

**AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL - ANAC**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE AERONAVEGABILIDADE - SAR**  
**Gerência Geral de Certificação de Produto Aeronáutico - GGCP**

## **Workshop RC**

**Palestra:**

**Procedimentos para**

**Condução de Atividades de**

**Certificação Suplementar de Tipo**

2010



# Palestrantes



**Daniel Pessoa  
Martins Cunha**



**Nilson Silva**

# **Informação de Caráter Público**

**Esta apresentação tem caráter  
meramente informativo e não  
deve ser utilizada como  
instrumento legal.**

# Objetivos

- Apresentar: Procedimentos para documentação em projetos de Certificação Suplementar de Tipo.
- Enfatizar: Padronização conforme normas técnicas.
- Apresentar: Erros e acertos, na prática.

# Roteiro



**Introdução**



**Documentação**



**Sistemas Elétricos**



**Sistemas Mecânicos**



**Conclusão**



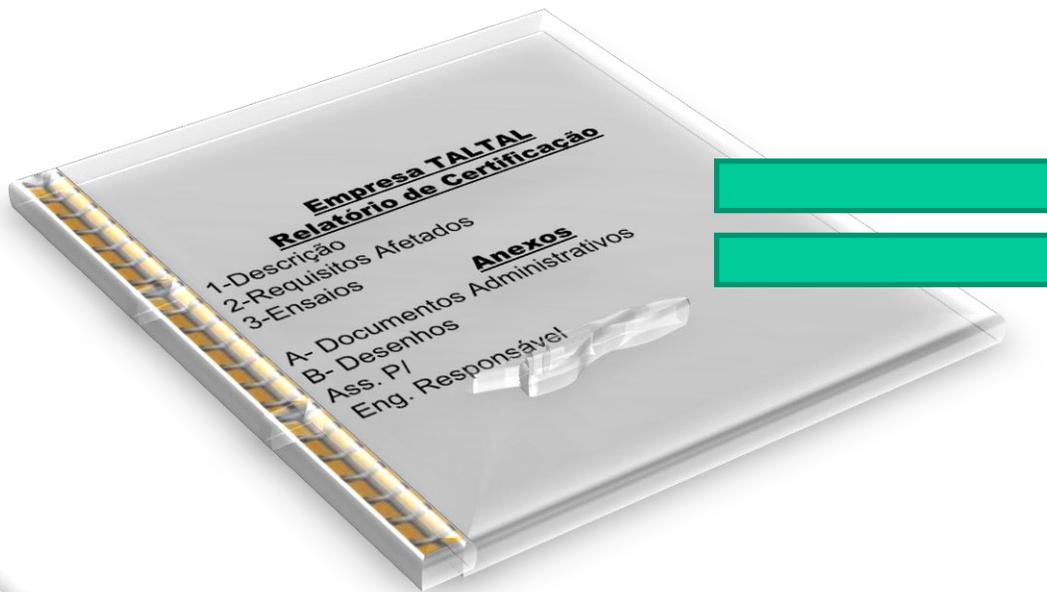
**Debate**



# Introdução

## Pense a respeito ...

O documento técnico é um espelho,  
refletindo como sua empresa é capaz de  
registrar uma modificação





# Antes de iniciar qualquer processo de Certificação Suplementar de Tipo...



Ministério da Defesa

**ANAC**  
Agência Nacional de Aviação Civil - Brasil

**SAR**  
Superintendência de Aeronavegabilidade

English Contato Links da Aviação Mapa do Site

SAR > HST

**II Modificação de Aeronaves - Homologação Suplementar de Tipo (HST)**

- ▶ Controle de Processos de HST
- ▶ Circulares de Informação / Instruções Suplementares aplicáveis
- ▶ Documentos Técnicos de Processos de HST

**III Dicas e arquivos de exemplo**

- ▶ TAWS Checklist
- ▶ TAWS Modelo de AFMS para Aviões
- ▶ Perguntas Frequentes (relacionadas a Processos de HST)
- ▶ Declaração de Conformidade (F-300-18G) · [ Exemplo 1 ] [ Exemplo 2 ]
- ▶ Formulário SEGV00 001 (F-400-04C) ..... [ Exemplo 1 ] [ Exemplo 2 ]

Última atualização: 20 out. 2009

O conteúdo dessa página é de responsabilidade da Superintendência de Aeronavegabilidade (SAR)

Produtos  
Eventos  
Perguntas Frequentes

Adobe Acrobat Reader

(MPH/MPN)  
Modificação (HST)

