

DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE GUINCHO DE TRANSFERÊNCIA PARA PESSOAS COM MOBILIDADE REDUZIDA

Fabiano da Silva dos Prazeres¹, Eduarda Grobe Alberti², Thomas Boldt Iavorski³, Flávia Sayuri Arakawa⁴

¹Acadêmico do curso de Engenharia Civil, Campus Ponta Grossa/PR, Universidade UNICESUMAR, fabianoprazeres@hotmail.com

²Acadêmica do curso de Engenharia de Produção, Campus Ponta Grossa/PR, Universidade UNICESUMAR, duda.alberti120@gmail.com

³Acadêmico do curso de Engenharia Civil, Campus Ponta Grossa/PR, Universidade UNICESUMAR, thomas-boldt@hotmail.com

⁴Orientadora, Doutora, Flávia Sayuri Arakawa, Departamento de Engenharia Civil, Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI, flavia.arakawa@unicesumar.edu.br

RESUMO

Dispositivos para transporte e auxílio na mobilidade para pessoas acamadas, como os guinchos são encontrados no mercado. Porém, a maioria deles possuem um custo elevado devido aos materiais utilizados. O objetivo deste estudo foi desenvolver um protótipo de guincho hodierno com custo mais acessível e visando a sustentabilidade. A estrutura é constituída de madeira, um material abundante que se decompõem rapidamente na natureza sem causar danos ambientais e com elevada resistência mecânica; e um cesto para acomodação da pessoa confeccionado com um tecido biodegradável de fibra de soja em substituição ao tecido sintético. protótipo do guincho de transporte de acamados foi projetado visando a praticidade e a mobilidade. As dimensões do guincho permite que seja desmontável, dobrável e compacto, podendo ser carregado em um porta-malas de um automóvel. Para a elaboração do protótipo, foi realizado uma análise do *design* comumente utilizado nos guinchos de transferências já consolidados no mercado, sendo então realizado uma modelagem do equipamento em 3D, utilizando o software SketchUp 2021 em sua versão gratuita para estudantes. Estima-se que o custo do protótipo desenvolvido custa R\$ 616,49 em comparação com modelos existentes no mercado, que possuem o custo entre R\$2080,00 a R\$5882,00, dependendo da tecnologia utilizada. O protótipo desenvolvido com materiais sustentáveis e preços mais acessíveis pode ajudar parte da população que antes não eram beneficiadas devido ao alto custo desse aparelho.

PALAVRAS-CHAVE: Guincho de transporte; Mobilidade; Sustentabilidade; Tecido de fibra de soja.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), mostra que a população idosa cresceu no Brasil aproximadamente 10,15% entre os anos de 2010 e 2021, com expectativa de vida média de 76 anos de idade (IBGE, 2021).

Ainda que a maioria dos idosos brasileiros sejam saudáveis, um percentual chega à velhice necessitando da ajuda de terceiros, seja por razões sociais ou por deficiências físicas (MINAYO, 2021). Estudo realizado por Cruz, Beltrame e Dallacosta (2019) no município de Palmas-PR, demonstrou que os idosos vulneráveis em sua grande maioria, possuem dificuldade ou incapacidade de realizar atividades relacionadas com a mobilidade, tais como: curvar-se, ajoelhar-se ou agachar; bem como andar 400 metros. Este estudo demonstra fatos que validam a necessidade dos idosos precisarem de um cuidador, e que este fato está inerente ao avançado da idade, estando aquém de suas vontades.

Entre os cuidadores familiares, a mulher corresponde a 88,7%, sendo que aproximadamente 52,3% estão na faixa etária de 40 a 59 anos (SOUZA *et al.*, 2021). E entre os cuidadores formais a mulher corresponde a 92,6 % com faixa etária entre 31 a 64 anos. Os cuidadores formais de idosos enfrentam desafios, considerando a demanda assistencial crescente e variadas, decorrentes do aumento das fragilidades e perdas físicas, tornado a jornada de trabalho exaustiva (FIGUEIREDO *et al.*, 2021). Ou seja, estes cuidadores acabam utilizando força física e muitas vezes se colocam em risco de lesionar alguma parte do corpo, principalmente a coluna. Devido a isso foi desenvolvido um guincho de transferência para pessoas com mobilidade reduzida.

