



**UFRJ**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
CLA - CENTRO DE LETRAS E ARTES DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE  
JANEIRO  
DEPARTAMENTO DE DESENHO INDUSTRIAL | BAI DESENHO INDUSTRIAL

**FELIPE TEIXEIRA - DRE 114126403**  
**REBECA FREIRE DIAS - DRE 119038257**

**Equipamento para atividades lúdicas com skate na fisioterapia infantil.**

**PGDI**

**Rio de Janeiro 2024**

## CIP - Catalogação na Publicação

D289e Dias, Rebeca Freire.

Equipamento para atividades lúdicas com skate na fisioterapia infantil / Rebeca Freire Dias, Felipe Teixeira. -- Rio de Janeiro, 2024. 68 f.

Orientador: Ricardo Wagner.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Belas Artes, Bacharel em Desenho Industrial, 2024.

1. Atividades lúdicas na fisioterapia. 2. Fisioterapia com skate. 3. Equipamento de fisioterapia. 4. Tratamento de crianças com limitações motoras. 5. Reabilitação com skate. I. Wagner, Ricardo, orient. II. Título.

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

**FELIPE TEIXEIRA - DRE 114126403**  
**REBECA FREIRE DIAS - DRE 119038257**

**Equipamento para atividades lúdicas com skate na fisioterapia infantil.**

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

Aprovado em: Rio de Janeiro, 2024.

Orientador: Ricardo Wagner

**Rio de Janeiro 2024**

**Felipe Teixeira - DRE 114126403**  
**Rebeca Freire Dias - DRE 119038257**

**Equipamento para atividades lúdicas com skate na fisioterapia infantil.**

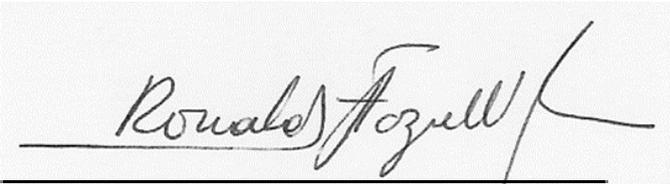
Trabalho aprovado. Rio de Janeiro 24 / 05 / 2024

*Ricardo Wagner*

---

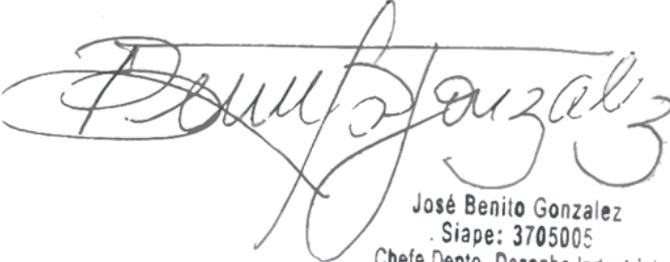
**Professor Ricardo Wagner**

Orientador



---

**Professor Ronaldo Fazanelli Migueis**



José Benito Gonzalez  
Siape: 3705005  
Chefe Depto. Desenho Industrial  
EBA/UFRJ

---

**Professor José Benito Sanchez Gonzalez**

## **Agradecimentos**

Primeiramente, nosso agradecimento ao nosso professor e orientador Ricardo Wagner, por sua paciência, atenção e pelos conselhos ao longo de todo o projeto.

À Universidade Federal do Rio de Janeiro, em especial ao curso de Desenho Industrial da Escola de Belas Artes.

Apesar de todos os problemas e contratempos ao longo dos anos, foi mais do que apenas uma faculdade, mas um lugar que nos proporcionou momentos, amigos e principalmente aprendizados que serão para toda a vida.

A nossos pais e famílias, o meu muito obrigado. Pelo incentivo, compreensão e por nos apoiarem até o final dessa trajetória.

## **Resumo**

O tratamento fisioterápico é de suma importância na promoção da saúde e até mesmo na reabilitação de pacientes. O uso de atividades lúdicas na fisioterapia tem se mostrado uma ferramenta poderosa para auxiliar na recuperação de pacientes, especialmente crianças. Através do brincar, o paciente se engaja na terapia de forma mais natural e prazerosa, sabendo que os benefícios das atividades lúdicas no processo fisioterapêutico se assemelham aos da prática esportiva na infância no que se refere aos benefícios para a saúde física e mental da criança, podendo contribuir para uma melhor adesão ao tratamento. Esse projeto tem como objetivo propor um produto que permita a prática do skate, um esporte que vem se popularizando entre os jovens nos últimos anos, como atividade lúdica no processo de fisioterapia infantil.

**Palavras-chave:** Skate; ludicidade; fisioterapia; criança.

## **Abstract**

The physiotherapeutic treatment is of paramount importance in promoting health and even the rehabilitation of patients. The use of playful activities in physiotherapy has proven to be a powerful tool to assist in patient recovery, especially children. Through play, the patient engages in therapy in a more natural and enjoyable way, knowing that the benefits of playful activities in the physiotherapeutic process resemble those of sports practice in childhood, concerning the physical and mental health benefits for the child. This can contribute to better adherence to treatment. This project aims to propose a product that allows the practice of skateboarding, a sport that has become popular among young people in recent years, as a playful activity in the process of pediatric physiotherapy.

**Keywords:** Skateboarding; playfulness; physiotherapy; children.

## Lista de ilustrações

- Figura 1 – Criança em atividade lúdica.
- Figura 2 – Primeira pista de Skate da América-Latina (Nova Iguaçu - RJ).
- Figura 3 – Dados da Pesquisa Datafolha sobre adeptos do skate no Brasil.
- Figura 4 – Criança sendo conduzida em skate adaptado.
- Figura 5 – Método de Bruno Munari.
- Figura 6 – Participação da ergonomia nas diversas etapas do desenvolvimento do projeto.
- Figura 7 – Rayssa leal andando de skate vestida de fada.
- Figura 8 – Rayssa Leal no pódio do SLS.
- Figura 9 – Renan Prasido praticando skate com auxílio de seu instrutor.
- Figura 10 – Naiumy, Renan Prasido e instrutores do projeto Skate Anima.
- Figura 11 – Skate modelo *Street*.
- Figura 12 – Skate modelo *Longboard*.
- Figura 13 – Truck.
- Figura 14 – Treinador de Marcha Pacer.
- Figura 15 – Criança em skate adaptado.
- Figura 16 – Andador adaptado para skate usado no exterior.
- Figura 17 – Adaptador com skate fixo e sustentação do tronco.
- Figura 18 – Adaptador para skate feito de forma independente.
- Figura 19 – Adaptador de skate articulado.
- Figura 20 – Ilustração: Tipos de skate.
- Figura 21 – *Waveboard*.
- Figura 22 – Tabela comparativa de rodinhas.
- Figura 23 – Rodinhas de PU injetado.
- Figura 24 – Esboço Alternativa 1.
- Figura 25 – Equipamento de segurança.
- Figura 26 – Sistema de fixação para o skate.
- Figura 27 – Alternativa 2.
- Figura 28 – Opções de uso do equipamento.
- Figura 29 – Produto com haste de suspensão
- Figura 30 – Produto com encosto
- Figura 31 – Colete de alpinismo visto de frente.
- Figura 32 – Colete de alpinismo visto de trás.
- Figura 33 – Dispositivo de fixação do cabo de colete.
- Figura 34 – Fixação do colete no mosquetão.
- Figura 35 – Mola de tração.
- Figura 36 – Rodinhas de 76mm em poliuretano.
- Figura 37 - Vista explodida e componentes do equipamento.

Figura 38 - Rodízios.

Figura 39 - Molas de segurança conectadas ao skate.

Figura 40 - Encaixe da haste na base.

Figura 41 - Manípulos.

Figura 42 - Encaixe do suporte para sustentação.

Figura 43 - Argola D para fixação de segurança.

Figura 44 - Suporte para sustentação.

Figura 45 - Encosto.

Figura 46 - Apoio de braço.

Figura 47 - Exemplos de pegas.

Figura 48 - Capacete de segurança.

Figura 49 - Tabela antropométrica de altura.

Figura 50 - Tabela antropométrica 2.

Figura 51 - Demonstrações dos percentis.

Figura 52 - Tabela de dimensões dos tubos.

Figura 53 - Encaixe macho e fêmea.

Figura 54 - Solda a laser.

Figura 55 - Rodízio giratório.

Figura 56 - Manípulo.

Figura 57 - Manípulos na fixação dos braços do equipamento.

## **Lista de abreviaturas e siglas**

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

CBSK - Confederação Brasileira de Skate

NBR - Norma Brasileira

SLS - Street League Skateboarding

CCS - Centro de Ciências da Saúde

IPPMG - Instituto de Puericultura e Pediatria Martagão Gesteira

## Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ELEMENTOS DA PROPOSIÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2.1</b>	<b>Fisioterapia: Tratamento e Diversão.....</b>	<b>1</b>
<b>2.2</b>	<b>Skate: Da brincadeira ao esporte.....</b>	<b>2</b>
<b>2.3</b>	<b>Justificativa.....</b>	<b>4</b>
<b>2.4</b>	<b>Objetivos.....</b>	<b>5</b>
2.4.1	Gerais.....	5
2.4.2	Específicos.....	5
<b>2.5</b>	<b>Público-alvo.....</b>	<b>6</b>
<b>2.6</b>	<b>Metodologia.....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>PESQUISA, ANÁLISE E SÍNTESE DE INFORMAÇÕES.....</b>	<b>8</b>
<b>3.1</b>	<b>Skate: Superação e Conquistas.....</b>	<b>8</b>
3.1.1	Rayssa Leal: A fadinha do skate.....	8
3.1.2	Renan Prasido.....	10
3.1.3	Skate Anima.....	11
3.1.4	Instituto de Puericultura e Pediatria Martagão Gesteira .....	12
<b>3.2</b>	<b>Tipos de Tratamento Fisioterapêutico.....</b>	<b>14</b>
3.2.1	Fisioterapia Motora.....	14
3.2.2	Atividade Lúdica x Fisioterapia.....	15
<b>3.3</b>	<b>Análise de elementos no universo do skate.....</b>	<b>15</b>
3.3.1	Análise do Skate.....	15
3.3.2	Análise do Treinador de Marcha Pacer.....	17
3.3.3	Análise de Adaptações e Equipamentos.....	18
<b>3.4</b>	<b>Análise de Mercado.....</b>	<b>21</b>
3.4.1	Skate.....	22
3.4.2	Rodinhas.....	23
<b>4</b>	<b>PROPOSIÇÃO DE CONCEITOS E ALTERNATIVAS.....</b>	<b>27</b>
<b>4.1</b>	<b>Geração de alternativas.....</b>	<b>27</b>
4.1.1	Alternativa 1.....	27
4.1.2	Alternativa 2.....	28
4.1.3	Alternativa 3.....	30
<b>4.2</b>	<b>Escolha e Desenvolvimento da alternativa selecionada.....</b>	<b>30</b>
4.2.1	Desenvolvimento.....	31
4.2.2	Colete de alpinismo <i>All Body</i> .....	32

4.2.3	Mosquetão.....	34
4.2.4	Molas .....	35
<b>4.3</b>	<b>Detalhamento.....</b>	<b>36</b>
4.3.1	Rodízios.....	36
4.3.2	Molas de fixação do skate.....	37
4.3.3	Encaixe da haste na base .....	37
4.3.4	Regulagem do apoio de braços .....	38
4.3.5	Encaixe da haste de sustentação na haste inferior .....	39
4.3.6	Sistema de freio tipo “puxador” .....	39
4.3.7	Regulagem da altura .....	40
4.3.8	Encosto de proteção .....	41
4.3.9	Pegas e apoios de braço .....	41
<b>4.4</b>	<b>Itens de série adicionados .....</b>	<b>42</b>
4.4.1	Capacete de skate .....	42
<b>5</b>	<b>Ergonomia e usabilidade.....</b>	<b>43</b>
<b>5.1</b>	<b>Ergonomia.....</b>	<b>43</b>
<b>5.2</b>	<b>Materiais.....</b>	<b>45</b>
	<b>Conclusão .....</b>	<b>52</b>
	<b>Referências .....</b>	<b>53</b>

## **1 Introdução**

A fisioterapia assume um papel fundamental na promoção da saúde e bem-estar, atuando na prevenção, reabilitação e tratamento de diversas condições de saúde. Através de exercícios físicos, técnicas manuais e outras modalidades terapêuticas, o fisioterapeuta auxilia na recuperação de lesões, otimização do desempenho físico e na melhora da qualidade de vida dos indivíduos.

Apesar disso, esse processo pode se tornar exaustivo e desinteressante quando se trata de crianças, que, muitas das vezes, podem acabar não entendendo a importância do tratamento. Enfrentar essa problemática exige medidas multifacetadas, desde a educação e informação sobre a importância da fisioterapia até a melhoria do acesso, o cuidado com o aspecto psicossocial e a avaliação e aprimoramento contínuo desse processo.

Na tentativa de gerar motivação nesses pequenos pacientes sem se desprender dos objetivos do seu tratamento, alguns fisioterapeutas se utilizam da associação de atividades lúdicas durante suas sessões.

Ao final deste projeto, espera-se que o produto final possibilite aos profissionais da área da saúde utilizar o skate como recurso lúdico em atividades de fisioterapia e reabilitação para crianças, aumentando o engajamento e interesse por parte dos pequenos.

## **2 ELEMENTOS DA PROPOSIÇÃO**

Este capítulo tem como finalidade apresentar os elementos pertencentes ao universo da questão que será abordada, explicando, de maneira sucinta, os principais pilares que servirão de base para a realização deste projeto. As questões abordadas relacionam-se a como o skate e os elementos pertencentes ao seu universo podem ser utilizados como ferramentas lúdicas em processos de fisioterapia e reabilitação de crianças.

### **2.1 Fisioterapia: Tratamento e Diversão**

Para além de simples movimentos de repetição e exercícios de fortalecimento muscular, a fisioterapia — principalmente em crianças — requer uma metodologia que se dá a partir da avaliação e planejamento do tratamento. Assim, levando em consideração as limitações e necessidades do paciente, sejam elas motoras, sensitivas, cognitivas e, até mesmo, comportamentais.

Porém, alguns fatores podem interferir no bom andamento e, conseqüentemente, nos resultados do processo fisioterapêutico, que pode ser considerado pelas crianças e por seus responsáveis como um processo invasivo, desagradável e demorado. Diante dessas questões, as atividades lúdicas podem desempenhar um papel fundamental no auxílio ao processo fisioterapêutico em crianças.

**Figura 1 – Criança em atividade lúdica.**



O brincar, quando sob uma perspectiva lúdica, contribui para a aprendizagem do movimento, aperfeiçoamento dos sistemas sensoriais e maturação intelectual e afetiva.

Dessa forma, percebendo o movimento como uma brincadeira que o ser humano utiliza como um instrumento para o seu desenvolvimento sensorial, motor, intelectual, cognitivo, afetivo e cultural, é possível envolver jogos, musicalidade e, nesse caso, o esporte.

## **2.2 Skate: Da brincadeira ao esporte**

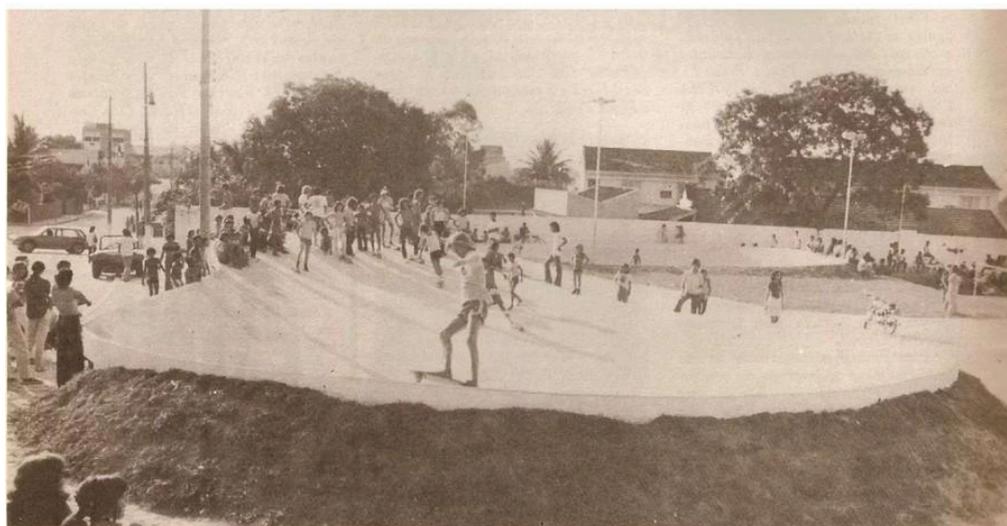
Durante um período de maré baixa ocorrido na Califórnia, na década de 50, os surfistas da região encontraram dificuldades para praticar seu esporte, e foi então que alguns começaram a colocar rodinhas em algumas pranchas de madeira para não deixar de colocar suas habilidades em prática. A modalidade é bem simples: basicamente, consiste em deslizar sobre o solo, equilibrando-se em uma prancha com quatro pequenas rodas e dois eixos.

Originalmente chamada de “sidewalk surf”, em português “surfe no asfalto”, a modalidade não demorou a fazer grande sucesso e se popularizar, e, pouco tempo depois de sua invenção (em 1965), os primeiros skates começaram a ser comercializados.

Em 1970 começaram a surgir as primeiras evoluções no equipamento e o esporte foi ganhando cada vez mais popularidade, mas foi em 1980, quando um racionamento de água no país fez com que muitas casas esvasiassem suas piscinas, que a prática do Skateboarding teve um impulso ainda maior.

No Brasil, não demorou para que o esporte começasse a ser praticado. Nos anos 60, sob influência norte-americana, já era possível encontrar adeptos do esporte no país, que em 1974, ganhou a primeira pista de skate da América Latina, inaugurada em Nova Iguaçu, no estado do Rio de Janeiro, como na figura 2 e logo, o esporte começou a promover disputas e campeonatos em todo o Brasil, concentrados principalmente no Rio de Janeiro e em São Paulo.

**Figura 2 – Primeira pista de Skate da América-Latina (Nova Iguaçu - RJ).**



Os brasileiros têm importante participação na história do esporte. E, já em 1997, o brasileiro Bob Burnquist foi considerado o melhor skatista do mundo, tornando-se tornando uma grande referência mundial. Este, sendo um importante marco na história e evolução do esporte no país, que, no ano 2000, fundou a Confederação Brasileira de Skate.