**Consulte  
nosso link**

**Consulte o Banco de Processos:**  
✓ Processos similares?  
✓ STC equivalente?  
✓ Compare sua empresa e demais

**Controle de Processos de HST**

Documentos Técnicos de Processos de HST

Dicas e arquivos de exemplo

- ▶ TAWS Checklist
- ▶ TAWS Modelo de AFMS para Aviões
- ▶ Erros Comuns em Documentação de Processos de HST
- ▶ Perguntas Frequentes (relacionadas a Processos de HST)
- ▶ Declaração de Conformidade (F-300-18G) - [ Exemplo 1 ] [ Exemplo 2 ]
- ▶ Formulário SEGV00 001 (F-400-04C) ..... [ Exemplo 1 ] [ Exemplo 2 ]

Última atualização: 20 out. 2009

Eventos Perguntas Frequentes



O conteúdo dessa página é de responsabilidade da Superintendência de Aeronavegabilidade (SAR)

**Consulte:  
Circulares de  
Informação e  
Instruções  
Suplementares  
aplicáveis ao  
processo**

Ministério da Defesa

SAR  
Superintendência de Aeronavegabilidade

English Contato Links da Aviação Mapa do Site

SAR > HST

II Modificação de Aeronaves - Homologação Suplementar de Tipo (HST)

**CONTROLE DE PROCESSOS DE HST**  
**Circulares de Informação / Instruções Suplementares aplicáveis**  
**ao Controle de Processos de HST**

III Dicas e arquivos de exemplo

- ▶ TAWS Checklist
- ▶ TAWS Modelo de AFMS para Aviões
- ▶ Erros Comuns em Documentação de Processos de HST
- ▶ Perguntas Frequentes (relacionadas a Processos de HST)
- ▶ Declaração de Conformidade (F-300-18G) - [ Exemplo 1 ] [ Exemplo 2 ]
- ▶ Formulário SEGV00 001 (F-400-04C) ..... [ Exemplo 1 ] [ Exemplo 2 ]

Última atualização: 20 out. 2009

Produção  
Eventos  
Perguntas Frequentes

Adobe Get Acrobat Reader

O conteúdo dessa página é de responsabilidade da Superintendência de Aeronavegabilidade (SAR)

Instrução Suplementar / CI	Assunto
<b>IS 23-002</b>	Aviões categoria normal, convertidos para transporte de carga
<b>CI 20-003</b>	Extintores de Incêndio Portáteis
<b>CI 21-004D</b>	Processo de Aprovação de Grandes Modificações
<b>CI 21-010D</b>	Importação de Produtos Aeronáuticos Civis
<b>CI 21-012F</b>	Guia de Aprovação de Grandes Modificações Pelas DAR/SSO
<b>CI 21-013C</b>	GPS
<b>CI 21-019A</b>	Substituição de Tecidos, Espumas e Tapetes em Interiores
<b>CI 21-020A</b>	Ensaio em Voo de VHF
<b>CI 21-021A</b>	Relatórios Técnicos e Documentação

**Consulte:**  
**hierarquia de documentos**

II Modificação de Aeronaves - Homologação Suplementar de Tipo (HST)

> Controle de Processos de HST

Circulares de Aeronavegabilidade e Complementares aplicáveis

Documentos Técnicos de Processos de HST

III Dicas e arquivos de exemplo

- > TAWS Checklist
- > TAWS Modelo de AFMS para Aviões
- > Erros Comuns em Documentação de Processos de HST
- > Perguntas Frequentes (relacionadas a Processos de HST)
- > Declaração de Conformidade (F-300-18G) - [ Exemplo 1 ] [ Exemplo 2 ]
- > Formulário SEGV00 001 (F-400-04C) ..... [ Exemplo 1 ] [ Exemplo 2 ]

Última atualização: 20 out. 2009

Produção  
Eventos  
Perguntas Frequentes



O conteúdo dessa página é de responsabilidade da Superintendência de Aeronavegabilidade (SAR)

# Documentação



## Duas categorias de documentos:



**AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL-ANAC**  
**REGISTRO DE GRANDE MODIFICAÇÃO/REPARO**  
**CELULA MOTOR, HELICE OU PARTE COMPONENTE**

FORMULÁRIO (FORM) SEÇÃO 901

INSCRIÇÃO: Transmissão de direitos, transmissão de propriedade, Verificação de (regul. 41.9 e aplicação B1 e CAC-115) para conversão para outro tipo de aeronave, substituição de componentes, Verificação de (regul. 41.9 e aplicação B1 e CAC-115) para conversão para outro tipo de aeronave, substituição de componentes, Verificação de (regul. 41.9 e aplicação B1 e CAC-115) para conversão para outro tipo de aeronave, substituição de componentes.

