

## PROTÓTIPO MINIPLATAFORMA ELEVATÓRIA DE USO RESIDENCIAL

*Leandro Domingues da Silva<sup>1</sup>*

*Daniel Fernando Silva<sup>2</sup>*

### RESUMO

Este trabalho acadêmico tem por objetivo projetar uma plataforma elevatória para o deslocamento vertical de pessoas, a fim de preservar sua integridade física, substituindo o uso de cadeiras e escadas, evitando assim acidentes dentro de seus estabelecimentos. Dessa forma, tendo tal plataforma com base de construção nas normas da ABNT (Associação brasileira de normas técnicas) referentes à acessibilidade, o direito e o alcance, representam também a inclusão social de pessoas com algum tipo de deficiência e às pessoas idosas terem mais segurança e confiança em seus afazeres comuns. A intenção deste projeto, além da busca de conhecimento, é desenvolver estudos sobre plataformas elevatórias futuras que garantam a acessibilidade mais segura a todos que necessitam, consolidando o direito de todos os indivíduos e garantindo também o exercício da plena cidadania. O uso da miniplataforma elevatória tem a intenção de substituir equipamentos robustos, pesados e ultrapassados, como escadas e cadeiras caixas, que em um ambiente residencial não traz nenhuma comodidade e principalmente segurança, com materiais muitas vezes fora dos padrões e, por serem pesados, trazem muitas vezes o risco ergonômico para o cidadão. Inicialmente foi estudada a estrutura do piso de sustentação da plataforma elevatória, que será constituída de barras chatas de aço carbono 1020, de espessura 1301,96 x 795, 08, as quais irão formar sua base. E uma chapa de aço 1020 de espessura de 24,2 mm cortada em jato d'água, os modelos de plataformas mais usados são as articuladas e as tesouras; sua função principal é apoiar a chegada em difíceis áreas de alcance. Com um peso inicial propostos de 150kg de elevação, os resultados analisados foram adequadamente realizados com a ajuda do programa *solidworks* e comprovados satisfatoriamente.

Palavras-chave: Plataforma elevatória. Acessibilidade motora. Segurança.

---

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Mecânica pela Universidade de Rio Verde, Campus Rio Verde, GO.

<sup>2</sup> Orientador, Especialista em Engenharia da Manutenção.

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo os termos do art. 2º da lei n.º 10.098/2000 acessibilidade é possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, dos espaços, mobiliários e equipamentos urbanos, das edificações, dos transportes e dos sistemas e meios de comunicação, por pessoa portadora de deficiência ou com mobilidade reduzida.

Contudo, ainda são encontradas no dia a dia do cenário urbano, formas inadequadas e fora dos padrões, no que diz respeito à mobilidade. No cenário residencial essa realidade não está distante, o despreparo com a realidade de quem possui algum tipo de deficiência ou idade já avançada ainda é uma das grandes causas de acidentes domésticos (LAGUNA, 2012).

Sabe-se que a deficiência é um fator biológico, que inibe a capacidade de um indivíduo desempenhar funções básicas ou normalmente, podendo afetar uma criança recém-nascida, um jovem que perdeu os movimentos das pernas em um acidente de carro, uma mulher de meia idade que sofre de artrite severa, ou o idoso que sofre com o fato de não conseguir se locomover em decorrência da idade, entre outras lesões e fraquezas que surgem com o decorrer do tempo ou devido a algumas circunstâncias da vida às quais são submetidos (SOUZA, 2012).

De acordo com o site da Secretaria Municipal de Saúde de São José dos Campos, segundo pesquisa realizada neste ano de 2017, os estudos mostram que 1/3 dos atendimentos por traumas nos hospitais do país ocorre com pessoas com mais de 60 anos. O que mais espanta é que 75% dos casos ocorrem dentro de casa e 46% deles no trajeto entre o banheiro e o quarto, principalmente à noite, sendo que 34% das quedas provocam algum tipo de fratura. As mulheres são as que mais se acidentam, e isso ocorre porque vivem mais do que os homens e estão mais propensas a osteoporose - doença que enfraquece os ossos.

Foi escolhido o sistema de plataforma móvel elevatória de uso vertical de formato reduzido, de uso doméstico, como uma alternativa para pessoas com algum tipo de deficiência ou com algum tipo de restrição médica, com o intuito de garantir melhor segurança e acessibilidade a todos.

## 1.1 OBJETIVOS

Diante desse contexto, o presente trabalho tem como objetivo desenvolver uma miniplataforma que diminua o impacto que a falta de acessibilidade traz a vida de uma pessoa, reduzindo o risco de acidentes domésticos.

