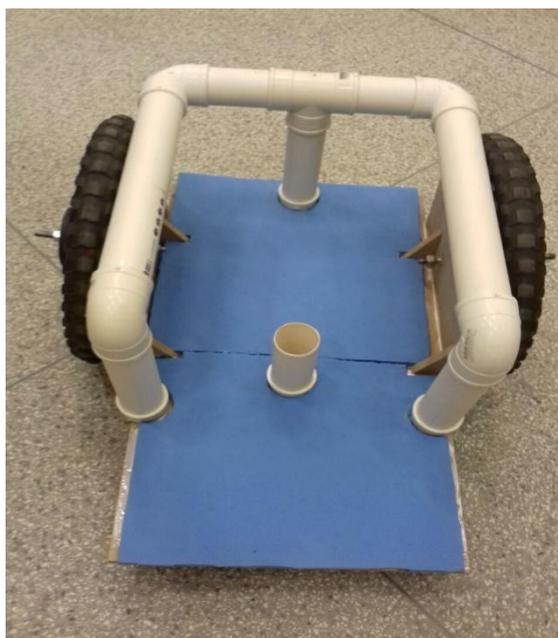


MANUAL DE CONSTRUÇÃO DE CADEIRA DE RODAS INFANTIL



Grupo responsável:

Alexandre Davi -11048413

Ana Luiza Abrahão - 11103210

Beatriz Gimenez - 11000814

Milena Borrasca - 11076914

Rodrigo Gâmbaro - 21087114

Victor G. Marques - 11006411

1. MATERIAIS E ORÇAMENTO

Os materiais usados e o orçamento para a confecção do protótipo encontram-se na Quadro 1. No entanto, os materiais utilizados e os valores encontrados no mercado podem ser alterados devido à personalização e/ou melhora do projeto.

Quadro 1: Lista de materiais utilizados para confeccionar a cadeira de roda infantil.

Produto	Quantidade	Preço Uni.	Total
Rodas de 2 polegadas	2	8,99	17,98
Rodas de 3 polegadas	2	12,99	25,98
Rodas de bicicleta aro 12 com eixo	2	0	0
Placas de MDF (1 de 30x50x9mm e 2 de 15x25x6mm)	1	33,92	33,92
PVC 4mm, 4 joelhos 90, 1 Tê e 5 tampas	1	29,63	29,63
MDF adicional	1	0	0
Cola Branca	1	0	0
Cola PVC	1	1,99	1,99
Parafusos (20 de 14mm e 16mm cada e 5 de 25mm com porca)	3	4	12
EVA	1	8,99	8,99
Total			130,49

Apesar de as rodas maiores terem sido doação, acreditamos que este orçamento não iria se alterar muito se fosse necessário comprá-las. Como muito dos materiais utilizados foram comprados pela internet, o orçamento final acabou subindo bastante e a compra dessas rodas pela internet não passaria de 40 reais. Logo, o orçamento estimado considerando a compra da roda não passa de 150 reais.

2. DESENHO TÉCNICO

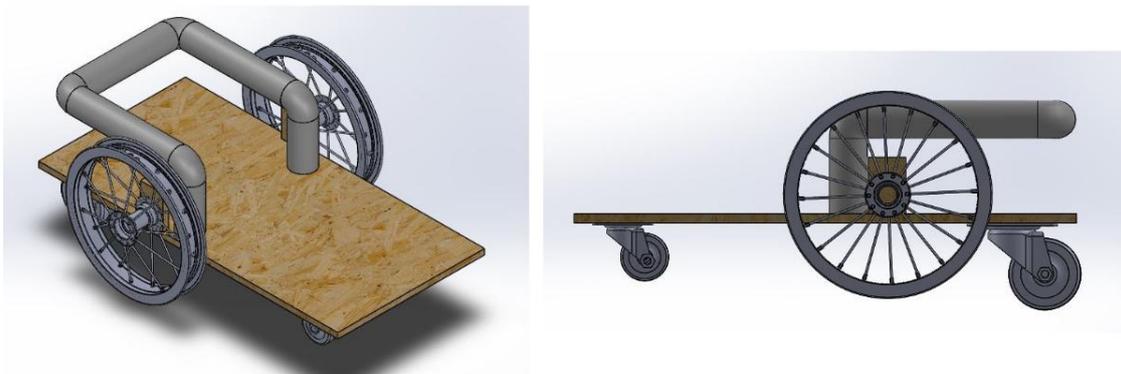


Figura 1: Desenho técnico da cadeira de rodas infantil planejada pelo grupo.

