

**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



**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)

Adobe Acrobat Reader

Organização  
Aeronavegabilidade  
> Certificação

- Acordos Internacionais
- Empresas Homologadas
- Etapas de Certificação
- Laboratórios Reconhecidos
- Oficinas de Manutenção
- Manuais de Procedimentos

(MPH/MPN)  
Modificação (HST)

Produtos  
Eventos  
Perguntas Frequentes

**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

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

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**  
**Documentos de Referência 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 ]


Produtos  
Eventos  
Credenciados

Perguntas Frequentes

Adobe Get Acrobat Reader

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

Última atualização: 20 out. 2009



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**



SAR > HST

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 de Eventos Perguntas Frequentes



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

# Documentação

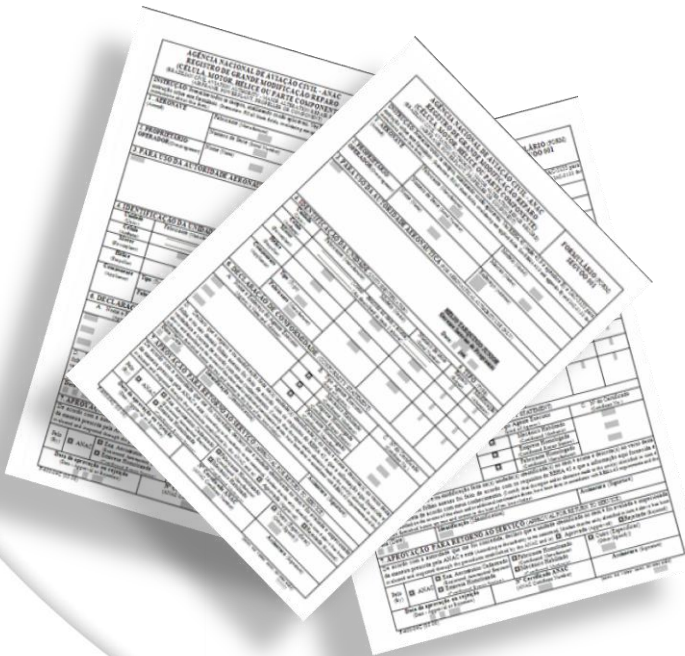




## “Definição” de Documentação administrativa:

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"**



## 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”.

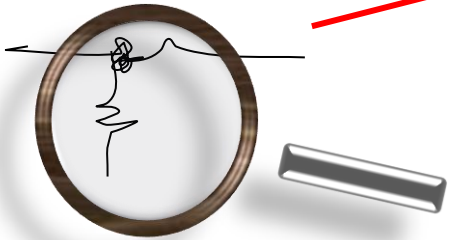


Descaracterizada: com caneta, lápis, corretivo, colagem, edição.



## 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:

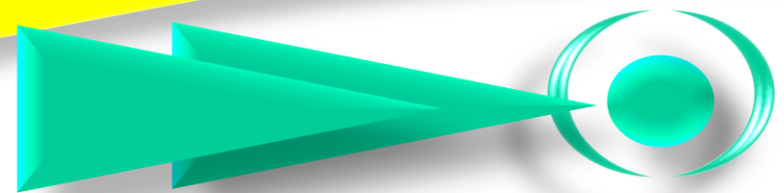
### S2 - Separar:

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

## Qualidade total:

### **S3 - Sinalizar:**

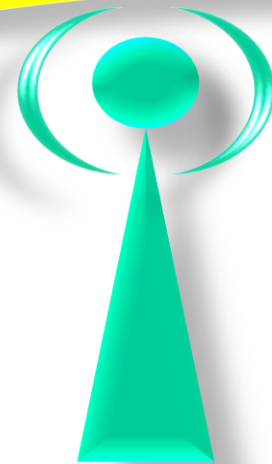
- Com marcas de revisão.
- Número de revisão, onde aplicável.
- Com assinaturas corretas: Engenheiro Aeronáutico Responsável, RC, RQPS, Piloto, equipe, entre outros.