1. AERONAVE  
Número de série (para transporte) \_\_\_\_\_ Marca (marca) \_\_\_\_\_  
Nome (marca) \_\_\_\_\_ Endereço (cidade) \_\_\_\_\_

2. PROPRIETÁRIO/OPERADOR  
Nome (marca) \_\_\_\_\_ Marca (marca) \_\_\_\_\_  
Endereço (cidade) \_\_\_\_\_

3. PARA USO DA AUTORIDADE AERONÁUTICA (COM AGENCIAMENTO ADMINISTRATIVO DA ANAC)  
NOME TÁRQUINO JUNIOR  
Cargo (função) de Engenharia

4. IDENTIFICAÇÃO DA UNIDADE (CÓPIA IDENTIFICADA)  
Código (marca) \_\_\_\_\_ Modelo (marca) \_\_\_\_\_  
Tipo (marca) \_\_\_\_\_ Marca (marca) \_\_\_\_\_  
Número de série (marca) \_\_\_\_\_ Marca (marca) \_\_\_\_\_

5. DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE (CONFORMITY STATEMENT)  
Tipo (marca) \_\_\_\_\_ Marca (marca) \_\_\_\_\_  
Número de série (marca) \_\_\_\_\_ Marca (marca) \_\_\_\_\_

6. APROVAÇÃO PARA RETORNO AO SERVIÇO (APPROVAL FOR RETURN TO SERVICE)  
Data (marca) \_\_\_\_\_ Marca (marca) \_\_\_\_\_  
Assinatura (marca) \_\_\_\_\_

Administrativos

CI 21-021  
11 Dezembro 2006

ANEXOS - EXEMPLO DE DESCRIÇÃO TÉCNICA DA MODIFICAÇÃO

**ABX - AERONAVES LTDA.**

RELATORIO N° ABX-AY-002  
Fabricante: ABX Aeronaves Ltda.  
Aprovável para Aeronaves modelo 505-A

CONVERSÃO DA AERONAVE DE PASSAGEIROS PARA CARGUEIRO -  
INSTALAÇÃO DE PORTA DE CARGA E PISO REFORÇADO.

DESCRIÇÃO TÉCNICA DA MODIFICAÇÃO  
Emissão Inicial - Data: 07 Jul. 02

Este documento contém informações originais que são de propriedade de ABX Aeronaves Ltda. É permitido o uso deste documento para fins operacionais de manutenção por reprodução por qualquer meio, incluindo eletrônico, de todo ou parte, sem uma autorização por escrito de ABX Aeronaves Ltda.

Pedido de certificação em: 06/04/2003

Preparado por: \_\_\_\_\_  
Aprovado por: \_\_\_\_\_

Engenheiro Aeronáutico  
CREA N°: \_\_\_\_\_  
Registro ANAC N°: \_\_\_\_\_

ABX-Aeronaves Ltda.  
Rua São João, 100  
Cidade: Arapongas - SP

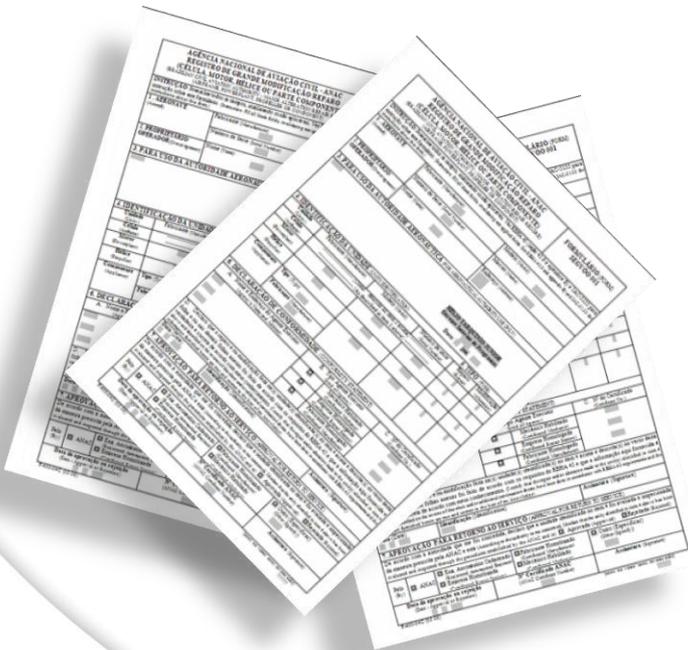
Processo: HAN-XXXX-4  
Página 26 de 40

Técnicos

## “Definição” de Documentação administrativa:

Tudo o que não é Documentação Técnica

Declarações, autorizações, formulários, requerimentos, SEGVOO-001, ficha de dados complementares, cartas, faxes, comprovantes de pagamento, seguro, certificados.



