

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS  
FATEC PROFESSOR JESSEN VIDAL**

**THIAGO DOS SANTOS  
ZAQUEL ADIL GOMES LUZIA**

**GUIA DE MANUTENÇÃO DO TREM DE POUSO  
PRINCIPAL DO AMT 600 GURI**

São José dos Campos  
2024



**THIAGO DOS SANTOS  
ZAQUEL ADIL GOMES LUZIA**

**GUIA DE MANUTENÇÃO DO TREM DE POUSO  
PRINCIPAL DO AMT 600 GURI**

Trabalho de Graduação apresentado à Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Tecnólogo em Manutenção de Aeronaves.

**Orientador: Prof.<sup>a</sup>Me. Fabiana Eloisa Passador**

São José dos Campos  
2024

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**  
**Divisão de Informação e Documentação**

SANTOS, Thiago dos Santos  
 LUZIA, Zaquel Adil Gomes Luzia  
 Guia de manutenção do trem de pouso principal do AMT 600 GURI  
 São José dos Campos, 2024.  
 35f. (número total de folhas do TG)

Trabalho de Graduação – Curso de Tecnologia de Manutenção de Aeronaves.  
 FATEC de São José dos Campos: Professor Jessen Vidal, 2024  
 Orientador Interno ou Principal: Prof.<sup>a</sup> Me. Fabiana Eloisa Passador

1. Aeronave AMT 600 GURI. 2. Guia de manutenção. 3. Ensino interativo. I.  
 Faculdade de Tecnologia. FATEC de São José dos Campos: Professor Jessen Vidal. Divisão de  
 Informação e Documentação. II. Título.

**REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

SANTOS, Thiago dos Santos; LUZIA, Zaquel Adil Gomes Luzia. **Guia de manutenção do trem de pouso principal do AMT 600 GURI** 2024. 35f. Trabalho de Graduação - FATEC de São José dos Campos: Professor Jessen Vidal.

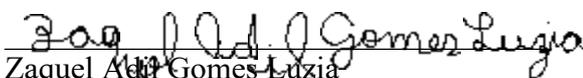
**CESSÃO DE DIREITOS**

NOME(S) DO(S) AUTOR(ES): Thiago dos Santos / Zaquel Adil Gomes Luzia  
 TÍTULO DO TRABALHO: Guia de manutenção do trem de pouso principal do AMT 600 GURI  
 TIPO DO TRABALHO/ANO: Trabalho de Graduação/2024.

É concedida à FATEC de São José dos Campos: Professor Jessen Vidal permissão para reproduzir cópias deste Trabalho e para emprestar ou vender cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte deste Trabalho pode ser reproduzida sem a autorização do autor.

---

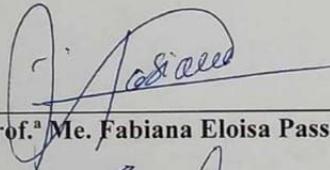
Thiago dos Santos  
 Rua: Aparecida Borelli melo  
 12232-150, São José dos Campos – SP

  
 Zaquel Adil Gomes Luzia  
 Rua: Roberto Wagner dos Anjos Conrado  
 12226-320, São José dos Campos - SP

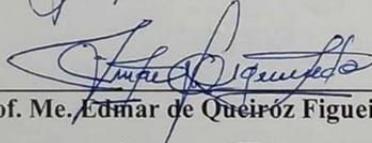
**THIAGO DOS SANTOS  
ZAQUEL ADIL GOMES LUZIA**

**GUIA DE MANUTENÇÃO DO TREM DE POUSO  
PRINCIPAL DO AMT 600 GURI**

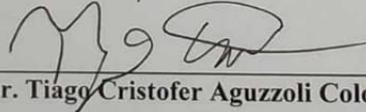
Trabalho de Graduação apresentado à  
Faculdade de Tecnologia de São José dos  
Campos, como parte dos requisitos  
necessários para a obtenção do título de  
Tecnólogo em Manutenção de Aeronaves.



Prof.<sup>a</sup> Me. Fabiana Eloisa Passador - FATEC SJC



Prof. Me. Edmar de Queiróz Figueiredo - FATEC SJC



Prof. Dr. Tiago Cristofer Aguzzoli Colombo - FATEC SJC

19, 06, 2024

**DATA DA APROVAÇÃO**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecemos a todas as pessoas que nos apoiaram durante a realização do nosso trabalho de graduação. Agradecemos também a nossa orientadora Me. Fabiana Eloisa Passador por aceitar conduzir o nosso trabalho de graduação.

Gostaríamos de expressar nosso profundo agradecimento a todos os professores do curso de Manutenção de Aeronaves da Faculdade de Tecnologia. A qualidade técnica, o comprometimento e a dedicação de cada um de vocês são fundamentais para o sucesso do nosso aprendizado e desenvolvimento profissional.

## RESUMO

Este Trabalho de Graduação destaca a necessidade de preencher a lacuna educacional na manutenção da aeronave AMT (Aeromot), 600 GURI (modelo da Aeronave), por meio do desenvolvimento do Guia de manutenção do trem de pouso principal.

O AMT 600 GURI é uma aeronave antiga usada principalmente para fins educacionais, mas carece de recursos interativos para o aprendizado prático de manutenção. O Guia de manutenção visa oferecer aos usuários uma experiência prática e informativa para aprender sobre a manutenção da aeronave, contribuindo para a compreensão das práticas de manutenção históricas e a formação de futuros profissionais da aviação.

Em resumo, o Guia de manutenção tem o potencial de democratizar o acesso ao conhecimento sobre essa aeronave histórica, beneficiando uma ampla gama de entusiastas e estudantes da aviação.

**Palavras-Chave:** Aeronave AMT 600 GURI; Guia de manutenção; Ensino interativo.

## ABSTRACT

The article highlights the need to fill the educational gap in maintenance of the AMT (Aeromot), 600 GURI (aircraft model), aircraft through the development of the AMT 600 Main Landing Gear Maintenance Guide.

The AMT 600 GURI is an older aircraft used primarily for educational purposes but lacks interactive features for hands-on maintenance learning. The Maintenance Guide aims to provide users with a practical and informative experience in learning about aircraft maintenance, contributing to the understanding of historical maintenance practices and the training of future aviation professionals.

In summary, the Maintenance Guide has the potential to democratize access to knowledge about this historic aircraft, benefiting a wide range of aviation enthusiasts and students.

