



“Aquisição e a Nacionalização de Itens Aeronáuticos na FAB”

Brig Ar Ricardo Cesar **Mangrich**
Diretor do Centro Logístico da Aeronáutica



CENTRO LOGÍSTICO DA AERONÁUTICA

Comissão Aeronáutica Brasileira
Washington



Comissão Aeronáutica Brasileira
Europa

Centro de
da



ORIGEM DO CELOG





Expansão da capacidade industrial - 1940-1970

Linha de revisão de aeronaves





HISTÓRICO



**Centro Logístico da
Aeronáutica
CELOG**

2005



**Comissão Aeronáutica
Brasileira em São Paulo
CABSP**

1982



**Comissão de
Nacionalização
de Material
CONMA**



1977

Centro Logístico da Aeronáutica

Comissão Aeronáutica Brasileira
Washington

Comissão de

Centro de



MISSÃO DO CELOG

*Normatizar, executar, controlar e supervisionar as atividades logísticas de **PROCURA**, de **COMPRA**, de **RECEBIMENTO**, de **DISTRIBUIÇÃO** de material e a contratação de serviços necessários ao preparo e emprego da **FAB...***



 **COMANDO
DA
AERONÁUTICA** 

COMPRA

CLIENTE

RECEBE

 **CA**  **LA**



DISTRIB

 **E B**
 **FM**



CICLO FUNCIONAL

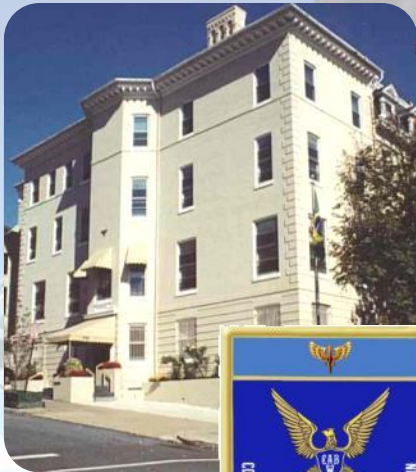




UNIDADES SUBORDINADAS

CABW

21 AGO 1945



Comissão Aeronáutica Brasileira em Washington

MISSÃO: Executar as atividades logísticas de apoio e de serviços, a administração de acordos, ajustes e contratos, bem como outras que lhe forem determinadas, tudo de interesse e responsabilidade do COMAER, tendo como área de atuação as Américas.



Comissão Aeronáutica Brasileira em Washington



Comissão Aeronáutica Brasileira em Europa

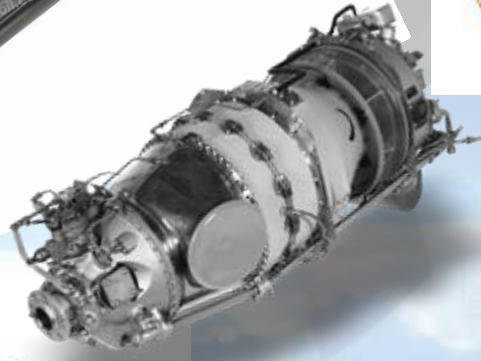
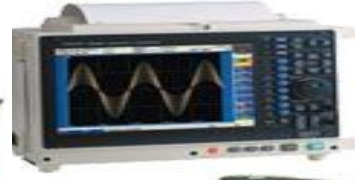


Centro de Apoio da Aeronáutica



F M S







UNIDADES SUBORDINADAS

CABE

20 Dez 1968



MISSÃO: Centralizar as atividades logísticas de apoio e de serviços, a administração de acordos, ajustes e contratos, bem como outras que lhe forem determinadas, tudo de interesse e responsabilidade do COMAER, tendo como área de atuação os territórios da Europa, África, Ásia e Oceania.

**Comissão Aeronáutica
Brasileira na Europa**





UNIDADES SUBORDINADAS

1º Fev 2013



CTLA

MISSÃO: coordenar e controlar a atividade logística de transporte de material pelos modais aéreo, marítimo e terrestre do Sistema do Correio Aéreo Nacional (SISCAN); realizar o despacho aduaneiro de material, visando apoio logístico das atividades de recebimento de material proveniente do exterior ou para ele destinado após desembaraço alfandegário.



Centro de Transporte Logístico da Aeronáutica



 **CTLA**



CTLA





1200-A

CELOG



FORÇA AÉREA BRASILEIRA



PROIBIDO
PARCOURER
O TERRENO





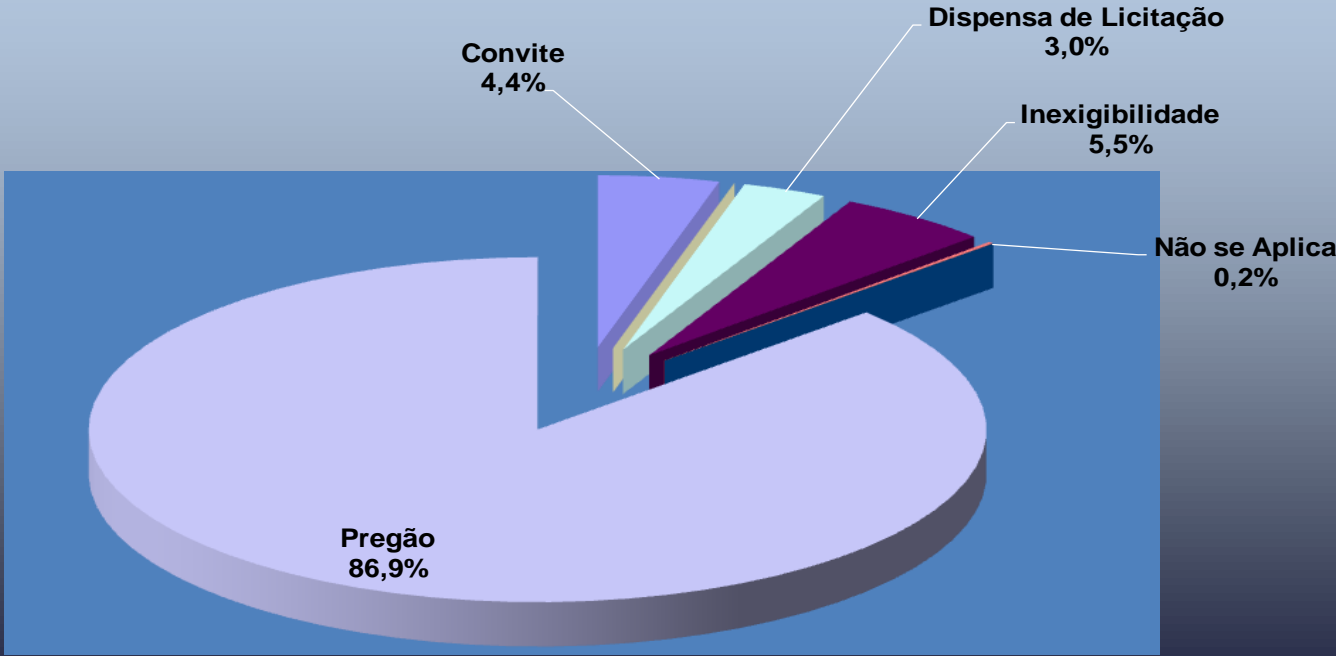
OBTENÇÃO

- ✓ **Aeronaves;**
- ✓ **Material Aeronáutico;**
- ✓ **Combustível de Aviação;**
- ✓ **Combustível automotivo;**
- ✓ **Pneus;**
- ✓ **Viaturas (caminhões, ônibus, carro limpa-pista, veículos contraincêndio, rebocadores de aeronaves, etc.);**
- ✓ **Materiais de Classe Geral (ferramentas, embalagens, matéria-prima, etc);**
- ✓ **Materiais químicos, tintas e solventes;**
- ✓ **Contratação de horas em Simuladores de Vôo;**
- ✓ **Publicações técnicas.**
- ✓ **Munições;**
- ✓ **Alvos aéreos;**
- ✓ **Bombas (BFG, BDU);**
- ✓ **Explosivos e detonantes;**
- ✓ **Coletes e capacetes; e**
- ✓ **Serviço de reparo e carregamento de espoletas.**



OBTEÇÃO

LICITAÇÕES POR MODALIDADE





PROCESSO DE NACIONALIZAÇÃO



DEAPOKO



CENTRO LOGÍSTICO DE AERONÁUTICA



Comissão Aeronáutica Brasileira
Washington



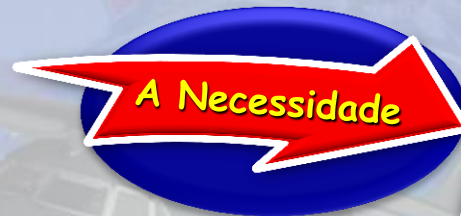
Comissão Aeronáutica Brasileira
Europa



Centro de Aeronáutica



MACRO-FLUXO RESUMIDO DO PROCESSO DE NACIONALIZAÇÃO



Análise crítica do
processo



ANÁLISE CRÍTICA

CRITÉRIOS CRÍTICOS

- ✓ Viabilidade Técnica
- ✓ Viabilidade Econômica
- ✓ Respaldo Legal

MACRO-FLUXO RESUMIDO



ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE PROJETOS





DESENHO PARA FABRICAÇÃO DA PEÇA (REQUISITOS DIMENSIONAL E FUNCIONAL)

The screenshot displays the Autodesk Inventor Professional 2013 interface. The main window shows a technical drawing of a mechanical part, likely a shaft or rod, with various views including front, top, and side views. The drawing is annotated with dimensions and features. A 3D model of the part is visible on the right side of the drawing area. The software interface includes a ribbon with tabs for Place Views, Annotate, Tools, Manage, View, Environments, Get Started, and Online. The ribbon contains various drawing tools such as Base, Projected Auxiliary Section, Detail Overlay, Connector, Draft, Break Break Out, Slice, Crop, Break Alignment, Create Sketch, and New Sheet. The left sidebar shows the Model browser with a tree structure including Drawing Resources, Sheet:1, F-a0, legenda a4/a3/a2, Sketched Symbols, VIEW1:D010634.ipt, and VIEW13:D010634.ipt. The bottom status bar shows the file name D010634.idw and D010634.ipt. The Windows taskbar at the bottom indicates the system time as 13:49 on 02/05/2013.