Os objetivos específicos são:

- Orientar a pessoa ou o idoso sobre o uso da plataforma para o autocuidado e orientá-lo sobre suas limitações é muitas vezes a maior barreira a ser vencida;
- Efetuar o dimensionamento do equipamento sobre seu uso e condições de uso, quanto à carga peso máximo e modo correto de usá-lo.
- Projetar um modelo experimental de uma miniplataforma elevatória para locomoção vertical de pessoas, substituindo o uso de escadas e cadeiras, garantindo maior conforto, maior segurança e reduzindo os riscos ergonômicos.

## 1.2 REVISÃO DE LITERATURA

A acessibilidade é um dos temas mais abordados nos dias de hoje. Atualmente, a verticalização das residências é de certa forma inevitável. Portanto, tornou-se de extrema importância permitir que pessoas com deficiência, definitiva ou temporária, e ainda o grupo da terceira idade tenham a possibilidade de executar atividades em todos os lugares, tanto nos ambientes públicos como nos residenciais.

### 1.2.1 NORMAS DE ACESSIBILIDADE

A NBR 9050 é uma norma que define os aspectos relacionados às condições de acessibilidade; essa norma tem o intuito de estabelecer critérios e parâmetros técnicos a serem observados quando do projeto, espaços e equipamentos urbanos quanto à acessibilidade. Isso proporciona às pessoas, independente da faixa etária, a utilização segura do ambiente ou do equipamento (ABNT, 2004).

O intuito dessa norma tem é fazer com que se obtenha a instrumentalização necessária para que qualquer pessoa se adapte às condições do espaço em questão, não deixando de usufruir do conforto, do espaço e da segurança.

-  
 Seguem abaixo algumas normas que auxiliam no cenário atual e que podem ser empregadas em ambientes residenciais, proporcionando uma melhoria na qualidade de vida dos portadores de deficiência ou de pessoas com mobilidade reduzida:

- ABNT NBR 9050 – Acessibilidade de Edificações Mobiliárias, Espaços e Equipamentos Urbanos;
- ABNT NBR ISO 9386-2: 2012 – Plataformas de elevação motorizadas para pessoas com mobilidade reduzida — Requisitos para segurança, dimensões e operação funcional; Parte 2: Elevadores de escadaria para usuários sentados, em pé e em cadeira de rodas, deslocando-se em um plano inclinado;
- ABNT NBR 12892:2009 – Elevadores unifamiliares ou de uso restrito à pessoa com mobilidade reduzida - Requisitos de segurança para construção e instalação;
- ABNT NBR 15655-1: 2009 – Plataformas de elevação motorizadas para pessoas com mobilidade reduzida - Requisitos para segurança, dimensões e operação funcional – Parte 1:

Plataformas de elevação vertical (ISO 9386-1, MOD).

### 1.2.2 CAUSAS DE ACIDENTES RESIDENCIAIS COM IDOSOS

As principais causas de quedas entre idosos são multifatoriais e estes envolvem elementos intrínsecos e extrínsecos. Fatores intrínsecos são aqueles provenientes das alterações fisiológicas decorrentes da idade e de processos patológicos, além dos fatores psicológicos e efeitos colaterais de medicamentos. Contudo, essas causas intrínsecas estão ligadas basicamente às doenças cardiovasculares, neurológicas, sensoriais, reumatológicas e endocrinológicas. Já os fatores extrínsecos ou ambientais oferecem riscos de quedas, pois criam desafios ao equilíbrio. Entre estes estão incluídos ambientes desarrumados ou confusos como: iluminação deficiente; tapetes em superfícies lisas; presença de degraus de altura ou largura irregulares; ausência de corrimãos; cama e cadeira com alturas inadequadas; uso de chinelos ou sapatos mal ajustados e com solados escorregadios, entre outros (RBGG, 1998).

O uso da miniplataforma elevatória tem a intenção de substituir equipamentos robustos, pesados e ultrapassados, como escadas e cadeiras caixas, que em um ambiente residencial não traz nenhuma comodidade e principalmente segurança, com materiais muitas vezes fora dos padrões e, por serem pesados, trazem muitas vezes o risco ergonômico para o cidadão.

### 1.2.3 MODELOS DE PLATAFORMAS EXISTENTES

A plataforma elevatória é uma ferramenta que serve como elevador, constituído de uma superfície de trabalho assentada a uma estrutura elevatória deformável; os modelos mais usados são as articuladas e as tesouras; sua função principal é apoiar a chegada em difíceis áreas de alcance. Esse tablado elevatório representa a modernidade e a evolução dos equipamentos utilizados em alturas. Os tipos mais usados são as de formato tipo tesoura ideal para trabalhos em baixas alturas, as do tipo articulada ideal para trabalho de grande altura e difíceis acesso e as tipo telescopia ideal para que exige alcance máximo tanto na vertical ou na horizontal. Mas todas com um grande custo que variam de 10 a 20 mil reais. (MUNDIAL, 2017)

### 1.2.4 SEGURANÇA NO USO DA MINIPLATAFORMA

De acordo com a (Mundial cursos,2017) devemos tomar as seguintes medidas.