Keywords: AMT 600 GURI Aircraft; Maintenance guide; Interactive teaching.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Aeronave AMT600 GURI.....	17
Figura 2. Trem Principal Guri.....	18
Figura 3. Imagem do programa CATIA V5.....	19
Figura 4. Capa do Manual de Manutenção da Aeronave AMT 600 Guri.....	20
Figura 5. Manual Aeronave Ipanema.....	21
Figura 6. Trem de pouso AMT 600 Guri frente.....	21
Figura 7. Trem de pouso AMT 600 GURI traseira.....	22
Figura 8. Pinça de freio em vista explodida.....	23
Figura 9. Nome dos componentes da pinça de freio.....	23
Figura 10. Carcaça pinça freio frente.....	24
Figura 11. Carcaça pinça de freio traseira.....	24
Figura 12. Pastilha de freio interna.....	25
Figura 13. Pastilha de freio externa.....	25
Figura 14. Pistão pinça de freio.....	26
Figura 15. Peças fotografadas e medidas.....	26
Figura 16. Carcaça pinça freio vista frente em CAD.....	27
Figura 17. Carcaça pinça freio vista traseira em CAD.....	27
Figura 18. Pistão de freio em CAD.....	28
Figura 19. Pastilha freio interna em CAD.....	28
Figura 20. Pastilha freio externa em CAD.....	29
Figura 21. Componentes da Pinça de freio em CAD.....	29
Figura 22. Conjunto de freio completo em CAD.....	30
Figura 23. Trem de Pouso completo em CAD.....	31
Figura 24. Comparação das imagens.....	32
Figura 25. Comparação das imagens do Amortecedor.....	32

## **LISTADE TABELAS**

<b>Tabela 1.</b> Lista de Materiais Utilizados.....	26
---	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FAA	Administração Federal de Aviação
CAD	Desenho assistido por computador
3D	Três dimensões geométricas
CATIA	Computer Aided Tridimensional Interactive Application
AMT	Aeromot

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
1.1. Objetivo Geral.....	13
1.2. Objetivos Específicos.....	13
1.3. Proposta Metodológica.....	14
1.4. Conteúdo do Trabalho.....	14
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>16</b>
2.1. Aeronave.....	16
2.2. Amt 600 Guri.....	16
2.3. Trem de Pouso.....	17
2.4. O que é o Catia v5.....	18
<b>3. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO.....</b>	<b>20</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>31</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>33</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>34</b>

1-

## 1. INTRODUÇÃO

A aviação é um campo que perpetuamente busca a harmonia entre tradição e inovação. Em um ambiente onde aeronaves modernas representam o ápice da engenharia aeroespacial, ainda há lugar para modelos mais antigos, que servem como testemunhos de designs e engenharia de época. Um exemplo notável é a aeronave AMT 600 GURI, um modelo antiquado que, embora tenha perdido seu lugar nos céus, permanece como uma valiosa ferramenta educacional e de treinamento. Esta relíquia da aviação é utilizada principalmente para fins de estudo em faculdades e instituições de ensino superior.

No entanto, apesar do valor educacional e histórico do AMT 600 GURI, existe uma notável lacuna no acesso a recursos interativos que permitam uma compreensão prática da manutenção dos componentes desse sistema, especialmente em um ambiente educacional ou de treinamento. Os métodos tradicionais de ensino e treinamento não conseguem proporcionar uma experiência detalhada e prática com essa aeronave, deixando os estudantes e entusiastas com uma compreensão superficial de seu funcionamento.

O propósito deste Trabalho de Graduação é apresentar a ideia e a necessidade de desenvolver o Guia de Manutenção do trem de pouso principal do AMT 600 GURI, dedicado à demonstração da manutenção dos componentes do trem de pouso principal da aeronave. Este Guia se destina a preencher a lacuna de informação existente, proporcionando um ambiente prático e interativo para explorar e aprender sobre os procedimentos de manutenção em uma aeronave desse tipo.

Neste trabalho, discutimos os desafios específicos associados ao desenvolvimento do Guia de manutenção, incluindo a modelagem dos componentes do trem de pouso, a integração das etapas de manutenção e a criação de uma interface amigável. Além disso, consideramos a disponibilidade deste Guia para um público amplo, garantindo que o material possa ser acessado de forma gratuita. A Engenharia Reversa (ER) foi uma das técnicas utilizadas, uma técnica de desenvolvimento de produtos que parte de um produto já construído e aplica etapas do processo de desenvolvimento de produtos em ordem inversa. (MURY, 2002; BOLGENHAGEN, 2003).

O resultado esperado deste trabalho inclui um recurso educacional interativo que oferece aos usuários a oportunidade de aprender sobre a manutenção da aeronave AMT 600 GURI de forma prática e informativa. Isso contribui significativamente para a compreensão das práticas de manutenção históricas e ajuda na formação de futuros profissionais da aviação. A inclusão de tecnologias no ensino provoca mudanças

significativas na prática docente, tornando os alunos mais estimulados a aprender e pesquisar. (CORRÊA, 2019; SILVA, 2020).

Em resumo, este Trabalho de Graduação destaca a importância de preencher a lacuna educacional relacionada à manutenção dos componentes do trem de pouso principal da aeronave AMT 600 GURI por meio da criação do Guia de Manutenção. Apesar dos desafios técnicos envolvidos, a disponibilidade de um recurso educacional prático e gratuito tem o potencial de beneficiar uma ampla gama de pessoas interessadas em preservar e aprender com o passado da aviação. Este programa representa um passo importante para democratizar o acesso ao conhecimento sobre essa aeronave histórica.

### **1.1. Objetivo Geral**

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver o Guia de Manutenção do trem de pouso principal da AMT 600 GURI, um Guia educacional interativo destinado a ampliar o acesso ao conhecimento sobre a manutenção dos componentes do trem de pouso da aeronave AMT 600 GURI. O Guia visa oferecer uma experiência prática e informativa para alunos, entusiastas da aviação e futuros profissionais, contribuindo para a compreensão das práticas de manutenção históricas e assegurando que esse conhecimento esteja disponível para um público diversificado.

### **1.2. Objetivos Específicos**

Para a consecução deste objetivo geral foram estabelecidos os objetivos específicos:

- Identificar e descrever os componentes do trem de pouso da aeronave AMT 600 GURI que serão abordados no Guia de manutenção;
- Desenvolver modelos 3D precisos e interativos dos componentes do trem de pouso da aeronave para uso no Guia;
- Integrar procedimentos de manutenção detalhados e passo a passo no Guia, relacionados à Aeronave;
- Garantir a disponibilidade gratuita do Guia de manutenção para que ele seja acessível a um público amplo;
- Documentar o processo de desenvolvimento do Guia de manutenção em um relatório detalhado.

### **1.3. Proposta Metodológica**

Para atender aos objetivos deste trabalho, adotou-se uma metodologia de pesquisa estruturada. A importância da metodologia de pesquisa é crucial na condução de estudos e investigações sobre o trem de pouso de Aeronaves. Compreender e aplicar uma metodologia apropriada é essencial para garantir a qualidade, confiabilidade e relevância dos resultados obtidos nesse campo fundamental da aviação.

Para o presente trabalho, foi realizada uma pesquisa sobre os dados do trem de pouso da aeronave AMT 600 GURI., constatando que o manual oferece apenas informações limitadas sobre seus componentes e procedimentos de manutenção.

Para coletar os dados, realizou-se uma análise minuciosa de cada componente do trem de pouso principal, verificando desgaste, folgas, quebras, trincas e quaisquer outras anormalidades. Isso exigiu o uso de diversas ferramentas, como soquetes, catracas, chaves combinadas, chaves Philips e chaves de fenda, para remover os componentes da aeronave e desmontá-los em uma bancada de trabalho

Para enriquecer a compreensão dos futuros estudantes, realizou-se uma meticulosa análise das peças, desmontando-as e tomando medidas precisas. Em seguida, cada componente foi fotografado e modelado em 3D utilizando o software CATIA V5. Essa abordagem permitirá que os estudantes visualizem cada peça em detalhes, facilitando a compreensão de suas funções no sistema de trem de pouso da aeronave e promovendo um aprendizado mais eficaz e prático.

### **1.4. Conteúdo do Trabalho**

O presente trabalho está estruturado em cinco Capítulos, cujo conteúdo é sucintamente apresentado a seguir:

No Capítulo 2, uma revisão da literatura sobre o funcionamento do trem de pouso da aeronave AMT 600 GURI, explorando em detalhes os componentes do sistema, suas respectivas funções, procedimentos de inspeção e os processos de montagem e desmontagem.

