

TAPME BRASIL



- APRESENTAÇÃO SOBRE INSPEÇÃO DE TERMOGRAFIA EM MATERIAL COMPOSTO COM ESTRUTURA EM SANDUICHE

JOÃO CARLOS GUIMARÃES DE SANTANA

E-mail – joao.santana@tapme.com.br

Tel: (21) 8558-1965

TAPME BRASIL

• UTILIZAÇÃO DE MATERIAL COMPOSTO NA INDÚSTRIA AEROESPACIAL

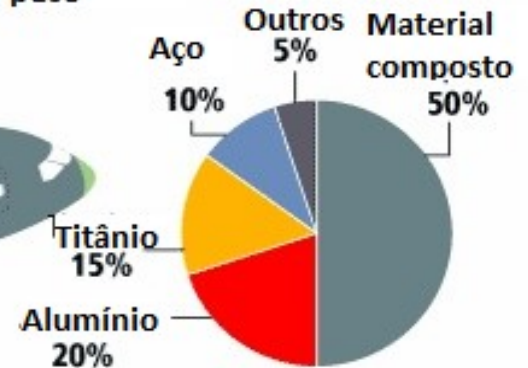
Materiais usado no 787

Fibra de vidro
 Alumínio

Lâmina de fibra de carbono
 Fibra de carbono com estrutura sanduiche
 Alumínio/Aço/Titânio



Total de material usado
 Por peso



Para comparação, o 777 usa 12% de material composto e 50% de alumínio.

TAPME BRASIL



- CONSTRUÇÃO DO NOVO AVIÃO DA BOEING DE MATERIAL COMPOSTO (787)

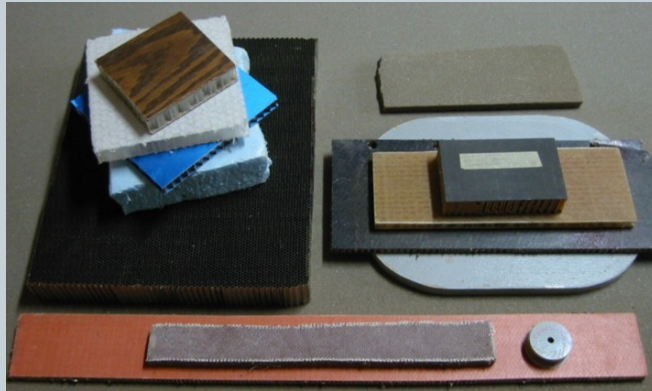


TAPME BRASIL



MATERIAL COMPOSTO

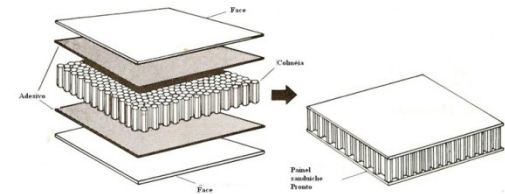
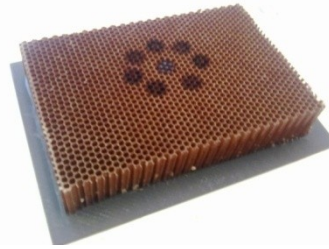
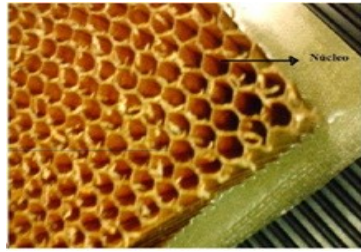
“Um material composto é um conjunto de dois ou mais materiais diferentes, combinados em **escala macroscópica**, para funcionarem como uma unidade, visando obter um conjunto de propriedades que nenhum dos componentes individualmente apresenta.”



Materiais compostos



Ligas



MATERIAL COMPOSTO COM ESTRUTURA EM SANDUICHE PRINCIPAIS CARACTERISTICAS.