De acordo com uma pesquisa encomendada ao datafolha pela CBSK, como mostra a figura 3 em 2009, já existiam 4 milhões de praticantes de skate no país, e esse número praticamente dobrou no ano de 2015. Isso mostra que a prática e estilo de vida do skate estão cada vez mais inseridos na cultura do brasileiro.

**Figura 3 – Dados da Pesquisa Datafolha sobre adeptos do skate no Brasil.**



O crescimento de praticantes do skate e a popularização de seu lifestyle continua impulsionando o crescimento e notoriedade da prática, que foi um dos esportes estreados nas Olimpíadas de Tóquio 2020, e já teve sua presença confirmada pelo Conselho Olímpico Internacional nas Olimpíadas de Paris, em 2024. Assim, despertando o interesse tanto de adultos, quanto de crianças pela prática.

### 2.3 Justificativa

A utilização de atividades lúdicas no tratamento fisioterapêutico infantil apresenta diversas vantagens já comprovadas. Isto, pois, através do brincar, a criança se engaja na terapia de forma natural e prazerosa, tornando o processo mais eficaz e estimulante.

O brincar como um recurso terapêutico, deve ser sempre vinculado ao tratamento da criança, uma vez que brincar faz parte da infância. No caso, indo além de simples atividades recreativas, elas devem ser feitas com propósito, como um recurso que visa aprimorar resultados, seja no momento de avaliação, planejamento ou da execução das atividades terapêuticas.

Ou seja, um recurso que tem como finalidade facilitar ou conduzir o progresso aos objetivos estabelecidos no tratamento, promovendo interação, auto-estima, ampliação dos sentidos e, principalmente, motivação, que é um importante fator para obtenção de resultados satisfatórios na fisioterapia e reabilitação . Embora para a criança a atividade lúdica possa ser considerada como brincar, busca-se o alcance dos objetivos estabelecidos e mencionados anteriormente.

A prática do skate pode ajudar no desenvolvimento de diversos aspectos importantes, dentre eles, o foco, a concentração e a coordenação. Ao se esforçar para ficar em cima do skate, é feita uma força isométrica, o que pode contribuir para o fortalecimento da musculatura dos membros inferiores, ajudando no desenvolvimento e melhora do equilíbrio e coordenação motora. Isso, sem mencionar a liberação de endorfina e dopamina, substâncias que auxiliam na disposição, motivação e melhora de humor.

## **2.4 Objetivos**

### **2.4.1 Gerais**

O objetivo deste projeto é propor um produto que possibilite a prática do skate de maneira lúdica no tratamento de fisioterapia e reabilitação infantil, isto, conforme a necessidade e possibilidade em cada procedimento, mediante análise e entendimento dos profissionais de saúde responsáveis.

Para este fim, a elaboração deste equipamento será feita com base em estudos que envolvam o cenário do skate no Brasil, isto, de maneira a identificar os exercícios mais relevantes no tratamento, que possam ser favorecidos pelo uso da ludicidade na prática do skate.

### **2.4.2 Específicos**

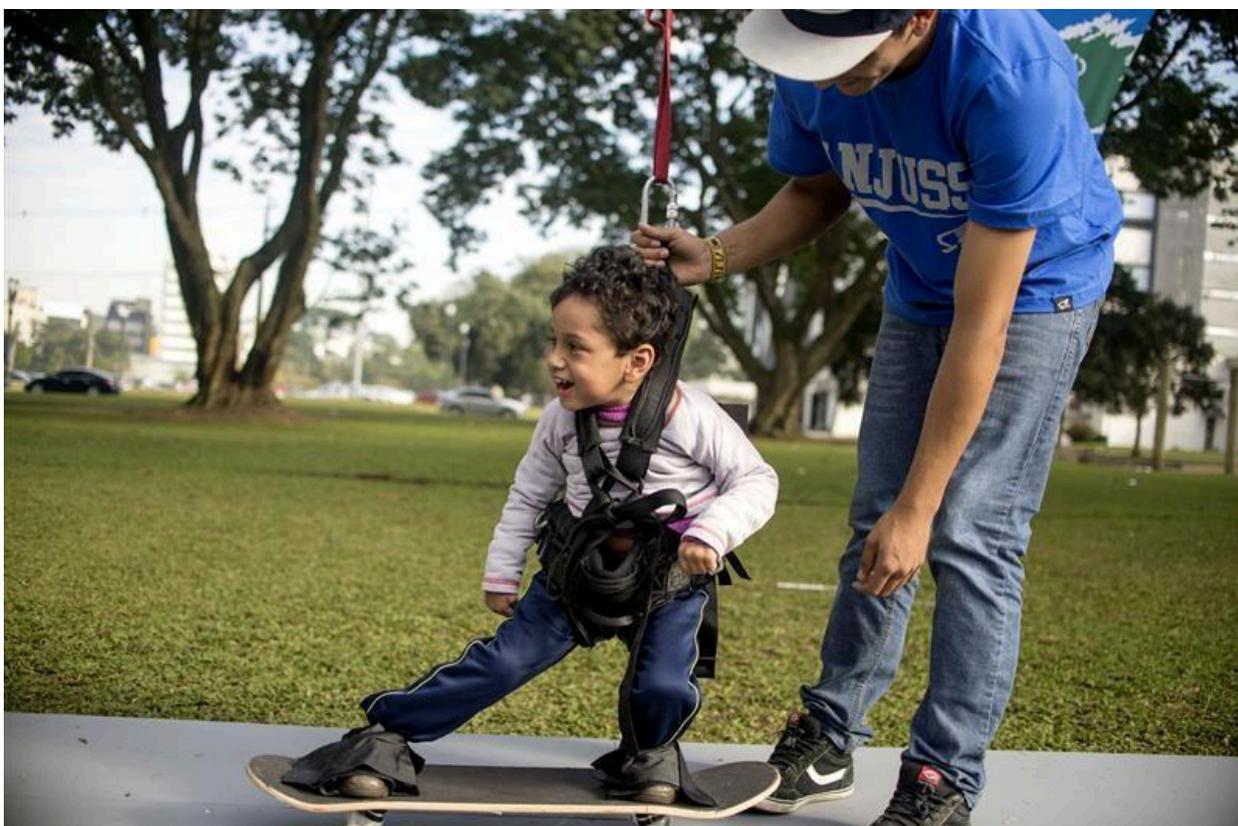
- Projetar um produto que seja ergonomicamente adequado ao uso;  
Desenvolver um produto de fácil montagem, manutenção e utilização;  
Projetar um produto seguro para o usuário;
- Gerar resultados que impactem positivamente a saúde dos usuários através do produto;

- Projetar um equipamento permita a condução do equipamento pelo profissional fisioterapeuta durante as atividades necessárias;
- Desenvolver um projeto passível de produção em território nacional, com disponibilidade de materiais e questões orçamentárias viáveis.

## 2.5 Público-alvo

O público-alvo deste produto são crianças entre 8 e 11 anos de idade, que estejam em tratamento fisioterapêutico ou de reabilitação motora em que haja utilização de atividades lúdicas. Logo, o produto deve, além de se encaixar nos aspectos ergonômicos adequados, oferecer segurança para os pacientes que o utilizem com o auxílio profissionais de fisioterapia. Estes, que, durante as etapas do processo, devem observar se existe a necessidade ou possibilidade da utilização do produto nas atividades do tratamento. Portanto, o produto deve permitir a adaptabilidade de uso, ampliando suas possibilidades de utilização.

Figura 4 – Criança sendo conduzida em skate adaptado.

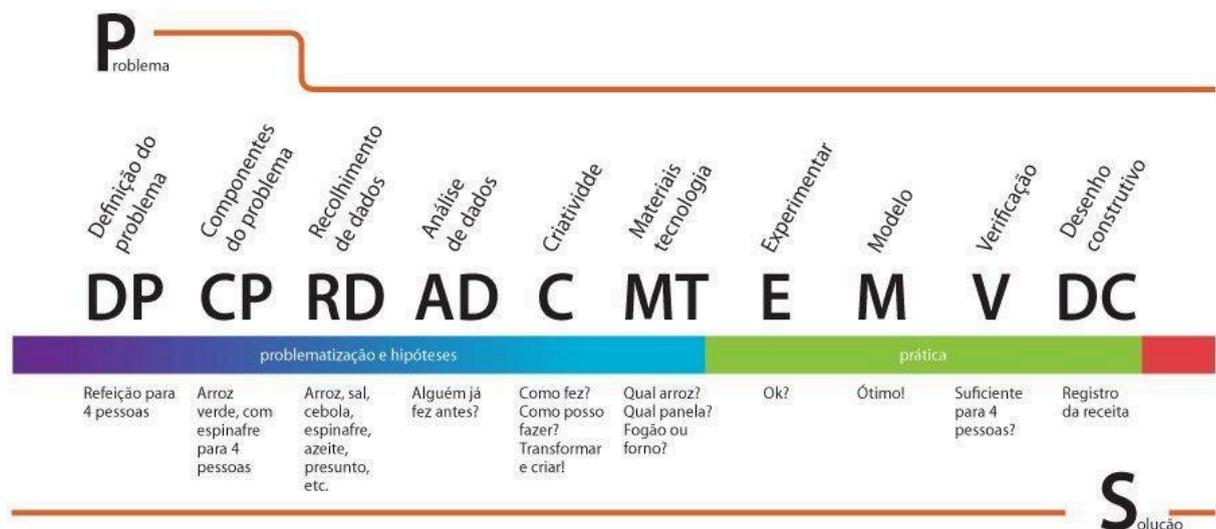


## 2.6 Metodologia

Usando como base a metodologia desenvolvida por Bruno Munari, como pode ser visto na figura 4, apresentada em seu livro *Das Coisas Nascem Coisas* (1981 onde ele propõe 11 estágios para o processo de um desenvolvimento de projeto, utilizamos alguns desses estágios para coletar informações acerca do problema projetual. Ou seja, um estudo apoiado em soluções já existentes no mercado, usadas como base em estudos de design.

Os estágios analisados para o desenvolvimento do projeto serão, respectivamente: Análise e Definição do Problema, Componentes do Problema, Coleta e Análise de Dados, Estudo e Análise de Similares, Geração e análise de Alternativas e Solução.

Figura 5 – Método de Bruno Munari.



MUNARI, Bruno (1998). *Das coisas nascem coisas*. São Paulo: Martins Fontes.

Como se trata de um projeto onde a aplicação de princípios ergonômicos é indispensável, também foi buscado em artigos ergonomicamente direcionados um método de desenvolvimento compatível. Segundo Lia Buarque e Itiro Lida, no livro *Ergonomia: projeto e produção* (2005), a participação da ergonomia se dá desde o início da concepção do produto como mostrado na figura 5. Assim, a contribuição da ergonomia se inicia na fase de definição das especificações do produto e segue em todas as etapas do desenvolvimento do projeto.

**Figura 6 – Participação da ergonomia nas diversas etapas do desenvolvimento do projeto.**

**Participação da ergonomia nas diversas etapas do desenvolvimento de produtos**

<b>Etapas</b>	<b>Atividades gerais</b>	<b>Participação da ergonomia</b>
Atividades preliminares	Examinar as oportunidades Verificar as demandas Definir objetivos do produto Elaborar as especificações Estimar custo/benefício	Examinar o perfil e as necessidades do usuário Analisar os requisitos ergonômicos do produto
Desenvolvimento do projeto	Analisar os requisitos do sistema Esboçar a arquitetura do sistema Gerar alternativas de soluções Desenvolver o sistema	Analisar as tarefas/atividades Analisar a interface - informações, cognições - controles
Detalhamentos para produção	Detalhar o sistema Especificar os componentes Adaptar as interfaces Detalhar os procedimentos de teste	Acompanhar os detalhamentos e analisar os aspectos ergonômicos da produção
Avaliação do protótipo	Avaliar o desempenho Comparar com as especificações Fazer os ajustes necessários	Testar a interface com o usuário, verificando possíveis fontes de erros e acidentes
Avaliação do produto em uso	Prestar serviço pós-venda Acumular experiências para outros projetos	Realizar estudos de campo com os usuários e consumidores

Ergonomia: projeto e produção, a participação, 3ª edição, p 271

### **3 PESQUISA, ANÁLISE E SÍNTESE DE INFORMAÇÕES**

#### **3.1 Skate: Superação e Conquistas**

Seja pelo grande número de conquistas ou por ter uma franquia de videogames com o próprio nome, sabe-se que o universo do skate é repleto de grandes exemplos inspiradores, figuras emblemáticas e histórias de superação. Isso se deve, principalmente, à determinação e espírito de superação atrelados à sua prática e às conquistas que a sucedem, sejam elas individuais ou numa escala de projeto social

##### **3.1.1 Rayssa Leal: A fadinha do skate**

Rayssa Leal ganhou destaque por meio de um vídeo que viralizou na internet quando tinha apenas 7 anos de idade. Se tratava de um vídeo em que Rayssa executava perfeitamente uma manobra em um lance de escadas enquanto vestia um tutu azul brilhante como parte de uma fantasia de princesa fada.

O vídeos e as roupas que usava na filmagem lhe renderam o apelido de Fadinha como ilustrado na figura 7, mas foi graças à sua enorme habilidade com o skate, que a pequena Rayssa se tornou a mais jovem skatista a vencer uma final do Mundial de Skate Street feminino em Los Angeles, superando a, então, número um do mundo com apenas 11 anos de idade.

**Figura 7 – Rayssa leal andando de skate vestida de fada.**



Após uma série de conquistas pelo mundo — como no Campeonato Mundial de Street em Roma, nas Olimpíadas de Tóquio e competições da etapa de Lake Havasu —, ela alcançou três títulos na SLS e competiu no Super Crown, que coroa o campeão e a campeã da temporada.

**Figura 8 – Rayssa Leal no pódio do SLS.**



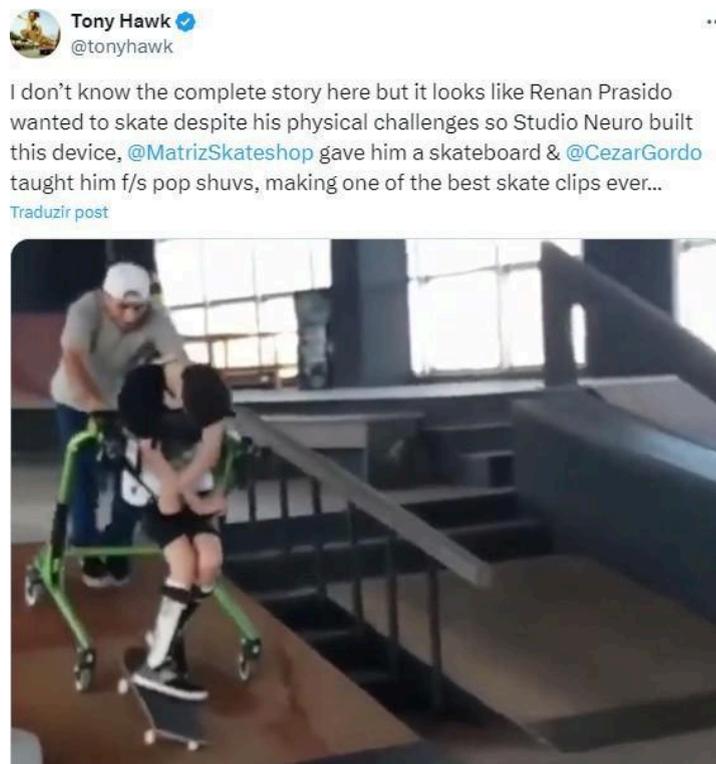
Em 2022, Fadinha se tornou a mulher com mais vitórias acumuladas na SLS ao finalizar a primeira etapa da liga mundial, no topo do pódio em Jacksonville, após iniciar a temporada com um título inédito no X-Games. Neste mesmo ano, Rayssa se tornou campeã mundial pela primeira vez na carreira, aos 14 anos de idade, e com 100% de aproveitamento.

### 3.1.2 Renan Prasido

Renan Prasido, um jovem de 21 anos com paralisia cerebral, encontrou no skate uma paixão que transcende barreiras. Desde os 8 anos, quando ganhou seu primeiro skate, Renan desenvolveu uma habilidade única no esporte, utilizando seu andador como apoio. Sua paixão o levou a participar do projeto Skate Anima, idealizado por Stevan Pinto e Daniel de Moraes, que promove a inclusão social de pessoas com deficiência através do skate.

No projeto, Renan não apenas pratica o esporte que ama, mas também se tornou um mentor para outros participantes, ajudando-os a aprender e se desenvolver no skate.

**Figura 9 – Renan Prasido praticando skate com auxílio de seu instrutor.**



Renan é apenas um dos muitos casos de superação envolvendo o skate, ganhando tanta visibilidade, que foi mencionado por Tony Hawk, skatista mundialmente conhecido, que deu origem à também famosa franquia de jogos de videogame que leva o mesmo nome do atleta.

### **3.1.3 Skate Anima**

O Projeto Skate Anima surgiu em 2015, idealizado pelo fisioterapeuta Stevan Pinto durante uma sessão de fisioterapia com a paciente Naiumy dos Reis, de 12 anos. Naiumy, portadora de paralisia cerebral, expressou o desejo de aprender a andar de skate, e, inspirado pela determinação da paciente, Stevan adaptou o andador dela para possibilitar a prática do esporte. Assim, na descida da rampa da clínica, Naiumy vivenciou a alegria de andar de skate pela primeira vez, alegria essa que impulsionou Stevan a criar o projeto.

A iniciativa visa proporcionar a inclusão de crianças e adolescentes com deficiência através da prática do skate. O projeto oferece um ambiente acolhedor e adaptado, com skates modificados de acordo com as necessidades de cada participante. A experiência proporcionada pelo Skate Anima vai além da prática esportiva, promovendo a socialização, o desenvolvimento motor e a auto-estima dos participantes.

O sucesso do projeto se reflete na alegria contagiante de crianças que se divertem juntas nos skates adaptados e que encontram no projeto a oportunidade de unir brincadeira e esporte.