Os equipamentos para auxílio na transferência de pessoas com mobilidade reduzida existentes hoje no mercado possuem um custo elevado dificultando a aquisição por famílias carentes. A maioria dos equipamentos são construídos com estruturas metálicas e tecidos resistentes, que acabam encarecendo o produto.

Visando esta problemática, no presente estudo foi desenvolvido um guincho de transferência considerando os aspectos econômicos, estruturais e sustentáveis. Contendo desde o material a ser usado; sua eficácia, tendo em vista o funcionamento e o manuseio; e os detalhes de sua produção. Demonstrando que é possível produzir e ser reproduzido por outras empresas para sua comercialização e distribuição em diferentes localidades.

Para os materiais foi utilizado um tecido de fibra de soja, o qual reutiliza o resíduo de fábricas de óleo de soja, transformando-o em um tecido macio, resistente e biodegradável, assim substituindo um tecido sintético. Para as hastes do guincho de transporte foi escolhido a madeira, a qual tem um custo mais baixo comparado ao metal, se decompõem rapidamente na natureza, sem causar danos ambientais e utilizando o *Pinus taeda* o qual é abundante na região, tornando-o ainda mais barato.

Corroborando com o terceiro Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) criado pela ONU, que faz referência à Saúde e Bem-estar, faz-se necessário ideias como o produto produzido, buscando compreender as necessidades cotidianas dos cuidadores de idosos, desenvolvendo um produto alternativo aos existentes no mercado.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O protótipo do guincho alternativo foi construído as especificações da norma NBR 7190/1997 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1997).

Com a definição do *design* da estrutura e das principais dimensões, realizaram-se os cálculos das cargas críticas exercidas no equipamento, sendo realizado o dimensionamento dos componentes, através de cálculos estruturais.

A estrutura principal do guincho foi confeccionada inteiramente em madeira *Pinus taeda*. As articulações foram desenvolvidas em perfis em barra chata de alumínio (100 mm x 50 mm) e espessura de 3/16 pol.; 4 rodízios revestidos em silicone para melhor suavidade no movimento da estrutura; 1 macaco hidráulico do tipo garrafa manual (capacidade de 2 ton) garantindo a elevação do acamado; e um cesto utilizado para a transferência do acamado confeccionado com tecido de fibra de soja e totalmente lavável. O guincho de transferência foi projetado para suportar a capacidade máxima de elevação de aproximadamente 100 Kg de uma pessoa acamada.

2.1 MADEIRAMENTO

A madeira é o material estrutural principal do guincho. Este material possui ampla variedade de espécies, a escolhida com boas características mecânicas foi o *Pinus taeda*. Um outro fator importante para esta escolha é que comparado à um metal genérico leva cerca de 90 anos a menos, em média para se decompor se exposta ao meio ambiente (GOULART, 2010). Na Tabela 4 é mostrado algumas características da madeira da espécie *Pinus taeda*.

Tabela 4: Tabela parcial das características do *Pinus Taeda*

Nome comum (coníferas)	Nome científico	Pap (12%) Kg/m ³	f _{c0}	f _{t0}	f _{t90}	f _v	E _{c0}
Pinus taeda	Pinus taeda L.	645	44,4	82,8	2,8	7,7	13 304

F_{c0} – resistência à compressão paralela às fibras.

F_{t0} – resistência à tração paralela às fibras.

F_{t90} – resistência à tração normal às fibras.

F_v – resistência ao cisalhamento.

E_{c0} – módulo de elasticidade longitudinal obtido no ensaio de compressão paralela às fibras.

Fonte: Adaptado NBR 7190:1997.

Além das características mecânicas da espécie de *Pinus Taeda*, a mesma foi escolhida como matéria prima do projeto devido sua abundância na região sul do país, estando o estado do Paraná entre os maiores produtores desta espécie de madeira no território nacional.

