

Centro Paula Souza
ETEC Prof. Alfredo de Barros Santos
Técnico em Mecânica

CADEIRA DE TRANSPORTE

Ana Luiza Carvalho de Oliveira

David Renan Bento

Gabriel Pinheiro Minaier

Gabriel De Almeida Baesso

Resumo: O presente trabalho de conclusão de curso apresenta o desenvolvimento de uma cadeira de banho e transporte destinada a idosos, visando aumentar a segurança, conforto e mobilidade durante as atividades diárias de higiene e locomoção. O trabalho foca na criação de uma solução prática e eficiente para cuidados com a terceira idade, combinando materiais leves e duráveis com um design ergonômico e funcional proporcionando independência aos usuários e facilitando o manuseio pelos cuidadores, atendendo assim, aos requisitos de acessibilidade e higiene. O projeto apresentou boa funcionalidade e custo benefício e destaca possíveis contribuições ao bem-estar dos idosos.

Palavras-chave: Cadeira; banho; transporte; acessibilidade.

1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento da população é uma realidade crescente em todo o mundo, trazendo à tona a necessidade de soluções inovadoras para melhorar a qualidade de vida dos idosos. Entre os desafios mais comuns enfrentados por essa faixa etária está a dificuldade de realizar tarefas diárias, como a higiene pessoal e a locomoção, de maneira segura e confortável. Nesse contexto, a cadeira de banho e transporte para

idosos surge como uma ferramenta essencial para promover autonomia, reduzir o risco de acidentes e facilitar o trabalho dos cuidadores.

1.1. Problema

Devido ao aumento da expectativa de vida da população, tem-se um aumento no número de idosos que enfrentam uma série de desafios. Conforme Carvalho (comentarista do site portaldoenvelhecimento.com.br), as principais dificuldades da população idosa são: dificuldades financeiras, doenças comuns e degenerativas, incapacidade de trabalho, dificuldade de locomoção, isolamento, e carência de acompanhamento em atividades básicas, como higiene pessoal. Portanto, novas tecnologias e políticas públicas devem estar alinhadas com esta nova realidade.

1.2. Justificativa

De acordo com o censo do IBGE houve um crescimento de 57,4% do número de idosos (idade de 65 anos ou mais) em 12 anos. Com o aumento do envelhecimento da população tem-se a necessidade de um maior cuidado quanto a acidentes. Segundo o Ministério da Saúde, a segunda causa de morte de idosos é em decorrência de quedas, sendo que, a queda em banheiros é o mais frequente.

1.3. Objetivos

1.3.1. Geral

Desenvolver uma cadeira de banho e transporte que combine segurança, ergonomia e praticidade, buscando atender às necessidades específicas dos idosos, oferecendo conforto e suporte durante o banho e a locomoção, seja em ambientes domiciliares ou institucionais.

1.3.2. Específico

Projetar e construir uma cadeira de transporte e banho para idosos com materiais duráveis e leves, recursos ajustáveis e com bom custo-benefício, garantido assim, uma adaptação eficaz a diferentes usuários e cenários de uso.

2. DESENVOLVIMENTO

O projeto buscou atender aos critérios de ergonomia, acessibilidade, segurança e viabilidade econômica, com base em normas técnicas específicas. A estrutura foi dimensionada para suportar o uso frequente, especialmente em ambientes úmidos, como banheiros.

Norma NBR 9050 e Premissas do Projeto

A concepção da cadeira seguiu diretrizes da NBR 9050, que estabelece critérios de acessibilidade para edificações, mobiliário e equipamentos urbanos, bem como da NBR 7176, que trata da segurança de cadeiras de rodas. Tais normas foram fundamentais para definir medidas mínimas, resistência da estrutura e posicionamento dos apoios.