## Qualidade total:

### S4 - Solucionar:

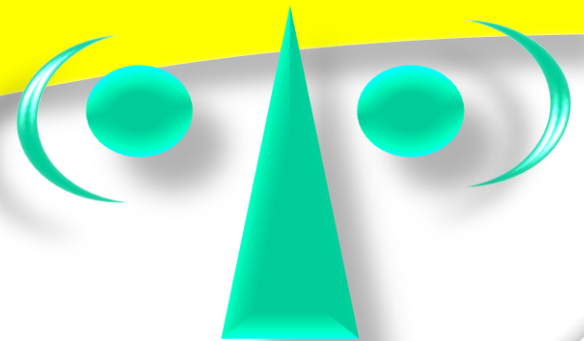
- Erros de ortografia, tradução.
- Baixa resolução de impressão.
- Rasura, folha amassada, folhas soltas, cliques.
- Não conformidade.



## 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.



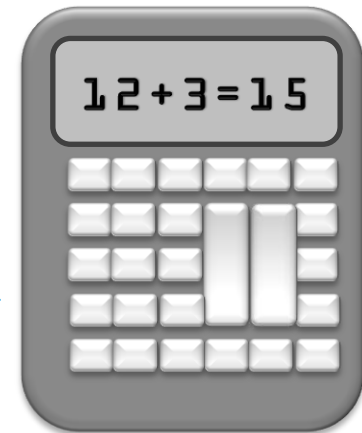
## Relatório de Análise Elétrica

- 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?

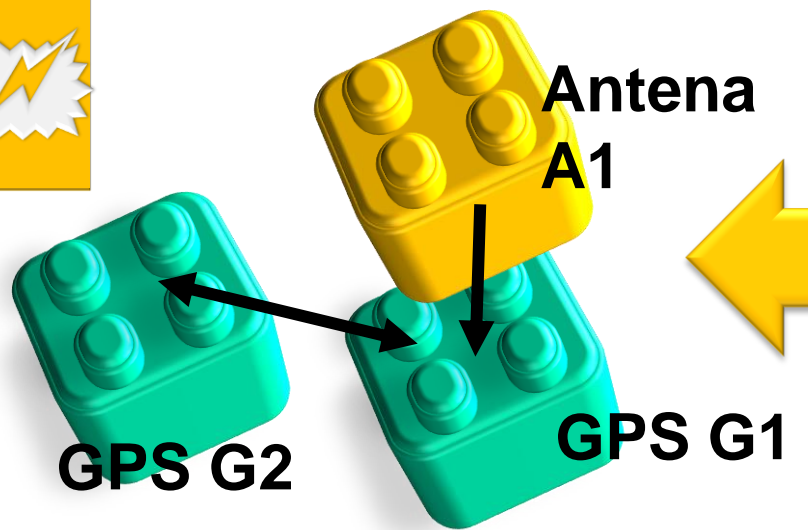
Sim: Calcule se ocorre alteração no tempo de autonomia da aeronave

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

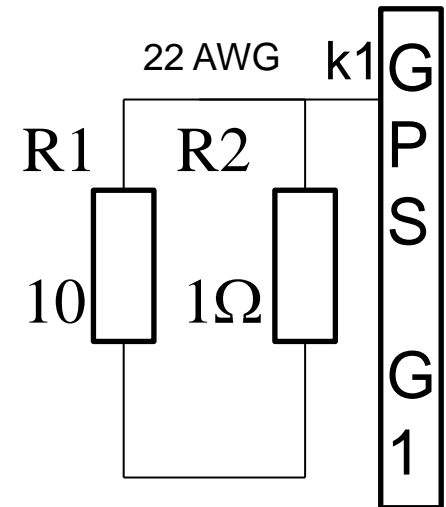
Exemplo: MIL-E-7016F 20 July 1976

## Diagrama de Blocos

- Não é esquema elétrico e vice-versa!