- Antes de operar a máquina, verificar se todas as cancelas se encontram fechadas e trancadas na posição de segurança.
- Manter sempre os pés firmemente posicionados no piso da plataforma.
- Não utilizar o uso de caixas escadas e degraus ou outros objetos semelhantes para permitir o alcance de pontos mais elevados.

### 1.2.5 RISCOS DE ELETROCUSSÃO

A máquina não se encontrada isolada eletricamente pois a mesma não confere proteção contra o contato ou a proximidade com a corrente elétrica, a observação do ambiente a ser elevado é muito importante; sendo necessário ter atenção aos movimentos da máquina e às oscilações dos cabos elétricos. (MUNDIAL,2017).

## 1.2.6 RISCOS DE TROPEÇAMENTOS

O usuário deverá conhecer bem a superfície de trabalho, antes da deslocação da máquina. Concluindo-se que não se deve exceder aos valores máximos admissíveis de inclinação longitudinal e lateral do piso. Não elevar a plataforma ou deslocar a máquina com a plataforma elevada em pisos inclinados, irregulares ou instáveis. (MUNDIAL, 2017).

## 1.2.7 TRABALHO EM ALTURA

Considera-se trabalho em altura, toda atividade que for executada acima de dois metros do piso, onde exista o risco de queda, que pode ter consequências graves ou até mesmo fatais. Necessariamente é fundamental que se observem quais são as atividades a serem cumpridas e como estão as condições do ambiente de trabalho dando a devida importância a possibilidade de ventanias, chuvas e a eventualidade de hipotermia. Como o projeto citado não alcança dois metros de altura, não é considerado o trabalho em altura. (MUNDIAL, 2017)

# 2 MATERIAL E MÉTODO

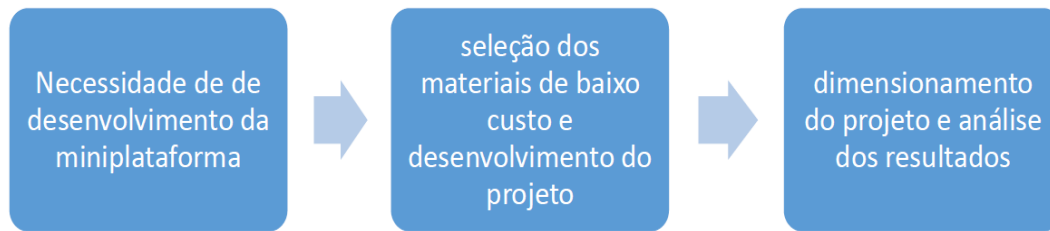
## 2.1 MATERIAL

Para o desenvolvimento e dimensionamento do protótipo de uma Miniplataforma Elevatória, utilizou-se o software *Solidworks* para a seleção dos materiais bem como a simulação dos esforços aplicados aos mesmos, buscando um projeto de baixo custo e viável, utilizou-se em todo o projeto o aço comercial SAE 1020.

## 2.2 METODOLOGIA

Para melhor entendimento da metodologia utilizada neste trabalho, observa-se no fluxograma abaixo, todo este processo.

Figura 1



Fonte: Leandro Domingues da Silva 2017.

Este trabalho foi dividido em duas etapas, primeiramente foi identificado a necessidade de se estar desenvolvendo um protótipo de miniplataforma de baixo custo e que atendesse as necessidades de segurança doméstica, devido aos altos índices de acidentes ocorridos.

Segundo, foi feito o desenvolvimento do projeto, seguindo modelos de miniplataformas elevatórias já existentes no mercado comercial. Seguindo o modelo destes e fazendo algumas alterações, afim de otimizar o projeto e também diminuir os custos, partiu-se para o dimensionamento do projeto utilizando-se o software *solidworks*, neste software foi analisado nos principais pontos de esforços da estrutura da miniplataforma elevatória,.