## 3 categorias

### 1- Dados Descritivos

Lista Mestra de Documentos, Relatório Descritivo, Instruções de Instalação, entre outros.

### 2- Dados de Substanciação

Plano de Certificação contendo a Lista de Requisitos Afetados pela Modificação, Relatório Estrutural, Relatório Elétrico, entre outros.

### 3 - Desenhos

Diagramas de blocos, Esquemas, Encaminhamento da cablagem, Fixação/Instalação, entre outros.

# Documentação

Documentação solicitada pelas CI 21-004 e 21-021

Documentação  
Administrativa  
da aeronave

Documentação Técnica

Lista Mestre de Documentos Técnicos

Plano de  
Certificação

Dados de  
Substanciação  
Ex: relatórios,  
ensaios

Desenhos

Base de  
Certificação

Lista de  
Requisitos  
Aplicáveis





**ATENÇÃO:**  
**VERIFIQUE AS**  
**NORMAS TÉCNICAS**

**ABNT, MIL, SAE, ISO,**  
**RTCA , ASTM, ENTRE**  
**OUTRAS.**

## 3 sistemas

### 1- Delegação



Declaração de Conformidade  
+ MPH 110  
+ Relatório de ensaios

### 2- Aceitação de Ensaaios de Desenvolvimento

Declaração de Conformidade  
+ Relatório de ensaios

### 3 - Acompanhamento pelo PST de Ensaaios

Declaração de Conformidade  
+ Procedimento de ensaios

**ERROS**

**&**

**ACERTOS**

**Baseado em Fatos Reais**



# ERROS

O que não se espera de um RC:

**A SÍNDROME  
DO "100, 10, 1"**



**Empresa TALTAL**

**Relatório de Certificação**

- 1-Descrição
- 2-Requisitos Afetados
- 3-Ensaios

**Anexos**

- A- Documentos Administrativos
- B- Desenhos
- Ass. P/  
Eng. Responsável

## RELATÓRIO 100, NÃO!

- Sem assinatura
- Sem data
- Sem revisão
- Sem controle de revisão

## FOTO 10, NÃO!



Descabida: esta foto é de outro processo.



Destoante: no relatório está “liga/desliga”.



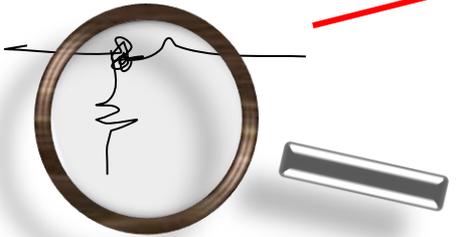
Desfocada: Cada placar é um “flash”.



Descaracterizada: com caneta, lápis, corretivo, colagem, edição.

## Desenho 1, não!

- Um rascunho?
- Um origami?
- Um papel colado?
- Um clone do manual do fabricante?



**CONTROL C**  
**CONTROL V**

Enviar documento,  
sem conferir?  
Nunca!!!



## ACERTOS

**O que se espera de um RC:**

Qualidade Total

Os 5 S:

SA, SE, SI, SO, SU

## Qualidade total:

### **S1 - Saber:**

- Regulamentos, Circulares de Informação.
- Distinguir Pequena ou Grande Modificação.
- Métodos e padronizações do PST.
- Respeitar os prazos de análises.



## Qualidade total:

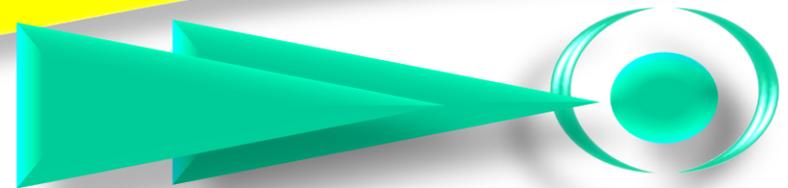
### S2 - Separar:

- Documento Técnico / Administrativo.
- Anexo / Texto do corpo do Relatório.
- Para imprimir / Para CD/DVD.