A dedicação de Stevan e sua equipe, aliada à paixão pelo skate, transformou o desejo de Naiumy em uma realidade que, hoje, beneficia diversas crianças e adolescentes. O Skate Anima é um exemplo inspirador de inclusão e superação, demonstrando o poder transformador do esporte na vida de pessoas com deficiência.

**Figura 10 – Naiumy, Renan Prasido e instrutores do projeto Skate Anima.**



Isso nos mostra que o skate pode ser uma ferramenta de inclusão e superação não só para crianças com plena saúde, mas também para crianças em diferentes tipos de condições. A trajetória de Rayssa Leal, e a história de Renan Prasido, ilustram essa capacidade transformadora do esporte e evidenciam o potencial do skate como ferramenta de inclusão e superação para jovens e crianças, pois o esporte oferece um espaço para o desenvolvimento de habilidades físicas e sociais, além de promover a autoconfiança e a quebra de barreiras, explorem seu potencial e vivenciando a alegria da superação.

#### **3.1.4 Instituto de Puericultura e Pediatria Martagão Gesteira**

Após algumas tentativas frustradas de pesquisa na ABBR e na Rede Sara, nós tivemos a orientação de levarmos a proposta do projeto ao Instituto de Puericultura e Pediatria Martagão Gesteira - IPPMG da UFRJ, em busca de opiniões dos profissionais acerca da estrutura e utilização do produto nos tratamentos fisioterapêuticos de crianças. Para isto, além de apresentar as imagens do produto, fizemos uma breve entrevista com a fisioterapeuta e professora do CCS Jaqueline

Almeida e com a fisioterapeuta Ana Júlia Martins, onde pudemos entender um pouco sobre os atendimentos prestados no Instituto e como o nosso produto poderia ajudar. Para isso, elaboramos algumas perguntas para guiar a entrevista:

- Qual a faixa etária dos pacientes?
- Quais os tratamentos são feitos no instituto?
- Quais os tipos de limitação são tratadas?
- Quais os equipamentos mais utilizados no tratamento?
- Quais tipos de equipamentos são mais utilizados?
- Fazem uso de atividades lúdicas? Quais?
- Os pais dos pacientes participam das atividades?
- Qual sua opinião sobre o produto apresentado?
- O produto é aplicável para algum tipo de tratamento?
- Visualmente mudaria alguma coisa no produto?

Na verdade, o IPPMG atende crianças de 0 a 14 anos de idade. Esse atendimento é feito individualmente em sessões de aproximadamente 30 minutos e conforme as fases de desenvolvimento do Conceito Neuroevolutivo Bobath, que se trata de uma abordagem terapêutica de reabilitação que prioriza a solução de problemas de controle postural, movimento e função, através da avaliação e tratamento das deficiências e limitações de atividades de indivíduos com fisiopatologia do sistema nervoso central.

Aproximadamente 90% dos atendimentos prestados são para crianças com problemas respiratórios, de fala ou cognitivos em decorrência de paralisia cerebral, e crianças com atraso no desenvolvimento motor. Um dos principais resultados buscados nos tratamentos é evitar a alteração no tônus muscular do paciente, principalmente nos que fazem uso de cadeira de rodas, e, para isso, são feitos exercícios de estímulo dos movimentos, para que não haja atrofia muscular. Já para os casos em que a condição do paciente é de atraso no desenvolvimento motor, a situação é reversível e os resultados são considerados satisfatórios quando o paciente consegue realizar a marcha independente, ou seja, caminhar sozinho, sem o auxílio de uma segunda pessoa.

Quando perguntadas sobre atividades lúdicas, as profissionais fisioterapeutas afirmaram que esse recurso é indispensável no tratamento, uma vez que as crianças possuem uma certa dificuldade em se manter engajadas nas atividades. Nessas atividades são utilizados bolas, rolos, elásticos de tração e até mesmo jogos de videogame para prender a atenção dos pacientes.

Ao apresentar o produto por meio das modelagens e explicar seu funcionamento, questionamos as fisioterapeutas quanto a utilidade do produto nos tratamentos, e como poderia ser feita sua utilização. As profissionais observaram que sua utilização seria proveitosa como recurso lúdico nos tratamentos, principalmente nos casos de pacientes com hemiplegia — uma paralisia cerebral que atinge apenas um lado do corpo —, ajudando na prevenção da alteração no tônus muscular, na recuperação parcial e gradual dos movimentos do paciente, e evitando a atrofia muscular.

### **3.2 Tipos de Tratamento Fisioterapêutico**

Quando se trata da área de fisioterapia, suas classificações abrangem uma infinidade de tratamentos que podem ser feitos de diferentes maneiras — como a fisioterapia manual, a massoterapia, hidroterapia, a termoterapia, entre muitas outras. Neste projeto, trataremos de uma vertente mais psicológica do processo fisioterapêutico que utiliza técnicas práticas.

#### **3.2.1 Fisioterapia Motora**

A fisioterapia motora é uma forma de reabilitação que visa melhorar ou recuperar a função motora e a mobilidade de pessoas que sofreram lesões ou que sofrem de doenças que afetam o sistema nervoso, os músculos, os ossos e as articulações. Essas lesões podem ser ocasionadas por diferentes fatores, como acidentes cerebrovasculares, lesões medulares, doenças neurológicas entre outros.

Na maioria dos casos realizada a médio-longo prazo, em alguns casos, por toda a vida, esse tipo de fisioterapia requer um plano de tratamento personalizado, elaborado cuidadosamente por um profissional que deve levar em consideração fatores como os objetivos do tratamento, as condições de saúde e as limitações individuais do paciente. Com isso, as atividades realizadas no processo normalmente envolvem uma variedade de técnicas e exercícios para ajudar a melhorar a força muscular, a flexibilidade, o equilíbrio, a coordenação e a capacidade de movimento. Isso pode incluir exercícios de fortalecimento, alongamento, treinamento de equilíbrio e coordenação.

Nas crianças, a fisioterapia atua na promoção da saúde e do desenvolvimento motor desde o nascimento até a adolescência. Isto abrange a prevenção, o tratamento e a reabilitação de diversas condições, tanto congênitas quanto adquiridas, buscando proporcionar à criança o alcance de habilidades motoras e cognitivas de forma adequada e no tempo esperado.

Atuando em uma ampla gama de condições, a fisioterapia pediátrica pode ajudar no tratamento de diversas questões que afetam o desenvolvimento da criança, desde aspectos congênitos como Síndrome de Down e atrofia muscular, até distúrbios neurológicos, como paralisia cerebral e encefalopatia, por exemplo. A fisioterapia pediátrica também pode auxiliar em casos de problemas respiratórios, ortopédicos, desvios posturais e até problemas no desenvolvimento motor.

### **3.2.2 Atividade Lúdica x Fisioterapia**

Podendo ser usada como técnica auxiliar em diversas vertentes da fisioterapia, a atividade lúdica une o exercício à diversão, buscando o bem-estar tanto físico, como emocional. Assim, além de passar pelo tratamento de sua condição mais com leveza, seja essa condição momentânea ou não, ajudando no alcance das metas estabelecidas durante o tratamento.

Dessa forma, o paciente amplia suas chances de atingir resultados maiores e mais consistentes em seu tratamento se comparados a aplicação do modelo de fisioterapia mais tradicional, podendo tornar o processo de recuperação mais ágil e assertivo.

## **3.3 Análise de elementos no universo do skate**

Este capítulo é focado na análise dos equipamentos que permeiam o universo do projeto, com o objetivo de melhor entender suas formas, sistemas e subsistemas.

### **3.3.1 Análise do Skate**

O skate possui uma estrutura simples, sem muitas complexidades de peças e montagem. Ele é basicamente composto por três partes: shape ou prancha, as rodinhas e um par de trucks, como é chamado o mecanismo de eixo para as rodas, na figura 11 podemos visualizar um exemplo de skate de modelo tradicional.

**Figura 11 – Skate modelo *Street*.**



O shape de um skate tradicional é produzido com lâminas de madeira. Normalmente são 7 lâminas, seja com o tradicional maple canadense, para os importados ou o marfim, para os fabricados no Brasil. Normalmente possuem, em média, 72 cm de comprimento por 20 cm de largura, podendo chegar a 1m de comprimento, no caso dos longboards.

**Figura 12 – Skate modelo *Longboard*.**



Os trucks ou eixos são os sistemas responsáveis por fixar as rodinhas no shape. Estes, são feitos de liga de alumínio, e são fixados ao shape por parafusos e porcas. O truck também possui um parafuso central, onde ficam encaixados os amortecedores que regulam o balanço do skate.

**Figura 13 – Truck.**



Já as rodinhas, são feitas de poliuretano fundido ou injetado, e, assim como a prancha, também possuem diferentes tamanhos e modelos a serem escolhidos de acordo com a modalidade a ser praticada. Além disso, elas variam entre 52 mm até mais de 70 mm de diâmetro, e podem ser diferenciadas de acordo com a sua dureza.

### **3.3.2 Análise do Treinador de Marcha Pacer**

Uma vez que não existem produtos específicos no mercado para a inclusão do skate no processo de fisioterapia, iremos estudar e fazer a análise do andador para treino de marcha, por ser um equipamento que desliza no solo por meio de rodízios, e que permite adaptações de uso.

Trata-se de um dispositivo auxiliar de locomoção utilizado por pessoas com dificuldades de equilíbrio, força ou mobilidade nas pernas. Sua estrutura visa fornecer suporte e estabilidade durante a caminhada, promovendo maior segurança e independência para o usuário.

**Figura 14 – Treinador de Marcha Pacer.**



Os andadores normalmente são fabricados em aço ou alumínio e soldados entre si. Na grande maioria, sua estrutura é dividida em três grandes conjuntos:

- Estrutura de base: geralmente fabricada em alumínio, material leve, resistente e durável, mas que também oferece rigidez e sustentação para o andador, suportando o peso do usuário;
- Rodízios: são as rodinhas do andador, e ficam fixadas na estrutura de base;
- Quadro superior: conectado à estrutura de base por meio de um eixo central, serve de apoio para os braços do usuário, e também pode servir para fixação de componentes adicionais ou de segurança.

### **3.3.3 Análise de Adaptações e Equipamentos**

Atualmente, não são encontrados no mercado produtos específicos que possibilitem que pessoas em tratamento fisioterapêutico, reabilitação ou, até mesmo, pessoas com limitações físicas consigam andar de skate. Mas, em contrapartida, não é difícil encontrar adaptações que permitam essa prática.

**Figura 15 – Criança em skate adaptado.**



Na imagem 15, podemos observar que foram adicionadas duas hastes de apoio do usuário no próprio skate. Apesar de ser uma adaptação simples e objetiva, não contempla os aspectos ergonômicos e de segurança necessários.

**Figura 16 – Andador adaptado para skate usado no exterior.**



O andador adaptado apresentado na imagem 16 se mostra mais elaborado que o anterior, com sistemas de apoio para o usuário, e uma guia para o instrutor auxiliar na condução do equipamento. Possui também uma estrutura mais elaborada e complexa, oferecendo mais firmeza e estabilidade para o equipamento.

**Figura 17 – Adaptador com skate fixo e sustentação do tronco.**



O equipamento exibido na figura 17, por exemplo, se assemelha muito com um par de traves unidas por suas bases. Para a sua movimentação, são utilizados dois pares de rodízios, sendo a estrutura feita de tubos metálicos. Além disso, o suporte possui uma haste central superior, onde, com o auxílio de um colete abdominal, é feito um esquema de suspensão para manter o usuário em pé e garantir sua segurança.

A estrutura do adaptador permite que o indivíduo que está conduzindo o sistema use suas barras verticais para impulsioná-lo. Já a altura do equipamento também oferece conforto postural, permitindo que quem está conduzindo-o fique em posição ereta, sem precisar se curvar para empurrar o aparelho. Neste caso, o skate fica fixado no equipamento, impossibilitando que o mesmo deslize de forma inesperada durante seu uso, oferecendo mais segurança para o usuário.

Já a imagem 18, mostra um outro exemplo de produto construído de forma mais rudimentar, com uma estrutura de aço revestido com espuma de polietileno. Em formato de “U”, tem sua forma semelhante a de modelos de andadores disponíveis no mercado, e, assim como o aparelho acima, conta com um jogo de rodízios para se movimentar no solo.

**Figura 18 – Adaptador para skate feito de forma independente.**



Apesar de funcional, esse sistema visivelmente não oferece segurança para o usuário, uma vez que não permite a fixação do skate junto ao dispositivo. Isso permite que o skate deslize para direções indesejadas, oferecendo alto risco de quedas. Além disso, não permite que outra pessoa auxilie na condução do equipamento.

**Figura 19 – Adaptador de skate articulado.**



Já o equipamento mostrado na imagem 19, apesar de ter seu mecanismo de funcionamento semelhante aos anteriores, nesta versão, seus quatro suportes são articulados, permitindo maleabilidade na condução.

Como pontos negativos, podemos destacar seu tamanho e aparência hostil, podendo fazer com que seu usuário se sinta “preso” ao utilizá-lo. Por ser um produto grande, mesmo com o recurso das articulações, seu manuseio e condução ficam comprometidos por esse motivo. Isto, somado ao fato de que, neste dispositivo, o skate também não fica fixado ao equipamento, elevando o risco de acidentes, mesmo com o auxílio de uma segunda pessoa.

### **3.4 Análise de Mercado**

Este capítulo tem como objetivo pesquisar e compreender os produtos que estão disponíveis no mercado de skates e de equipamentos dedicados ao auxílio na locomoção, e entender seus diferenciais e vantagens, caso existam.

### 3.4.1 Skate

Com o passar dos anos, e com a popularização do esporte, foram surgindo diferentes modalidades e, até mesmo, diferentes modelos de skate. Cada um destes, pensado para um tipo diferente de prática e manobras. Porém, dentro de todas as ofertas de equipamentos, apenas quatro delas são as mais populares entre os praticantes do esporte:

Tradicional: também conhecido como street, usado em diversas modalidades, principalmente em manobras na rua.

Longboard: conhecido também por seu nome abreviado “long”, é muito utilizado em ladeiras e descidas. Isto porque ele é mais veloz e apresenta maior estabilidade quando comparado a outros tipos de skate. Essas características são decorrentes da sua estrutura mais rígida e rodas maiores e mais macias.

Cruiser: categorizado em dois subtipos, normal e mini cruiser, eles possuem rodinhas mais largas e flexíveis, facilitando o deslize urbano e em superfícies irregulares, e fornecendo conforto por amenizar vibrações.

Figura 20 – Ilustração: Tipos de skate.



Waveboard: é o mais diferenciado e tecnológico dentre os modelos de skate, sendo o mais difícil de andar. Isto, não apenas por seu formato mais fino no meio e mais largo nas pontas, como um oito ou uma ampulheta, mas pelo fato de que o waveboard tem apenas duas rodas.

**Figura 21 – Waveboard.**



Para andar em um waveboard, não é preciso tirar nenhum dos pés do shape, mas apenas movimentá-los em direções opostas. Assim, as rodas impulsionam o skatista para frente.

O custo de um skate pode variar bastante. Essa variação de preços ocorre por diversos fatores, como marca, tamanho e modalidade, por exemplo. Podendo um modelo street variar entre R\$180,00 e R\$800,00. Já os modelos longboard podem ser encontrados a partir de R\$319,00, podendo chegar a custar R\$1.100,00, e assim por diante com os outros modelos.

### **3.4.2 Rodinhas**

As rodinhas de skate, normalmente produzidas em poliuretano fundido ou injetado, possuem uma variedade de modelos diferenciados quanto ao seu tamanho, dureza e processo de fabricação como mostrado na imagem 22.

Figura 22 – Tabela comparativa de rodinhas.

TABELA COMPARATIVA ENTRE DIVERSOS MATERIAIS DE RODA						
MOSKA	Resiliência	Abrasão	Fadiga	Aderência	Preço Inicial	Pr hor
PU fundido de 1.a (Moska)	Ótima	Boa	Ótima	Ótima	Alto	
PU fundido de 2.a (NEXT)	Boa	Boa	Boa	Boa	Médio	
PU fundido de 3.a (Fastskates)	Regular	Regular	Regular	Boa	Baixo	
PU injetado	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim	Baixo	
PVC injetado	Péssima	Péssima	Péssima	Péssima	Baixíssimo	

Toda essa variedade impacta, não só o custo das rodinhas, mas também a sua resistência à abrasão, a impactos, fadiga e aderência.

Figura 23 – Rodinhas de PU injetado.



## 4 PROPOSIÇÃO DE CONCEITOS E ALTERNATIVAS

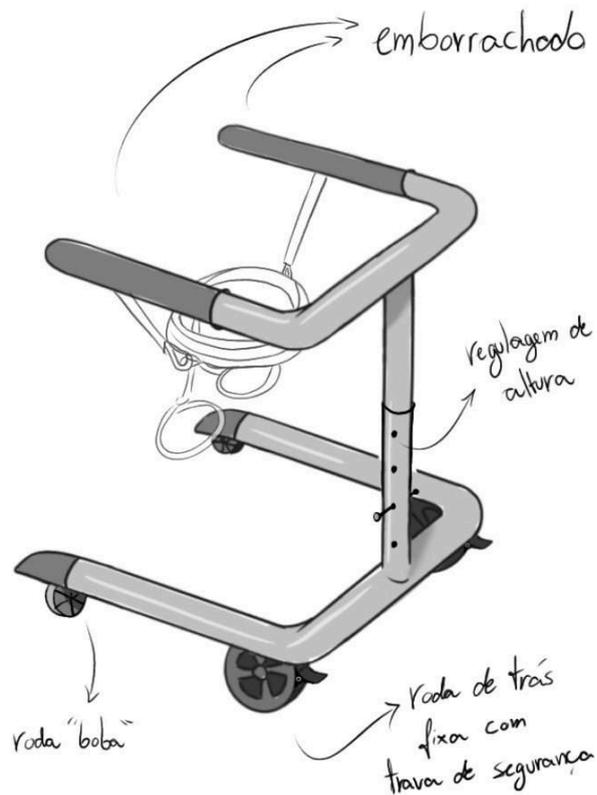
### 4.1 Geração de alternativas

A partir da pesquisa de similares presentes no mercado, foi feito um estudo com o objetivo de entender os aspectos que poderíamos considerar como pontos fortes de cada equipamento. O resultado desse estudo somado aos dados ergonômicos colhidos, serviram como base direcional para a elaboração das alternativas projetuais.