3. MONTAGEM

→ Seleção do tamanho das placas de madeira

Para o protótipo, foram utilizadas medidas encontradas em outros projetos já disponíveis e as dimensões e pesos de uma criança de até 4 anos de idade. No entanto, é possível personalizar essas medidas de acordo com a criança que utilizará a cadeira.

→ Colocação das 4 rodas inferiores:

1. Marcar posições a 2cm das bordas (superior e lateral para as rodas pequenas e inferior e lateral para as grandes)
2. Posicionar as rodas e fixar com parafusos de 12 a 14 mm (podem sair do outro lado, contudo iremos colocar um revestimento posteriormente, evitando risco de machucar a criança)

Obs.: na placa utilizada na imagem, madeiras de reforço impedem o posicionamento das rodas a 2 cm das bordas; elas foram ajustadas o mais próximo possível dessa medida.

Isso é permitido desde que a distância das bordas não seja superior à altura das rodinhas.



Figura 2: Fixação das quatro rodinhas na placa de madeira que servirá de base para a cadeira de rodas.

→ **Preparação dos eixos das rodas maiores**

Como as rodas foram doadas, os eixos já estavam presos, muito sujos e um pouco enferrujados. Foi necessário retirar todas as porcas, forçando o eixo para liberá-las, para poder limpá-las, conforme mostra a Figura 3:



Figura 3: Limpeza dos eixos das rodas maiores.

→ **Medição das placas de madeira menores (laterais) para verificar onde inserir a roda maior**

As medições nessas placas foram feitas conforme mostrado na imagem a seguir. Essa posição foi pensada da seguinte maneira:

- Horizontalmente, a medição foi feita considerando-se onde as placas laterais seriam acopladas na base.
- Verticalmente, considerou-se o raio da roda maior (14,5cm) e a espessura da base (9mm). Cálculo: Altura do furo = altura da roda maior – altura da placa ao chão com as rodinhas menores já acopladas.



Figura 4: Dimensões adotadas para a fixação das rodas maiores.

→ **Medição da placa de madeira maior (base) para verificar onde acoplar as placas laterais**

As placas laterais foram colocadas a partir de 6 cm do final da base. Idealmente as rodas teriam um eixo com possibilidade de ajuste e acoplado em um material mais resistente, como metal. A distância deve ser alocada de acordo com as medidas e peso da criança. De maneira geral, quanto maior e mais pesada a criança, mais para frente as rodas maiores deverão ser acopladas, afim de ter uma maior estabilidade. O ideal é que sejam realizados testes para verificar a melhor posição, sabendo que as rodas da frente devem ficar suspensas quando a criança tiver em equilíbrio sobre a cadeira de rodas.



Figura 5: Posicionamento das placas laterais para posterior fixação das rodas maiores.

Obs.: Eixo mais para trás dá maior estabilidade, mas reduz o balanço que ajuda com movimentos para frente e para baixo durante a realização de atividades sobre a cadeira.

→ **Recortar 4 pequenos triângulos de madeira para reforçar as placas laterais de madeira**

Triângulos retângulos de 3,5 por 6 devem ser recortados com uma serra a partir de MDF 9mm e em seguida colados e parafusados nas placas laterais e inferior com parafusos de 14 e 16 mm para reforçar a estrutura (mais detalhes nos próximos passos).



Figura 6: Triângulos de suporte às placas laterais.