## Qualidade total:

### **S3 - Sinalizar:**

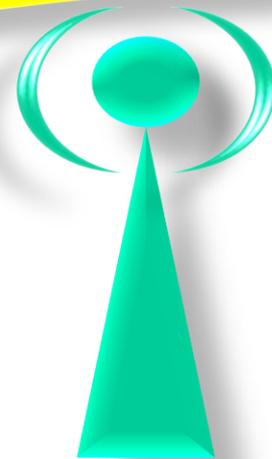
- Com marcas de revisão.
- Número de revisão, onde aplicável.
- Com assinaturas corretas: Engenheiro Aeronáutico Responsável, RC, RQPS, Piloto, equipe, entre outros.



## Qualidade total:

### **S4 - Solucionar:**

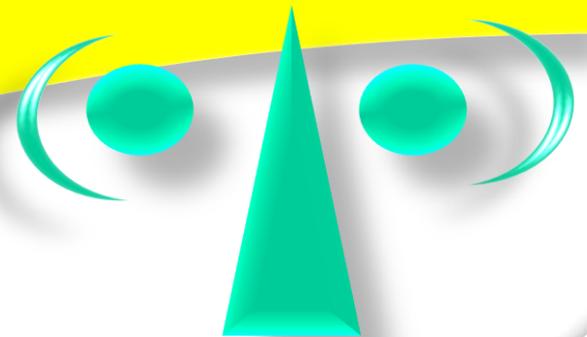
- Erros de ortografia, tradução.
- Baixa resolução de impressão.
- Rasura, folha amassada, folhas soltas, cliques.
- Não conformidade.



## Qualidade total:

### **S5 - Substanciar:**

- Qualquer desvio de norma, procedimentos padronizados, práticas aceitáveis, entre outros.
- Pense a respeito, pois isto pode implicar:  
Tempo maior de análise, mais relatórios, maior custo, menor confiabilidade.



# **Sistemas Eléctricos e Eletrônicos**

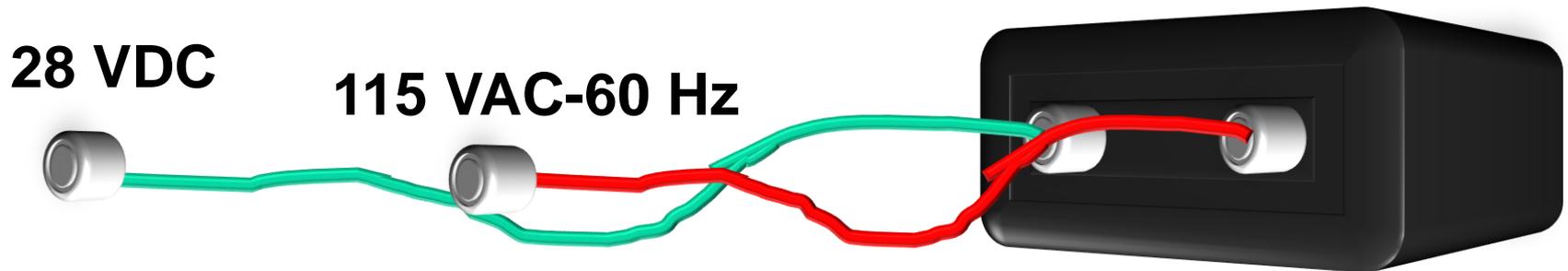


# **Relatório de Análise Eléctrica**



## Relatório de Análise Elétrica

- Duas ou mais tensões de alimentação = duas ou mais análises de carga.



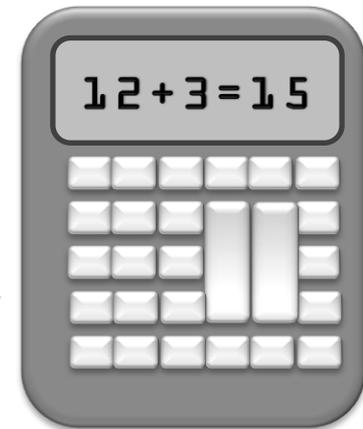
## Relatório de Análise Elétrica

- Análise de Carga Elétrica:

- Medições diretas



- Ou cálculos analíticos, baseados nos manuais da aeronave/equipamentos.



## Relatório de Análise Elétrica

- Apresentar tabelas da condição mais crítica de consumo:
  - antes da modificação.
  - após a modificação.