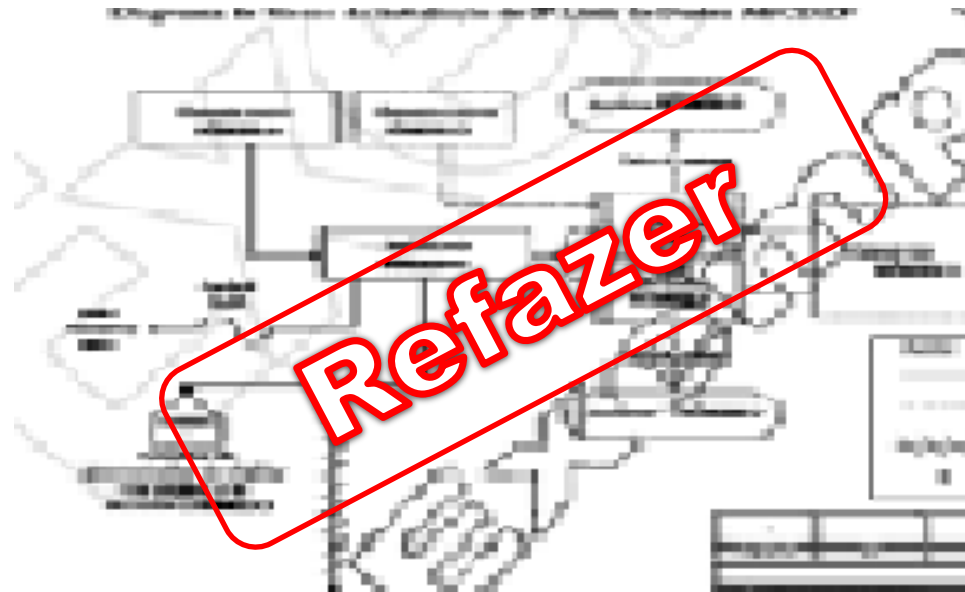
Funções e Sistemas



Ligações,  
componentes e  
Equipamentos



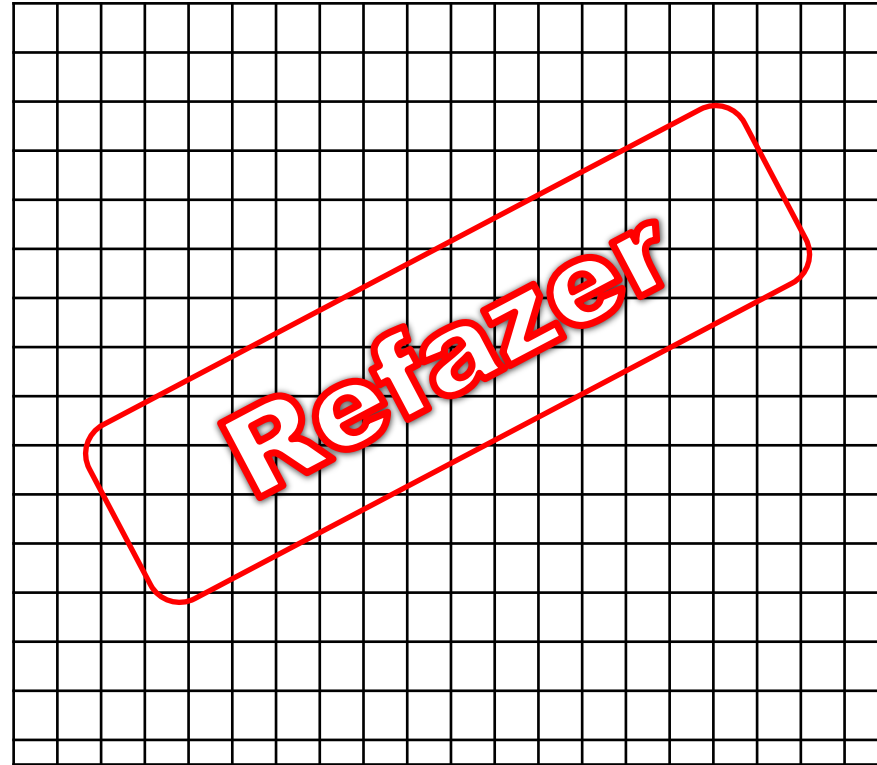
## Esquema elétrico “clone do manual”?



~~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.