→ **Passar a cola nas laterais na placa lateral e juntar na base**

A cola utilizada foi:



Figura 7: Cola utilizada para fixar as placas laterais na base da cadeira de rodas.

→ **Parafusar as placas laterais na base**

Um parafuso (16mm) imediatamente abaixo do eixo e os outros 3 separados por 6 cm.

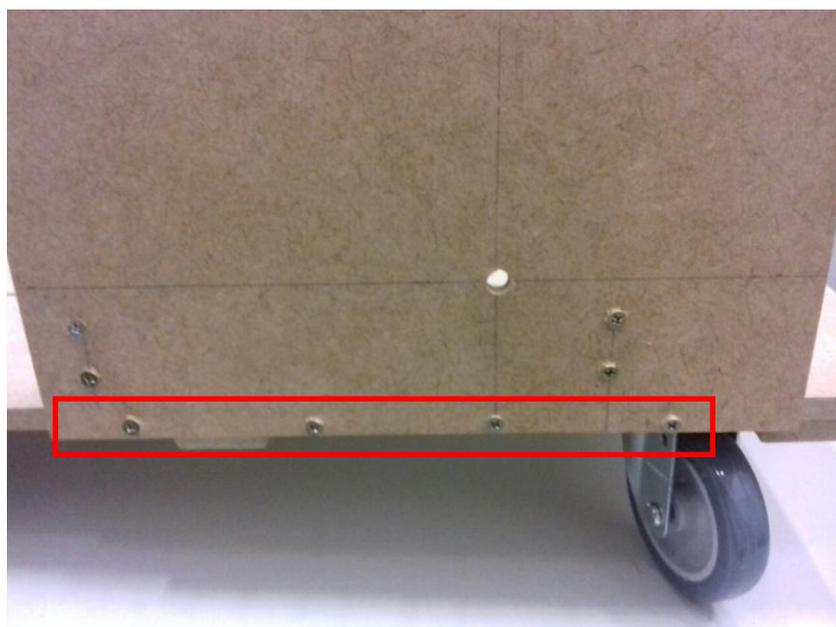


Figura 7: Além de colada, as placas laterais foram parafusadas à base da cadeira de rodas.

→ **Colar os triângulos de madeira nas laterais para reforço e parafusá-los**

Os parafusos utilizados possuem 14 e 16 mm. Foram colocados um de cada tipo para cada triângulo, conforme mostrado na imagem acima. Também os parafusamos por baixo (16mm):