REQUISITOS FUNCIONAIS

MATERIAL: AÇO E4340 , CONFORME SAE AMS 6414.

MATERIAL OPCIONAL: AÇO 4140 , CONFORME SAE AMS 6349.

TRATAMENTO TÉRMICO: MARTÊMPERA E DUPLO REVENIMENTO APÓS A USINAGEM , EXCETO RETÍFICA.

DUREZA: 38 - 42 HRC.

RUGOSIDADE SUPERFICIAL (Ra): $\frac{0,3}{\nabla} / \frac{0,4}{\nabla} / \frac{0,5}{\nabla} / \frac{0,8}{\nabla} / \frac{1,6}{\nabla}$

ISENTO DE TRINCAS E REBARBAS.

QUEBRAR CANTOS VIVOS DENTRO DE R. 0,2 - 0,3 mm.

INSPEÇÃO POR PARTÍCULAS MAGNÉTICAS EM 100% DAS PEÇAS ANTES DA FOSFATIZAÇÃO , CONFORME ASTM E1444. PROCEDIMENTO: MÉTODO CONTÍNUO , MEIO LÍQUIDO , PARTÍCULAS FLUORESCENTES , MAGNETIZAÇÃO LONGITUDINAL E TRANSVERSAL EM TODAS AS SUPERFÍCIES DA PEÇA. CRITÉRIO QUE DEVE SER ATENDIDO: CLASSE "A" DA NORMA MIL-STD-1907.

ELIMINAR TENSÕES ANTES DA FOSFATIZAÇÃO , TEMPERATURA 190-200°C POR 23 HORAS.

PROTEÇÃO SUPERFICIAL: FOSFATIZAÇÃO MICRO CRISTALINA BASE DE ZINCO , TIPO "Z" , CLASSE 2 , CONFORME MIL-P-16232.

SUPERFÍCIES RETIFICADAS DEVERÃO SER PROTEGIDAS SOMENTE COM ÓLEO DE ESTOCAGEM.

ELIMINAR HIDROGÊNIO IMEDIATAMENTE APÓS FOSFATIZAÇÃO , TEMPERATURA 97-107°C , 8 HORAS.

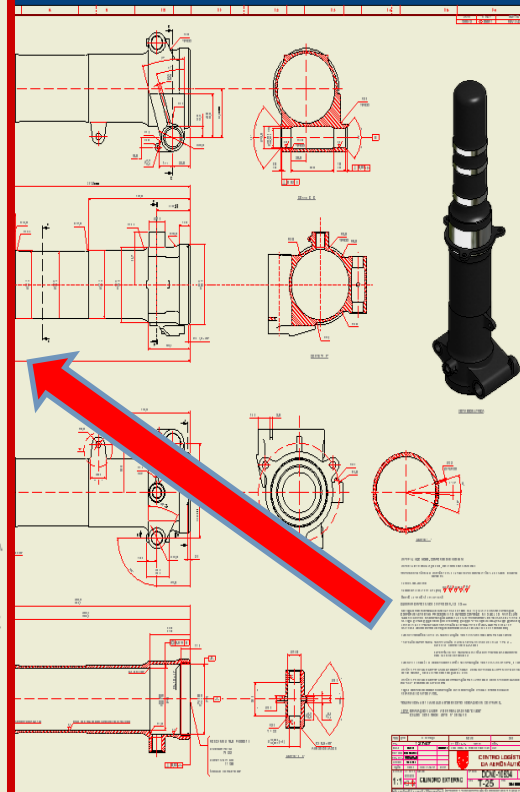
MATÉRIA-PRIMA COM CERTIFICADO DA SIDERÚRGICA , DEMONSTRANDO CUMPRIMENTO DA NORMA ESPECIFICADA . PRINCIPALMENTE NOS QUESITOS: COMPOSIÇÃO QUÍMICA , RESPOSTA AO TRATAMENTO TÉRMICO , TAMANHO DE GRÃO , NÍVEIS DA POROSIDADE/SEGREGAÇÕES/INCLUSÕES.

MATÉRIA-PRIMA COM CERTIFICADO DE APROVAÇÃO POR ULTRA-SOM. DEVE ATENDER CLASSE "AA" OU "AAA" , CONFORME ASTM E2375.

PEÇAS ISENTAS DE DESCARBONETAÇÃO , CARBONETAÇÃO , ATAQUE INTERGRANULAR , REBARBAS E CANTOS VIVOS.

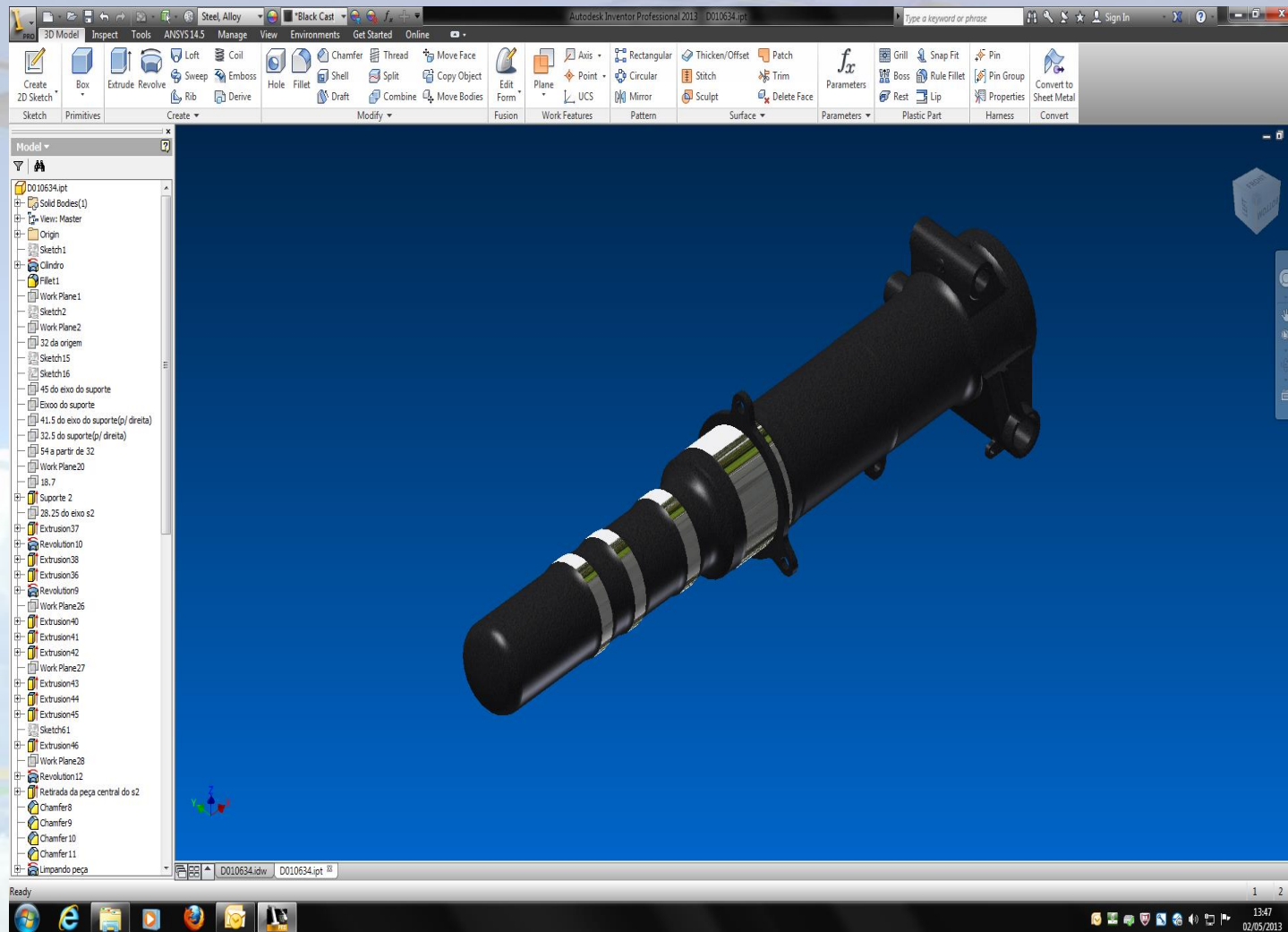
TOLERÂNCIA $\pm 0,1$ E ÂNGULO $\pm 0^{\circ}30'$ EXCETO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO.

NOTA: GRAVAÇÃO A LASER , A SER REALIZADA NO "CELOG".
CELOG - DCN0-10634 - LOTE - N° DE SÉRIE.