O Capítulo 3, detalha o desenvolvimento do trabalho, centrando-se na análise crítica do Manual da Aeronave, que, por sua vez, apresenta deficiências significativas em termos de informações. Este trabalho focaliza a compreensão da estrutura do trem de pouso, além de envolver a desmontagem minuciosa do conjunto da aeronave e a subsequente desmontagem de cada componente em bancada. Este processo permite uma análise detalhada de cada peça, incluindo medições precisas, fotografia documentativa e a

criação de desenhos em 3D para uma melhor compreensão da geometria e funcionamento de cada componente.

Além disso, o capítulo aborda a criação de um Guia abrangente que documenta não apenas o processo de desmontagem, mas também oferece instruções detalhadas para a montagem adequada do trem de pouso. Esse Guia de Manutenção servirá como uma ferramenta valiosa para a manutenção futura da aeronave, garantindo que os procedimentos sejam realizados com precisão e segurança.

No Capítulo 4, são apresentados os resultados e as discussões do decorrer do trabalho, desde a pesquisa do manual da aeronave até a criação do Guia de Manutenção.

Finalmente, o Capítulo 5, apresenta as conclusões deste trabalho a partir da análise dos resultados obtidos...

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

O Guia de manutenção irá aproximar os futuros alunos para um entendimento mais aprofundado do conjunto do trem de pouso da Aeronave AMT 600 GURI.

Neste capítulo são revistos textos que subsidiam os conhecimentos necessários ao entendimento do trabalho apresentado. Também é realizada uma pesquisa na literatura específica envolvendo manuais técnicos, livros, revistas técnicas etc.

### 2.1. Aeronave

Uma aeronave é qualquer máquina capaz de se sustentar no ar, sendo que a maioria também consegue decolar por meios próprios. Ela contrabalança a força da gravidade utilizando sustentação estática, sustentação dinâmica de um aerofólio ou, em alguns casos, empuxo vertical gerado por motores a jato.

As aeronaves são utilizadas para diversos fins, incluindo transporte de passageiros e cargas, defesa militar, pesquisa científica, vigilância e resgate. A indústria da aviação é fundamental para a economia global, facilitando o comércio internacional e a conectividade entre diferentes regiões do mundo. (AERONAVE, 2024).

### 2.2. Amt 600 Guri

A geração do Guri vem da Aeromot - Aeronaves e Motores S.A - Porto Alegre/RS que aperfeiçoou seu motoplanador AMT 300, transformando seu trem de aterrissagem para o formato triciclo, eliminando a bequilha dando origem ao Guri.

Entre 1997 e 2001 a empresa projetou, desenvolveu e certificou conforme especificação do Departamento de Aviação Civil (DAC), um avião de treinamento primário, biplace, denominado AMT-600 Guri, destinado a substituir os Paulistinhas e o Aero Boero existentes nos aeroclubes brasileiros.

O AMT-600 Guri na Figura 1, é uma aeronave terrestre de asa baixa (cantilever) fabricada para a prática de treinamento e instrução primária de pilotagem, canopy com abertura longitudinal (de frente para trás), empenagem em "T" e trem de pouso fixo.

A aeronave é equipada com um motor alternativo modelo Lycoming O-235 N2C ou O-235 NBR (versão brasileira) de simples aspiração e hélice de passo fixo. O motor do AMT-600 Guri possui quatro cilindros opostos horizontalmente, transmissão direta e refrigeração a ar. Sua potência chega à 116HP e sua rotação máxima é de 2800 RPM.

A aeronave possui uma hélice modelo 72CK-0-50 de duas pás, o fabricante é a Sensenich. (INITPAGE 2024).

**Figura 1. Aeronave AMT600 GURI**



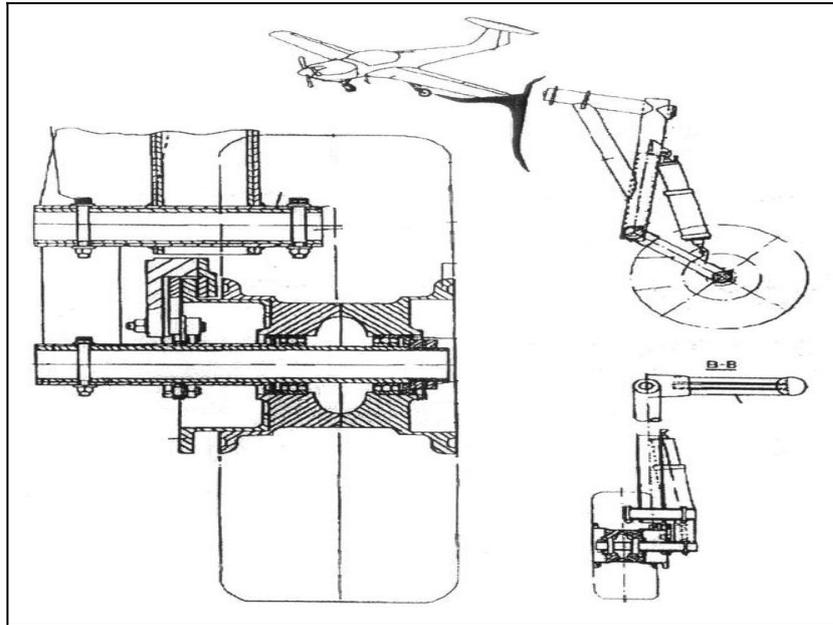
Fonte: Wikipédia, 2024.

### **2.3. Trem de Pouso**

O trem de pouso do Guri é triciclo, fixo e fabricado em estruturas tubulares de aço. O trem principal está fixado na asa através de três pontos: a) na longarina traseira, b) na viga dianteira e c) na viga traseira. O trem do nariz é suportado por tubulações soldadas ao berço do motor.

As funções principais do trem de pouso são apoiar o avião no solo e manobrá-lo durante os processos de taxiamento, decolagem e pouso. Na maioria das aeronaves o trem de pouso utilizado possui rodas, porém em alguns casos são utilizados flutuadores em hidroaviões e esquis para operações na neve. O conjunto do trem de pouso é composto basicamente por sua estrutura, rodas e freios, podendo ser fixo, retrátil ou semi-retrátil, encontra-se, geralmente, trens de pouso retráteis em aeronaves de grande porte, mais velozes e mais complexas, sendo o ponto positivo o aumento da aerodinâmica de voo e o ponto negativo o peso da estrutura.

A maioria das Aeronaves de pequeno porte possuem trem de pouso fixo, que acaba gerando um maior arrasto. O trem de pouso é a intermediação essencial entre a aterrissagem e a catástrofe, o trem de pouso tem como principal função absorver a energia cinética durante o choque na aterrissagem e taxiamento. A Federal Aviation Administration (FAA), em sua publicação Aviation Maintenance Technician Handbook – Airframe (2012), diz que o trem de pouso precisa ser resistente o suficiente durante o pouso quando totalmente carregado, mas o maior objetivo do projeto é fazê-lo o mais leve possível.