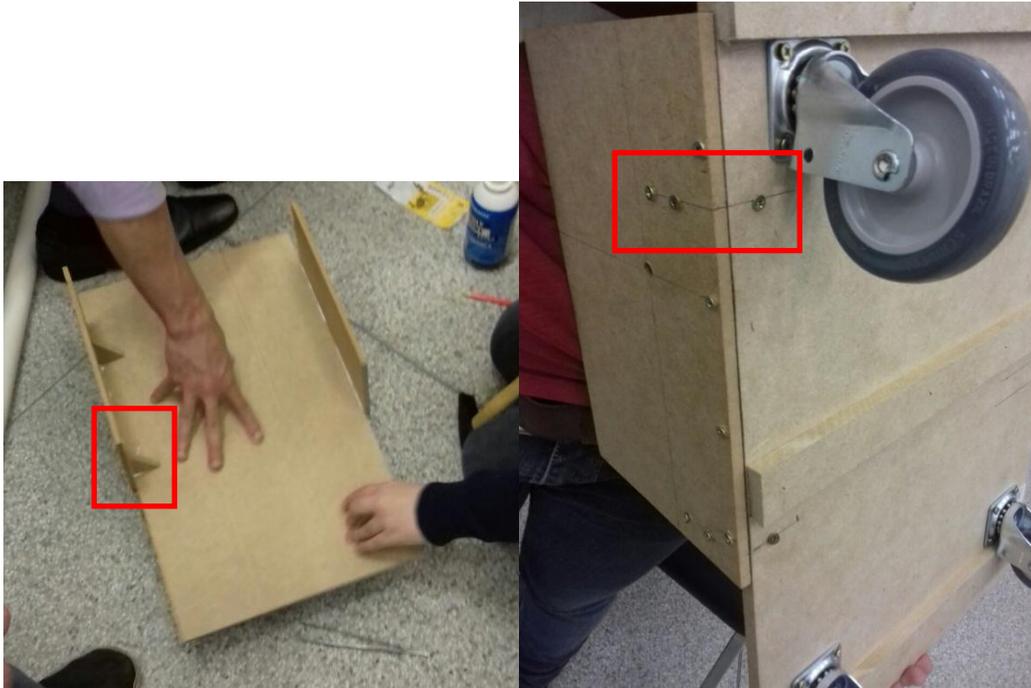


Figura 8: Fixação dos triângulos para apoio das placas laterais.

→ **Instalar as rodas maiores**

As rodas maiores foram colocadas em seus eixos e esses por sua vez instalados nos furos das placas laterais com o auxílio de porcas do tamanho adequado.



Figura 9: Instalação das rodas laterais da cadeira de rodas.

→ **Confeção do encosto**

Utilizando tubo de PVC, 4 junções 90 graus e um Tê, pode ser confeccionado o encosto de acordo com as medidas antropométricas da criança. Ao atingir o formato e tamanho corretos, é possível usar cola de PVC para reforçar a estrutura:



Figura 10: Encosto de PVC.

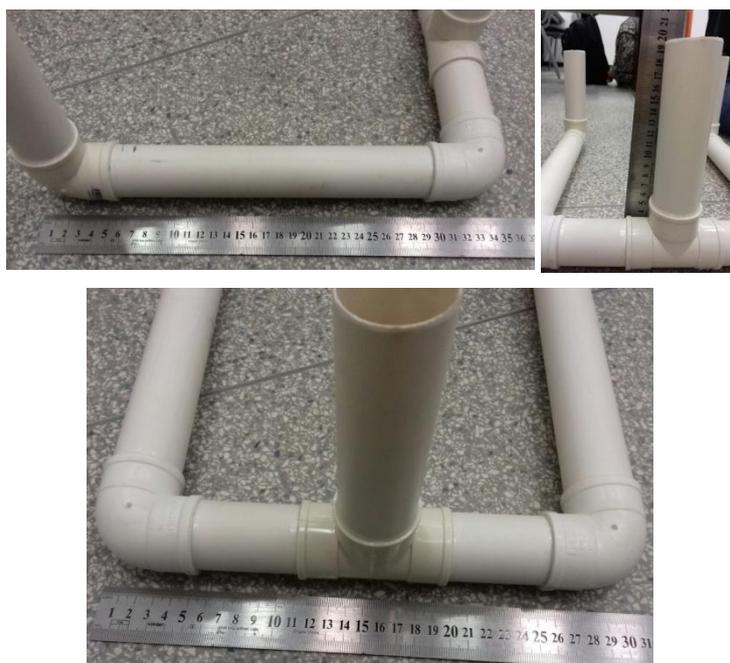


Figura 11: Dimensões utilizadas para a confecção do encosto da cadeira de rodas.

→ **Instalação do encosto e outros acessórios**

Utiliza-se tampinhas de PVC instaladas com prego+porca nas posições desejadas para instalar o encosto e o separador de pernas/ cavalo, como mostrado abaixo (na figura, mostramos apenas as três tampinhas do encosto já posicionadas):