#### 4.1.1 Alternativa 1

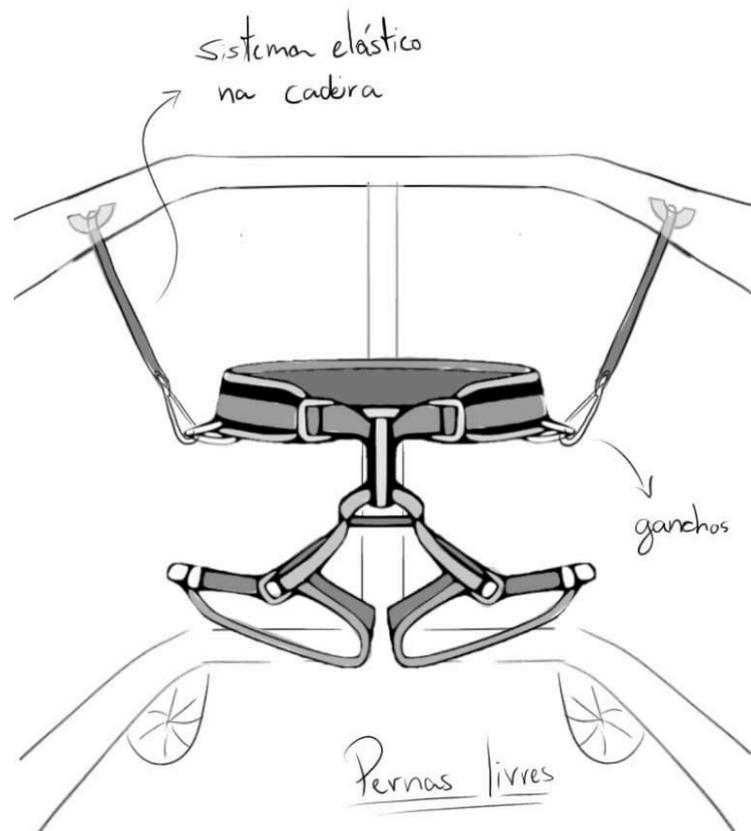
A primeira alternativa projetual gerada consiste em um produto que permitia apenas um tipo de posição de uso. Possuindo um jogo de rodízios traseiro fixo e com sistema de frenagem. Já o jogo de rodízio dianteiro, possui menor diâmetro que o traseiro e é composto por um sistema de rodas bobas, permitindo um giro de 360° em torno de seu próprio eixo.

Figura 24 – Esboço Alternativa 1.



A estrutura do produto possui simplicidade de forma, com uma abertura frontal na estrutura de base do equipamento, possibilitando a regulagem de altura do produto, para que seja ajustado conforme a altura do usuário e. Neste dispositivo o skate não é fixado no produto.

**Figura 25 – Equipamento de segurança.**

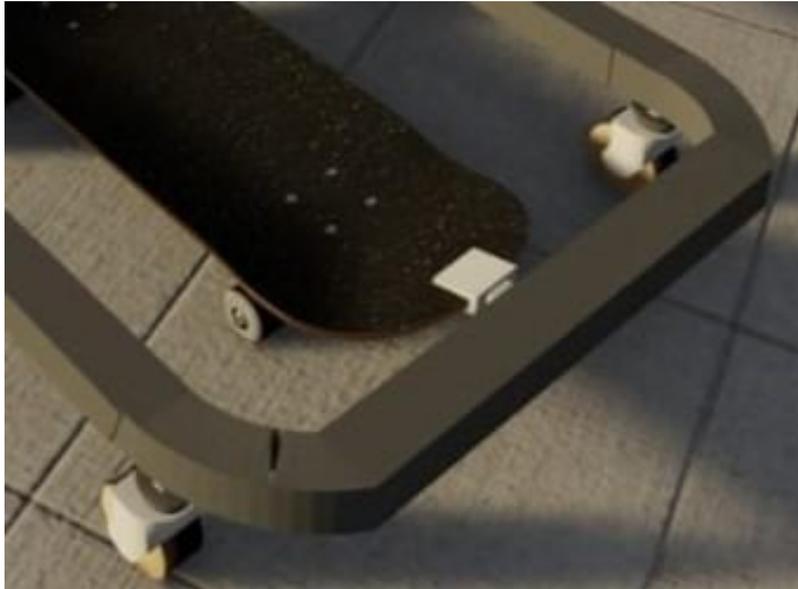


Para proporcionar as medidas de segurança necessárias, o produto deveria ser usado juntamente com um suporte para pernas e cintura, que seria fixado à estrutura do produto por meio de cintas adaptadas.

#### **4.1.2 Alternativa 2**

Nesta alternativa de projeto, diferente da apresentada anteriormente, a estrutura de base do dispositivo não possui abertura frontal, mas por sua vez conta com uma sistema de fixação, que mantém o skate dentro da área delimitada pelo produto.

**Figura 26 – Sistema de fixação para o skate.**



Também com o objetivo de proporcionar mais segurança para o usuário durante o uso do equipamento, essa alternativa conta com um encosto para dar apoio às costas do usuário.

**Figura 27 – Alternativa 2.**



### 4.1.3 Alternativa 3

Por fim, a alternativa 3 possui estrutura semelhante a da proposta anterior, porém com algumas melhorias. Em sua base utilizaremos molas de tração para fixar o skate a base do produto em suas diagonais, assim o produto impõe mais estabilidade para o skate, oferecendo mais segurança e equilíbrio para o usuário. Quanto ao encosto, oferecemos a opção de escolha entre o encosto de apoio para o tronco, como na alternativa anterior ou um suporte de fixação superior, para os casos em que o paciente não possua total firmeza do tronco e necessite de suporte para se manter de pé.

Tanto para a fixação do encosto/suporte de sustentação quanto para a regulagem do espaçamento entre os braços de apoio, serão utilizados encaixes macho e fêmea com fixação por meio de manípulos.

Figura 28 – Opções de uso do equipamento.



## 4.2 Escolha e desenvolvimento da alternativa selecionada

Após ter gerado algumas alternativas de produto e pesquisado sobre equipamentos de suporte disponíveis no mercado, neste capítulo iremos falar sobre a alternativa escolhida para o desenvolvimento do produto.

#### 4.2.1 Desenvolvimento

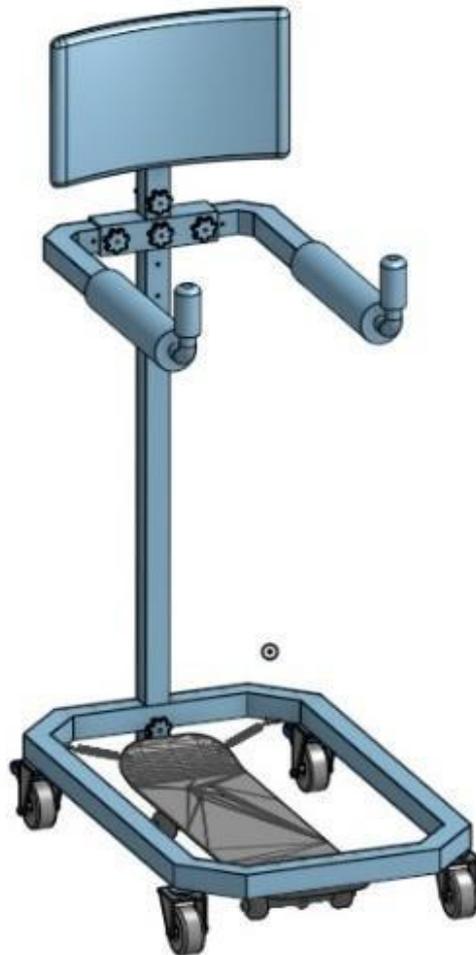
Após estudo das alternativas, optamos por seguir a base do desenvolvimento da alternativa 3, porém, adicionando uma haste de sustentação para maior segurança do usuário. Dessa forma, o equipamento contempla os casos em que, por algum motivo, o usuário demande de um suporte maior para se manter de pé, para que ele fique sustentado por um cabo com um sistema de manivelas e roldanas para seu tensionamento e regulagem de altura.

Figura 29 – Produto com haste de suspensão.



Essa alternativa permite múltiplas configurações de uso quanto a sua forma conforme a necessidade do uso. Portanto, a haste pode ser facilmente removida e substituída por um encosto, permitindo que, caso o usuário projete sua força para trás com as costas, não corra risco de acidentes ou se machuque no equipamento.

Figura 30 – Produto com encosto.



Na configuração em que foi projetada a haste de sustentação, o colete estará conectado ao equipamento por meio do cabo que pode ser visto na imagem. O cabo será fixado ao colete de alpinismo através de um mosquetão.

#### **4.2.2 Colete de Alpinismo *All Body***

O colete de alpinismo All Body é um equipamento de sustentação corpo inteiro e de proteção anti-queda, geralmente utilizado durante escaladas em grandes alturas. Desta forma, mesmo que a criança venha a se desequilibrar de forma inesperada durante o uso do equipamento, não existirá o risco de queda.

**Figura 31 – Colete de alpinismo visto de frente.**



O colete é todo confeccionado em poliéster, possui regulagem adaptável para todos os tamanhos e está em acordo com a ABNT NBR: 15835/2010 - 15836/2010. O produto também possui diversas argolas em “D”, confeccionadas em Aço ultra carbono que suportam até 15KN.

**Figura 32 – Colete de alpinismo visto de trás.**



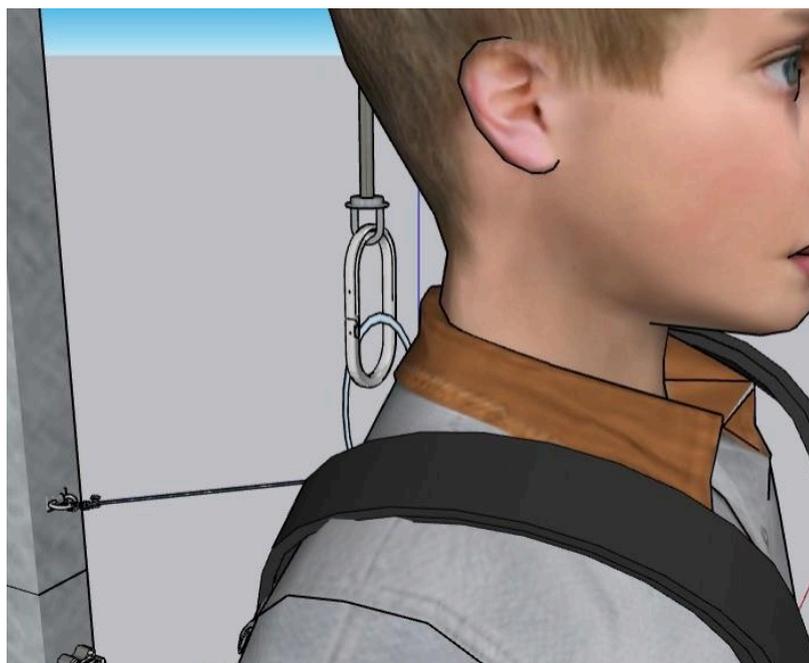
**Figura 33 – Dispositivo de fixação do cabo de colete.**



#### **4.2.3 Mosquetão**

Para conectar o colete de sustentação à haste por meio do cabo de náilon, foi escolhido o mosquetão de alpinismo. Assim, facilitando a sustentação do usuário de forma resistente, e de maneira a não oferecer riscos de queda, como podemos ver na imagem 36.

**Figura 34 – Fixação do colete no mosquetão.**



#### 4.2.4 Molas

Essa alternativa também contém um sistema de fixação por meio de 4 molas de tração fixadas a argolas na base e em cada uma das diagonais do skate. Assim, dando ao projeto a segurança, firmeza e maleabilidade necessárias, de forma que não atrapalhe o movimento de direção. Estas, são conectadas por meio de furos na própria prancha do skate.

Figura 35 – Mola de tração.



Para essa alternativa, o modelo de skate a ser usado deve ser o tradicional, também conhecido por street. As rodinhas do skate devem ser fabricadas em poliuretano, na dimensão de 76mm. Esse modelo proporciona mais aderência e segurança para o uso, por ter uma maior área de contato com o solo, trazendo mais estabilidade durante o uso, mesmo em casos de piso irregular.

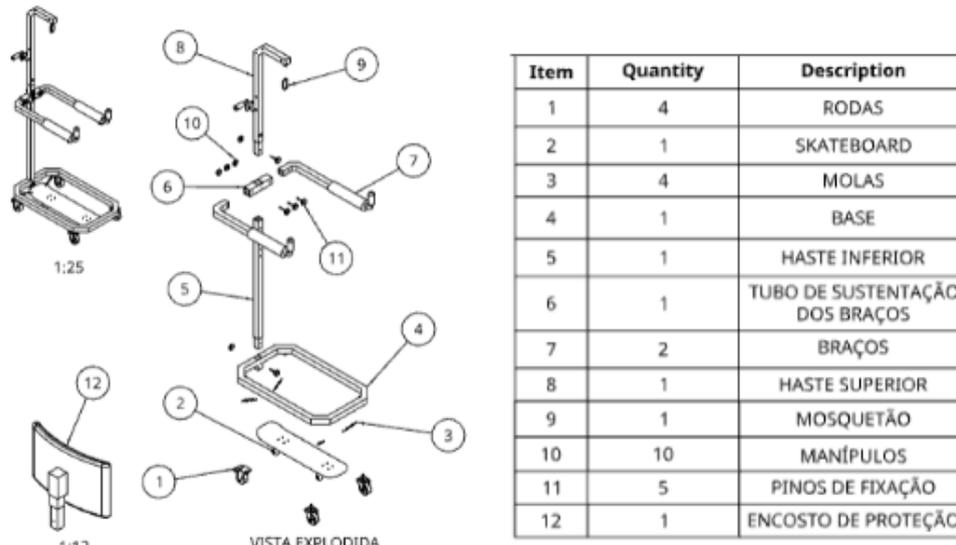
Figura 36 – Rodinhas de 76mm em poliuretano.



### 4.3 Detalhamento

A alternativa escolhida compõe um equipamento dividido em 12 partes. A seguir, explicaremos de forma sucinta cada uma delas e seus sistemas.

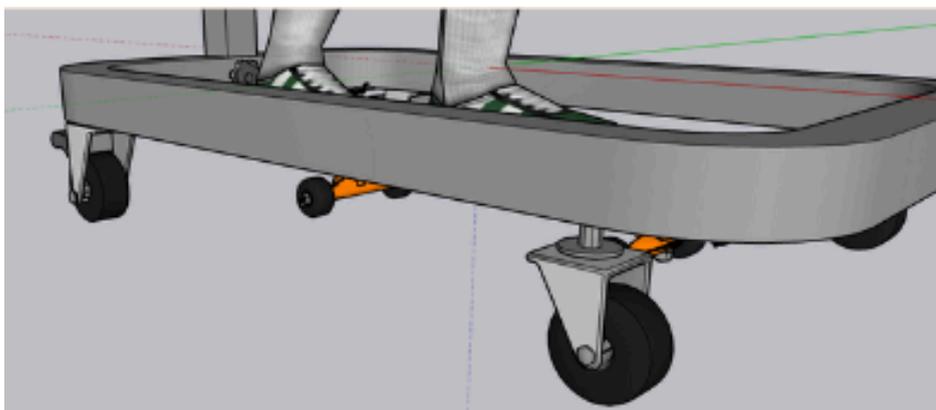
Figura 37 – Vista explodida e componentes do equipamento.



#### 4.3.1 Rodízios

Para melhor desempenho, foram adicionados 4 rodízios ao tubo de base, sendo os dois dianteiros “rodas loucas” — de forma a dar direcionamento conforme a condução do skate — e os dois traseiros, fixos. Diferente das dianteiras, as rodas traseiras possuem travas de segurança, para os casos em que o profissional auxiliar necessite travar o usuário por motivos de segurança.

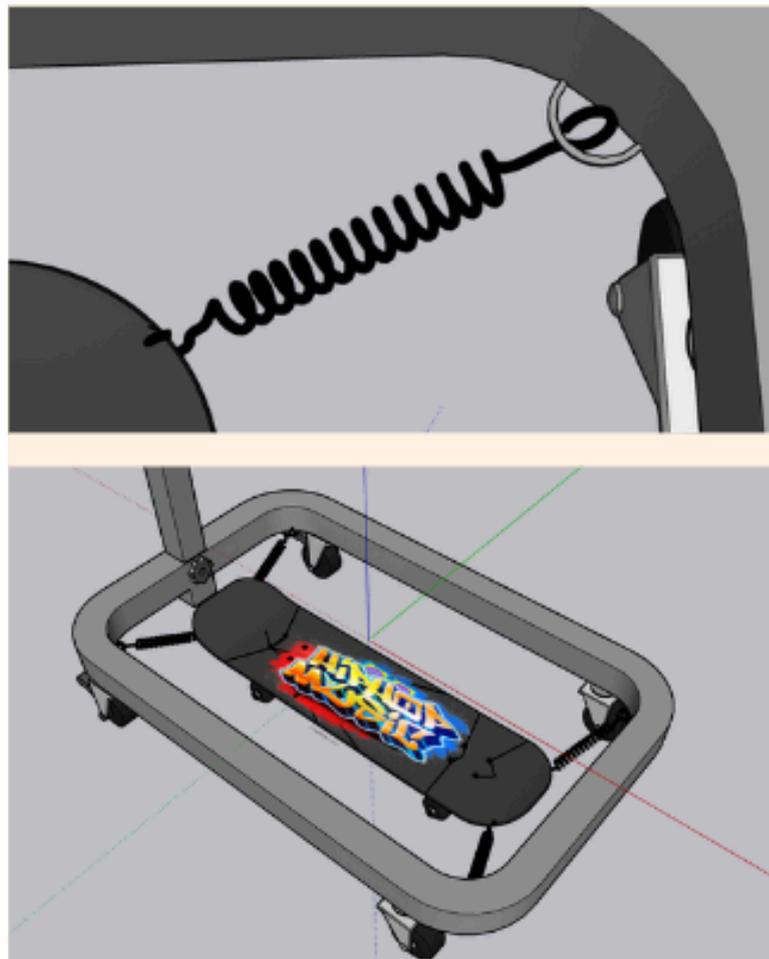
Figura 38 - Rodízios.