**Figura 2. Trem Principal Guri**

Fonte: Manual de serviço da aeronave Guri

#### **2.4. O que é o Catia v5**

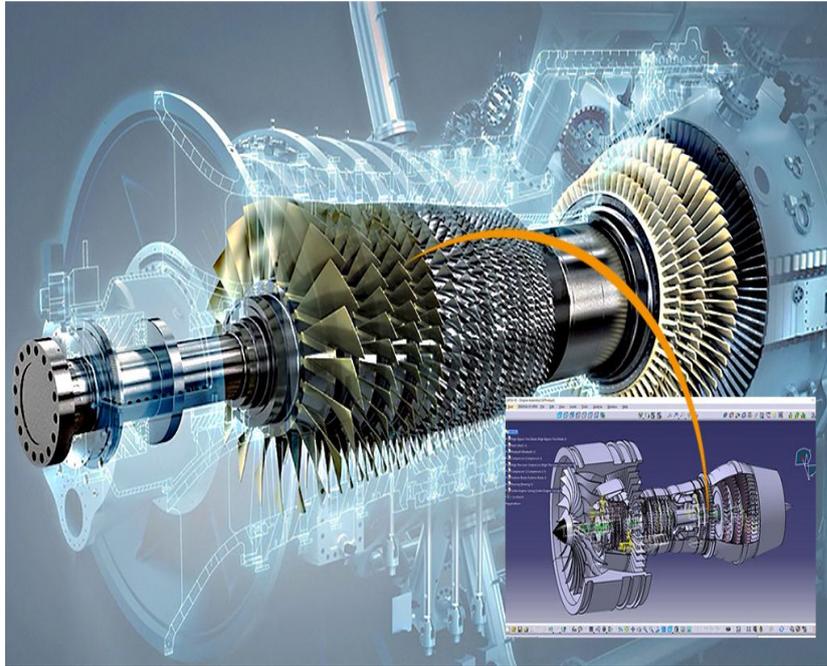
O CATIA é um software de desenho tridimensional usado para projetar, simular e analisar produtos, sendo valorizado pelas empresas por sua variedade de funcionalidades.

Na engenharia, ele é aplicado em projetos estruturais para construção civil, criação de peças mecânicas complexas e protótipos inovadores. Além disso, permite simulação de desempenho, análise de falhas e otimização de processos de produção. (ENGENHARIA 2024).

São benefícios do software CAD para Engenharia:

- Desenvolvimento de peças mecânicas complexas;
- Criação de protótipos inovadores;
- Simulação de desempenho e análise de falhas;
- Otimização de processos de produção.

**Figura 3. Imagem do programa CATIA V5**



Fonte: Shin Software, 2022

### 3. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

Neste capítulo, foram abordados os procedimentos e materiais necessários para a confecção de um Guia de Manutenção, que será utilizado didaticamente nas futuras aulas do curso de Manutenção de Aeronaves da FATEC-SJC. O desenvolvimento do trabalho focou no trem de pouso da aeronave GURI AMT 600, utilizada pela FATEC-SJC.

O objetivo principal é a elaboração de um Guia de Manutenção didático que possa ser utilizado pelos estudantes do curso de Manutenção de Aeronaves. Este guia visa proporcionar uma compreensão prática e teórica detalhada dos procedimentos de manutenção do trem de pouso da aeronave GURI AMT 600, contribuindo para a formação de profissionais qualificados na área da Manutenção.

Utilizamos como base para confecção do procedimento o Guia de manutenção da própria Aeronave figura 4, e o Manual de serviços do Ipanema figura 5.

O manual complementar forneceu informações adicionais e procedimentos que podem ser aplicados de maneira semelhante à manutenção do trem de pouso da aeronave GURI AMT 600.

**Figura 4. Capa do Manual de Manutenção da Aeronave AMT 600 Guri**



Fonte: Manual de manutenção da Aeronave Guri

**Figura 5. Manual Aeronave Ipanema**



Fonte: Cimm, 2018

### 3.1. Desmontagem dos Componentes

Para a execução deste trabalho o primeiro passo foi identificar os componentes e sistemas, na Figura 6, temos o conjunto completo do trem de pouso principal visto de frente, e Figura 7, em sua parte traseira.

**Figura 6. Trem de pouso AMT 600 Guri frente**



Fonte: Autoria Própria 2024

**Figura 7. Trem de pouso AMT 600 GURI traseira**



Fonte: Aatoria Própria 2024

### 3.2. Materiais e Equipamentos

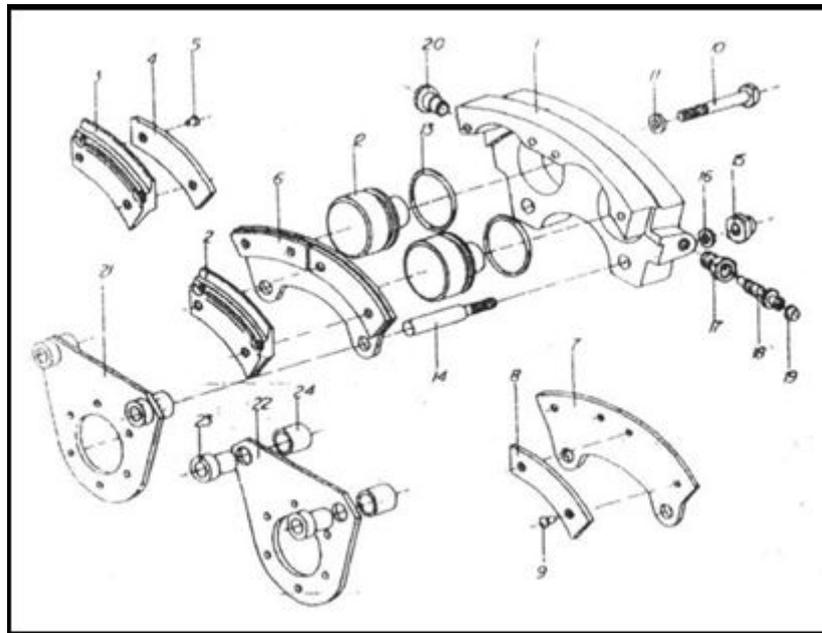
**Tabela 1. Lista de Materiais Utilizados**

N°	MATERIAIS	QUANTIDADE
1	Kit chave de boca ( 6 a 17 mm)	1 un
2	Kit chave Allen ( 4 a 10mm)	1 un
3	Chave catraca	1 un
4	Kit soquetes ( 6 a 17mm)	1 un
5	Paquímetro (300 mm)	1 un
6	Papel A4 Folha Sulfite	80 un
7	Folhas com fotos impressas	30 un

Fonte: Aatoria Própria 2024

O sistema é composto por vários componentes internos, na Figura 8 vemos a pinça de freio em vista explodida, na Figura 9 contém o nome de cada componente.

**Figura 8. Pinça de freio em vista explodida**



Fonte: Manual de manutenção da Aeronave Guri

**Figura 9. Nome dos componentes da pinça de freio**

1. ALOJAMENTO	13. ANEL DE VEDAÇÃO
2. SUBCONJUNTO DO SUPORTE FIXO	14. PINO GUIA DO ALOJAMENTO
3. SUPORTE FIXO	15. PORCA DE AUTO-FRENO
4. PASTILHA ORGÂNICA	16. ARRUELA LISA
5. REBITES	17. CONEXÃO DO SANGRADOR
6. SUBCONJUNTO SUPORTE MÓVEL	18. SANGRADOR
7. SUPORTE MÓVEL	19. GUARDA-PÓ DO SANGRADOR
8. PASTILHA ORGÂNICA	20. PROTETOR DE ROSCA
9. REBITES	21. SUBCONJ. DO SUPORTE DO ALOJAMENTO
10. PARAFUSO DE FIX. DO SUP. FIXO	22. SUPORTE DO ALOJAMENTO
11. ARRUELA LISA	23. BUCHA DO SUPORTE
12. PISTÃO	24. ANEL

Fonte: Manual de manutenção da Aeronave Guri

Com os componentes identificados foi realizada a retirada do conjunto da Aeronave, e eles foram submetidos a uma desmontagem em bancada, conforme as figuras, 10, 11, 12, 13 e 14.