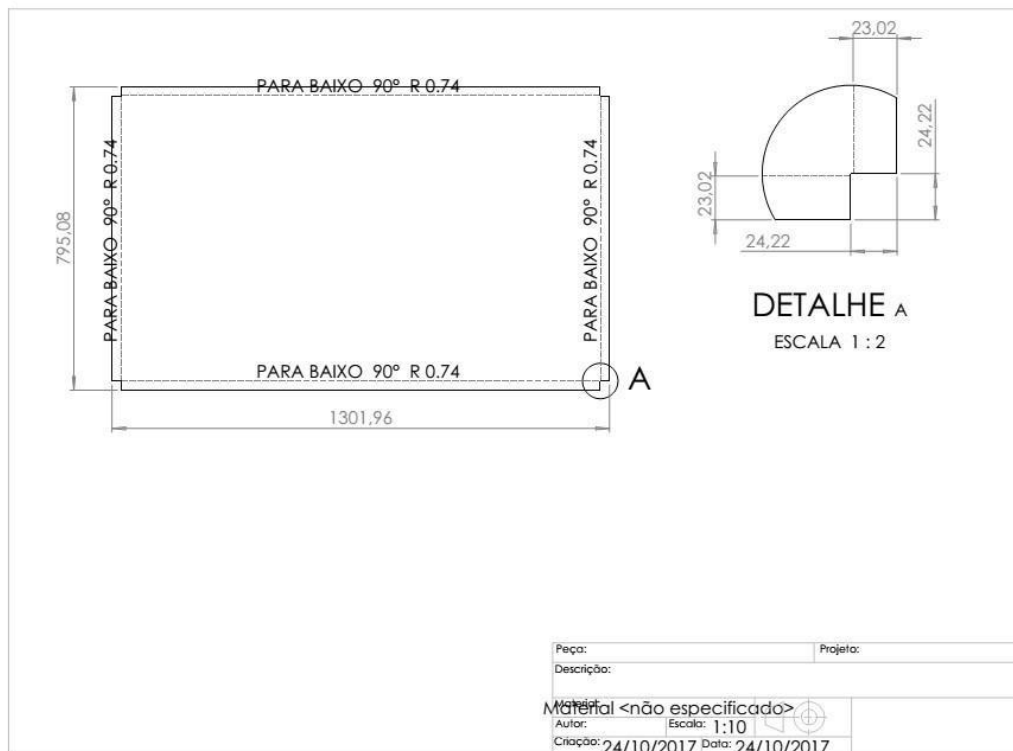
Pode-se analisar nos itens seguintes todo o desenvolvimento do projeto da miniplataforma, bem como a determinação de suas dimensões.

## 2.2 DIMENSSÕES DA PLATAFORMA

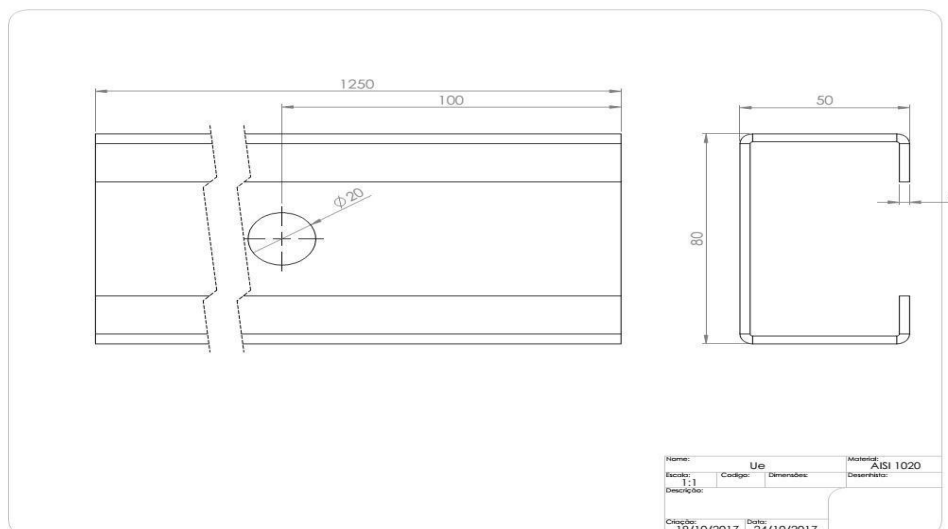
Inicialmente foi estudada a estrutura do piso de sustentação da plataforma elevatória (**Figura 2**), a qual visa à padronização das dimensões de máquinas e equipamentos, com o objetivo de proporcionar maior segurança ao usuário da máquina; deste modo sua estrutura seguirá um padrão de maior segurança que suporta todo o conjunto da mesma.

Será constituída de barras chatas de aço carbono 1020, de espessura 1301,96 x795, 08, as quais irão formar sua base. E uma chapa de aço 1020 de espessura de 24,2 mm cortada em jato d'água, formando a superfície onde será fixada toda a estrutura de sustentação.