### 4.3.2 Molas de fixação do skate

Foi necessária uma adaptação, tanto do skate — através de uma argola ou furo na tábua de base — quanto da base do equipamento para o emprego de 4 molas em cada diagonal. Isso permite que o equipamento siga o movimento do skate, de maneira que não tire sua atividade e traga segurança para o usuário.

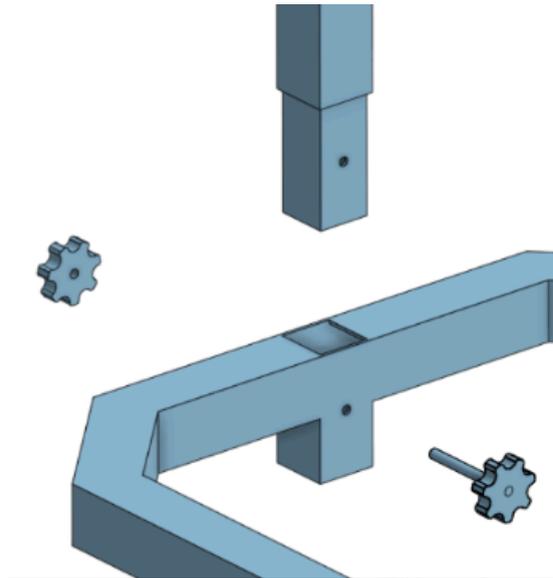
Figura 39 - Molas de segurança conectadas ao skate.



### 4.3.3 Encaixe da haste na base

O encaixe da haste com a base acontece por meio de uma parte macho que se encaixa no tubo da base, juntamente à fixação por meio de manípulos de regulagem.

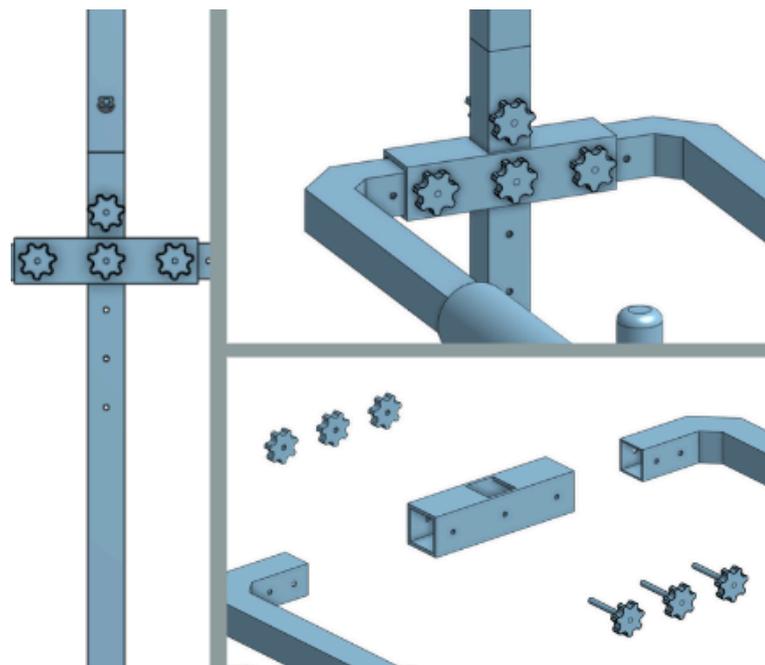
Figura 40 - Encaixe da haste na base.



#### 4.3.4 Regulagem do apoio de braços

A regulagem do apoio de braços foi feita por meio de furos nos tubos, com dimensões adequadas para para o encaixe de manípulos de regulagem para 5 dimensões de altura e 2 de largura em cada braço.

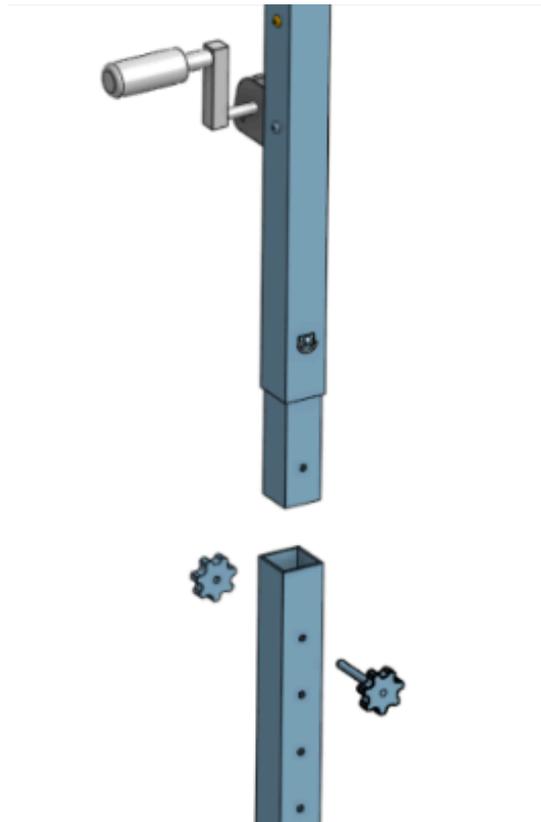
Figura 41 - Manípulos.



#### 4.3.5 Encaixe da haste de sustentação na haste inferior

O encaixe da haste de sustentação na haste inferior acontece da mesma maneira que a haste inferior na base - por meio de um encaixe macho e fêmea, onde a fixação acontece através de manípulos. Dessa forma, é possível que a haste de sustentação seja facilmente removida e substituída pelo encosto de proteção.

Figura 42 - Encaixe do suporte para sustentação.

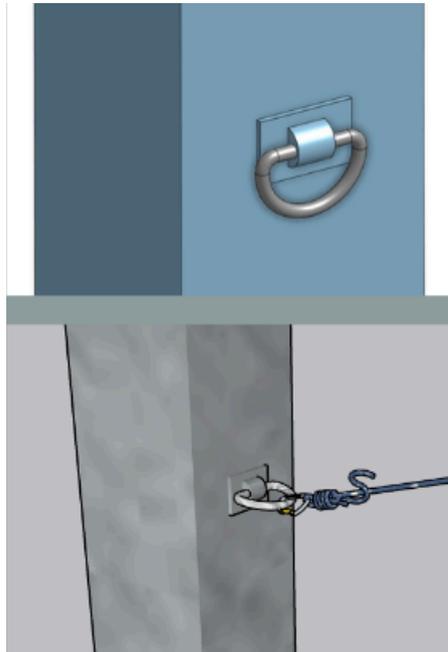


#### 4.3.6 Sistema de freio tipo “puxador”

Por orientação dada pela fisioterapeuta do IPPMG e professora, Jaqueline, optamos por adicionar à haste um sistema de freio no estilo “puxador”.

Dessa forma, um fio de náilon fica conectado da haste ao colete de sustentação. Assim, se houver algum movimento brusco, evita que o corpo do usuário seja projetado para frente, e depois volta à sua posição original.

**Figura 43 - Argola D para fixação de segurança.**



#### **4.3.7 Regulagem da altura**

A regulagem de altura foi feita através de 5 roldanas postas no interior do tubo da haste que sustenta o usuário. Dessa forma, é possível passar um fio de nylon — de 6 mm de diâmetro e 2 m de comprimento — por ele, de maneira que deslize e chegue até o sistema de freio de manivela ajustável.

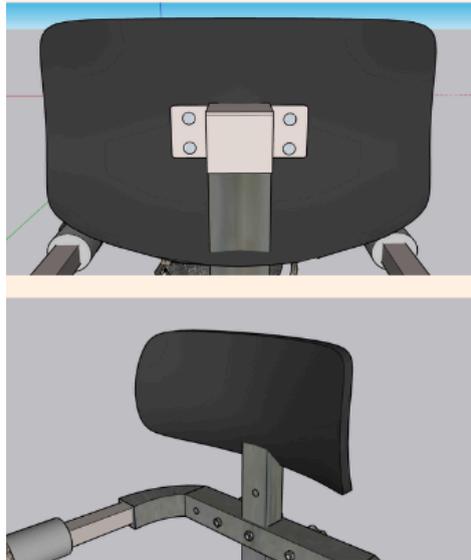
**Figura 44 - Suporte para sustentação.**



#### 4.3.8 Encosto de proteção

Como dito anteriormente, o encosto com espuma foi pensado para os casos em que não necessite da haste regulável de sustentação. Assim, ele substitui a haste, impedindo o contato brusco da coluna ou cabeça do usuário com os tubos rígidos do equipamento, evitando acidentes. Ele é preso à uma base por meio de 4 parafusos fixos, se encaixando na haste principal do produto.

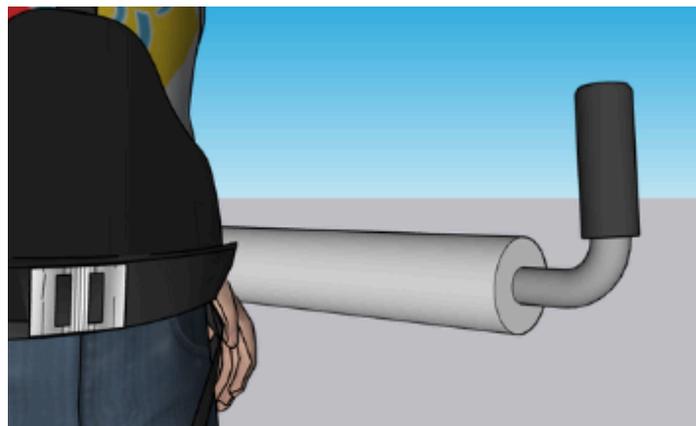
Figura 45 - Encosto.



#### 4.3.9 Pegas e apoios de braço

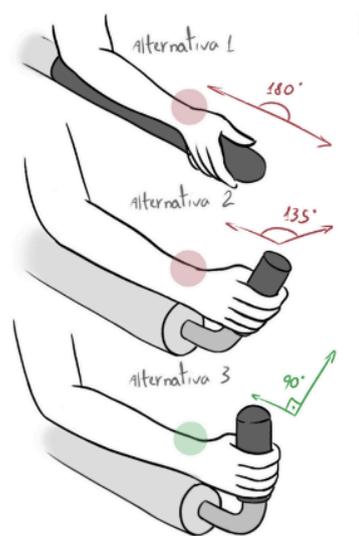
Os braços do equipamento possuem uma espuma cilíndrica para maior conforto do usuário ao apoiar os braços na superfície. Além disso, conta também com pegas ergonômicas, com superfície emborrachada estilo guidom de bicicleta.

Figura 46 - Apoio de braço.



Inicialmente pensados de maneira completamente reta (na alternativa 1), o ângulo de sustentação dos braços com relação à pega foi modificado para  $90^\circ$ . Isto, pois, segundo o ERGOKIT (p. 45), os ângulos confortáveis de flexão do pulso são de  $10^\circ$  para adução. Caso o pulso se mantenha acima desta angulação por longos períodos de tempo, pode causar incômodo e dores.

Figura 47 - Exemplos de pegas.



#### 4.4 Itens de série adicionados

##### 4.4.1 Capacete de skate

Ao fim do projeto, optamos por inserir um capacete infantil de skate/bike para os casos de uso da haste de sustentação. Isto, devido ao perigo do atrito da parte traseira da cabeça do usuário com o fio de náilon que se conecta ao colete, podendo causar acidentes.

Figura 48 - Capacete de segurança.

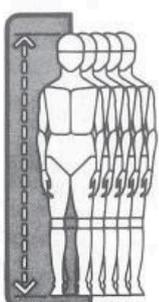


## 5 Ergonomia e usabilidade

### 5.1 Ergonomia

Por se tratar de um produto que será utilizado por crianças em tratamento fisioterapêutico, os aspectos ergonômicos a serem aplicados tem o objetivo de promover segurança e conforto para o usuário durante a utilização do produto. Para essa análise, utilizamos a tabela antropométrica de dimensionamento infantil com base em crianças de 8 a 11 anos de idade, que consta no livro de autoria de Julius Panero, Dimensionamento Humano para Espaços Interiores.

Figura 49 – Tabela antropométrica de altura.



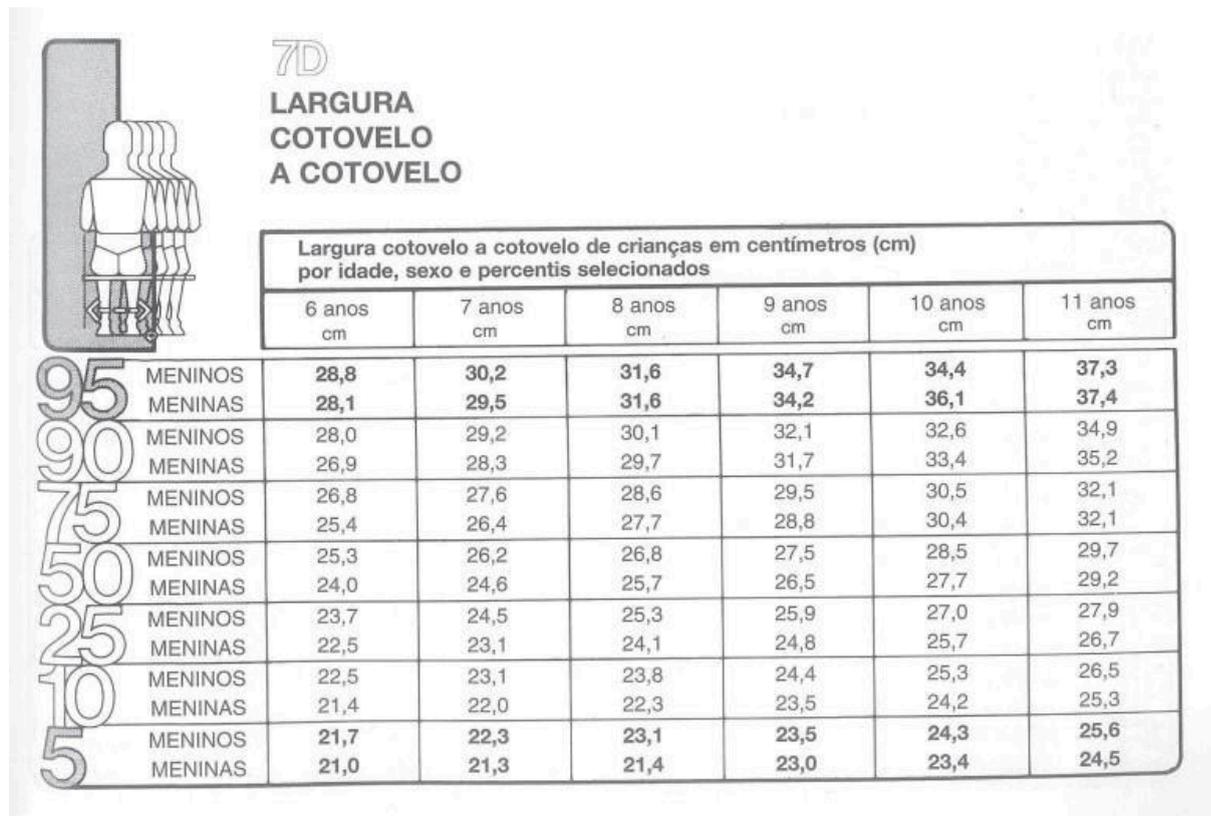
**7B ESTATURA**

		Estatura de crianças em centímetros (cm) por idade, sexo e percentis selecionados					
		6 anos cm	7 anos cm	8 anos cm	9 anos cm	10 anos cm	11 anos cm
95	MENINOS	128,0	134,4	139,3	145,4	151,3	157,0
	MENINAS	126,7	132,7	139,3	147,4	153,4	159,7
90	MENINOS	125,7	131,8	137,3	143,5	148,5	154,3
	MENINAS	125,0	130,7	137,2	144,8	150,2	158,0
75	MENINOS	122,0	128,0	133,7	140,1	144,6	150,4
	MENINAS	121,6	127,4	133,4	140,1	145,7	152,8
50	MENINOS	118,5	124,4	130,0	135,6	140,6	145,8
	MENINAS	117,7	123,6	129,6	135,4	141,0	147,4
25	MENINOS	115,1	120,8	126,3	131,4	136,2	141,2
	MENINAS	114,4	119,7	125,5	130,8	135,9	143,0
10	MENINOS	111,8	117,8	123,3	127,0	131,4	137,2
	MENINAS	110,6	116,3	121,4	127,1	132,0	138,9
5	MENINOS	110,7	115,6	120,3	124,6	129,3	134,6
	MENINAS	108,3	113,7	119,1	124,4	129,5	135,4

Livro: Dimensionamento humano para espaços interiores

De igual forma, para o dimensionamento da largura do equipamento, utilizaremos as medidas de cotovelo a cotovelo, da menor menina ao maior menino de 8 a 11 anos.

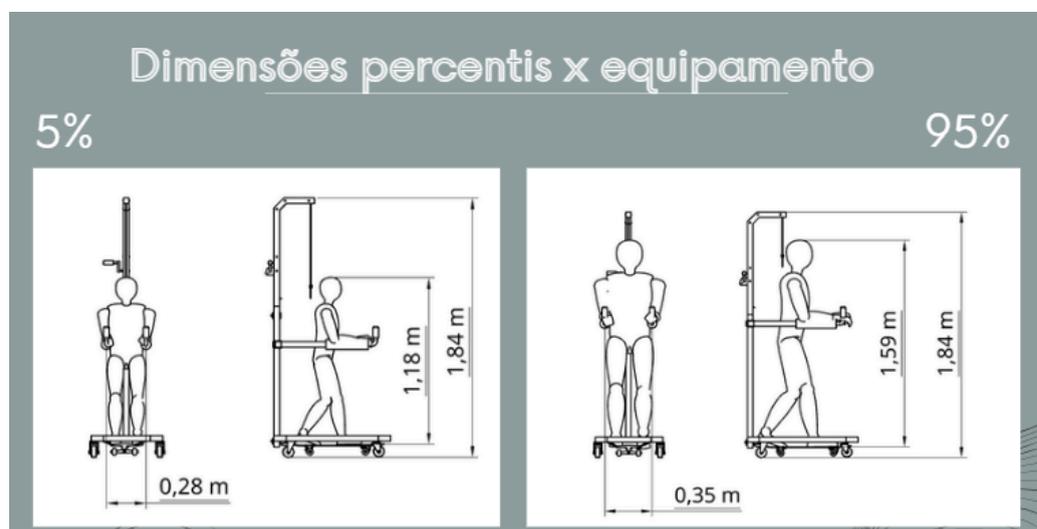
Figura 50 – Tabela antropométrica 2.



