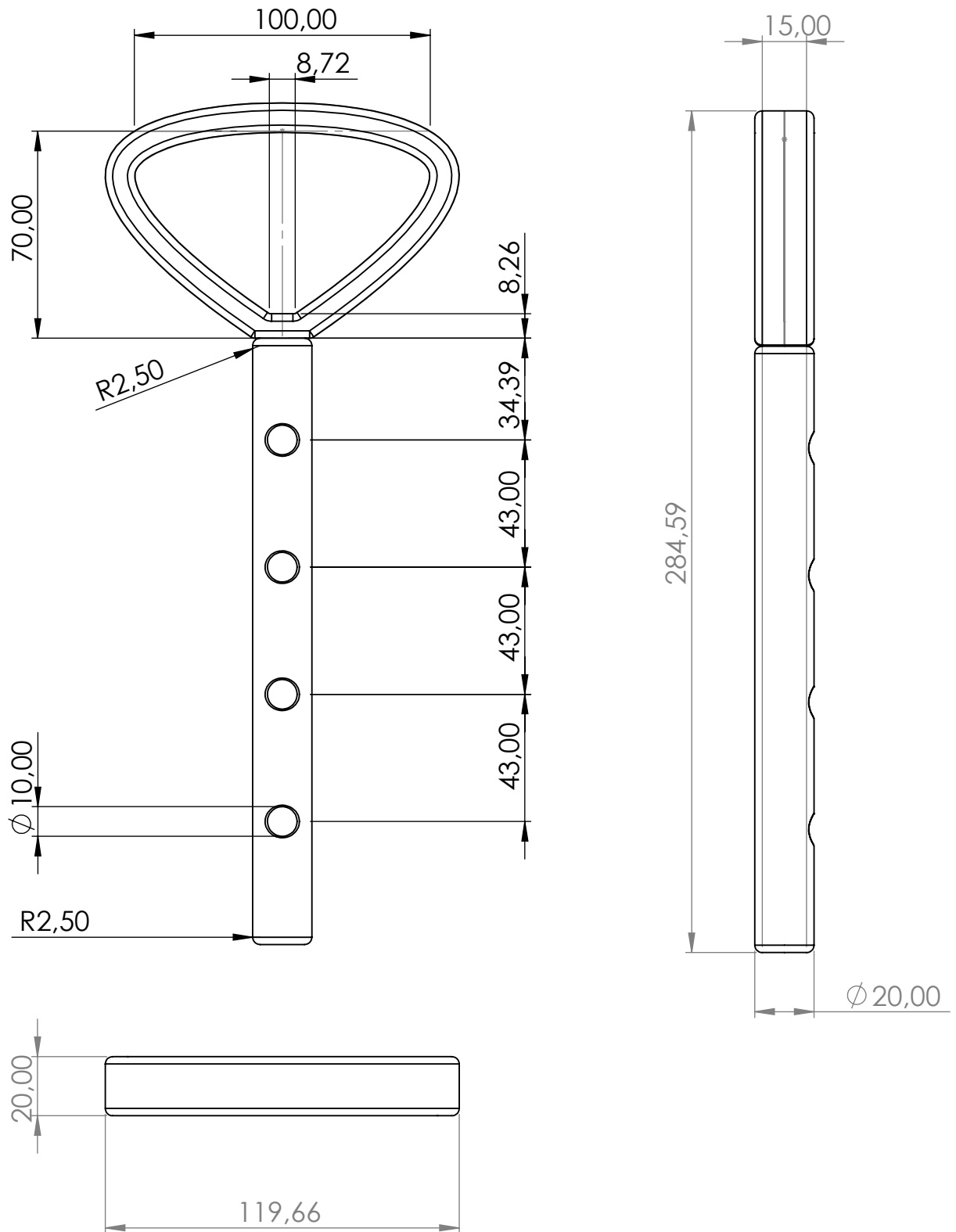
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes / BAI		
Turma: 2019.2.B	Período: 11º	Disciplina: PGDI	Autor: Milena C. Aiello Gomes	Data / Data de revisão: 21/02/2020	
Responsável: Hugo Backx	Tamanho da folha: A3	Nº da página / total de páginas: 5/9	Escala: 1:10	Diedro: 1º	Unidades: mm
Projeto: Cadeira para exercícios contra resistentes			Item: Bancos composição - Banco Móvel		



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes / BAI		
Turma: 2019.2.B	Período: 11º	Disciplina: PGDI	Autor: Milena C. Aiello Gomes	Data / Data de revisão: 21/02/2020	
Responsável: Hugo Backx	Tamanho da folha: A3	Nº da página / total de páginas: 6/9	Escala: 1:10	Diedro: 1º	Unidades: mm
Projeto: Cadeira para exercícios contra resistentes			Item: Bancos composição - Estrutura interna		