**Figura 2 – Piso**

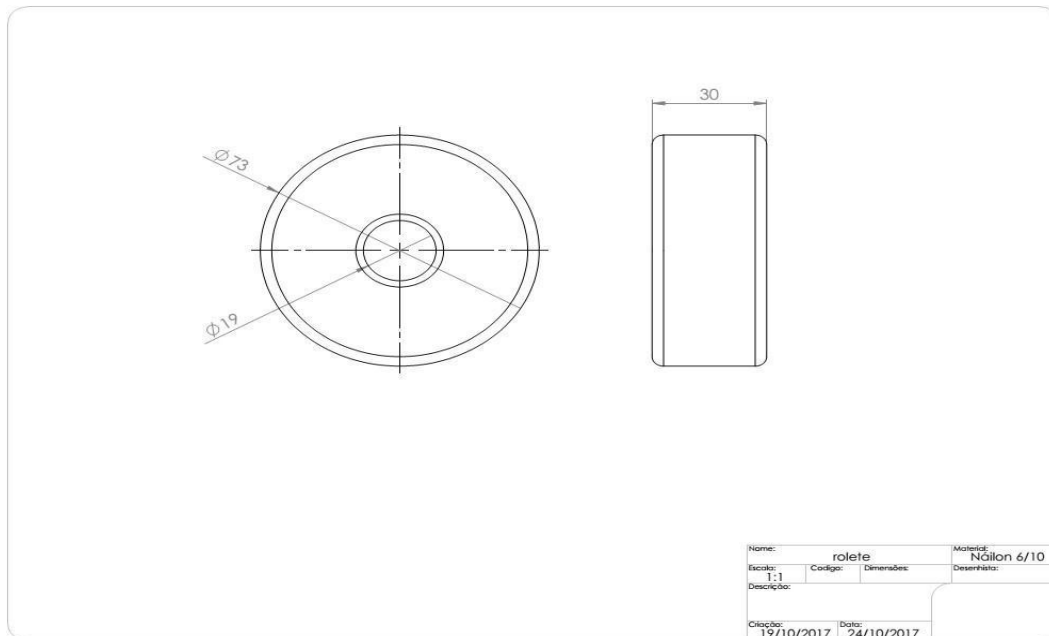


**Figura 3** Essa figura mostra a relação onde irá passar os roletes de deslizamento chamado **perfil**, composto pela barra de aço 1020 feito em um diâmetro de 20 mm