Dimensionamento humano para espaços interiores

Por se tratar de um produto para crianças, a fase em que o indivíduo apresenta mudanças consideráveis nas dimensões corporais em um curto espaço de tempo. Optamos por contemplar nas dimensões do produto os percentis entre 5% e 95%, com o objetivo de contemplar crianças de diferentes estruturas corporais.

Figura 51 - Demonstrações dos percentis.



## 5.2 Materiais

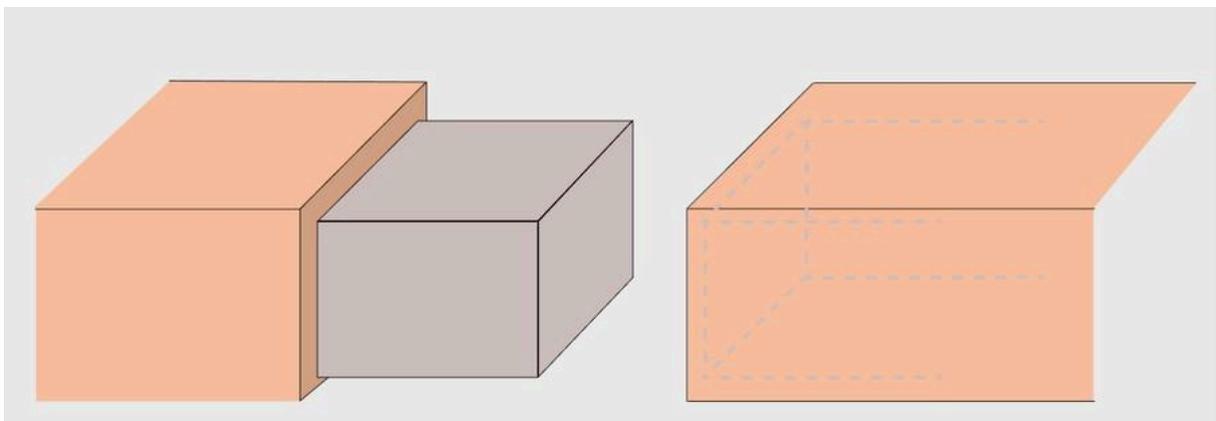
Para o desenvolvimento do produto utilizamos tubos de aço quadrado, de 40x40mm com 2,25mm de espessura, tubos de 35x35mm com 2,25mm de espessura e tubos de 50x50mm com 4,75mm de espessura. Desta forma, será possível passar um tubo por dentro do outro com uma pequena folga de aproximadamente 0,27mm. Desta forma será possível construir pinos macho como ilustrado na figura 43, soldando os tubos menores por dentro dos maiores, assim possibilitando o encaixe entre os tubos.

Figura 52 - Tabela de dimensões dos tubos.

**Dimensões dos tubos**

Todos os outros			Partes macho de encaixe			Base dos braços			
Dimensões mm	Espessura mm	Peso Barra 6m kg	Dimensões mm	Espessura mm	Peso Barra 6m kg	Dimensões mm	Espessura mm	Peso Barra 6m kg	
35	35	0,75	4,86	40	40	50	50	1,20	11,07
		0,90	5,80					1,50	13,77
		1,20	7,68					2,00	18,21
		1,50	9,54					2,25	20,40
		2,00	12,57					2,65	23,87
		2,25	14,05					3,00	26,87
		2,65	16,40					3,35	29,83
		3,00	18,41					3,75	33,17
		3,35	20,38					4,25	37,27
		3,75	22,59					4,75	41,31
								5,60	47,99
								6,35	53,72

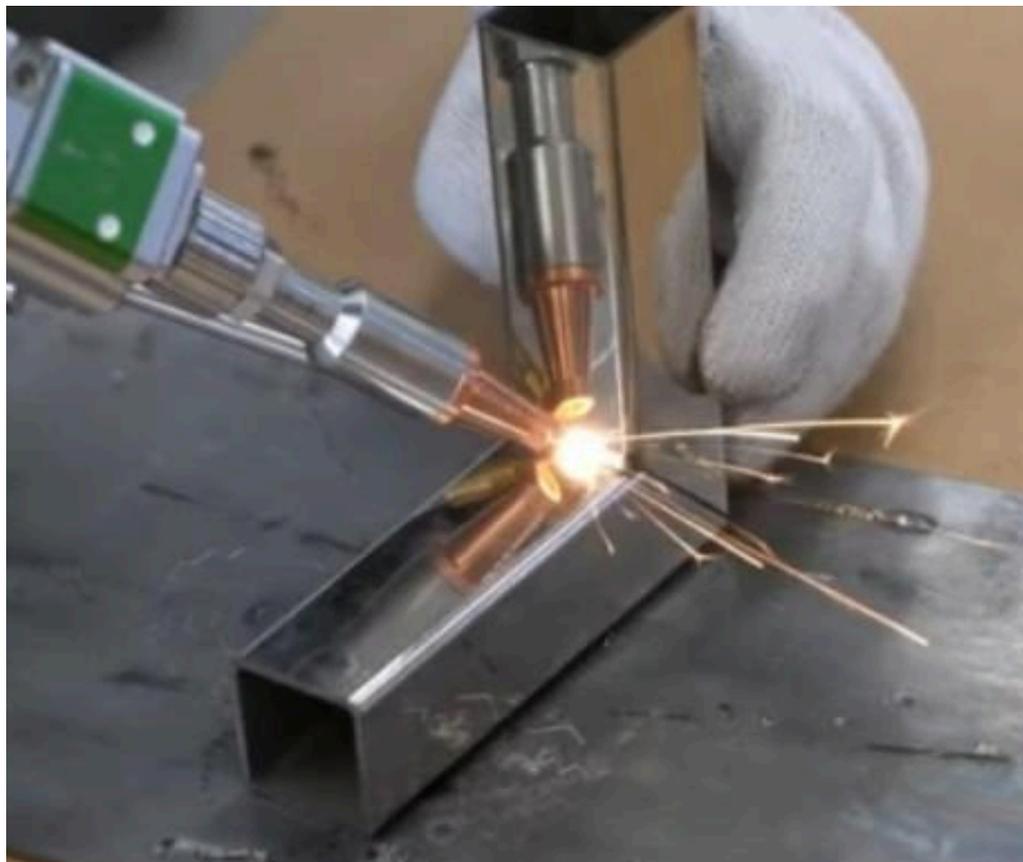
Figura 53 – Encaixe macho e fêmea.



Para a fixação das partes e contração dos pinos será utilizada a técnica de solda a laser. Essa técnica utiliza um feixe de laser altamente concentrado para aquecer e fundir a região de junção entre os materiais que estão sendo unidos. O calor gerado pelo laser é direcionado com extrema precisão, resultando em uma conexão duradoura quando o material resfria.

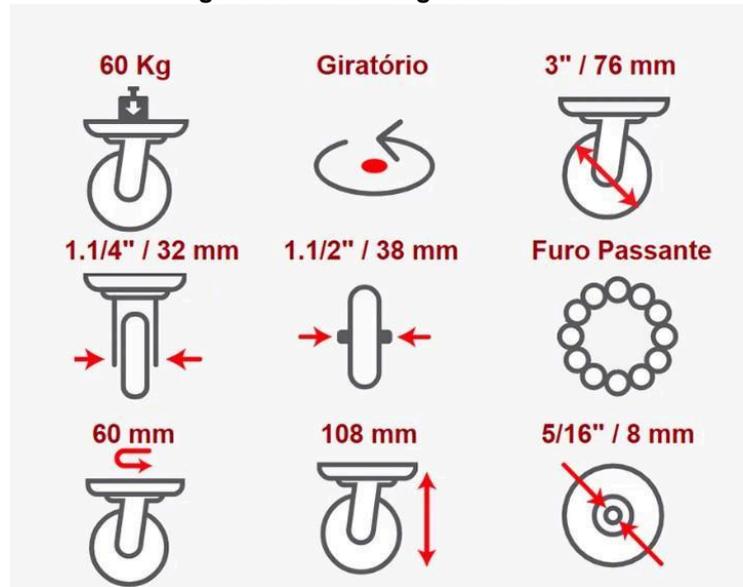
Alguns dos diversos benefícios da utilização dessa técnica são sua precisão, permitindo que seja aplicada em áreas pequenas e delicadas, a baixa deformação do material, que resulta em menos distorção dos materiais em relação a outros métodos de soldagem, e como não há contato físico entre o material de soldagem e a fonte de calor, não ocorre contaminação ou resíduos na junção da solda.

**Figura 54 – Solda a laser.**



Para a movimentação do dispositivo serão utilizados sistemas de rodízios giratórios com rodinhas de 76mm, com rodas em polipropileno com um furo passante e suporte de aço, sendo os rodízios traseiros com sistema de trava e frenagem.

Figura 55 – Rodízio giratório.

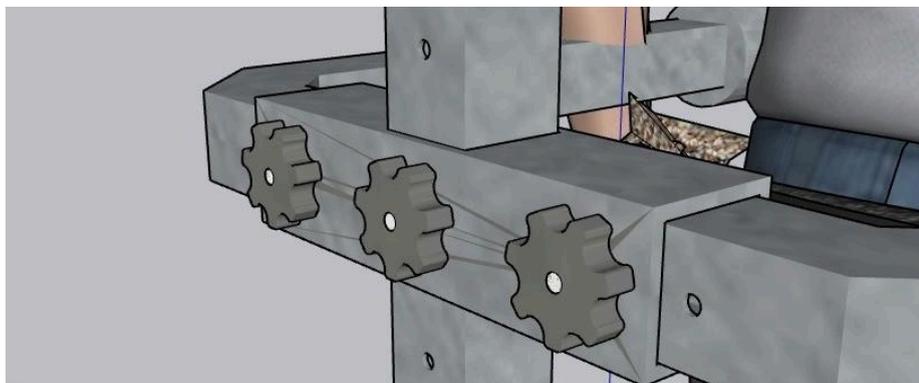


Para a fixação das partes ajustáveis, serão utilizados manípulos de fixação.

Figura 56 – Manípulo.



Figura 57 – Manípulos na fixação dos braços do equipamento.



## 6 Conclusão

Inicialmente, o foco do nosso projeto estava em desenvolver um produto que atendesse o tratamento fisioterapêutico de crianças com alguma deficiência motora ou má- formação/distrofia muscular nos membros inferiores, considerando uma vasta gama de doenças e condições, adquiridas ou congênitas.

Porém, na etapa de pesquisa do projeto, notamos que abordar questões referentes a condições que afetam o sistema nervoso como principal objeto de estudo para a construção de um equipamento que auxilie na prática do skate para tratamentos, exigiria um tempo de pesquisa e detalhamento muito mais profundos e específicos à cada condição dessa magnitude.

Com isso, por hora, migramos o objetivo do nosso projeto para fins de atividades práticas na fisioterapia através do lúdico, onde o principal intuito é auxiliar em uma recuperação mais rápida e divertida de crianças que sofreram algum tipo de lesão física, seja por fratura óssea e demais questões ortopédicas dos membros inferiores ou até mesmo em tratamentos para desenvolvimento motor infantil.

Uma vez que o skate se apresenta como uma potente ferramenta para esse tipo de terapia, proporcionando um ambiente lúdico e motivador para o tratamento de diversas condições, possibilitando o atingimento de melhores e maiores resultados no tratamento de condições físicas e neurológicas, gerando benefícios não só físicos, mas também cognitivos e emocionais. Mesmo diante disso, é importante ressaltar que a utilização do skate na fisioterapia infantil deve ser realizada por profissionais capacitados, que estejam atentos às necessidades e limitações de cada criança, a escolha do ambiente e da metodologia de ensino deve ser feita de forma individualizada, garantindo a segurança e a efetividade do tratamento.

## Referências

<https://elastic.fit/fisioterapia-pediatria/> Acesso em: janeiro de 2024

AMAM - Associação Mineira de Assistência a Mucoviscidose. **Atividades Lúdicas x Fisioterapia**. AMAM

<https://amam.org.br/publicacoes-cientificas/atividade-ludicas-x-fisioterapia> Acesso em: fevereiro de 2024

<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/brincartodos.pdf> Acesso em: fevereiro de 2024

[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3317710/mod\\_resource/content/2/A%20formacao%20social%20da%20mente.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3317710/mod_resource/content/2/A%20formacao%20social%20da%20mente.pdf) Acesso em: fevereiro de 2024

<https://www.scielo.br/j/rbee/a/BNkZnXnf5w34BbvTsw3cd5J/#:~:text=Assim%2C%20o%20brincar%20como%20recurso,humaniza%C3%A7%C3%A3o%20na%20%C3%A1rea%20da%20sa%C3%BAde> Acesso em: novembro de 2023

<https://www.terra.com.br/vida-e-estilo/saude/skate-como-terapia-conheca-projeto-que-usa-o-esporte-para-melhorar-a-saude-e-combater-o-preconceito,2ba75c05bd79e70ed247c97cec8ccdf1pmhwa272.html> Acesso em: agosto de 2023

[https://www.moska.com.br/tecnologia#:~:text=Qual%20%C3%A9%20o%20material%20das,Poliuretano%20ou%20Uretano%20\(PU\).&text=As%20melhores%20rodas%20s%C3%A3o%20fabricadas%20com%20PUs%20fundidos%20](https://www.moska.com.br/tecnologia#:~:text=Qual%20%C3%A9%20o%20material%20das,Poliuretano%20ou%20Uretano%20(PU).&text=As%20melhores%20rodas%20s%C3%A3o%20fabricadas%20com%20PUs%20fundidos%20). Acesso em: agosto de 2023

[https://www.valinor.com.br/forum/topico/como-projeto-levou-pratica-do-skate-a-600-criancas-com-deficiencia.158719/#google\\_vignette](https://www.valinor.com.br/forum/topico/como-projeto-levou-pratica-do-skate-a-600-criancas-com-deficiencia.158719/#google_vignette) Acesso em: agosto de 2023

<https://www.scielo.br/j/rbee/a/PcVP9fxQZLSRMdhFL7DzpdM/>

<https://monografias.brasilecola.uol.com.br/educacao/a-importancia-ludico-na-educacao-infantil.htm#:~:text=278>)

<https://www.uel.br/eventos/congressomultidisciplinar/pages/arquivos/anais/2007/298.pdf>

<https://www.princeofstreets.com.br/blog/historia-do-skate-no-brasil-e-no-mundo/>

<https://www.cob.org.br/pt/cob/time-brasil/esportes/skate/>

[https://filiados.cbsk.com.br//public\\_files//pesquisadatafolha2015.pdf](https://filiados.cbsk.com.br//public_files//pesquisadatafolha2015.pdf)

<https://cbsk.com.br/noticias/noticias/pesquisa-datafolha-2015/769>

## Bibliografia

PANERO, Julius. Dimensionamento Humano Para Espaços Interiores. Local de publicação: Editora Gustavo Gili. Data de publicação: 15 de janeiro de 2016.