2.2 MACACO HIDRÁULICO

Para a elevação do acamado utilizou-se um macaco hidráulico (Modelo 50321, Marca Sparta) devido às suas características e à demanda do projeto referente a carga e dimensões (Tabela 2).

Tabela 2: Características técnicas do macaco hidráulico

Marca	Sparta
Referência do Fabricante	50321
Capacidade	2 Toneladas
Range de elevação	148mm a 278mm
Massa	2,19Kg
Dimensões	97 x 107 x 153mm

Fonte: Sparta (2021).

2.3 RODÍZIOS

Fatores foram analisados, sendo eles: carga a ser suportada e o diâmetro das rodas. Os rodízios irão suportar as cargas geradas pela estrutura do guincho, do macaco hidráulico e do paciente em elevação. As rodas não devem ser muito grandes a ponto de se tornar um obstáculo para a locomoção e manobras, mas sim ideal para posicionar o guincho diante de uma cadeira de rodas ou de uma cama/maca, rodas com cerca de 75 mm de diâmetro, superdimensionadas para suportar 100 kg por roda, sendo suficiente para o trabalho designado.

Dois dos quatro rodízios do guincho de transferência possui um sistema de trava no pé, proporcionando melhor estabilidade durante o processo de locomoção do acamado. A Tabela 3 mostra as características dos rodízios.

Tabela 3: Características técnicas dos rodízios

Marca	MOVITOM
Material do corpo	Aço galvanizado tratado com zinco
Rodízio giratório	Sim
Composição da roda	Nylon revestido em Poliuretano
Diâmetro da roda	75mm

Carga máxima por rodízio	100Kg
--------------------------	-------

Fonte: MOVITOM, 2021.

2.4 CESTO DE TRANSFERÊNCIA

A pessoa acamada a ser transportada no guincho necessita de conforto, segurança e praticidade. Portanto, o cesto de transferência foi confeccionado, com o tecido de fibra de soja, sendo o material macio, permitindo conforto aos idosos que possuem uma pele mais sensível não ocorrendo lesões causadas com o atrito entre a pele humana e o tecido, que geralmente ocorre em tecidos mais ásperos e sintéticos. O tecido de soja é mais respirável que o algodão, facilitando a lavagem e secagem do tecido não proliferando bactérias que poderiam ser prejudiciais a uma pessoa acamada.

O tecido possui resistência elevada de aproximadamente 3,0 cNdtex (unidade de medida para fios de fibra têxteis) para a fibra de poliéster na comparação com outras fibras têxteis. O material utilizado proveniente de um resíduo da indústria de óleo de soja pode ser substituído pela fibra sintética que por sua vez, causa grandes problemas ambientais no seu processo de fabricação e descarte dos resíduos. Além disso, esse tipo de tecido se degrada em pouco tempo na composteira. Apesar das fibras sintéticas serem mais baratas que as fibras naturais, aproximadamente R\$ 70,00 a menos para produção do cesto, a fibra da soja é uma alternativa viável em relação o custo-benefício e a sustentabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A estrutura principal do guincho e a base principal foram construídas com madeira (100 mm x 50mm). O acoplamento de encaixes será realizado com junções em alumínio como reforço a madeira, diminuindo o esforço direto sobre este material, sendo realizado seu travamento com parafusos em aço. Os rodízios terão a estrutura em aço galvanizado, sendo que as rodas são constituídas de *nylon* revestidas em Poliuretano, tendo um diâmetro de 75 mm cada. As Figuras 1 e 2 demonstram as dimensões do protótipo possuindo 130 cm de altura, 110 cm de base, 87,5 a haste superior e 55 de largura.