Os parâmetros de cálculo adotados foram:

- Comprimento do assento (L): 0,45 m
- Força atuante no assento (F): 1,5 kN (equivalente a 150 kgf)
- Material estrutural: Aço 1020
- Limite de escoamento (LE): 210 MPa
- Fator de segurança (FS): 1,5
- Tensão admissível (σ):

Seleção de Materiais

Os materiais foram escolhidos considerando resistência à umidade, leveza, durabilidade e facilidade de montagem. Os principais componentes utilizados foram:

- Tubo redondo Ø1" – espessura 2 mm: estrutura principal
- Tubo redondo Ø7/8" – espessura 1,2 mm: apoios e travessas
- Chapa de aço #1/8" (3 mm): reforços
- Tubo retangular 40 × 20 mm – espessura 1,2 mm: base inferior

- Assento de madeira tratada: superfície de apoio do usuário
- Rodízios com trava: mobilidade e segurança
- Spray anticorrosivo preto: acabamento e proteção contra oxidação

Propriedades do tubo 40×20 mm:

- Área: 138,24 mm²
- Raio de giração: 8,3 mm
- Momento de inércia (Ix): 9.584,4 mm⁴
- Distância da fibra extrema (y): 10 mm
- Módulo de resistência (Wf): 958,44 mm³

A opção pelo assento em madeira tratada foi feita por oferecer boa resistência mecânica, facilidade de modelagem e custo acessível, além de permitir um bom acabamento estético.

Dimensionamento:

Dimensão do assento:

$$F = 150Kgf \text{ (ou } 1,5 \text{ KN)}$$

Força no assento (F)

$$MF = F * (L/2)$$

$$MF = 1,5 * (450/2)$$

$$MF = 337,5KNmm$$

Esforço crítico: Flexão pura

Material Aço 1020

LE=250 MPa

Fator de segurança (FS) = 1,15 (Norma NBR 7176)

Tensão admissível (σ)

$$\sigma = \frac{LE}{FS} = \frac{210}{1,5} = 217MPa$$

Modulo de resistência a flexão (WF)

$$Wf = \frac{mf}{\sigma} = 1534,1$$

Por tubo (são dois) = $767,1mm^3$

Tubo Ø1" #2mm.

Wf=798,2mm³

A= 138,24 mm²

R= 8,3mm

I_x= 9584,4 mm⁴

Y= 10mm

Wf= 958,44mm³

Modelagem no Autodesk Inventor Professional

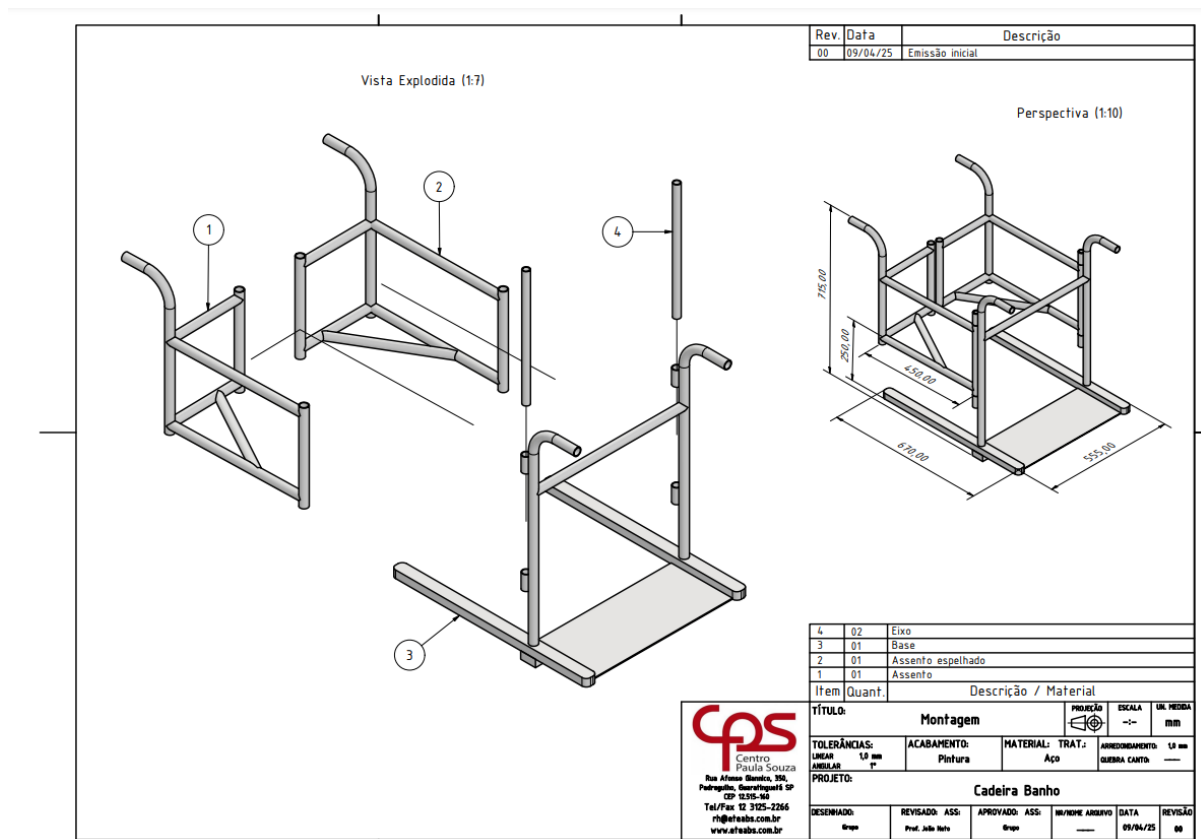
Toda a estrutura da cadeira foi desenhada utilizando o software Autodesk Inventor Professional, que permitiu a construção de um modelo tridimensional detalhado, com visualização completa das conexões, encaixes e proporções dos componentes.