MODELAMENTO TRIDIMENSIONAL EM SÓLIDO



MACRO-FLUXO RESUMIDO



MACRO-FLUXO RESUMIDO



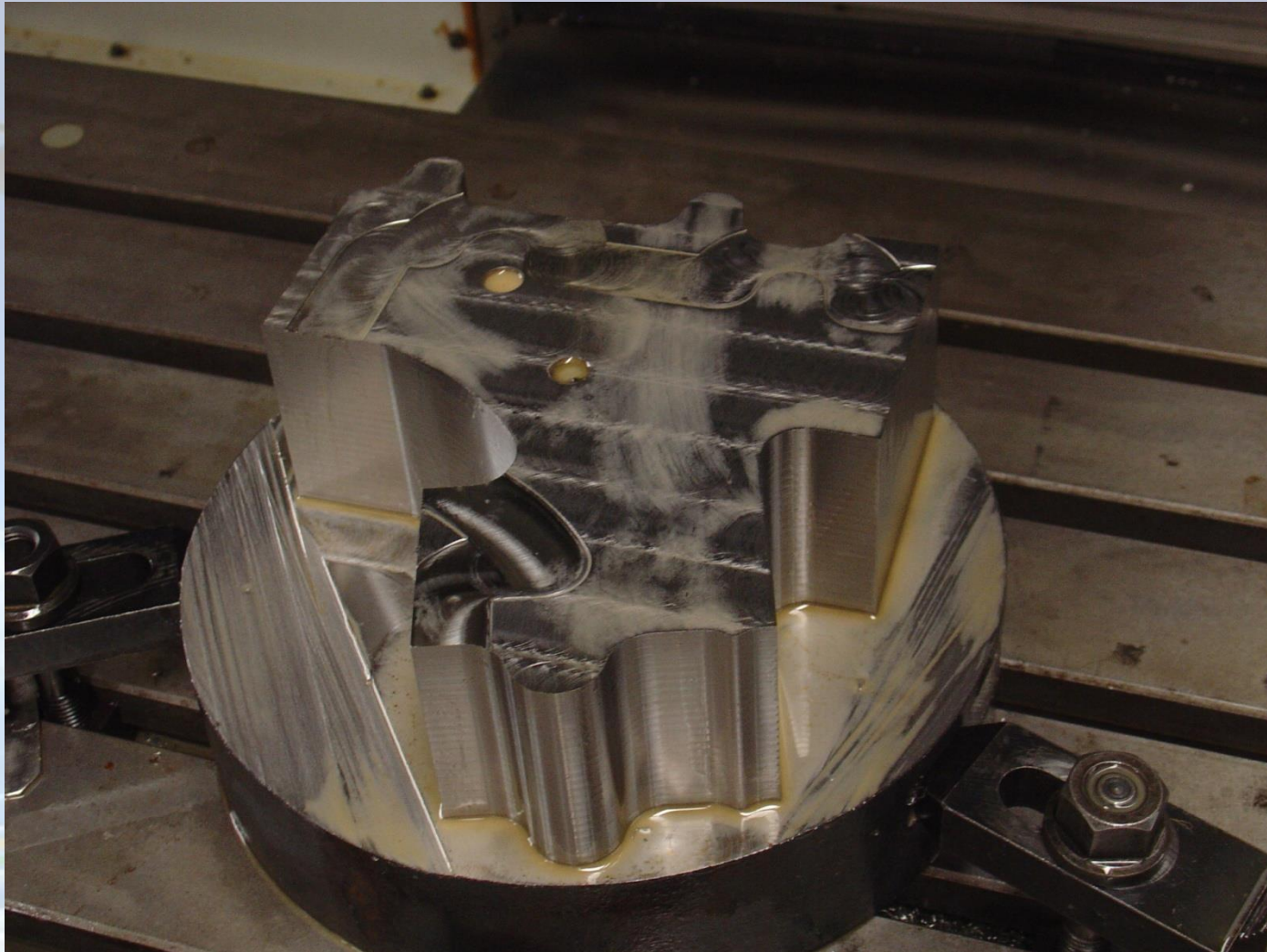
MACRO-FLUXO RESUMIDO



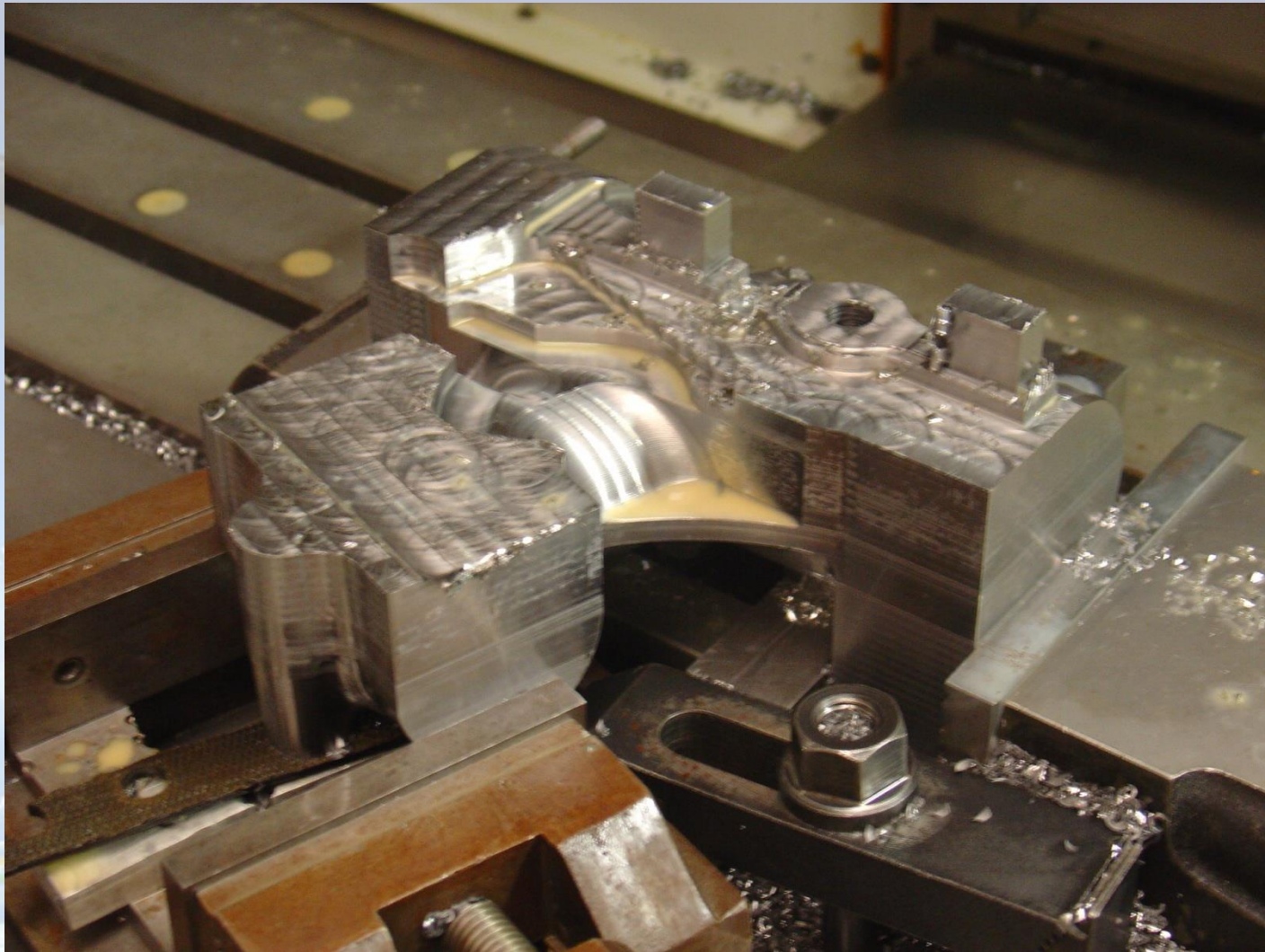
MACRO-FLUXO RESUMIDO



FABRICAÇÃO DO PROTÓTIPO

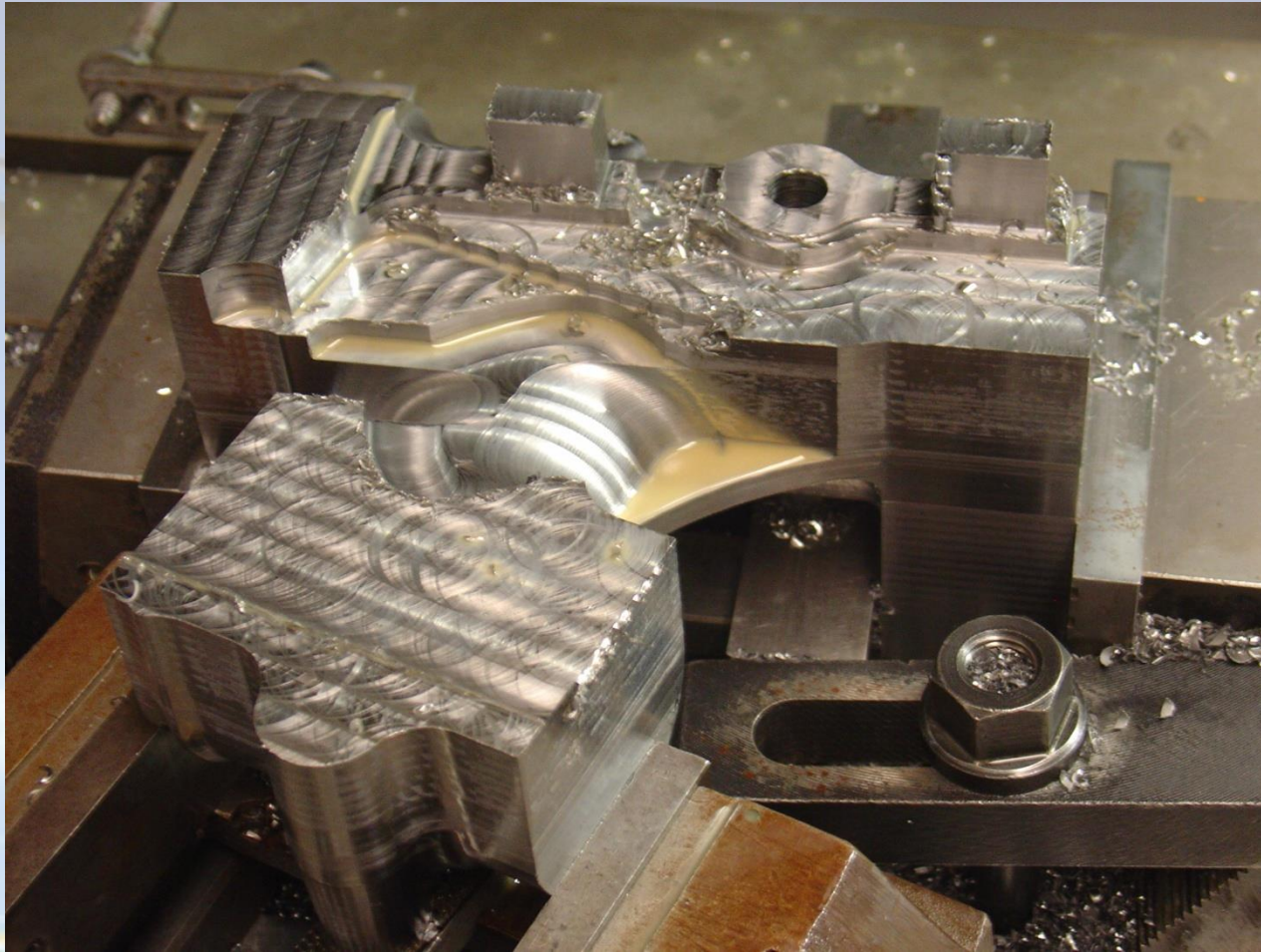


FABRICAÇÃO DO PROTÓTIPO





FABRICAÇÃO DO PROTÓTIPO



DEAPOVO



CENTRO LOGÍSTICO DA AERONÁUTICA



Comissão Aeronáutica Brasileira
Washington

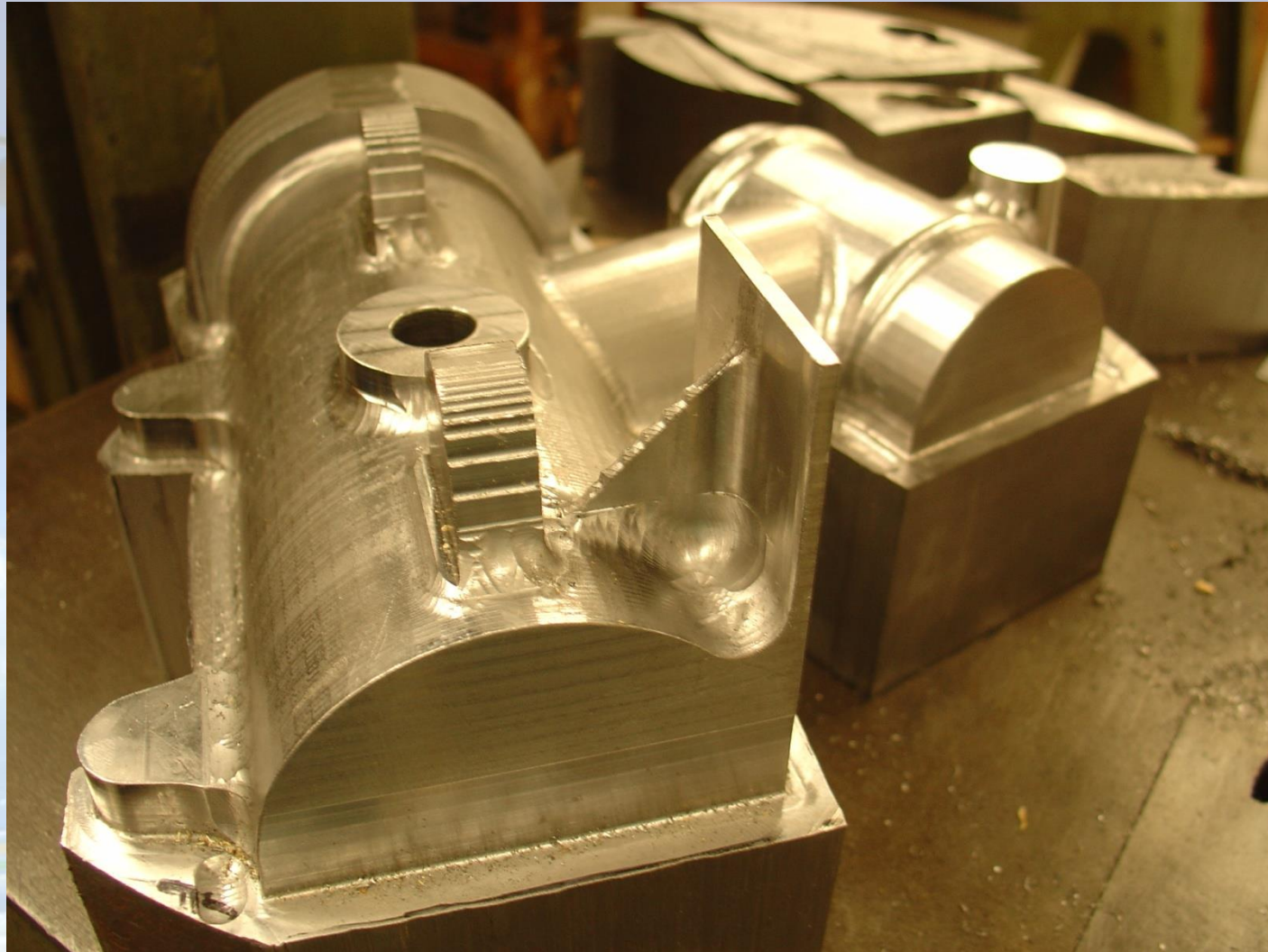


Comissão Aeronáutica Brasileira
Europa

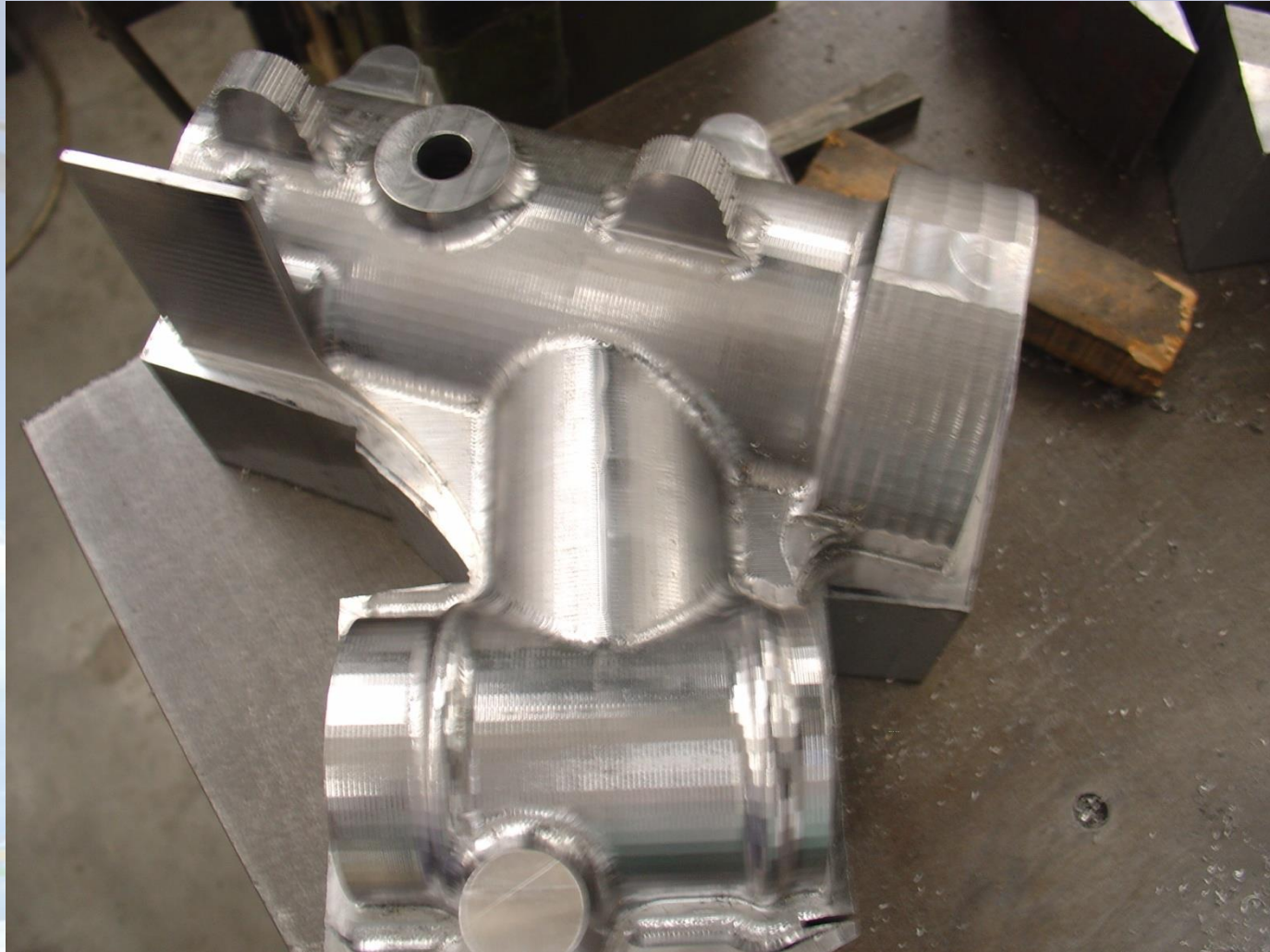


Centro de

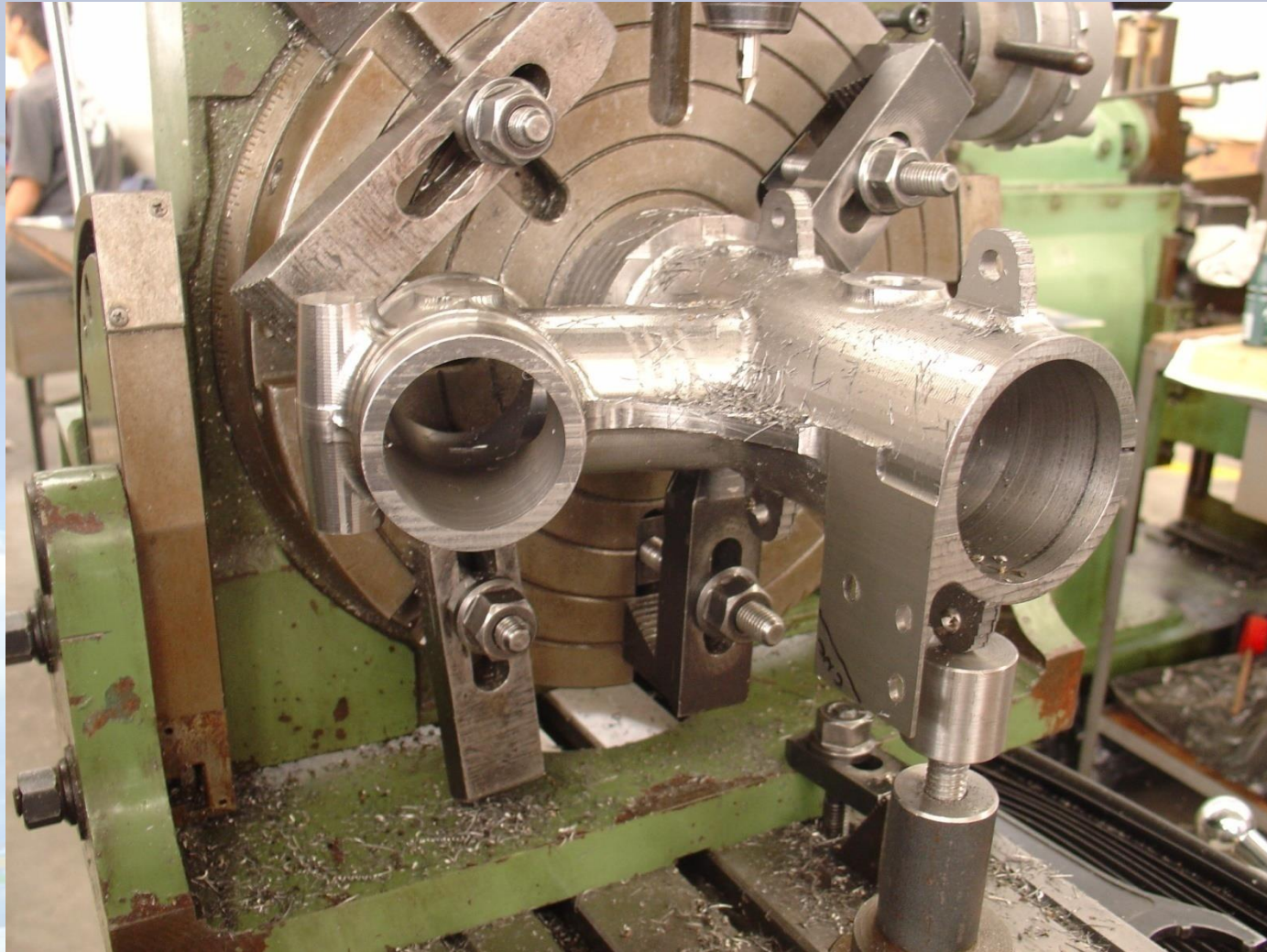
FABRICAÇÃO DO PROTÓTIPO



FABRICAÇÃO DO PROTÓTIPO

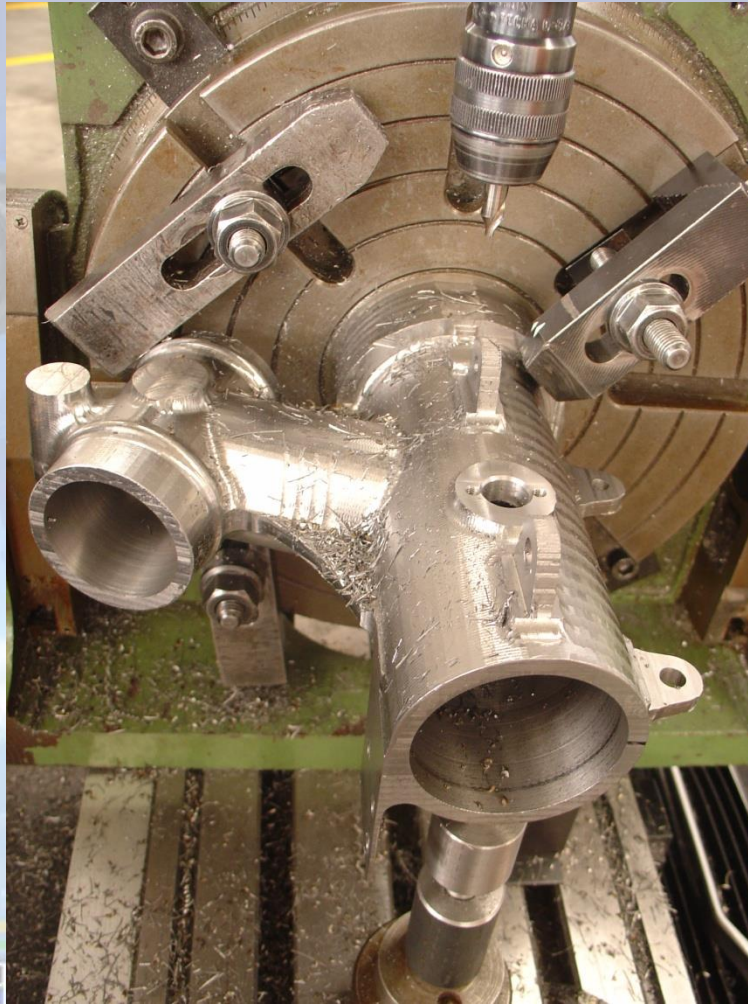


FABRICAÇÃO DO PROTÓTIPO





FABRICAÇÃO DO PROTÓTIPO



CENTRO LOGÍSTICO DA AERONÁUTICA



Comissão Aeronáutica Brasileira
