

# IV SEMANA DO CONHECIMENTO

COMPARTILHANDO E FORTALECENDO REDES DE SABERES

6 A 10 DE NOVEMBRO DE 2017



Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:

Resumo

Relato de Caso

## APRIMORAMENTO DO PROJETO DE UMA CADEIRA DE RODAS ADEQUADA ÀS NORMAS VIGENTES

**AUTOR PRINCIPAL:** Norton Betencourt da Silva.

**ORIENTADOR:** Carlos Edmundo de Abreu e Lima Ipar.

**UNIVERSIDADE:** Universidade de Passo Fundo.

### INTRODUÇÃO:

A cadeira de rodas deve ser vista como a extensão do corpo, necessária para função locomotora de algumas pessoas com deficiência física (PCD). Este trabalho tem como objetivo realizar o aprimoramento de um projeto de cadeira de rodas a fim de torná-la mais eficiente e adequada às normas vigentes, uma vez que a maioria dos equipamentos disponibilizados no mercado não possui estas características. Neste sentido, buscou-se desenvolver melhorias que proporcionem conforto, agilidade e segurança para seus usuários, especificamente pessoas paraplégicas com boa função da mão e controle do tronco através da adição de sistemas de suspensão, freios e melhorias estruturais. Como embasamento para o projeto utilizou-se a Metodologia de Projeto de Pahl et al. (2005), sendo que o projeto desenvolvido busca apresentar um modelo de cadeira de rodas de maior conforto e elevada relação custo-benefício.

### DESENVOLVIMENTO:

O projeto básico que serviu como base para o aprimoramento foi desenvolvido por Schneider Júnior (2015) e está apresentado na figura 1 do Anexo. Neste trabalho, foi realizada uma ampla busca de produtos existentes e modelos semelhantes à venda atualmente no mercado. Com isso, foi possível encontrar modelos que utilizam um sistema de engate rápido para as rodas traseiras, facilitando o transporte e manutenção da cadeira, bem como um sistema de regulagem para apoio dos pés, o que aumenta o conforto do usuário.

As normas ABNT NBR ISO 7176 e ABNT NBR 9050 estabelecem as dimensões referenciais para o projeto da cadeira de rodas. Também verificou-se a inexistência de

# IV SEMANA DO CONHECIMENTO

COMPARTILHANDO E FORTALECENDO REDES DE SABERES

6 A 10 DE NOVEMBRO DE 2017



produtos com sistemas de suspensão e freios inclusos nos modelos fabricados no Brasil.

A partir da utilização da metodologia de projeto de Pahl et al. (2005) foi possível encontrar a melhor combinação para a realização do projeto levando em conta fatores como custo, manobrabilidade e peso. Desta forma, foi selecionado um sistema de freios à disco com acionamento progressivo e suspensão individual com uma mola helicoidal de compressão em cada braço de suspensão.

O desenvolvimento da estrutura principal do equipamento foi realizada pela proposição de três diferentes geometrias. Foram realizadas análises de deflexão e de peso total do conjunto em cada configuração, possibilitando a seleção da melhor geometria estrutural. Em seguida, foi realizado o dimensionamento dos componentes estruturais que apresentavam menor deflexão e peso, garantindo a melhor configuração para o projeto.

No dimensionamento da suspensão, realizou-se um estudo sobre o coeficiente de amortecimento para garantir o conforto do usuário durante a utilização da cadeira, possibilitando então, baseado nas equações de mola helicoidal e dos limites de projeto, realizar a seleção da mola adequada. Para o sistema de freios foi utilizado um disco de frenagem de 140 mm de diâmetro, com pinças e manetes adequados. A norma ABNT NBR ISO 7176 define que a máxima força do usuário para frenagem deve ser de 25N, e foi possível obter no projeto por meio de estimativas como sendo 18N.

O modelo desenvolvido traz algumas características especiais além das citadas anteriormente, como um sistema de engate rápido para as rodas traseiras e um sistema de regulagem de altura para os pés. O quadro 1 apresentado em anexo apresenta os principais diferenciais do modelo aprimorado em relação ao modelo de cadeira utilizado como base, onde verificou-se grandes melhorias como mostra a figura 2 do Anexo. O novo modelo proposto apresenta diversas melhorias, e mesmo com o aumento de custos em relação ao projeto original é possível constatar que o mesmo possui baixo custo se comparado aos seus concorrentes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Este trabalho apresentou um projeto de uma cadeira de rodas focado no conforto e segurança do usuário. Destaca-se ainda que, no mercado brasileiro, este projeto traz muitas características especiais diferenciando-se dos demais. A solução mostra-se positiva e de baixo investimento, que pode trazer grandes benefícios à parcela da sociedade que necessita de uma cadeira de rodas para sua locomoção.

# IV SEMANA DO CONHECIMENTO

COMPARTILHANDO E FORTALECENDO REDES DE SABERES

6 A 10 DE NOVEMBRO DE 2017



## REFERÊNCIAS:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2004. 97 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 7176: Cadeira de Rodas. Rio de Janeiro, 2009.

PAHL, G. et. al. Projeto na engenharia: fundamentos do desenvolvimento eficaz de produtos, métodos e aplicações. São Paulo: Edgard Blücher, 2005. XVI, 412 p.

SCHNEIDER JÚNIOR, César Afonso Balista. **Projeto de uma cadeira de rodas utilizando metodologia de projeto e desenvolvimento de produtos.** 2015. 34 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2015.

## ANEXOS:



Figura 1 – Projeto base, desenvolvido em 2015.  
(Fonte: Schneider Júnior, 2015).



# IV SEMANA DO CONHECIMENTO

COMPARTILHANDO E FORTALECENDO REDES DE SABERES

6 A 10 DE NOVEMBRO DE 2017



Figura 2 – Vistas renderizadas do projeto final.  
(Fonte: O autor, 2017).

	<b>Original (2015)</b>	<b>Modelo novo (2017)</b>
<b>Estrutura</b>	Rígida	Rígida
<b>Material</b>	Aço	Alumínio
<b>Suspensão</b>	Não possui	2 molas
<b>Freios</b>	Não possui	A disco controle progressivo
<b>Capacidade</b>	120 kg	120 kg
<b>Engate rápido rodas traseiras</b>	Não possui	Eixo "quick-release"
<b>Apoio para os pés</b>	Não regulável	Regulável
<b>Peso total</b>	15 kg	13,3 kg
<b>Custo</b>	R\$ 643,90	R\$ 1.631,80

Quadro 1 – Comparação entre características principais dos 2 projetos.  
(Fonte: O autor, 2017).