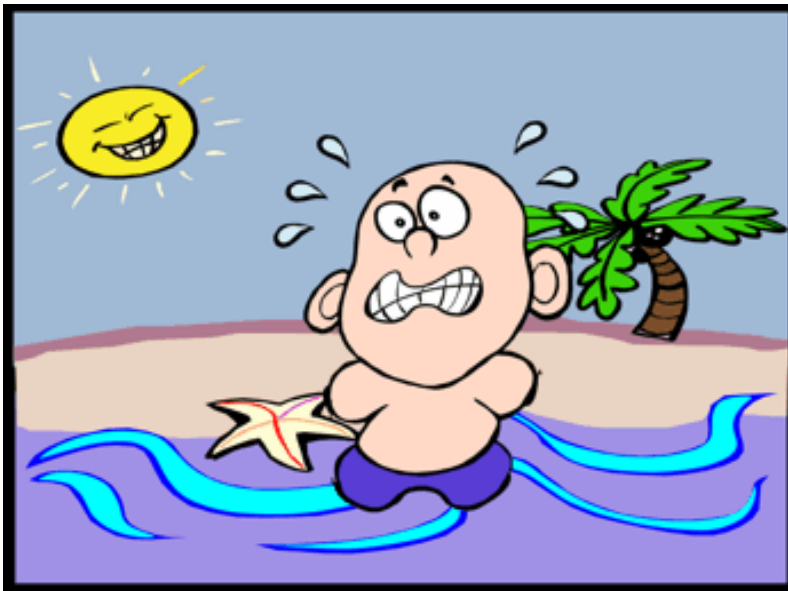
Peso e bal.  
atualizados!

- **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.

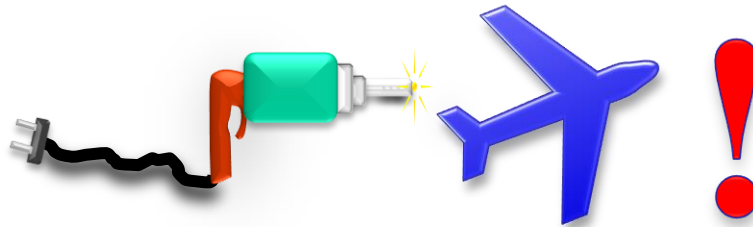


**Refazer**

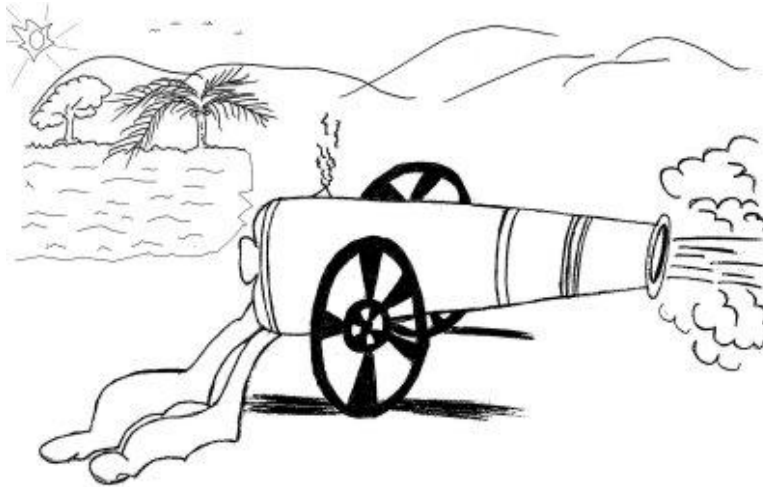
**BLA, BLA, BLA...**

“(...) 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.

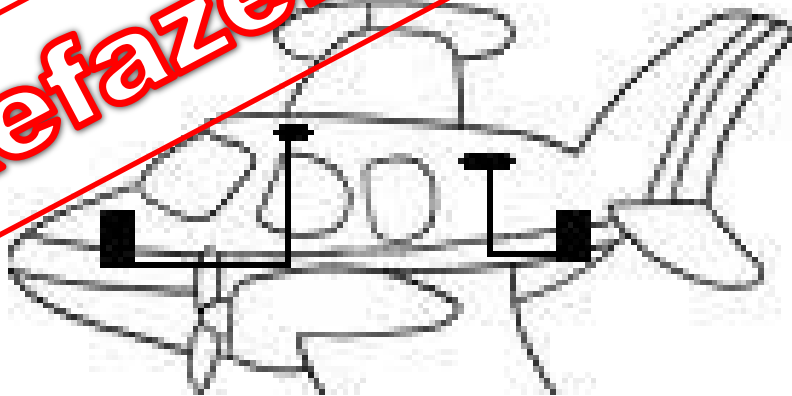


## → Desenhos estruturais não são meramente esquemáticos.

- ↪ 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:

- **Simple**s, 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***