Washington



Comissão Aeronáutica Brasileira
Europa



Centro de

PROTÓTIPO APROVADO



MACRO-FLUXO RESUMIDO

A Necessidade

ENGENHARIA REVERSA

Análise crítica do processo

Elaboração do Requisito Técnico - Projeto

Contrato de Aquisição - Protótipo

Processo de Certificação

Contrato de Aquisição

Recebimento e Controle de Qualidade

Acompanhamento da Produção

CONTROLE DE QUALIDADE

LABORATÓRIO DE MATERIAIS METÁLICOS

① Análise completa da composição química de peças e de matérias-primas por Espectrômetro de Emissão Ótica “Spectrolab”.

① A experiência dos técnicos e engenheiros que atuam com este equipamento permite uma consultoria segura na área de materiais metálicos.



CONTROLE DE QUALIDADE

LABORATÓRIO DE ENSAIOS NÃO-DESTRUTIVOS

❶ A garantia de peças isentas de defeitos superficiais, subsuperficiais ou internos é obtida com a utilização de equipamentos de ensaios por ultra-som e por correntes parasitas



Ultra-som



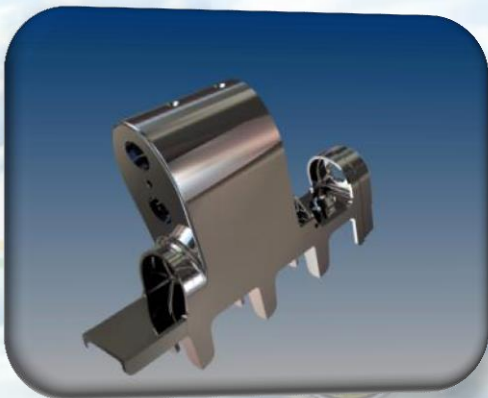
Correntes Parasitas



❶ Qualificado pelo Instituto de Fomento e Coordenação Industrial, do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA/IFI - normas ASTM E-2375 e MIL-HDBK-728/2)

CONTROLE DE QUALIDADE

i Peças complexas medidas ou digitalizadas tridimensionalmente CNC, marca Zeiss, modelo Prismo 7



i Modelamento para reprodução de peças em Centrais de Usinagem CNC (incertezas nas medições de $2 \mu\text{m}$)

CONTROLE DE QUALIDADE

LABORATÓRIO DE POLÍMEROS

i Espectrômetro de Infravermelho por Transformada de Fourier (FT-IR) e equipamento de análise térmica, utilizados na identificação de polímeros (plásticos e borrachas).