**Figura 10. Carçaça pinça freio frente**



Fonte: Aatoria Própria 2024

**Figura 11. Carçaça pinça de freio traseira**



Fonte: Aatoria Própria 2024

**Figura 12. Pastilha de freio interna**



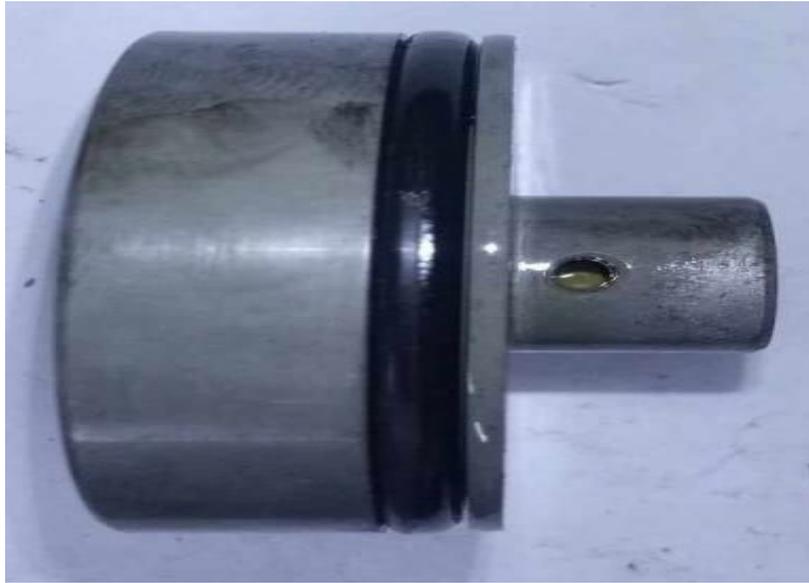
Fonte: Autoria Própria 2024

**Figura 13. Pastilha de freio externa**



Fonte: Autoria Própria 2024

**Figura 14. Pistão pinça de freio**

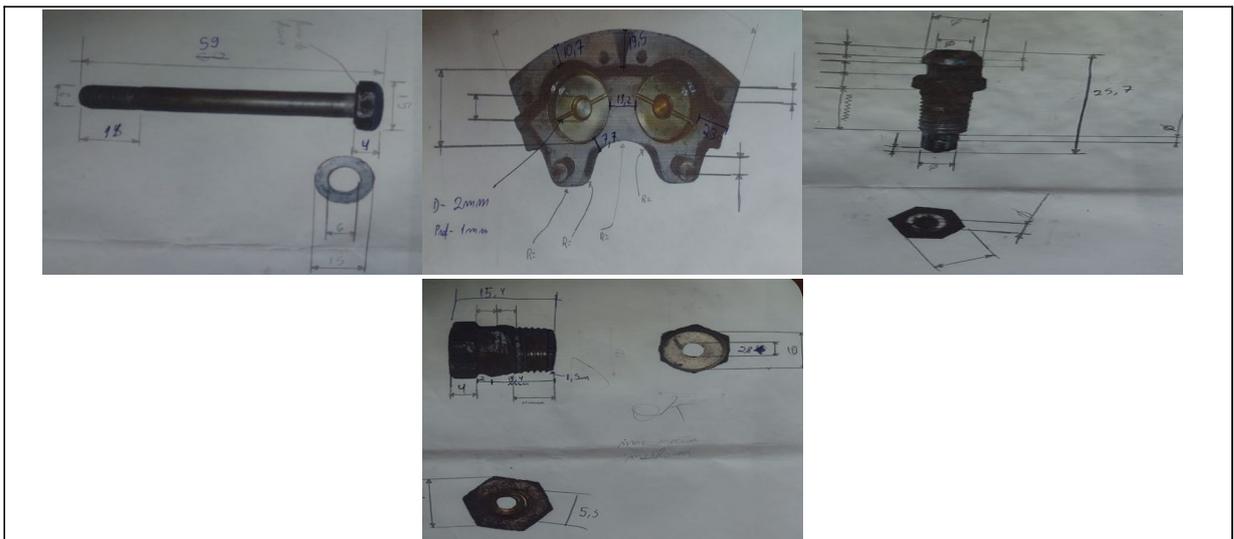


Fonte: Autoria Própria 2024

Acima estão apenas alguns componentes do sistema, todo o conjunto foi submetido ao mesmo processo de desmontagem e análise.

Em seguida, uma inspeção minuciosa foi realizada, e cada peça foi fotografada conforme figura 15.

**Figura 15. Peças fotografadas e medidas**

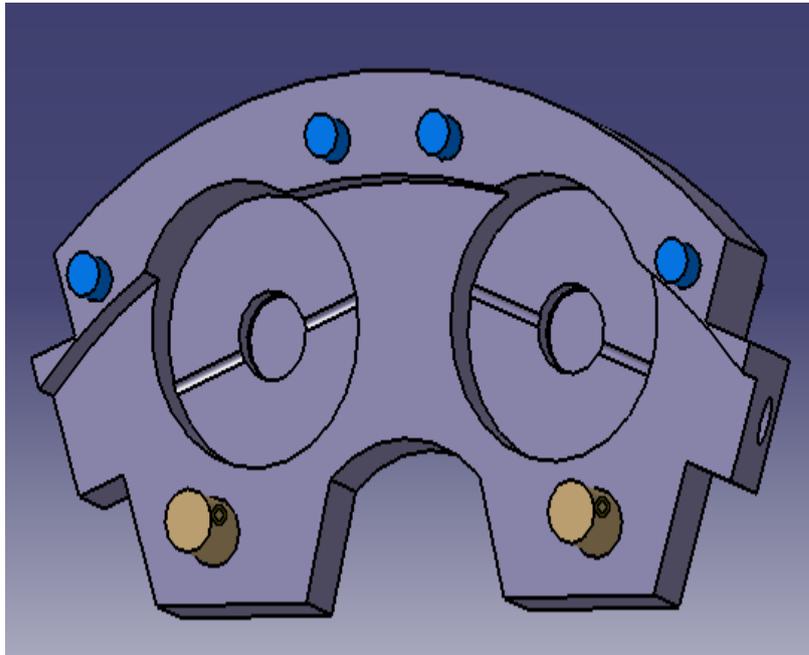


Fonte: Autoria Própria 2024

Acima estão apenas alguns componentes do sistema, todo o conjunto foi submetido ao mesmo processo de desmontagem, análise e medidas.