## Relatório de Análise Elétrica

**80 % do consumo de carga**

**Se acontecer A e B:**

- 
- A- Soma das cargas  $>$  80% limite geração.
  - B- Sem placar/dispositivo de monitoramento.

**Então faça C ou D:**

- C- Reduza o consumo de carga.
- D- Aumente a capacidade de geração.

## Relatório de Análise Elétrica

### Análise de carga da bateria:

Sistema na barra de emergência?

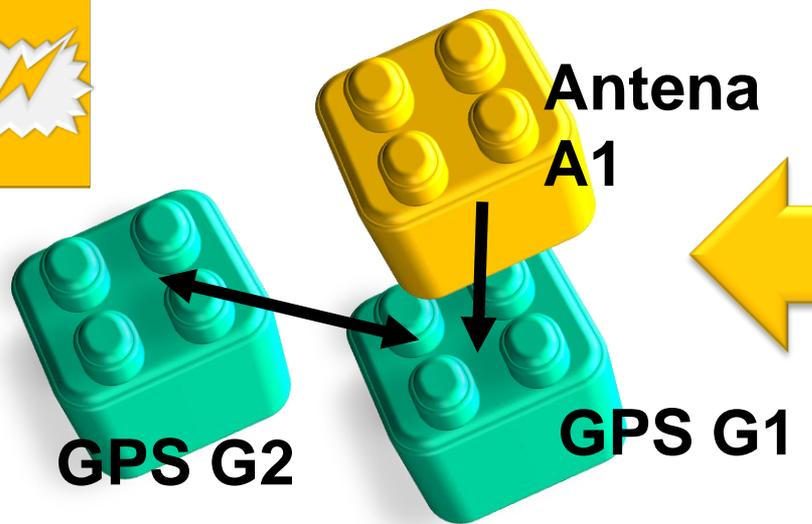
Sim: Calcule se ocorre alteração no tempo de autonomia da aeronave

At least 30 minutes... (AC 43.13-2B, item 1032)

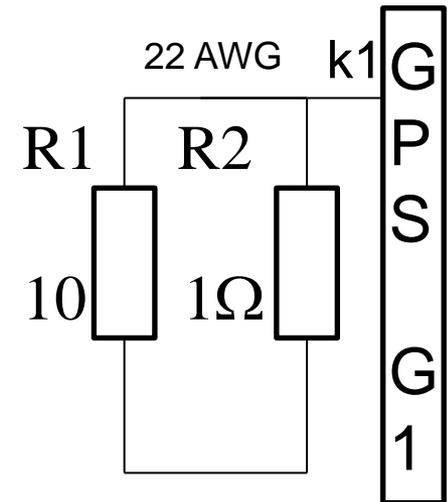
Exemplo: MIL-E-7016F 20 July 1976

## Diagrama de Blocos

- Não é esquema elétrico e vice-versa!