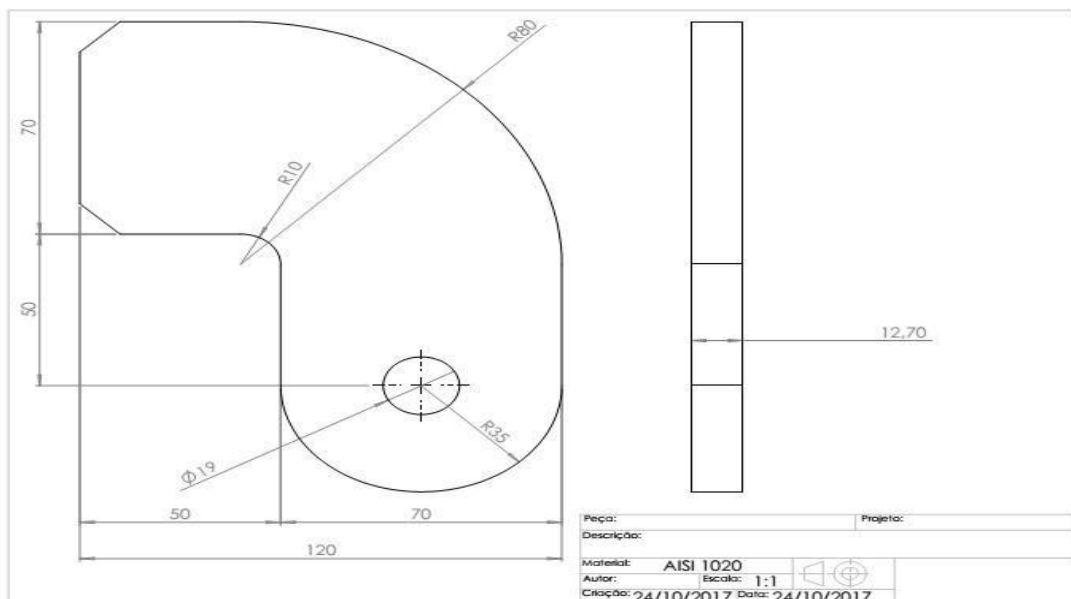




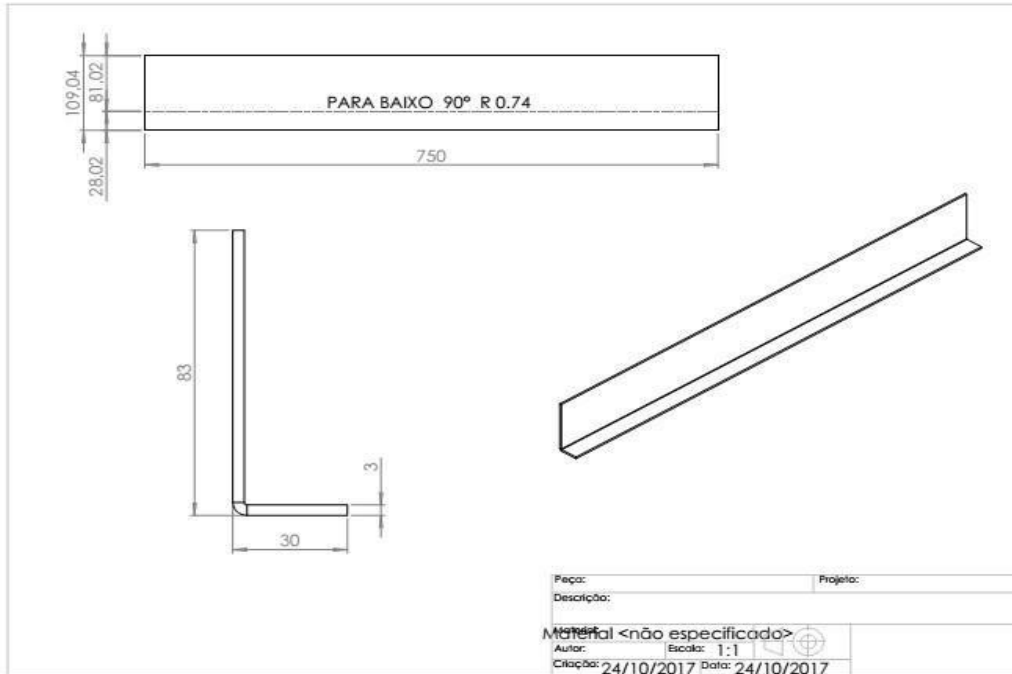
**Figura 4** A figura 3 mostra os roletes de deslizamento composto por náilon, em que suas dimensões são de 73 mm de diâmetro por 30 mm de largura, dimensionadas para um trabalho sem muito atrito, evitando esforços desnecessários



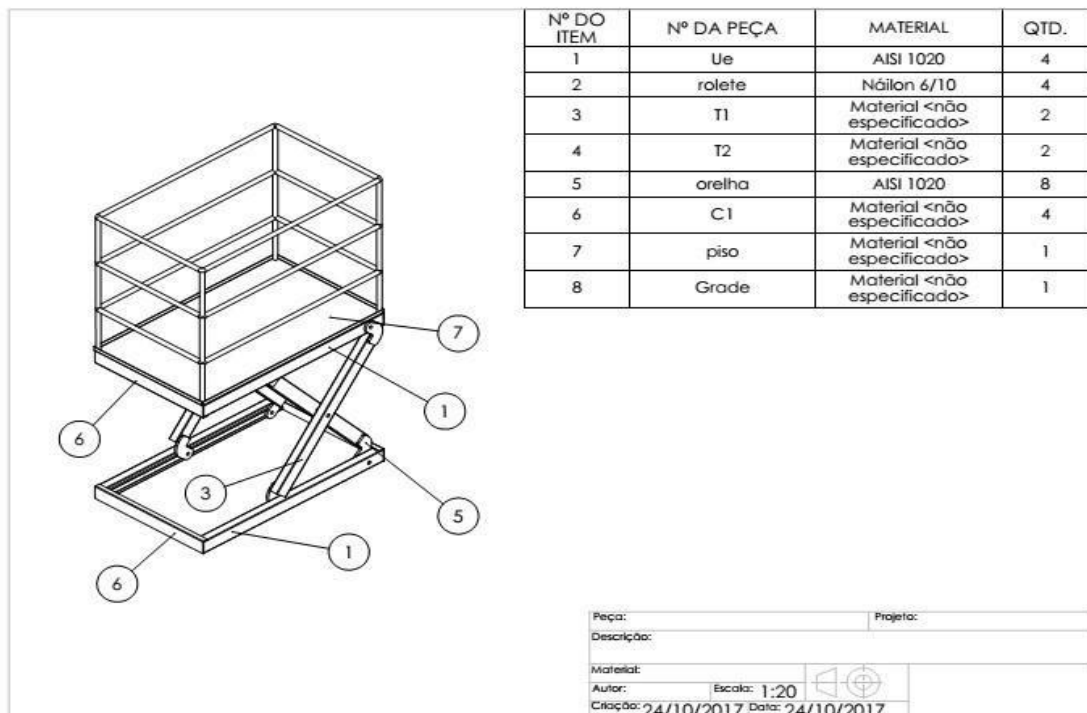
**Figura 5** A figura 4 é composta por uma das partes mais importantes do projeto, onde se ligam as barras que fixam os roletes à estrutura que será elevada, e onde ocorre um dos pontos mais críticos de esforços da estrutura, chamada de orelha de sustentação



**Figura 6 BARRAS DE SUSTENTAÇÃO.** Compostas de aço 1020 de 1m de extensão, ou seja, permitindo que a plataforma alcance até 1m de altura.