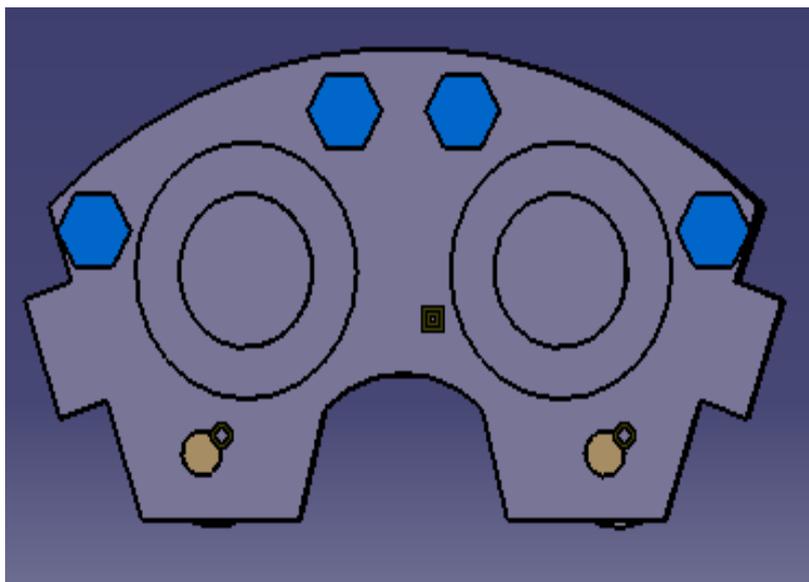
Posteriormente, as dimensões de cada componente foram inseridas no software CATIA V5, permitindo uma representação precisa em 3D deles. (figuras,16,17,18,19, 20 e 21).

**Figura 16. Carcaça pinça freio vista frente em CAD**



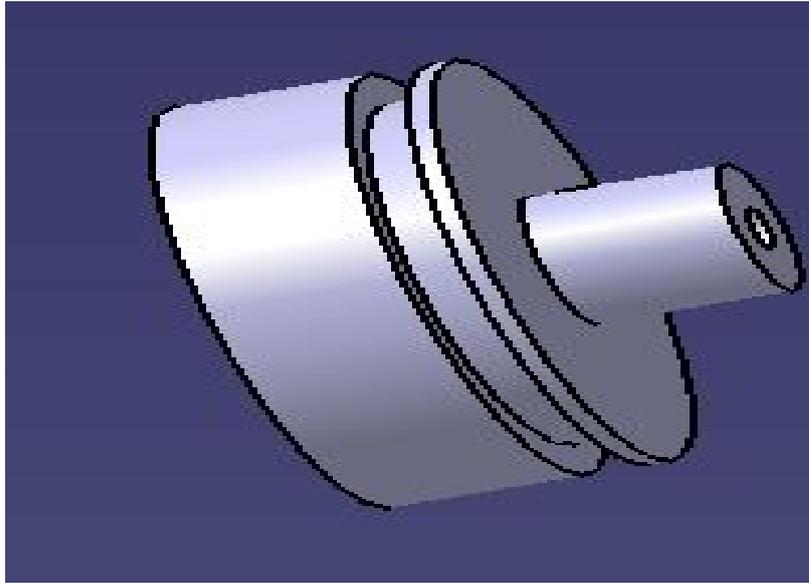
Fonte: Adaptada do Manual de Manutenção do Guri (2006).

**Figura 17. Carcaça pinça freio vista traseira em CAD**



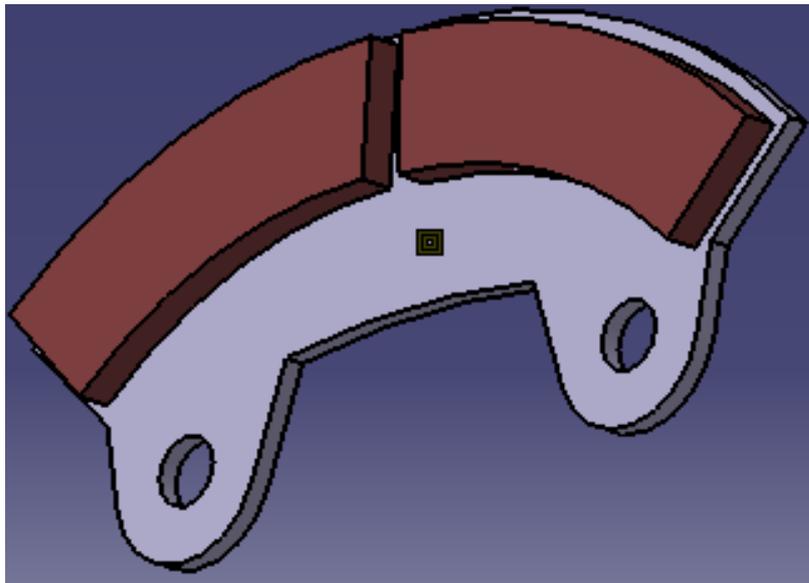
Fonte: Adaptada do Manual de Manutenção do Guri (2006).

**Figura 18. Pistão de freio em CAD**



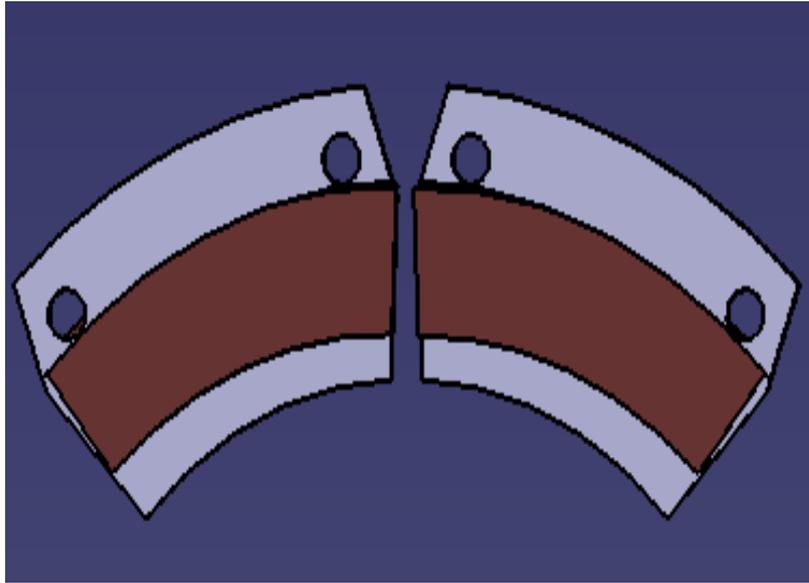
Fonte: Adaptada do Manual de Manutenção do Guri (2006).

**Figura 19. Pastilha freio interna em CAD**



Fonte: Adaptada do Manual de Manutenção do Guri (2006).

**Figura 20. Pastilha freio externa em CAD**



Fonte: Adaptada do Manual de Manutenção do Guri (2006).

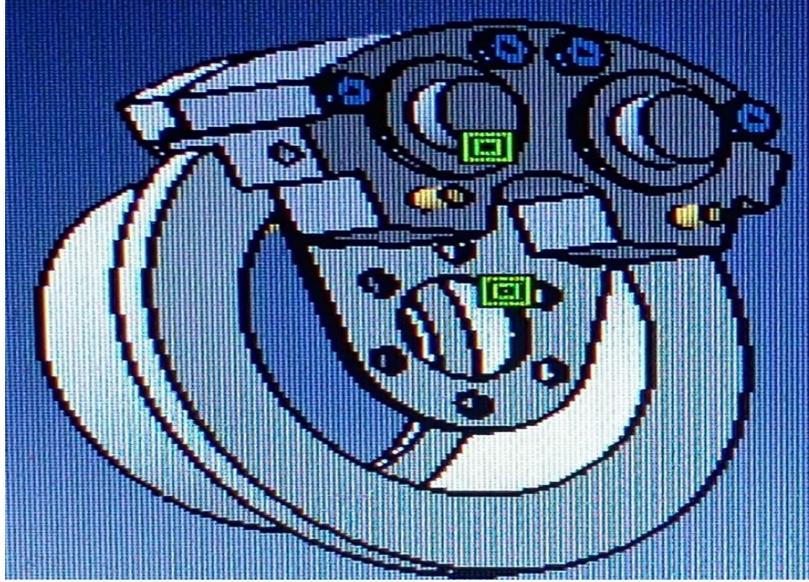
**Figura 21. Componentes da Pinça de freio em CAD**



Fonte: Adaptada do Manual de Manutenção do Guri (2006).