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes / BAI		
Turma: 2019.2.B	Período: 11°	Disciplina: PGDI	Autor: Milena C. Aiello Gomes	Data / Data de revisão: 21/02/2020	
Responsável: Hugo Backx	Tamanho da folha: A4	N° da página / total de páginas: 7/9	Escala: 1:2	Diedro: 1°	Unidades: mm
Projeto: Cadeira para exercícios contra resistentes			Item: Bancos composição - Dobradiça		



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
RIO DE JANEIRO

Desenho Industrial - Projeto de
Produto
Escola de Belas Artes / BAI

Turma:
2019.2.B

Período:
11°

Disciplina:
PGDI

Autor:
Milena C. Aiello Gomes

Data / Data de revisão:
21/02/2020

Responsável:
Hugo Backx

Tamanho da folha:
A4

N° da página / total de páginas:
8/9

Escala:
1:2

Diedro:
1°

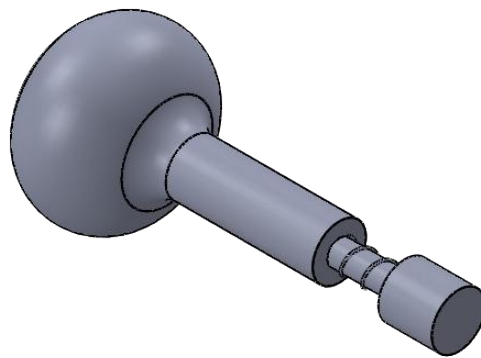
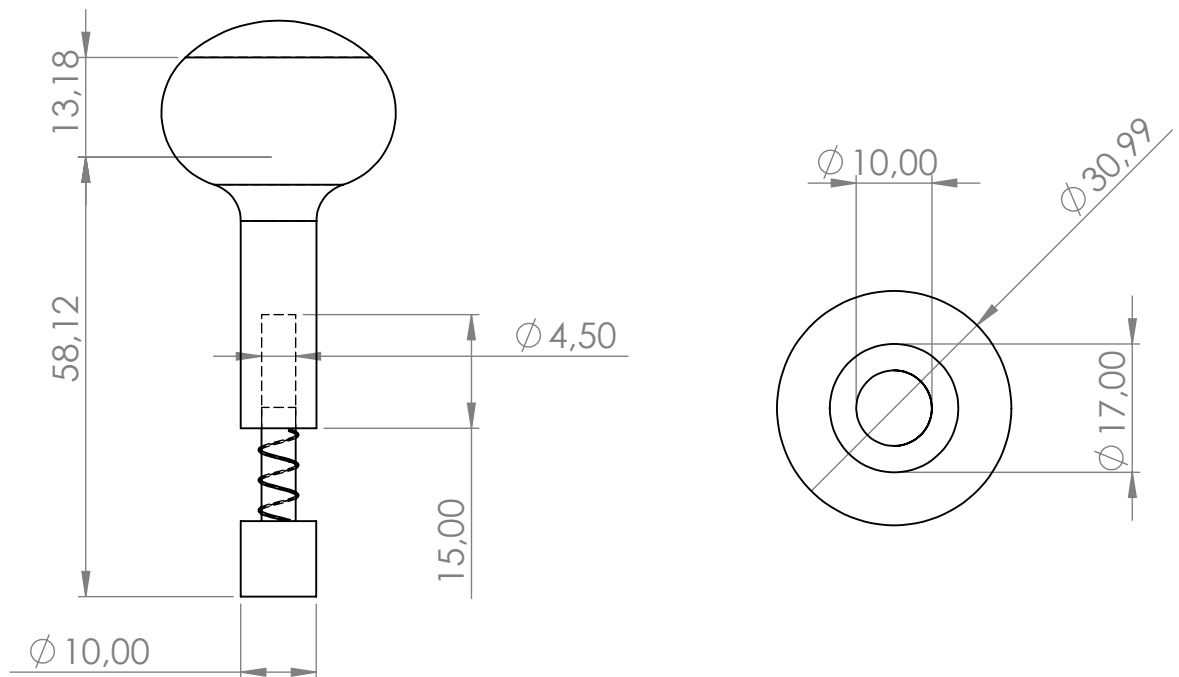
Unidades:
mm

Projeto:

Cadeira para exercícios contra resistentes

Item:

Bancos composição - Apoio cadeira



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO			Desenho Industrial - Projeto de Produto Escola de Belas Artes / BAI		
Turma: 2019.2.B	Período: 11º	Disciplina: PGDI	Autor: Milena C. Aiello Gomes	Data / Data de revisão: 21/02/2020	
Responsável: Hugo Backx	Tamanho da folha: A4	Nº da página / total de páginas: 9/9	Escala: 1:1	Diedro: 1º	Unidades: mm
Projeto: Cadeira para exercícios contra resistentes			Item: Bancos composição - Puxador pino		