A modelagem auxiliou na definição dos pontos de solda, na distribuição das cargas, e na análise visual de possíveis interferências mecânicas. O uso do Autodesk Inventor Professional também facilitou a geração de vistas técnicas e cortes, otimizando o planejamento da montagem.

2.1. Desenhos

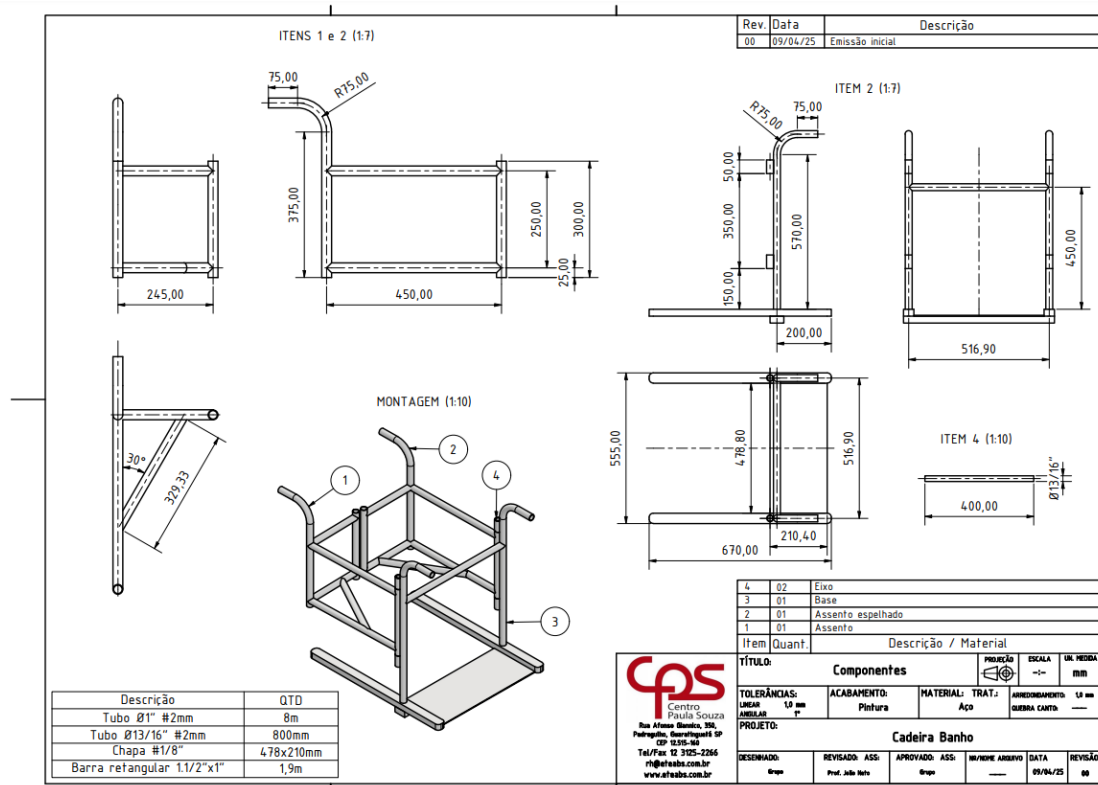
Modelo tridimensional da cadeira de banho e transporte no Autodesk Inventor Professional – figuras 1 e 2.