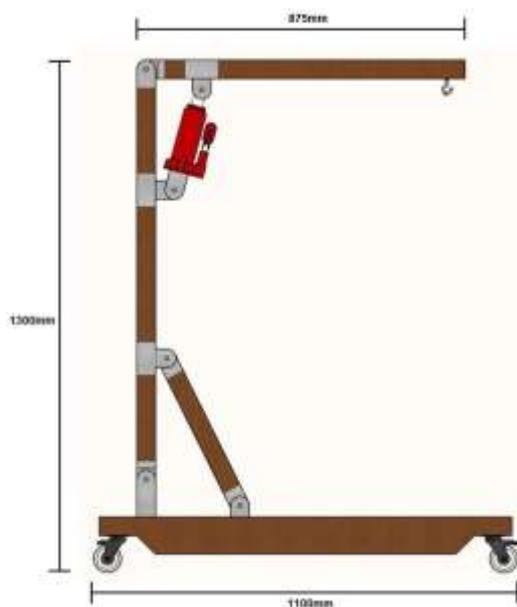


Figura 1: Vista lateral com medida do protótipo
Fonte: (Autores, 2021) SketchUp versão 2021



Figura 2: Vista frontal do protótipo
Fonte: (Autores, 2021) SketchUp versão 2021

O Guincho de Transferência para Acamados foi projetado para fácil mobilidade e transporte, sua estrutura principal fora planejada para ser desmontável e dobrável a ponto de ser transportável em um porta-malas de um veículo sedan de médio porte, e para isso ser possível, suas dimensões não poderiam exceder as medidas do porta-malas.

Na Figura 3 é mostrado o guincho em seu formato mais compacto, podendo ser observado suas dimensões de 120 de comprimento e 30 de altura, principais fatores considerados para o bom encaixe no porta-malas do veículo. A seção que permite a separação e a articulação das partes móveis foi confeccionada a partir de perfis de alumínio (Figura 4) o qual contém encaixes próprios para as estruturas de madeira, sendo empregado para dar uma melhor sustentação e rigidez e evita o balanço do mesmo e a abertura de folgas se comparado o uso tradicional de juntas na própria madeira. Além disso, foram realizados furos para unir as hastes de madeira por meio de parafusos aos perfis de alumínio para uma melhor sustentação e inflexibilidade.

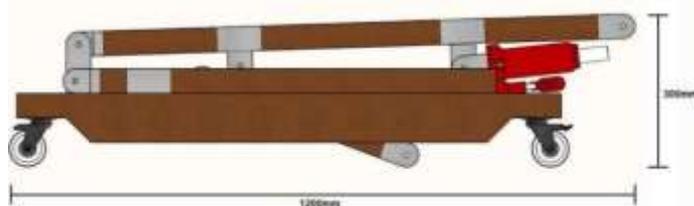


Figura 3: Guincho em seu estado compacto
Fonte: (Autores, 2021) SketchUp versão 2021

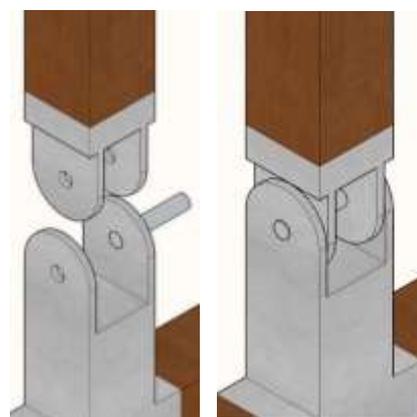


Figura 4: Vista frontal do protótipo
Fonte: (Autores, 2021) SketchUp versão 2021

A figura 5 demonstra uma vista isométrica 3D do guincho de transferência montado.



Figura 5: Vista isométrica do guincho
Fonte: (Autores, 2021) SketchUp versão 2021

3.1 ESTIMATIVA DE CUSTOS

Na Tabela 4 é mostrado o orçamento para a construção do protótipo, com estimativas de custos dos materiais, os quais foram orçados no período de 05 de abril a 05 de maio do ano de 2021

Tabela 4: Estimativa de materiais e custos do protótipo de guincho de transferência

Materiais	Quantidade	Preço (R\$)	Preço total (R\$)
Madeira 50x50	2,75 (m)	7,55	20,77
Madeira 50x100	2,75 (m)	14,30	39,32
Perfis metálicos	13 (un)	14,50	188,50
Rodízios	4 (un)	15,75	63,00
Cesto	1 (un)	230,00	230,00
Macaco Hidráulico	1 (un)	74,90	74,90
TOTAL (R\$)	-	-	616,49

Fonte: Autores (2021).