## Anexos

## Desenhos Técnicos

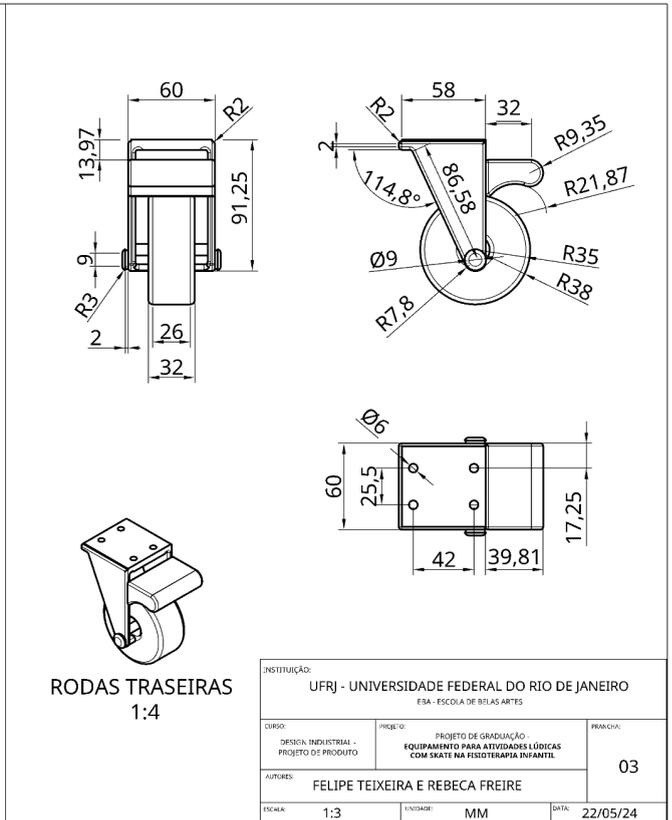
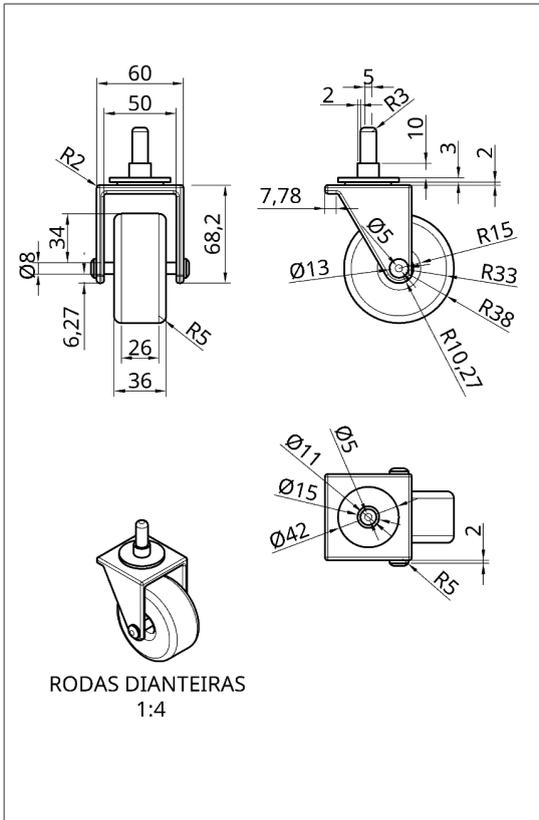
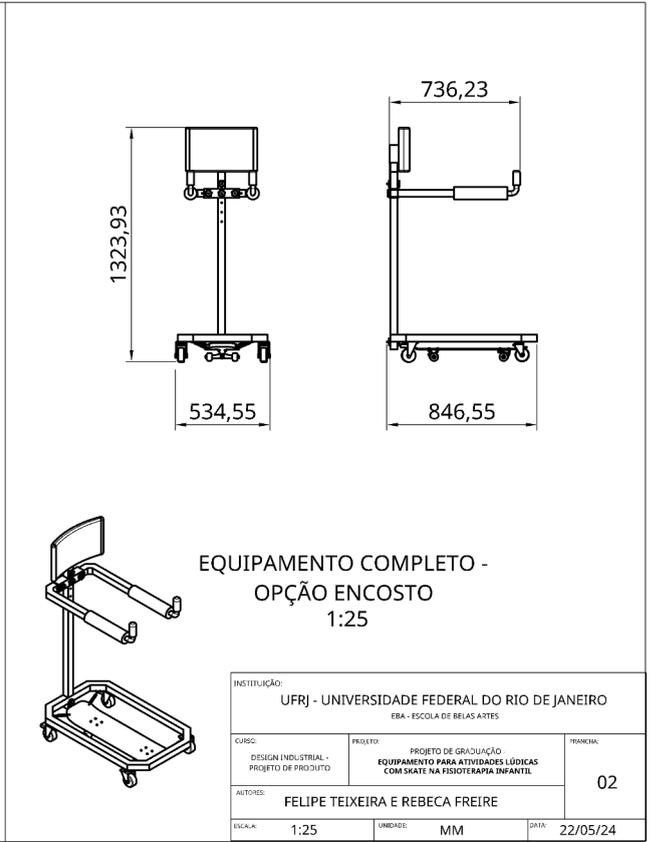
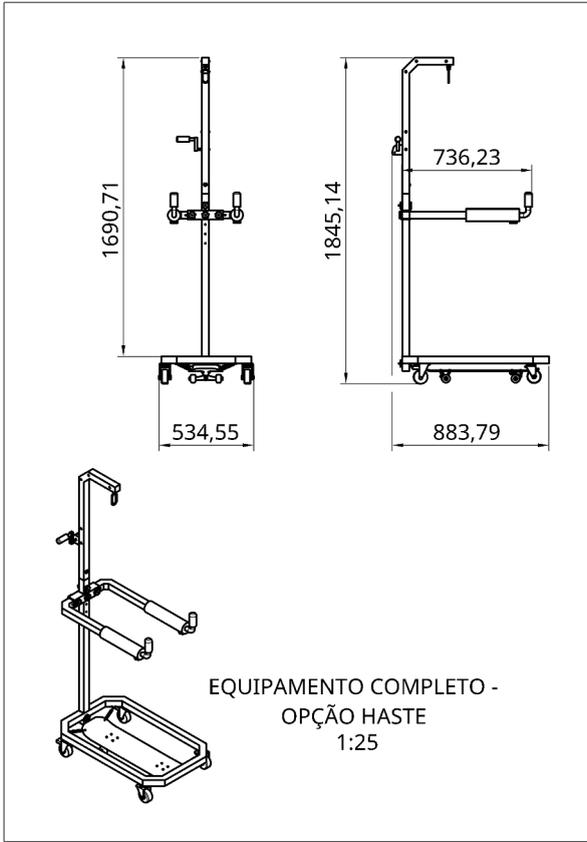
1:25

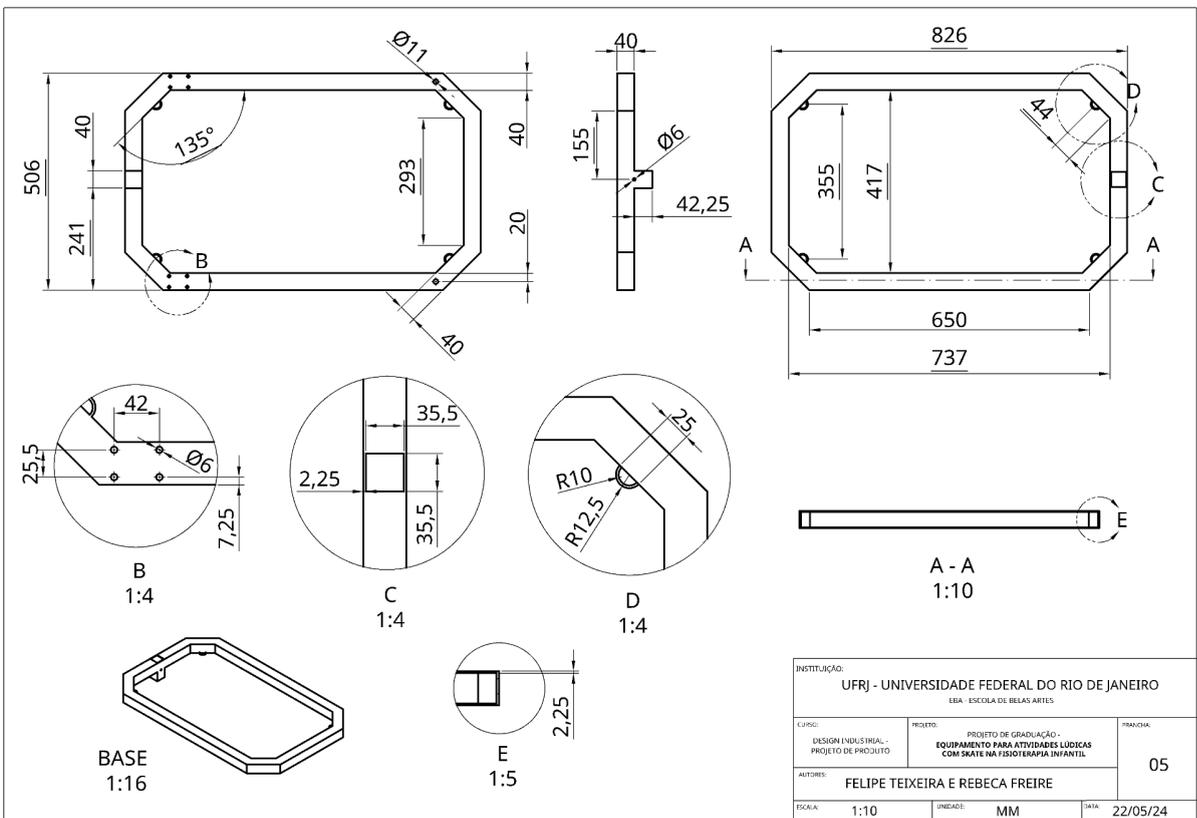
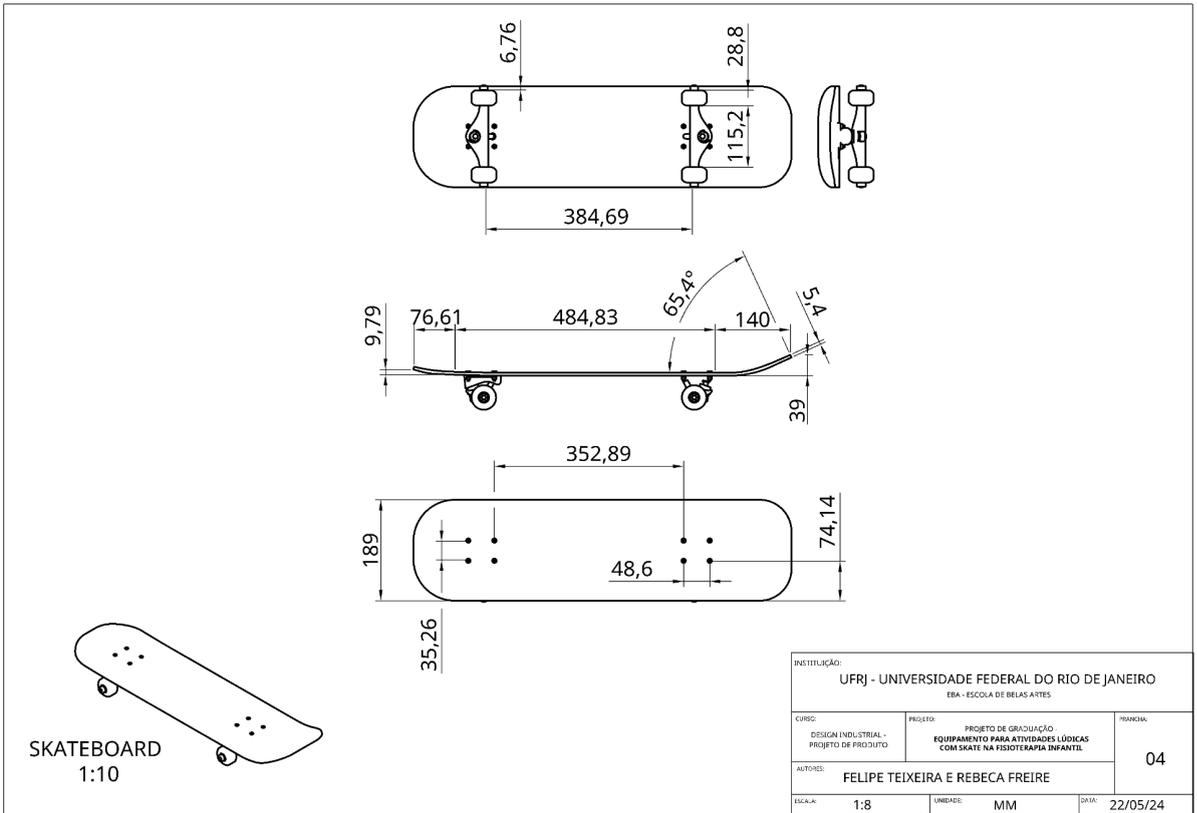
1:12

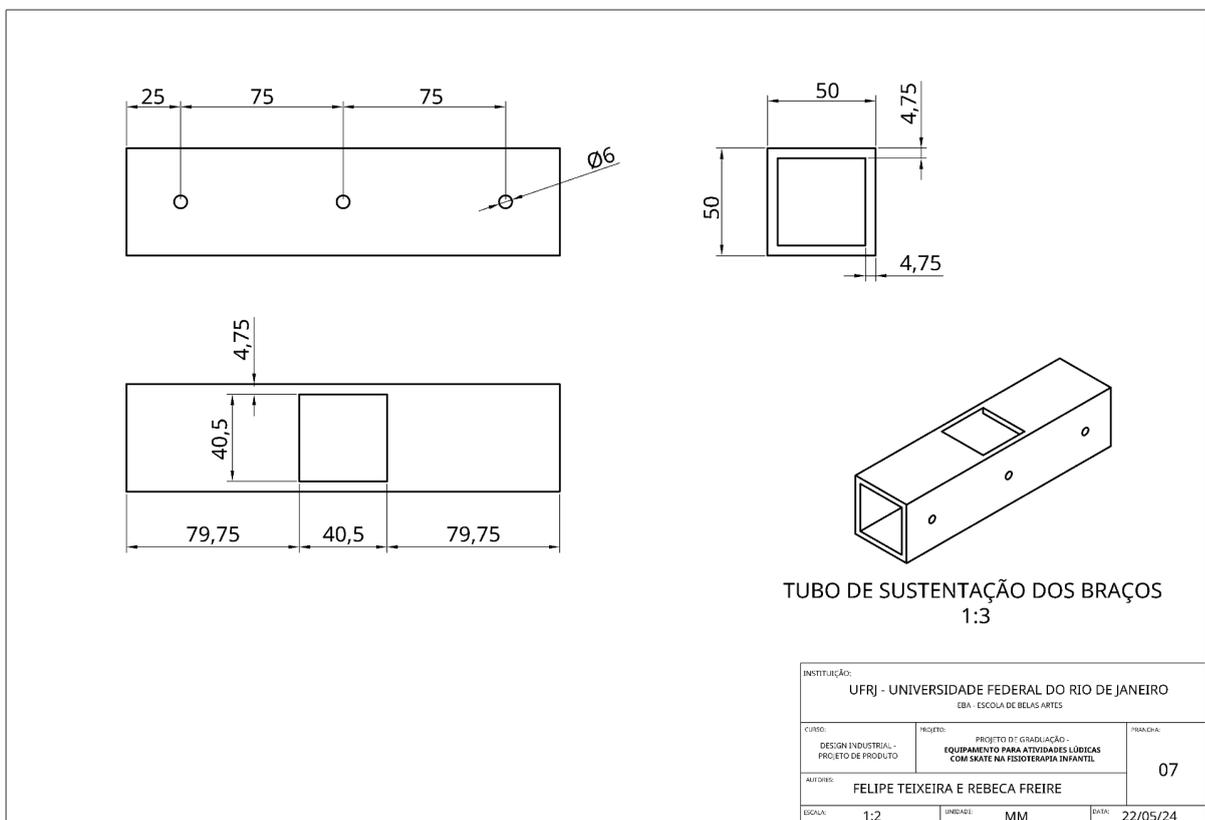
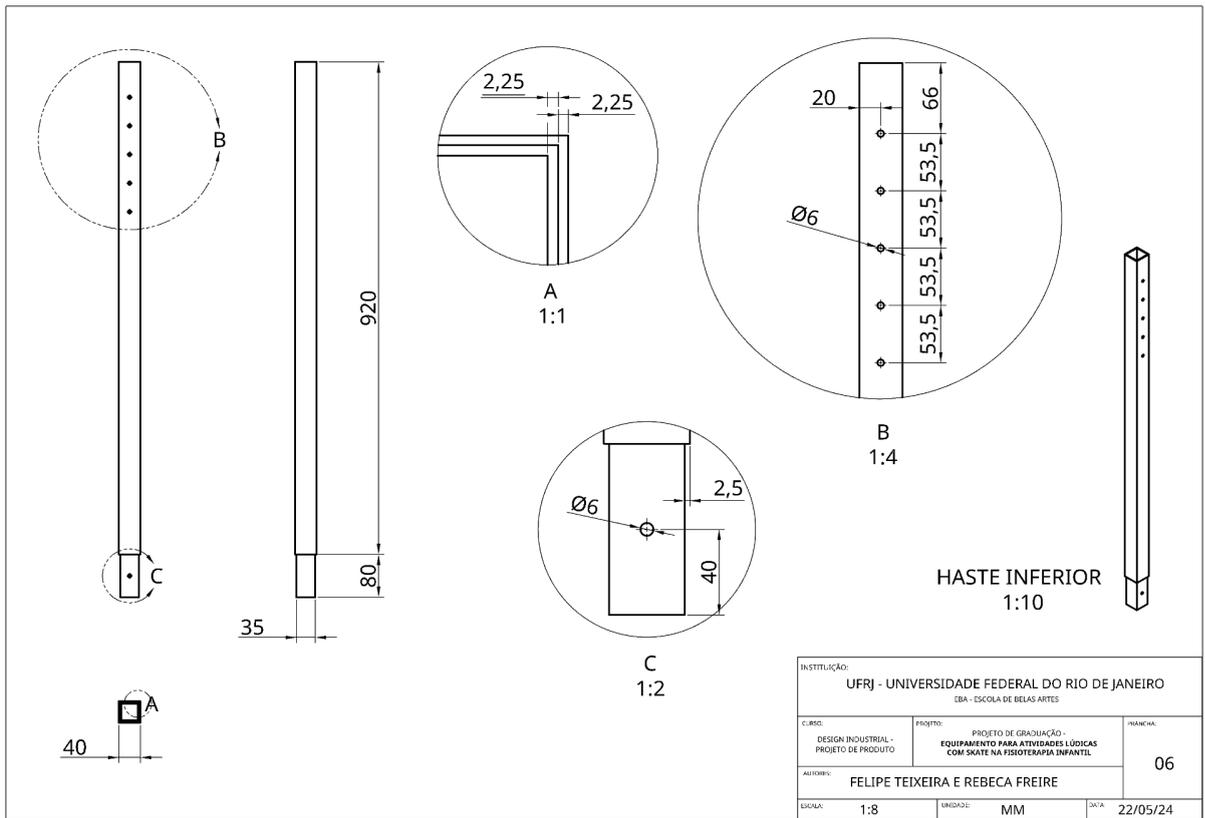
VISTA EXPLODIDA  
1:20