Esse processo permitirá que os alunos tenham uma experiência virtual autêntica de cada peça e compreendam seu funcionamento de forma prática e detalhada.

**Figura 22. Conjunto de freio completo em CAD**



Fonte: Adaptada do Manual de Manutenção do Guri (2006).

Na figura 22, é possível ver uma breve descrição da disposição final de cada componente. Esse mesmo processo se aplica a todos os componentes do sistema do trem de pouso.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esse Trabalho de Graduação foi iniciado pela necessidade da criação de um Guia de Manutenção para a Aeronave AMT 600 Guri localizada no laboratório da FATEC de São José dos Campos. Este guia servirá para auxiliar novas turmas em temas relacionados ao Trem de Pouso, oferecendo uma compreensão detalhada de seus componentes, funcionamento, manutenção e práticas de segurança.

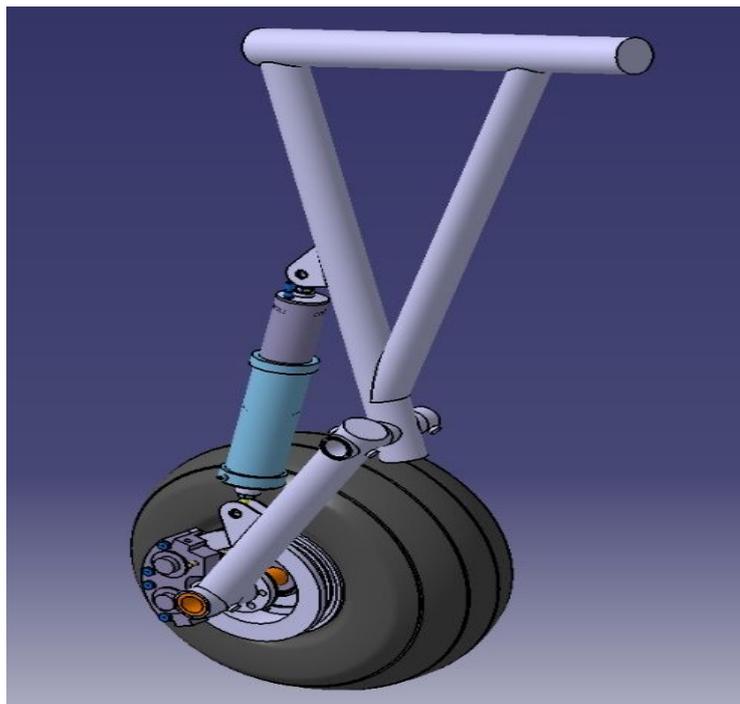
Ao longo das pesquisas desse trabalho passamos desde a leitura do manual de manutenção da Aeronave Guri, Aeronaves similares e atividades desenvolvidas na FATEC SJC, em busca de melhorias para o manual existente.

O Guia abrange somente a seção do Trem de pouso Principal da Aeronave AMT 600 Guri, os resultados obtidos foram alcançados com o trabalho que se desenvolveu no capítulo 3.

O resultado é a representação completa do trem de pouso em desenho 3D, conforme mostra a Figura 23, e melhorias que foram realizadas no Manual. (figuras 24 e 25).

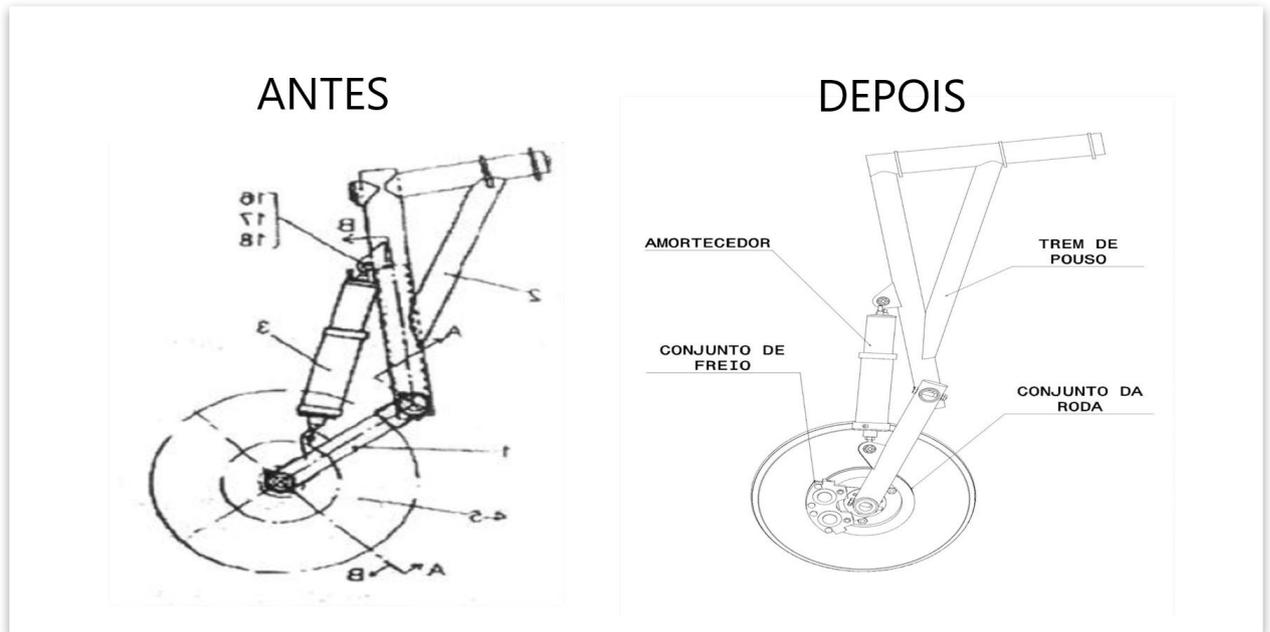
O arquivo do guia estará disponível em formato PDF, e uma cópia do manual segue em anexo a este Trabalho de Graduação.