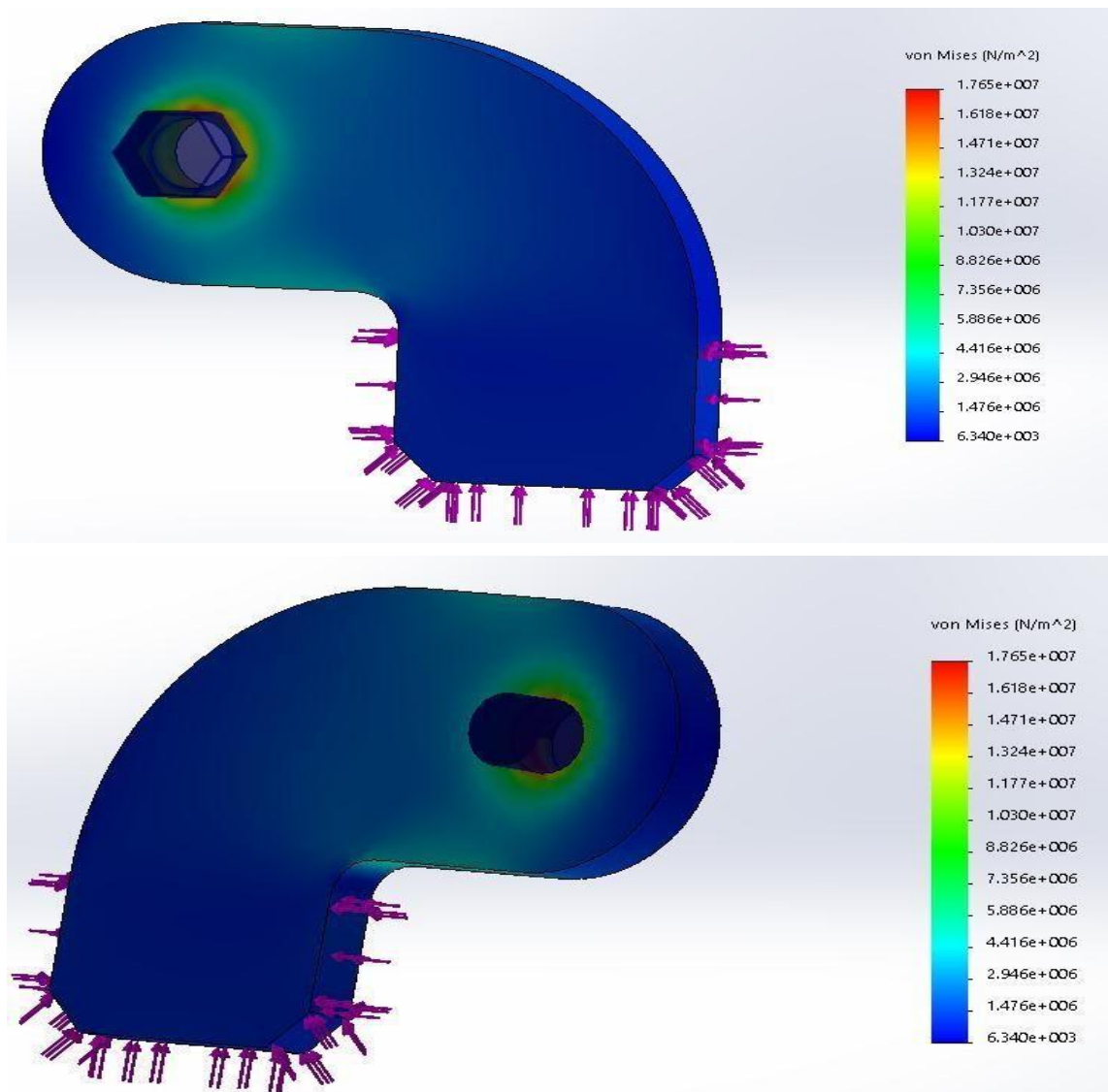
**Figura 7 - Projeto final**



### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

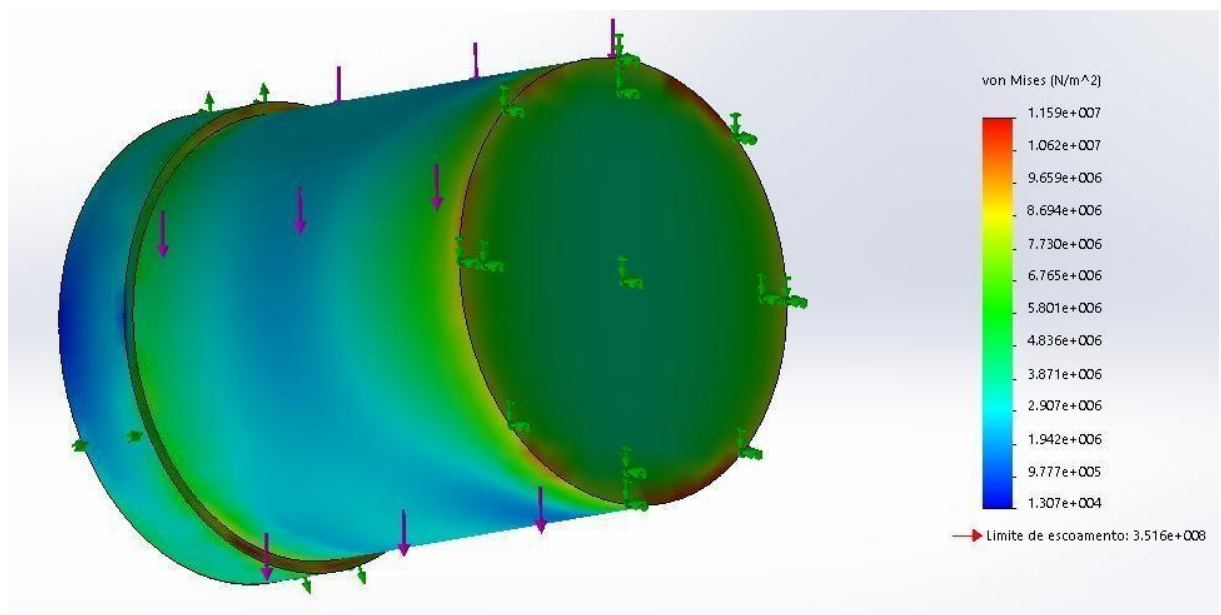
O projeto foi elaborado com ajuda do software *SolidWorks*, possibilitando então usar uma ferramenta de simulação, onde especifica-se o material, a geometria da peça e os esforços contidos nela. O programa cria uma malha sobre o elemento em simulação e calcula em vários pontos pela teoria do critério de falha de Von Mises, qual será a reação do material que está sob tensão, gerando assim o resultado dessa análise. Garante-se então, sucesso ou falha em medidas e materiais adotados neste projeto.

**Figura 8**– Simulação de torção no software *SolidWorks*, na orelha de sustentação com pino sustentando peso até 150kg com limite de escoamento até 3,51.



Observa-se na **Figura 7**, que o material aço carbono 1020 laminado a frio (AISI) suporta a força exercida a que foi submetido, portando as especificações adotadas atendem aos requisitos mínimos da miniplataforma elevatória.

**Figura 9** – Simulação de torção no software SolidWorks do pino de sustentação.



Fonte: Leandro Domingues da Silva , 2017.

Nota-se que o pino também suporta a força aplicada, qual seja, o peso de uma pessoa até 150 kg, ou seja, 1470,997N.

#### 4. CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o projeto proposto encontra-se de acordo as com normas regulamentadoras, pois suporta o peso desejado sem grandes esforços e respeita configurações de equipamentos em seu segmento. Nota-se que os principais pontos críticos de esforços foram simulados em software e conseqüentemente foi analisado que eles suportarão os esforços máximos que a máquina aplica em seus segmentos.

A execução deste projeto é indicada para um peso máximo de 150 kg, satisfazendo o objetivo principal deste artigo.