A análise de viabilidade cujo propósito é avaliar a rentabilidade de um novo produto ou serviço, está diretamente relacionado ao aspecto econômico, tendo um viés de inovação social. Faz-se necessário a análise de critérios que destaquem as vantagens do custo final do projeto em desenvolvimento. No entanto, estima-se ser inferior ao valor do produto convencional, demonstrando o potencial do protótipo, beneficiando assim pessoas necessitadas e que desproveem de recursos financeiros suficientes para a aquisição de um guincho de transferência.

4 CONCLUSÃO

O guincho portátil de transferência foi desenvolvido para ser desmontável, dobrável e compacto, destinado para pessoas acamadas, sendo idosos, deficientes ou provenientes de acidentes, trazendo maior segurança e conforto no transporte do acamado e maior segurança e cautela ao cuidador.

Um produto de baixo custo e sustentável em comparação aos modelos existentes no mercado, tendo como principais materiais a madeira e o tecido de fibra de soja contribuindo para um produto final mais barato que os existentes no mercado.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Ananda Virginia; SOUSA, Valderes Aparecida; SHIMIZU, Jarbas Yukio. **Espécies de *pinus* mais plantadas no Brasil: *Pinus taeda***. Disponível em: https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistem asdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaold=3715&p_r_p_-996514994_topicId=3229#topodapagina. Acesso em: 2 abr. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7190**: projeto de estruturas de madeira. Rio de Janeiro: ABNT, 1997.

CRUZ, Rubia Rosalinn da; BELTRAME, Vilma; DALLACOSTA, Fabiana Meneghetti. Aging and vulnerability: an analysis of 1,062 elderly persons. **Revista Brasileira de**

Geriatria e Gerontologia [online], v. 22, n. 3, 2019. Disponível em:
<https://doi.org/10.1590/1981-22562019022.180212>. Acesso em: 3 ago. 2021.

FIGUEIREDO, Maria do Livramento Fortes *et al.* Cuidadores formais de idosos dependentes no domicílio: desafios vivenciados. **Ciência & Saúde Coletiva** [online]. 2021, v. 26, n. 01, p. 37-46. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020261.32462020>. Acesso em: 3 ago. 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação**. Disponível em:
<https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html>. Acesso em: 03 ago. 2021.

KALACHE, Alexandre Respondendo à revolução da longevidade. **Ciência & Saúde Coletiva** [online]. 2014, v. 19, n. 08, p. 3306. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232014198.02362012>. Acesso em: 3 ago. 2021.

Macaco hidráulico SPARTA. **LOJA DO MECÂNICO**, 2021. Disponível em:
<https://www.lojadomecanico.com.br/produto/108213/11/481/macaco-hidraulico-tipo-garrafa-2-toneladas--sparta-50321>. Acesso em: 23 abr 2021.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Idosos dependentes de cuidadores. **Ciência & Saúde Coletiva** [online]. 2021, v. 26, n. 01, p. 4. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020261.36602020>. Acesso em: 3 ago. 2021.

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). **Pacto Global Rede Brasil**, 2021. Disponível em: <https://www.pactoglobal.org.br/ods>. Acesso em: 22 mar. 2021.

RODA E RODÍZIO MOVITOM. **Movitom**, 2021. Disponível em:
<https://www.movitom.com.br/lista/ferramentas-construcao/>. Acesso em: 23 abr. 2021.

SOUSA, Girliani Silva de *et al.* “A gente não é de ferro”: Vivências de cuidadores familiares sobre o cuidado com idosos dependentes no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva** [online]. 2021, v. 26, n. 01, p. 27-36. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020261.30172020>. Acesso em: 3 ago. 2021.