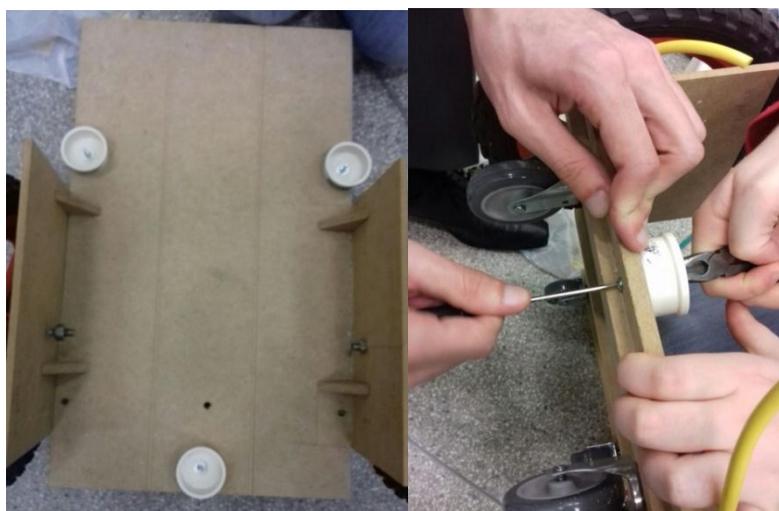


Figura 12: Processo de instalação do encosto da cadeira de rodas.

Obs: É importante ressaltar que apenas o centro da tampinha necessita estar dentro da placa, permitindo mais espaço disponível para a criança.

→ **Preparação do assento**

No protótipo foi usado EVA de aproximadamente 10mm de espessura fixado com cola branca para revestir o assento, afim de proporcionar uma experiência mais confortável para a criança. É possível também colocar espuma ou almofadas que permitam melhorar a postura da criança ou deixar a cadeira mais confortável.

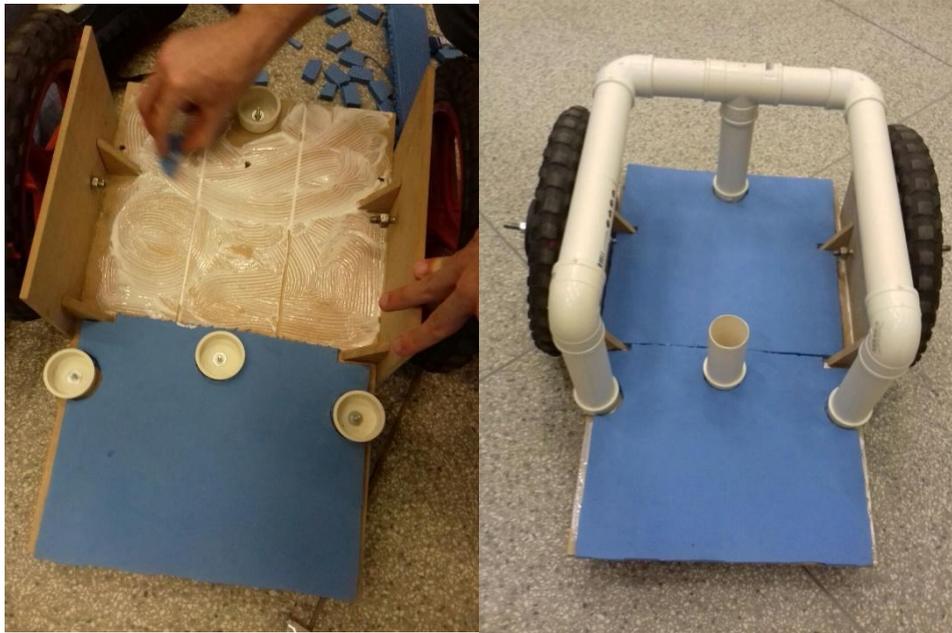


Figura 13: Fixação do EVA para conforto do usuário da cadeira de rodas.

4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Idade recomendada: 0 a 4 anos

Peso máximo da criança: 20 kg

Fonte: Foi utilizado software de simulação para avaliar a carga máxima permitida sobre a cadeira. Além disso, através de tabelas da organização mundial da saúde foi possível estimar a idade das crianças com medidas antropométricas passíveis de utilizarem a cadeira de rodas infantil.

5. POSSÍVEIS MELHORIAS

Para futuros projetos, algumas melhorias que podem ser realizadas são:

- Melhor revestimento da cadeira como um todo
- Melhorar o encosto
- Utilizar material mais resistente para as laterais onde são presas as rodas
- Eixos mais estáveis nas rodas grandes