**Figura 23. Trem de Pouso completo em CAD**



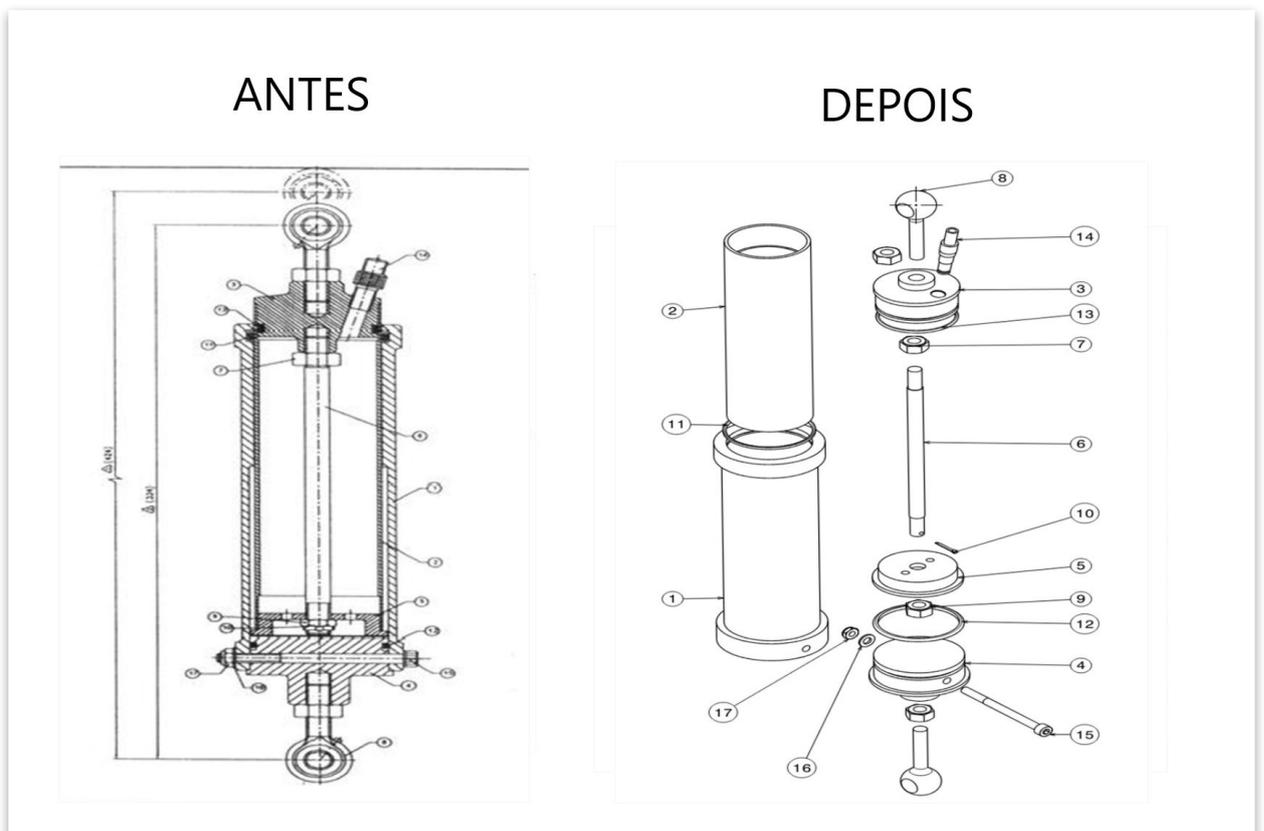
Fonte: Adaptada do Manual de Manutenção do Guri (2006).

**Figura 24. Comparação das imagens**



Fonte: Adaptada do Manual de Manutenção do Guri (2006).

**Figura 25. Comparação das imagens do Amortecedor**



Fonte: Adaptada do Manual de Manutenção do Guri (2006).

## **5. CONCLUSÃO**

A proposta deste trabalho foi à criação de um Guia de Manutenção para a Aeronave AMT 600 Guri localizado no laboratório da FATEC de São José dos Campos, com o intuito de simplificar o procedimento e desenvolver um meio didático voltado para as aulas ministradas na faculdade. Deste modo foi realizada a confecção do guia em PDF e a criação de todos os componentes do trem de pouso em 3D.

A análise das informações contidas no manual original da aeronave revelou a necessidade de um conteúdo mais abrangente para uma prática de manutenção eficaz. O manual em sua totalidade carece de detalhes específicos, sendo que as informações adicionadas estão restritas ao capítulo 32, Trem de pouso.

Dessa maneira, conclui-se que a proposta inicial deste trabalho, que consistiu na criação de um guia de manutenção para aprimorar a compreensão dos alunos, foi bem-sucedida.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOLGENHAGEM, N.J. **O Processo de desenvolvimento de produtos: Proposição de um modelo de gestão e organização**. Orientador: Dr José Luís Duarte Ribeiro. 2003. 118 F. TCC (Mestrado) - Mestrado Profissionalizante em engenharia, ênfase produção: Qualidade e Desenvolvimento de produto e Processo. UFGRS, Porto Alegre, 2003. Disponível em url : <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/3591/000390175.pdf?sequence=1>.

Acesso em: 20/04/2024

CIMM. **MANUAL AERONAVE IPANEMA**. Disponível em [https://www.cimm.com.br/portal/noticia/exibir\\_noticia/17460-embraer-comemora-entrega-de-1400-unidades-do-aviao-agricola-ipanema/](https://www.cimm.com.br/portal/noticia/exibir_noticia/17460-embraer-comemora-entrega-de-1400-unidades-do-aviao-agricola-ipanema/). Acesso em 26/04/2024

CORRÊA V. L. Duarte Ferreira, "**Desenvolvimento de Técnicas de Visualização e Modelagem do Desenho 3D para Estudantes do Ensino Médio da Cidade de Bagé – RS: um Estudo de Caso**," Revista Ibero americana de Tecnología em Educación y Educación em Tecnología. Disponível em <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/87840>.

Acesso em: 22/04/2024

DEPARTAMENTO DE TRANSPORTE DOS EUA ADMINISTRAÇÃO DA AVIAÇÃO FEDERAL. Serviço de padrões de vôo Aviation Maintenance Technician Handbook – Airframe (2012). Disponível em [https://www.academia.edu/46927071/Aviation\\_Maintenance\\_Technician\\_Handbook\\_Airframe\\_Volume\\_1](https://www.academia.edu/46927071/Aviation_Maintenance_Technician_Handbook_Airframe_Volume_1). Acesso em: 25/04/2024

Engenharia 360. **Tudo o que você precisa saber para dominar o software na engenharia**. Disponível em <https://engenharia360.com/catia-saiba-tudo-sobre-o-uso-do-software-na-engenharia/> Acesso em: 01/05/2024

Initpage. **AMT-600 GURI**. Disponível em <https://initpage.blogspot.com/2011/03/amt-600-guri.html>. Acesso em 27/04/2024

LUIZ GILBERTO M. M. **Adaptação de produtos para Mercados Diferenciados a partir da engenharia reversa**. Orientador: Fogliatto, F.S. 2002. 18 F. Artigo (Pós-graduação) - Engenharia de produção, ênfase: Qualidade e Desenvolvimento de produto e Processo. UFGRS, Porto Alegre, 2002. Disponível em url: <https://www.scielo.br/j/prod/a/YGtQzdwZRVh7CDfbvR5qhZL/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 21/04/2024

MANUAL DE SERVIÇO AERONAVE GURI. Acervo FATEC- São José dos Campos, SP, 2006.

PDFCOFFEE. MANUAL DE SERVIÇO IPANEMA. Disponível em <https://pdfcoffee.com/emb-202-ipanema-pdf-free.html>. Acesso em: 15/04/2024

SHIN. S. **Imagem do Programa Catia V5**. Disponível em <https://www.showin3d.com/en/blog/catia-e-presentazioni-web-con-configuratori-3d-online/catia-turbina-3d-presentazione-online-2/>.

Acesso em 01/05/2024.

SILVA, D. G.; SILVA, M. J. F.; GÓZ, P. M. V. **O papel da pedagogia de projetos na construção da identidade de professor pesquisador durante a formação docente**. In: Maria Marly de Oliveira. (Org.). Dialogicidade e Complexidade no Processo de Análise Hermenêutica Dialética-Interativa. 1ed. Recife: Editora da Universidade de Pernambuco - EDUPE, 2020.

Wikipedia. **AERONAVE**. Disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Aeronave>. Acesso em 27/04/2024