Figura 1 – Desenho de conjunto.



Fonte: autoria própria.

Figura 2 – Desenho das peças.



Fonte: autoria própria.

2.2. Orçamento e lista de materiais

Os custos e lista de materiais são conforme tabela 1.

Tabela 1 - Estrutura de Cadeira Metálica com Assento

Item	Descrição	Valor (R\$)
Lufata, Metalon e Tubos	Estrutura metálica principal	R\$ 221,00
Tubos adicionais	Complemento estrutural	R\$ 200,00
Apoio de braço	Peças para suporte lateral	R\$ 64,00
Manopla	Apoio para as mãos	R\$ 25,00
Frete	Transporte dos tubos	R\$ 30,00
Rodinhas	Rodinhas para mobilidade	R\$ 65,00
Spray AT preto	Tinta para Pintura	R\$ 80,00
Tampa Metalon	Acabamento	R\$ 25,00
Fechadura	Trava de Segurança	R\$ 30,00
Braçadeira de Pressão		
Serralheiro	Serralheria	R\$ 50,00
Madeira//Corte	Assento	R\$ 70,00
Frete dos Tubos	Frete	R\$ 30,00
Total	Valor Total	R\$ 890,00

Fonte: autoria própria.

2.3. Processos de fabricação

A medição de tubos consiste na determinação precisa de parâmetros geométricos, esses dados são fundamentais para garantir a conformidade com as especificações normativas e os requisitos de projeto – figura 3.

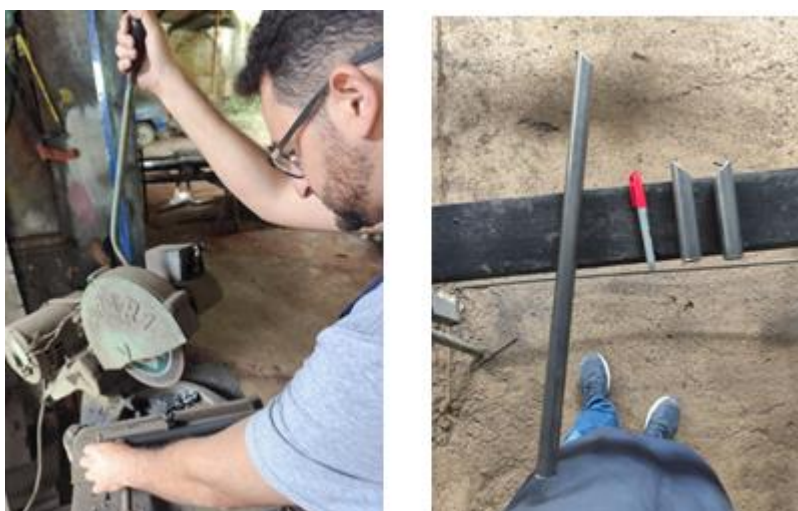
Figura 3 – Medição e comparação com o projeto.



Fonte: autoria própria.

Cortes dos tubos na transversal e vertical, visando o preparo para a soldagem – figura 4.

Figura 4 – Corte dos tubos.



Fonte: autoria própria.

Procedimento Técnico – Soldagem de Estrutura de Cadeira Metálica com Eletrodo Revestido (SMAW) realizar ponto de fixação inicial para garantir o posicionamento das peças – figura 5.

Figura 5 – Soldagem das peças.



Fonte: autoria própria.

Concluída a montagem e soldagem da estrutura base da cadeira, composta por perfis tubulares metálicos de aço carbono, conforme desenho técnico e especificações de projeto. A base estrutural constitui o elemento principal de sustentação da cadeira, garantindo estabilidade dimensional e resistência mecânica – figura 6.

Figura 6 – Estrutura da base.



Fonte: autoria própria.

Marcação do Assento para Corte do assento da cadeira, conforme desenho técnico, garantindo, encaixe adequado na estrutura base e acabamento estético compatível com o padrão do projeto – figura 7.

Figura 7 – Marcação do assento.



Fonte: autoria própria.

Realização da pintura e montagem final, conforme os desenhos de conjunto e ajustes necessários – figura 8.

Figura 8 – Cadeira finalizada: aberta e fechada.





Fonte: autoria própria.