CONTROLE DE QUALIDADE

LABORATÓRIO PARA ENSAIO DE NÉVOA SALINA



i As amostras são expostas a uma atmosfera úmida com Cloreto de Sódio (“salt spray”), totalmente controlada, acelerando a corrosão e simulando intempérie real.

i Comparação dos resultados dos tratamentos protetivos nas amostras (óleos protetivos, pinturas, revestimentos metálicos e não metálicos, etc.).

CONTROLE DE QUALIDADE

Aplicação

Ensaio de vida dos materiais em fadiga.

Capacidade

- Ensaia peças com comprimento até 1480mm;
- Atinge a carga de 50 KN;
- Abrange amplo espectro de frequência em ciclos por minuto (cpm).

Principal uso no CELOG

- Ensaia peças nacionalizadas para verificar a conformidade com normas aeronáuticas;
- Através da identificação do tempo de vida do material sujeito a condições específicas de frequência e cargas de compressão e tração, permite identificar materiais alternativos para a substituição do material original no desenvolvimento de peças nacionalizadas.



Equipamento INSTRON modelo 8801

CONTROLE DE QUALIDADE

LABORATÓRIO PARA ENSAIOS DESTRUTIVOS

i Ensaios de tração, compressão, flexão, cisalhamento e ensaios em molas para garantia de produtos:

i Máquina Universal de Ensaios Wolpert, com capacidade de 30 toneladas; e

i Máquina de Tração Emic, com capacidade de 2 toneladas.

i Calibragem dentro dos padrões de rastreabilidade do DCTA/IFI e são operados por pessoal qualificado e experiente.



MACRO-FLUXO RESUMIDO





EMBALAGEM



1 PAP

2 BLISTER

3 CERA

4 POLIBOLHA

5 SACO PLÁSTICO

MACRO-FLUXO RESUMIDO



EXEMPLOS DE NACIONALIZAÇÃO



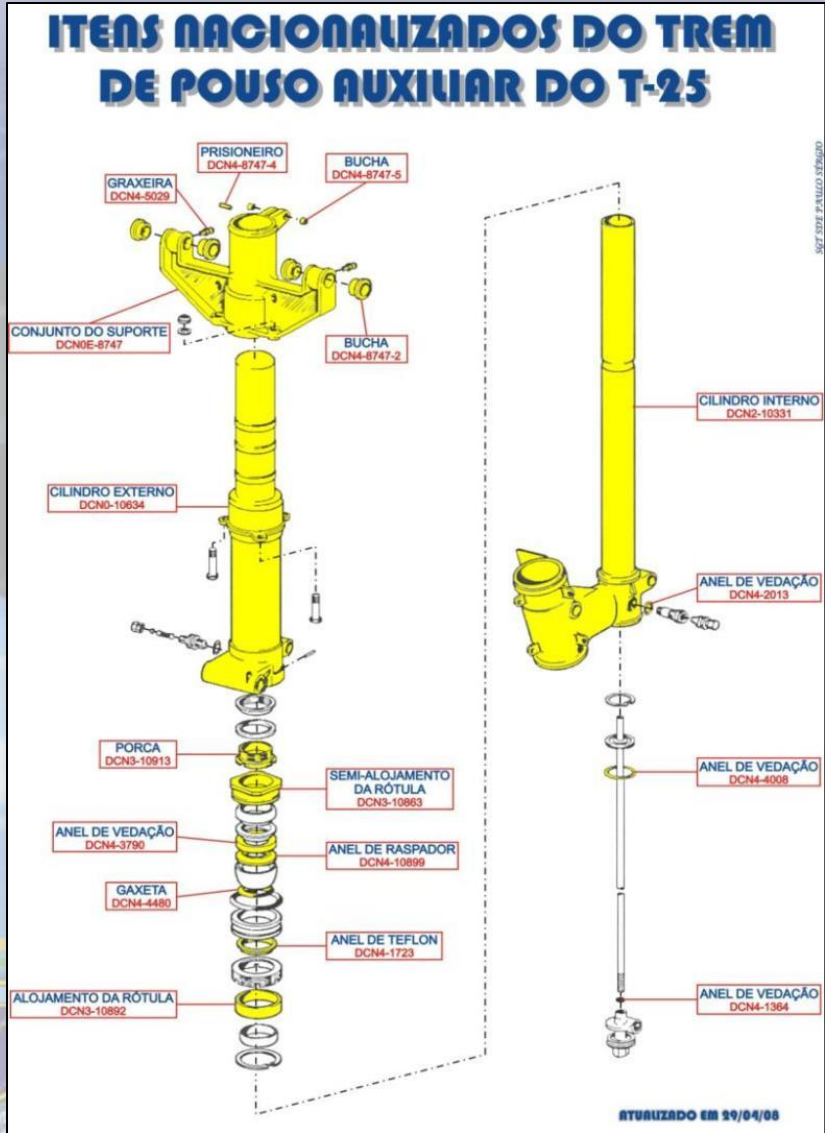
Trem de pouso do AT-27 TUCANO



Ensaio de Fadiga



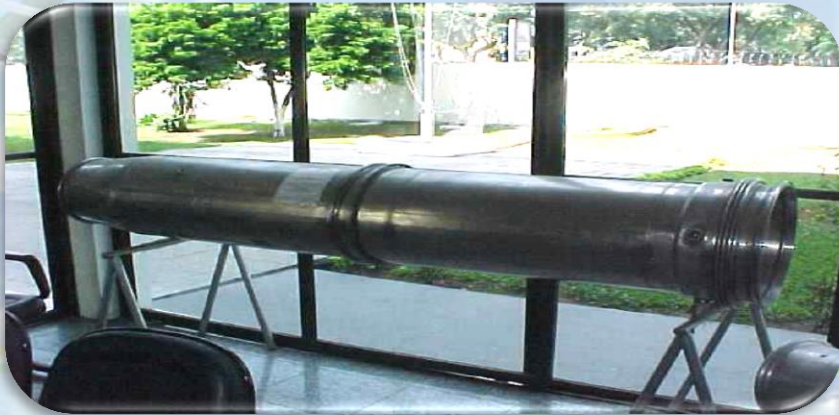
EXEMPLOS DE NACIONALIZAÇÃO



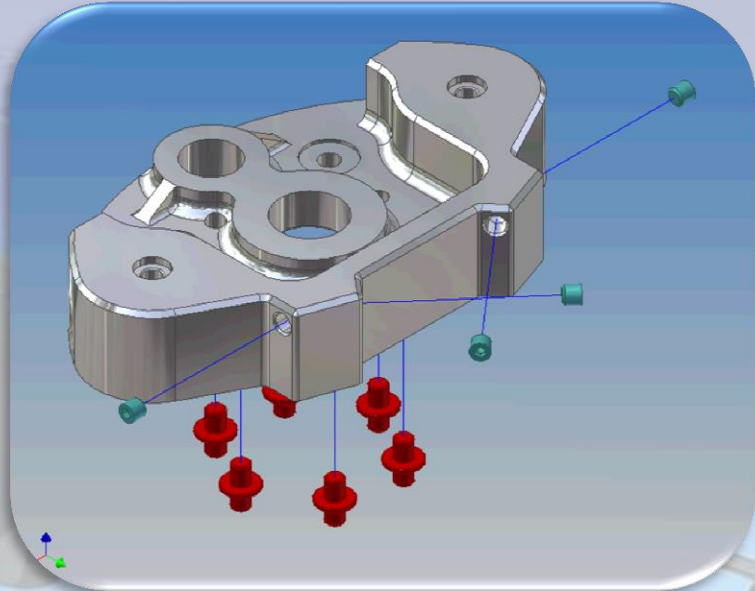
EXEMPLOS DE NACIONALIZAÇÃO



Aeronave AT-26 XAVANTE



Tubo de Exaustão



**Suporte do Freio
Totalmente
Usinado em Alumínio**



EXEMPLOS DE NACIONALIZAÇÃO

Tubo de Exaustão AT-26

Custo unitário do item nacionalizado: R\$ 45.000,00, totalizando R\$ 2.250.000,00 para 50 unidades.