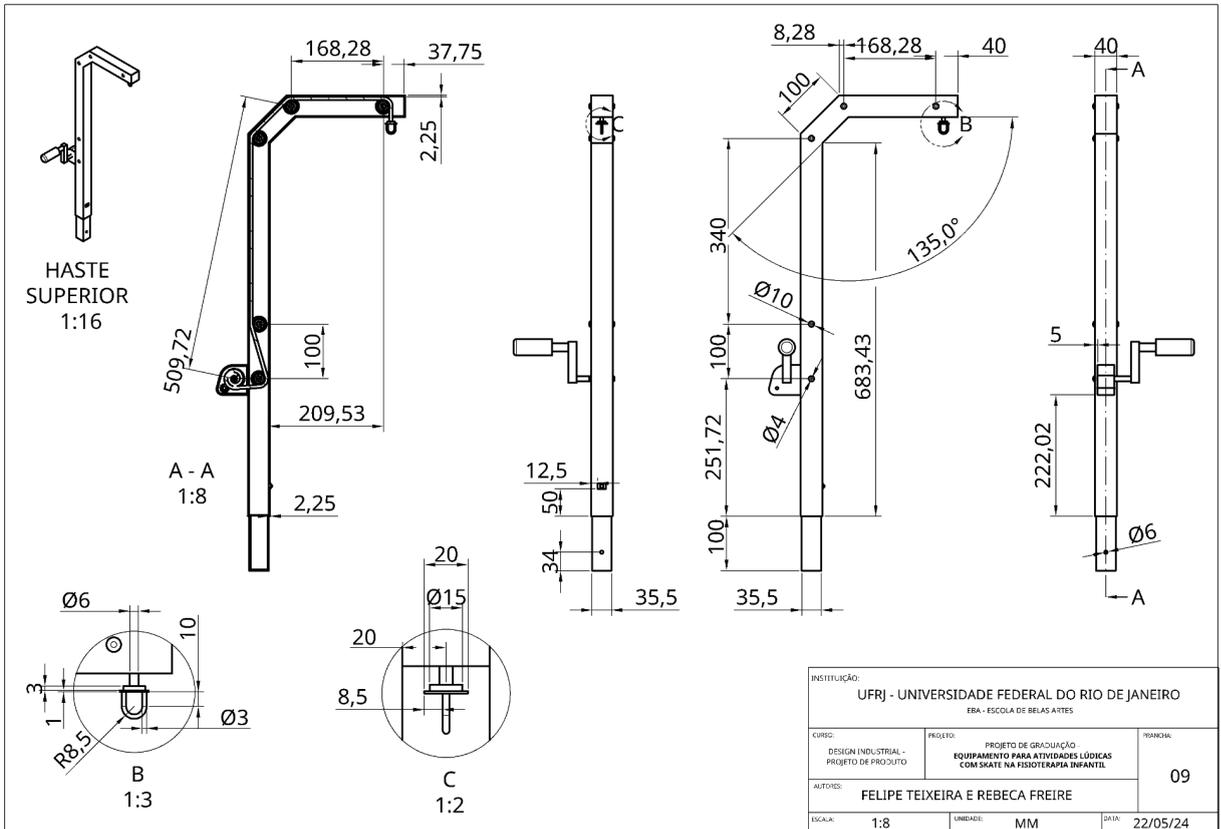
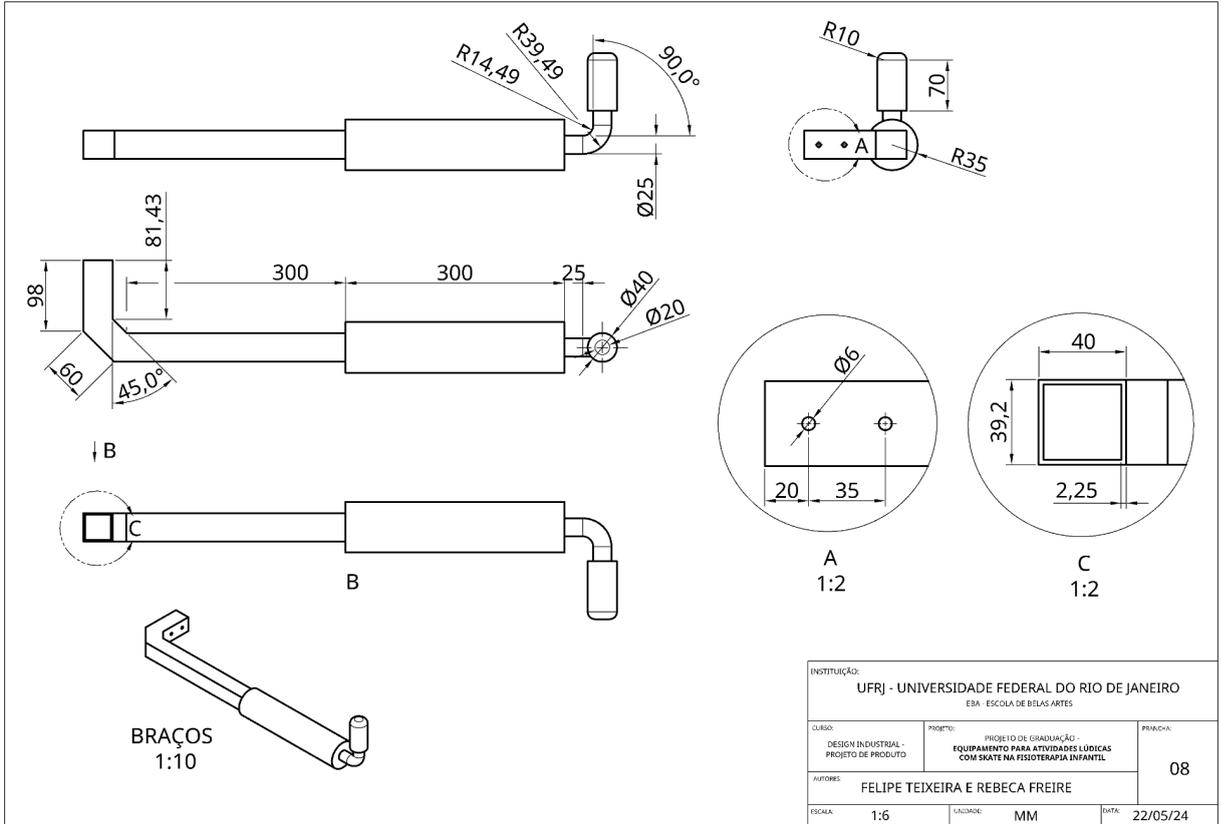
Item	Quantity	Description
1	4	RODAS
2	1	SKATEBOARD
3	4	MOLAS
4	1	BASE
5	1	HASTE INFERIOR
6	1	TUBO DE SUSTENTAÇÃO DOS BRAÇOS
7	2	BRAÇOS
8	1	HASTE SUPERIOR
9	1	MOSQUETÃO
10	10	MANÍPULOS
11	5	PINOS DE FIXAÇÃO
12	1	ENCOSTO DE PROTEÇÃO

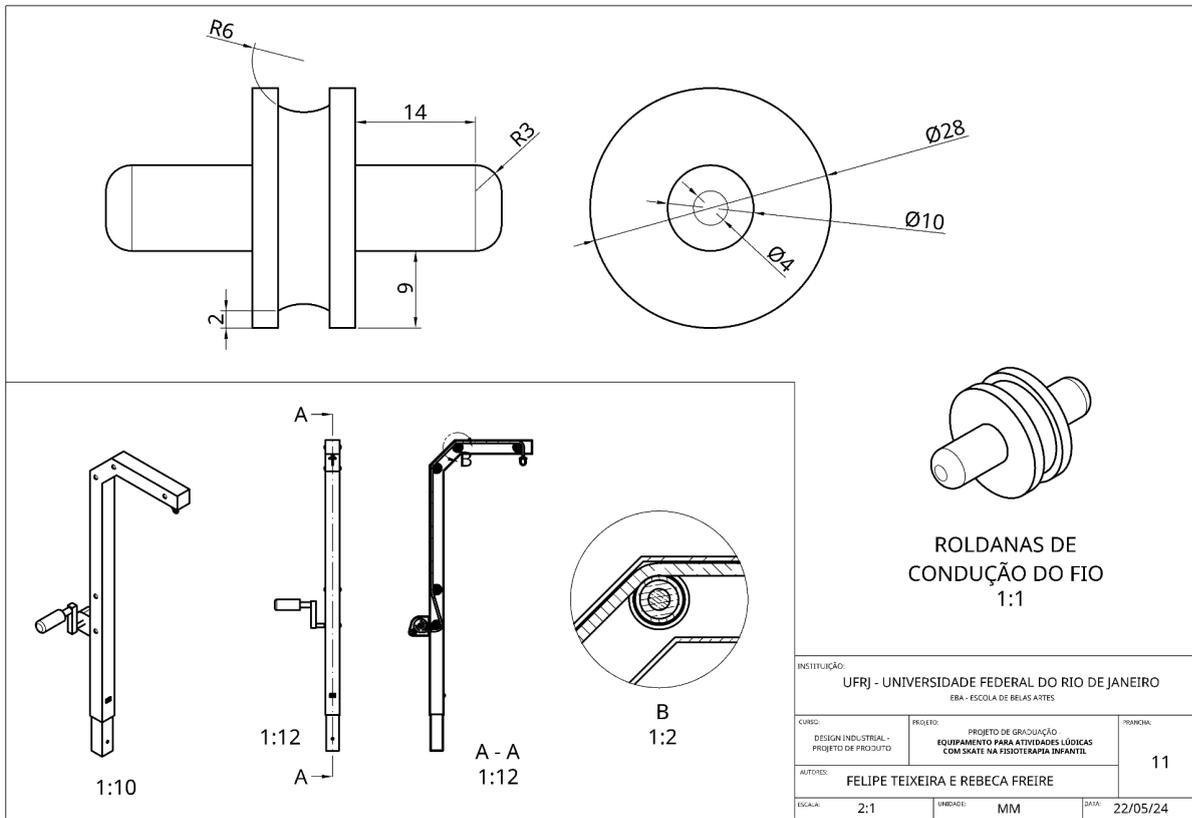
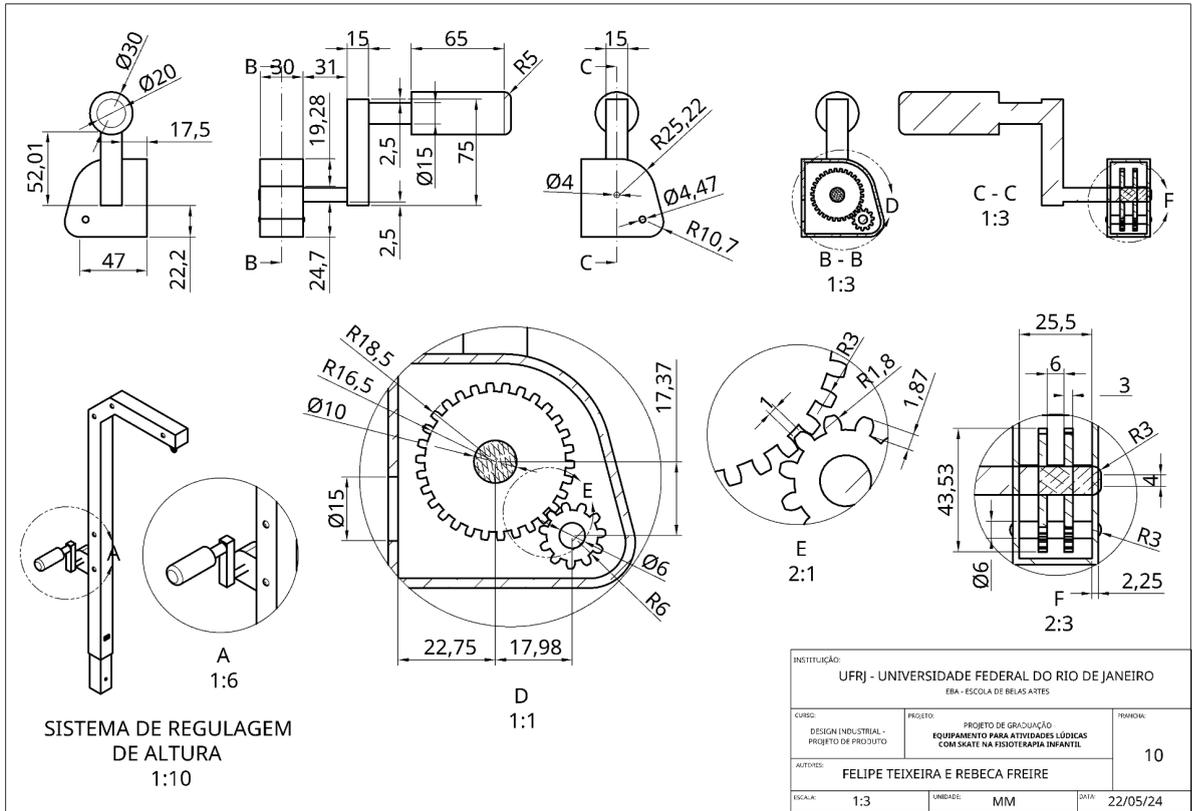
INSTITUIÇÃO: UFRJ - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO EBA - ESCOLA DE BELAS ARTES		
CURSO: DESIGN INDUSTRIAL - PROJETO DE PRODUTO	PROJETO: PROJETO DE GRADUAÇÃO - EQUIPAMENTO PARA ATIVIDADES LÓGICAS COM SKATE NA FISIOTERAPIA INFANTIL	PARTE: 01
AUTORES: FELIPE TEIXEIRA E REBECA FREIRE		
ESCALA: 1:20	UNIDADE: MM	DATA: 22/05/24

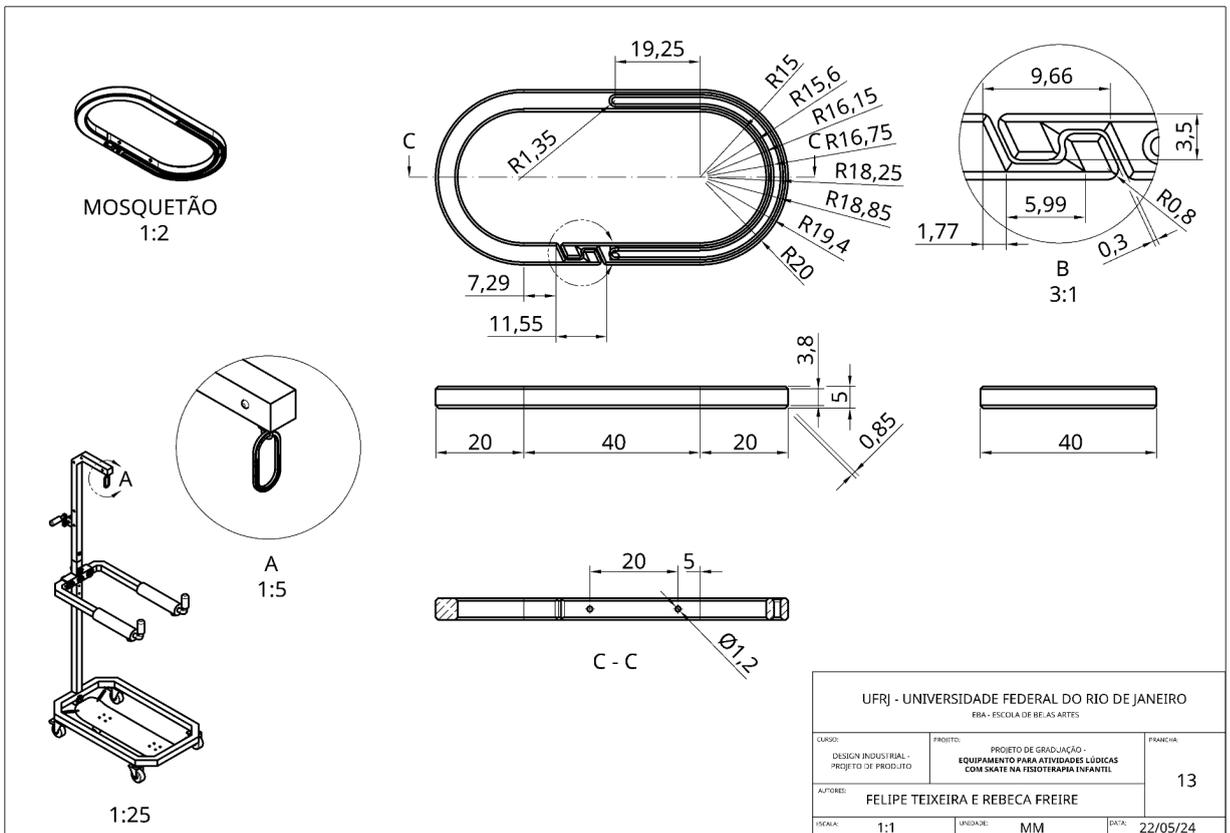
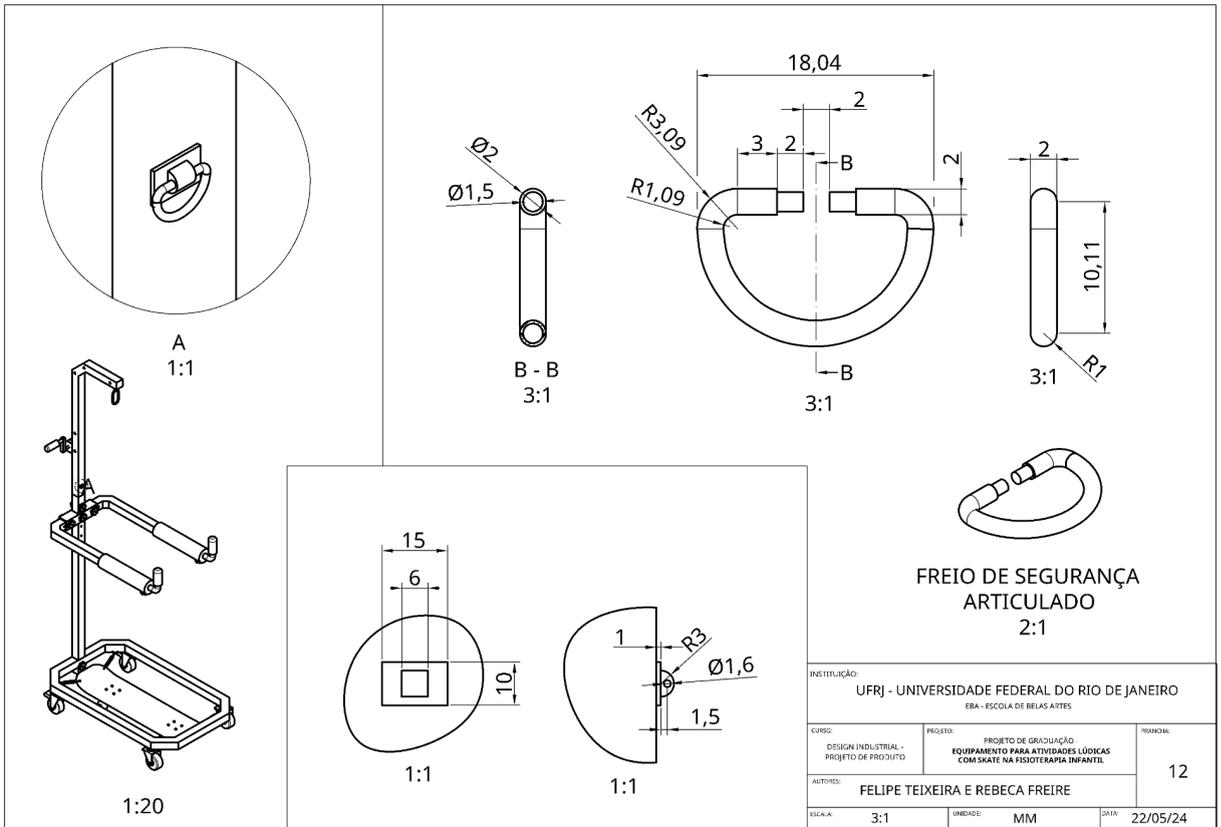














## Renderização