Como se observa, os materiais, dimensões, análises e projeto foram concluídos satisfatoriamente, concluindo todos os objetivos de esforços e segurança propostos.

Como sugestão para trabalhos futuros, pode-se fazer a automatização de elevação do sistema, a partir de um motor elétrico, sistemas mecânicos, hidráulicos e pneumáticos afim de melhorar o projeto para estudos futuros.

## 5. REFERÊNCIAS

ABNT, Associação Brasileira De Normas Técnicas. NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. 2004. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ALVES, Livia. Acessibilidade dentro de casa. Seção Delas, São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://delas.ig.com.br/casa/arquitetura/acessibilidadedentrodecasa/n1237541605153.html>>. Acesso em 15 de outubro de 2017.

CORDEIRO, Raquel Vieira Domingues. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia (2015) Disponível em < <http://www.rbgg.com.br/>> Acesso em: 03 de novembro de 2017.

LAGUNA, Marcelo. Ainda sobre os números dos deficientes físicos brasileiros. Coluna do blog espirito olímpico, 2012. Disponível em <<http://colunistas.ig.com.br/esportesolimpicos/2012/09/03/aindasobreosumerosdosdeficientes-fisicos-brasileiros/>> Acesso em 28 de setembro 2017.

MUNDIAL Cursos. Segurança com Plataforma Elevatória <http://www.livrosdigitais.org.br/baixar-livro/40387KKCJFIJR4>> Acesso em: 15 de outubro de 2017.

SECRETARIA Municipal de São José dos Campos – SP. Site. Disponível em < <https://www.sjc.sp.gov.br/media/75860/casa%20segura%20para%20o%20idoso.pdf>>. Acesso em: 02 de outubro de 2017.

SOUZA, Valdéria. Num piscar de olhos. 2012. Disponível em: <<http://nosnacidadeteatro.wordpress.com/tag/relatorio-mundial-sobre-deficiencia/>>. Acesso em 12 de outubro de 2017.

WINNICK, J. P; Educação Física e esportes adaptados. Tradução [3ª. ed. original] de LOPES, F. A.Barueri, SP: Manole, 2004.