2.4. Aspectos de manutenção

Limpeza Diária ou Após o Uso

- Lave com água e sabão neutro: Use uma esponja macia para não danificar partes delicadas.
- Enxágue bem para remover resíduos de sabão.
- Seque completamente, especialmente partes metálicas, para evitar ferrugem.

Inspeção Periódica (semanal ou quinzenal)

- Parafusos e conexões soltas
- Rodas e freios funcionando corretamente
- Assento e encosto sem rachaduras ou desgaste
- Estrutura metálica sem ferrugem ou corrosão

Lubrificação

- Lubrifique rodas e articulações (se houver) com óleo apropriado (como WD-40), a cada 1 ou 2 meses, especialmente em ambientes úmidos.
-

Higienização Profunda (mensal)

- Use desinfetantes suaves (como solução de água sanitária diluída – 1 parte para 10 de água).
- Não utilize produtos abrasivos que possam danificar o material.

Armazenamento Correto

- Guarde em local seco e arejado.
- Evite exposição contínua ao sol ou à umidade excessiva.

2.5. Aspectos de segurança

Inspeção Regular

- Verifique a estrutura: Observe se há ferrugem, trincas ou dobras nos tubos.
- Cheque parafusos e conexões: Certifique-se de que estão bem apertados.
- Avalie o assento e encosto: Procure por rachaduras, rasgos ou desgaste.

Limpeza e Higienização

- Lave regularmente com água e sabão neutro após o uso.
- Seque completamente após cada uso para evitar ferrugem e mofo.
- Evite produtos abrasivos, que podem danificar o material da cadeira.

Checagem de Rodas (se houver)

- Freios funcionando: Teste sempre antes do uso.
- Rodas firmes e sem folga: Rodas bambas podem causar acidentes.

Capacidade de Peso

- Respeite o limite de peso máximo indicado pelo fabricante.
- Nunca use a cadeira como escada ou apoio para outras atividades.

Armazenamento Adequado

- Guarde em local seco e arejado, longe da umidade constante.
- Evite deixar a cadeira ao ar livre, especialmente sob chuva ou sol forte.

Uso Correto

- Posicione a cadeira sobre superfície nivelada e antiderrapante.
- Trave os freios antes de qualquer movimentação da pessoa.
- Apoie a pessoa com calma, garantindo que ela esteja centrada e segura.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento da cadeira de banho e transporte apresentada neste trabalho teve como foco principal oferecer uma solução prática, segura e acessível para o cuidado de pessoas idosas. A combinação de materiais leves e resistentes, aliada a um design ergonômico e funcional, permitiu criar um equipamento que contribui significativamente para a independência do usuário e para a facilidade de manuseio por parte dos cuidadores.

O projeto demonstrou boa funcionalidade e custo-benefício, atendendo aos critérios essenciais de acessibilidade, higiene e mobilidade. Além disso, destaca-se sua aplicabilidade em ambientes domiciliares e institucionais, promovendo maior conforto e segurança durante as atividades de higiene pessoal e transporte.

Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se a realização de testes com usuários finais para avaliar a usabilidade e promover eventuais melhorias no projeto. O uso de materiais alternativos com maior resistência à umidade e a possível incorporação de ajustes dimensionais também podem ser explorados.

Conclui-se que o projeto contribui de forma relevante para o bem-estar da população idosa, oferecendo uma solução que alia simplicidade, funcionalidade e respeito às necessidades da terceira idade.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Claudemir Claudino. TANIGUTI, Jorge. **Mecânica: projetos e ensaios mecânicos**. São Paulo: Fundação Padre Anchieta, 2011. 331p Manual Técnico Centro Paula Souza – Mecânica volume 1.

Censo: número de idosos no Brasil cresceu 57,4% em 12 anos.
<https://www.gov.br/secom/pt-br/assuntos/noticias/2023/10/censo-2022-numero-de-idosos-na-populacao-do-pais-cresceu-57-4-em-12-anos/> acessado em 21 de maio de 2025.

Queda é a segunda causa de morte de idosos por acidente. Manir, Mônica.
<https://piaui.folha.uol.com.br/queda-e-a-segunda-causa-de-morte-de-idosos-por-acidente/> acessado em 21 de maio de 2025.

Os desafios de envelhecer no Brasil. Carvalho, Dilma Maria.
https://portaldoenvelhecimento.com.br/os-desafios-de-envelhecer-no-brasil/#google_vignette acessado em 21 de maio de 2025.