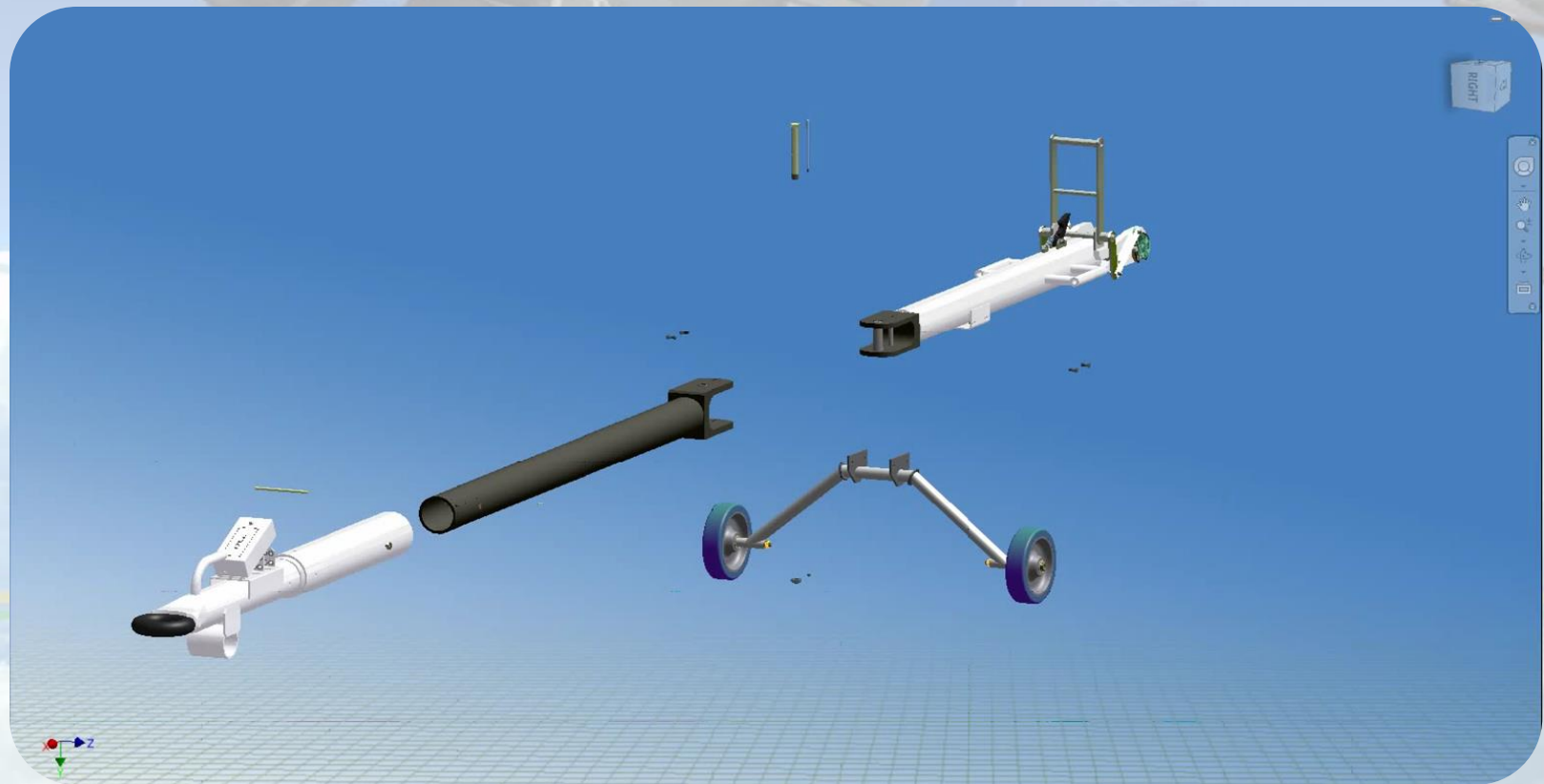
A economia gerada apenas com essa aquisição foi de R\$ 6.300.000,00.



EXEMPLOS DE NACIONALIZAÇÃO

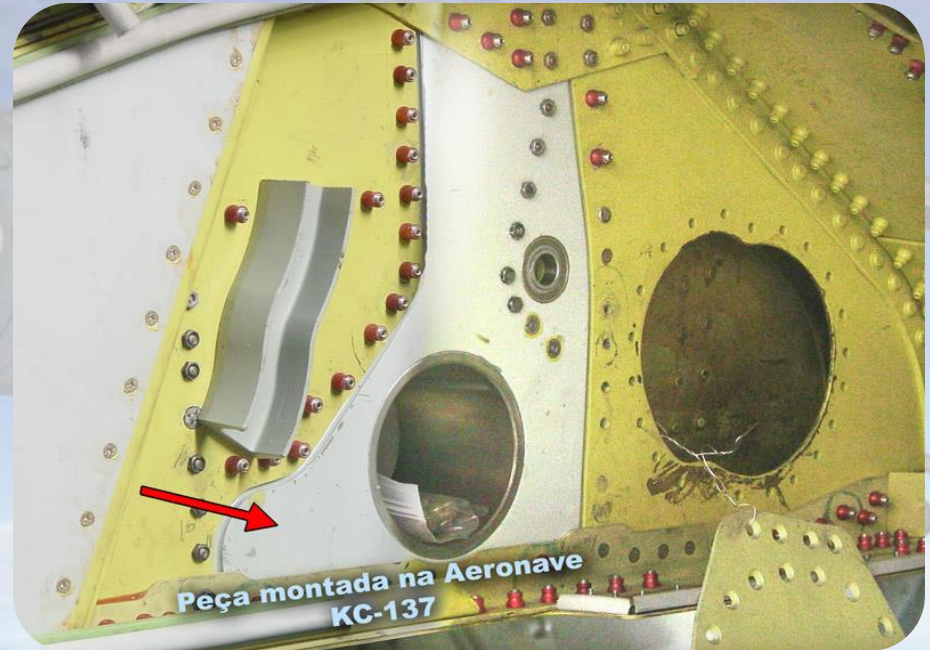
APLICAÇÃO DA ENGENHARIA REVERSA EM EQUIPAMENTO DE APOIO AO SOLO (EAS)

GARFO DE REBOQUE UTILIZADO PARA MANOBRA EM SOLO DA AERONAVE P-3 ORION



EXEMPLOS DE NACIONALIZAÇÃO

Suporte do flap do KC-137



Preço Boeing foi de R\$ 120,000.00 (prazo de entrega de 24 meses)

O custo do item nacionalizado foi de R\$ 38.000,00 (prazo entrega 2 meses).