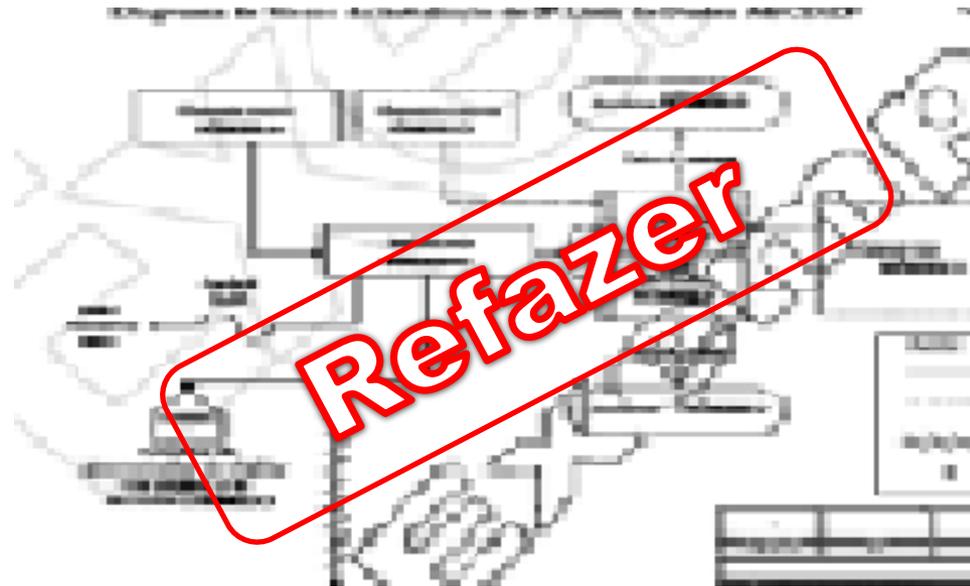


Funções e Sistemas



Ligações,  
componentes e  
Equipamentos

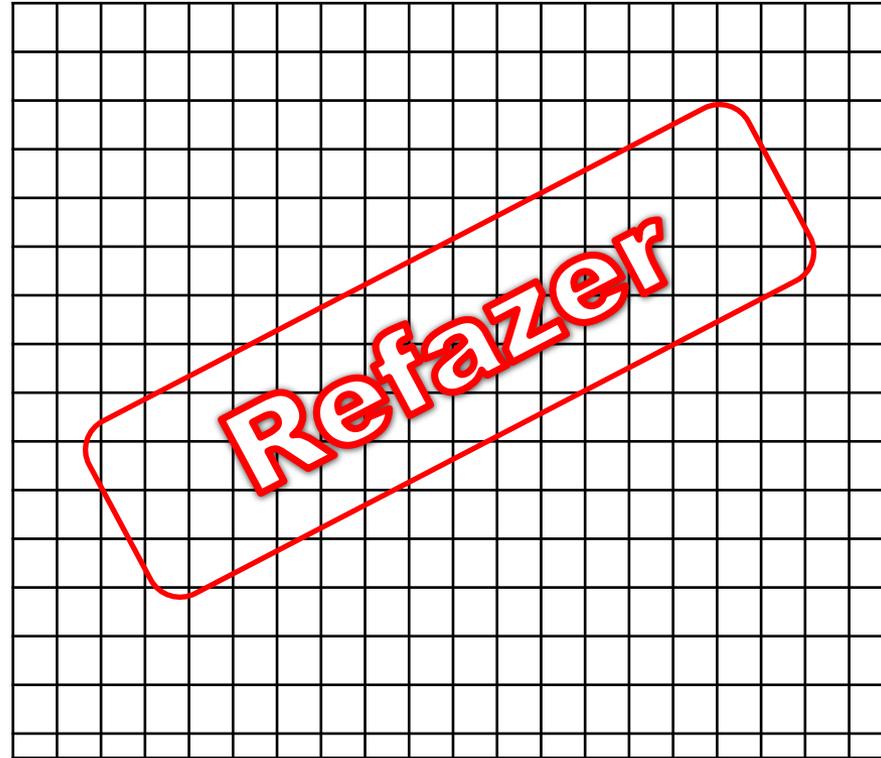
## Esquema elétrico “clone do manual”?



~~CONTROL C  
CONTROL V~~

## Esquema elétrico do projeto “Matrix”?

Todos os equipamentos



Todos os equipamentos

# **SISTEMAS MECÂNICOS E ESTRUTURAIS**



- Evitar confrontos desnecessários com a autoridade.
  - ✓ Usar justificativas técnicas convincentes.
  - ✓ Atacar os pontos levantados.



\*Sun Tzu

“A velocidade é a essência da guerra.”

“Na guerra, preze pela vitória rápida e evite operações prolongadas.”

→ Evitar: “em cima da hora” ou “urgente”.



→ **Agilidade na resposta.**

**Ação ANAC/GGCP = 160**

**Ação Requerente = 321**

\*Dados de 28 set. 2010 – Sítio ANAC



## → Dados atualizados.

- ✓ A modificação deverá levar em consideração as condições reais para instalação e sua interação com outros equipamentos / modificações.



Peso e bal.  
atualizados!

- **Apresente um bom Plano de Certificação.**
- ✓ O Plano de Certificação é o relatório mais importante de uma modificação.
  - ✓ Verificar a melhor base de certificação.
  - ✓ Cuidado com o “copiar” e “colar”.
  - ✓ Citar as aprovações anteriores e dados técnicos aprovados.

**CONTROL C**  
**CONTROL V**

O tempo adicionado com retrabalhos é muito maior do que com o desenvolvimento de um bom relatório.

## → Elencar e cumprir requisitos aplicáveis!



*Armless John*

Tinha?  
Não Sabia...

Exemplos mecânicos (fadiga):  
RBAC 23/25:  
301, 303, 305, 337, 341, 365,  
571, 609, 613, 625, 627, 1529...

- **Convencer tecnicamente a ANAC.**
  - ↪ Não alegar por alegar.
  - ↪ Ser detalhista.
  - ↪ Apresentar os dados e referências utilizadas.
  - ↪ Exemplo: comparação de cargas.