EXEMPLOS DE NACIONALIZAÇÃO

Desenvolvimento e Nacionalização do Pára-brisa da Aeronave A-1



Opacidade e Bolhas no Pára-brisa

EXEMPLOS DE NACIONALIZAÇÃO

Desenvolvimento do Pára-brisa da Aeronave A-1



EXEMPLOS DE NACIONALIZAÇÃO

Ensaio impacto de pássaro – filmagem 90°



EXEMPLOS DE NACIONALIZAÇÃO

Ensaio impacto de pássaro – filmagem 45°





ITENS VARIADOS UTILIZADOS NAS AERONAVES DA FAB



DEAPOKO



CENTRO LOGÍSTICO DA AERONÁUTICA



Comissão Aeronáutica Brasileira
Washington



Comissão Aeronáutica Brasileira
Europa



Centro de
da

Mola



- ▶ **SPE050003T2**
- ▶ **DCN3-11013**

Corpo da trava T25



- ▶ LSD184001T9
- ▶ DCN2-10718

Conjunto do amortecedor T25



- ▶ LSD093001T9
- ▶ DCN4-11069

Conjunto do tubo dreno C-130



- **GLC304001A3**
- **DCN2-11030**

Batente C95



- ▶ AFE113015A7
- ▶ DCN3-11171

Carcaça do conjunto de freio ANV C-98



- LSD275001U8
- DCN0-10637

Alojamento T27



- ▶ LSD275001T1
- ▶ DCNO-10774

Conjunto do Suporte C95



- AFE113001A7
- DCN3-11170

Conjunto do tubo C130



- ▶ **GLC304001A3**
- ▶ **DCN2-11030**

Conjunto do eixo C95



- ▶ AFE113012A7
- ▶ DCN3-11158



Conjunto da mola do porta bombas ERU A29



- SPC157001T2
- DCN3-10968



CENTRO LOGÍSTICO DA AERONÁUTICA



Comissão Aeronáutica Brasileira
Washington

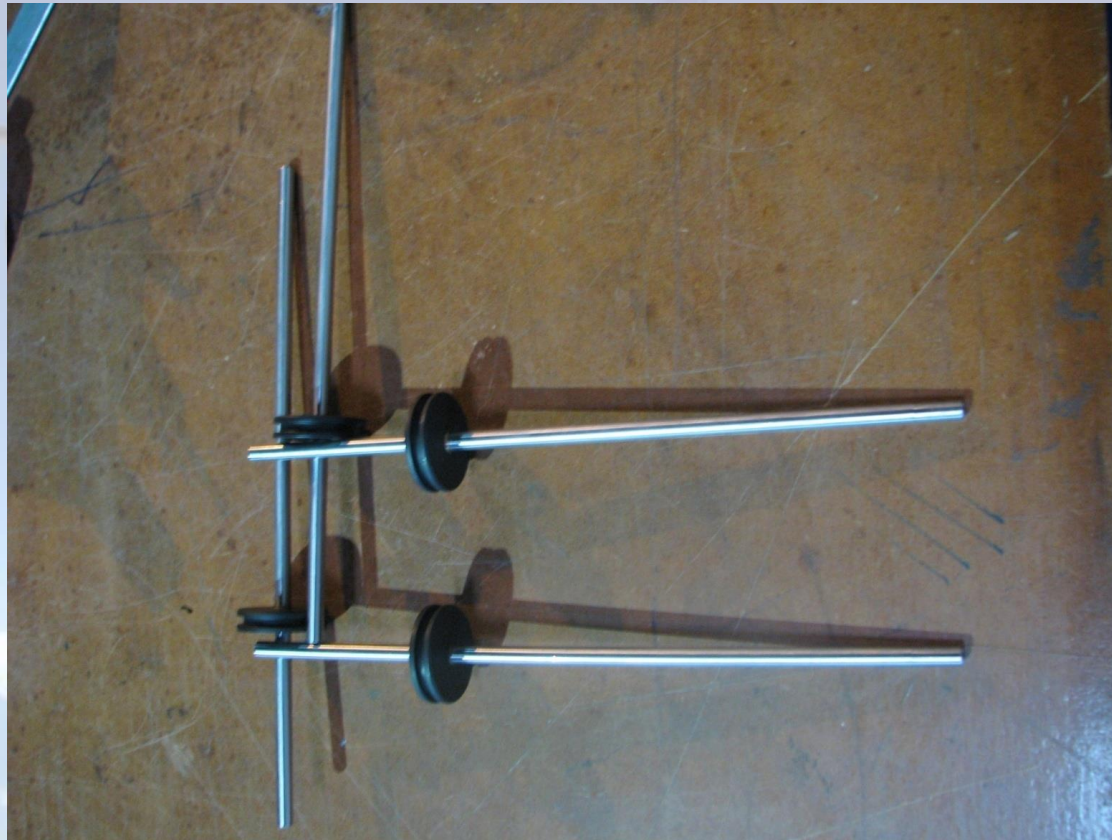


Comissão Aeronáutica Brasileira
Europa



Centro de Logística da Aeronáutica

tubo de nível do trem-de-pouso C-95



- AFE113017A7
- DCN3-11172

Coxim A1



▶ GLD240001F4

▶ DCN3-11023

Defletor trem-de-pouso C-98



- LSD261001U8
- DCN3-11006

Placa de desgaste do freio A29



- LSE288001T2
- DCN4-11126

Amortecedor anti shimmy T27



- LSC339001T1
- DCN3-11054

Setor Guinhol C95



- **AFD142001A7**
- **DCN1-11082**

MOLA T25



- LSD282003T9
- DCN3-10891

Porca trem-de-pouso C95



- **AFE113002A7**
- **DCN3-11161**

Tube de torque do freio C-105 CASA



- SPD331001C2
- DCN2-11121

Cabeçote trem-de-pouso C95



- **AFD275001A7**
- **DCN2-10854**

Buchas trem-de-pouso C95



- AFE085008A7 e AFE113013A7
- DCN3-10949 e DCN3-11173



Conjunto da mola A29



▶ SPC157001T2

▶ DCN3-10968



CENTRO LOGÍSTICO DA AERONÁUTICA



Comissão Aeronáutica Brasileira
Washington



Comissão Aeronáutica Brasileira
Europa



Centro de Logística da Aeronáutica

Disco de freio caminhão Unimog da Marinha do Brasil



- Requisição da Marinha
- DCN1-11141

Cremalheira trem-de-pouso C95



- AFD127017A7
- DCN1-6455

Fecho do capô T25



- ▶ LSD075117T9
- ▶ DCN4-10562

Fechos de capô ANV AT-27, T-25, C-95



- **LSD075138T9/AFC308061A7**
- **DCN4-69871**

Conj. Cardan Direito T25



▶ LSD256017T9/LSE119118T9

▶ DCN4-10851

Fecho do capô T25



- ▶ LSB028536T9
- ▶ DCN4-10564

Tubeo cilindro direito T25



- ▶ LSD125003T9 / LSE208003T9
- ▶ DCNOE-10224

Pastilha de freio T25



- ▶ LSD307001T9
- ▶ DCN3-5174

Conj. fecho curvo do capô C95



- ▶ AFC133019A7
- ▶ DCN4-69871

Tesoura trem-de-pouso ANV T-25



- LSE294001T9
- DCN2-10755

Mastro bequilha trem-de-pouso C95



- **AFE092008A7**
- **DCN2-6587**

Tubeo redutor trem-de-pouso AT-27



- LSE244006T1
- DCN3-10819

Disco de freio C95



- **AFD126106A7**
- **DCN1-1334**

tubo cilindro esquerdo TPP T25



- ▶ LSD125004T9
- ▶ DCN0E-10338

Setor dentado trem-de-pouso C95



- AFE085001A7
- DCN2-6454-1



CENTRO LOGÍSTICO DA AERONÁUTICA



Comissão Aeronáutica Brasileira
Washington



Comissão Aeronáutica Brasileira
Europa

Centro de
da
L99

Disco de freio AT-27



- **LSD075343T1**
- **DCN1-4536-3**



CENTRO LOGÍSTICO DA AERONÁUTICA



Comissão Aeronáutica Brasileira
Washington



Comissão Aeronáutica Brasileira
Europa



Centro de Aeronáutica da
Força Aérea Brasileira

Arruela e pino elástico uso geral



- **AFE110001H6 e AFE119009A7**
- **DCN4-8902 e DCN4-5913**



Pino uso geral CH34



- CSD282016H5
- DCN4-9056

Termopar T25



- LSE123017T9
- DCN3-5454

Disco de freio C95



- ▶ CSF067001A7
- ▶ DCN1-1334

Pastilha de freio C95



- AFE229024A7
- DCN3-1738

Fecho reto do capô T25



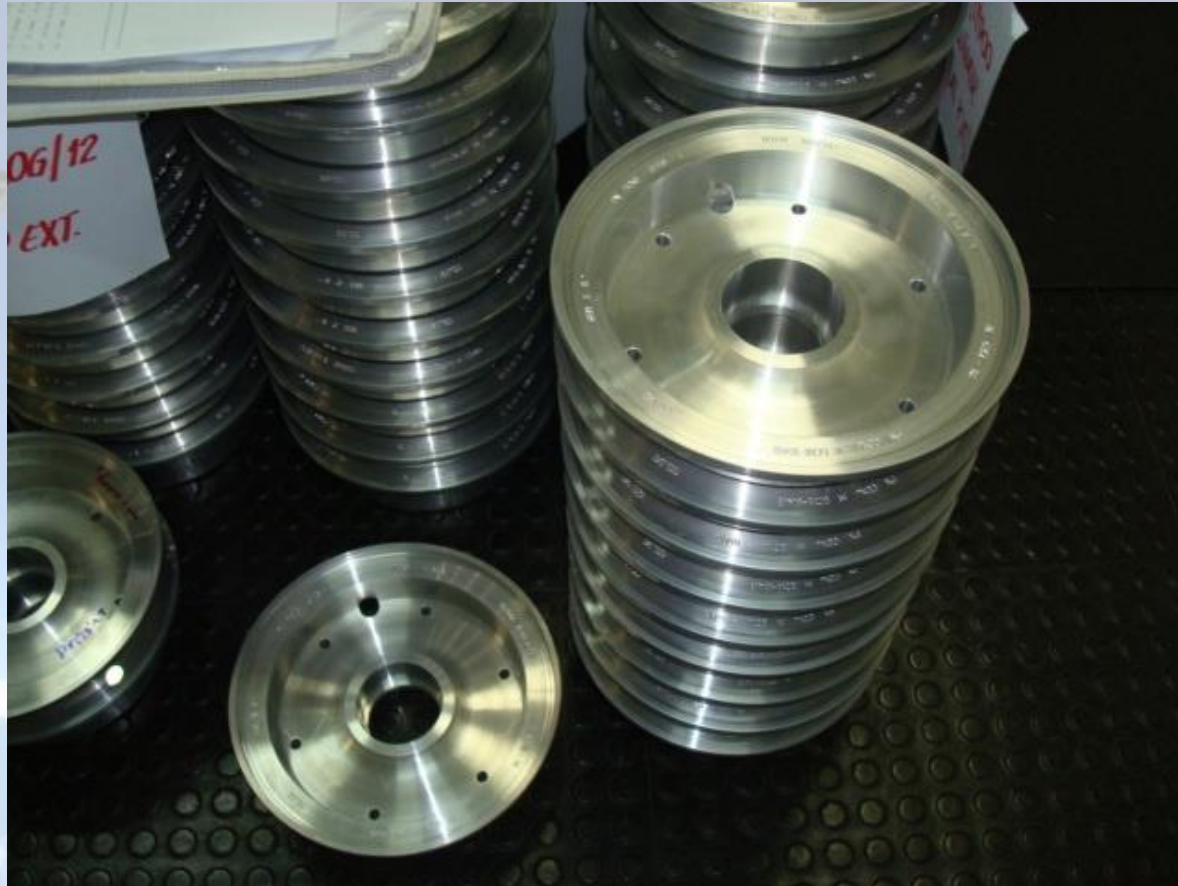
- **LSD075138T9**
- **DCN4-6986I**

Cilindro trem-de-pouso T-25



- LSD075098T9
- DCNO-10634

Roda ANV T-25



- LSE171005T9
- DCNO-10418-1

CONJ CARDAN ESQUERDO T25



- LSD075430T9
- DCN4-10770

Mangueira T25



- LSE105001T9
- DCN3-7567

Semicubo externo TPA T25



- LSE272092T9
- DCN1-10398-1

Cardan T25



- LSE119117T9
- DCN3-11014

Conj. do suporte T25



- LSE208002T9
- DCN2-8747



Centro Logístico da Aeronáutica

Brig Ar Ricardo Cesar **Mangrich**
Diretor

www.celog.aer.mil.br



Centro de Apoio



Centro Logístico da Aeronáutica



Comissão Aeronáutica Brasileira
Washington



Comissão Aeronáutica Brasileira
Europa



Centro de Apoio