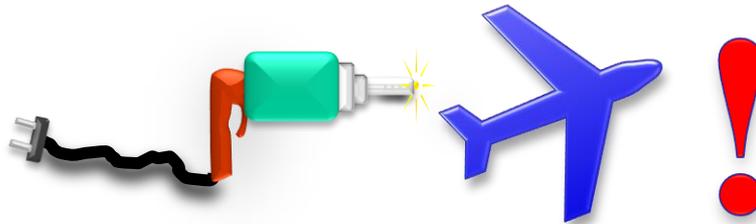


**Refazer**

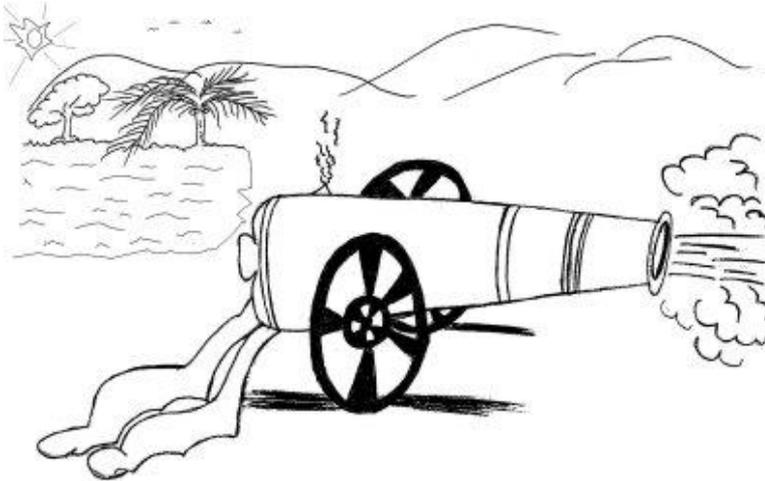
**BLA, BLA, BLA...**

“(...) fazer muitos cálculos conduz à vitória, e poucos, à derrota.”  
Sun Tzu

## ✓ Furações em aeronaves pressurizadas.



- ✓ Consultar sempre a base de certificação.
- ✓ Utilizar a arma correta para o problema correto.

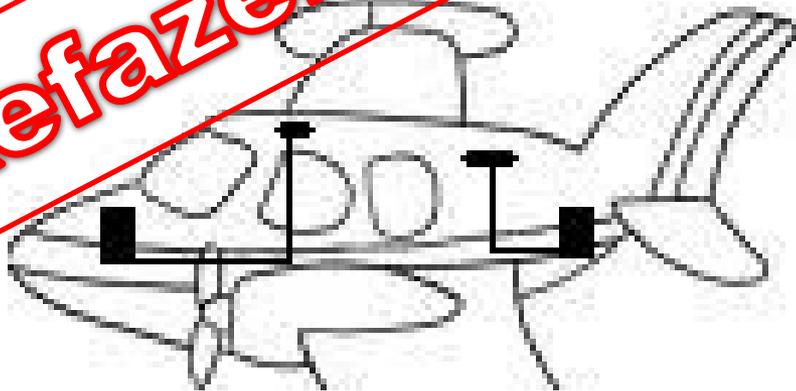


## → Desenhos estruturais não são meramente esquemáticos.

- ↪ Detalhar fixações, passagem de cablagem, furações, estações, cotas, dimensões dos elementos, cavernas, reforçadores, local de instalação, etc.



**Refazer**



Como está fixado?  
Onde passa a cablagem?  
Onde está instalado?  
Dimensões?

**CONCLUSÃO**

**CONCLUSÃO**



## UM DOCUMENTO TEM QUE SER:

- **Simples**, para que o especialista da GGCP entenda sua argumentação.
- **Claro**: SPG??? (GPS!).
- **Objetivo**, sem “vãs repetições”.
- **Técnico**, respeitando as normas.
- **Correto**: confeccionado com ética, bom senso, qualidade.
- **O reflexo seu e da sua empresa !!!!**

**PARA FINALIZAR,  
UM PENSAMENTO...**



**“Tudo deveria ser feito tão simples quanto possível, porém não de uma forma simplista”  
(Paráfrase de Albert Einstein).**



# OBRIGADO

Em nome do grupo PST,  
queremos agradecer sua  
companhia nesta apresentação,  
e desejamos revê-los  
brevemente a bordo dos  
seminário de RC!





**Hora do**  
**Debate !**





**ANAC**

***Agência Nacional de Aviação Civil - Brasil***