ALTA RIGIDEZ

TEMPERATURA DE QUEIMA

Mesmo que o sanduíche seja composto de núcleo e face metálica, estas partes são unidas por colas, que é uma das principais limitações da utilização do seu uso. Geralmente são classificados em três níveis máximos de temperatura, 80°C, 120°C e 175°C. Quanto a baixas temperaturas podem trabalhar até -185°C.

RESISTÊNCIA A FADIGA

ISOLAMENTO E CONDUTIVIDADE

Utilizando diferentes combinações de materiais pode-se maximizar tanto a capacidade de isolamento quanto a condutividade térmica.

CUSTO

Frequentemente a solução com este tipo de material não é a mais barata, na indústria aeroespacial e militar, o aspecto custo é até certo ponto secundário em relação a resistência/peso e rigidez/peso, em que os sanduíches são imbatíveis.

TAPME BRASIL

- **EQUIPAMENTO NECESSÁRIO**

Câmera termográfica com:

Auto ajuste de level e span

Resolução espacial < 1.5 mrad

Resolução térmica $< 0.2^{\circ}$ C

Foco range ≤ 500 mm

Range de temperatura entre -18° C a 100° C

Monitor

Preto e branco com 3.5 in.

Cronômetro

Calibrado



TAPME BRASIL



Pode ser usado três métodos de aquecimento.

Método A – Forno industrial

Método B – Mantas de aquecimento

Método C – Refrigerador industrial



TAPME BRASIL

PREPARAÇÃO PARA A INSPEÇÃO

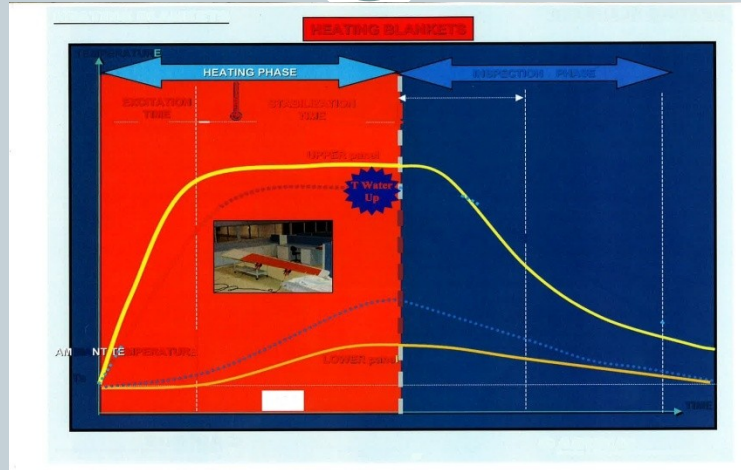
- Cuidado para que as bordas não fique uma sobreposta.
- É aconselhável que a inspeção seja feita dentro de um hangar, ou local fechado.
- A temperatura ambiente deve esta entre 10°C e 30°C.
- A temperatura deve ser elevada gradualmente conforme curva fornecida pelo fabricante da aeronave ate 85° e permanecer por 13 minutos com esta temperatura.



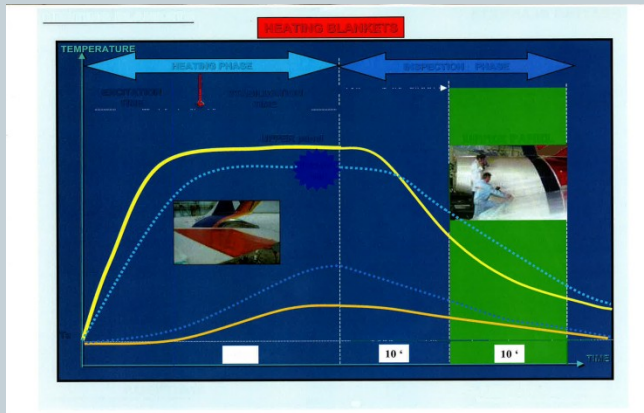
TAPME BRASIL



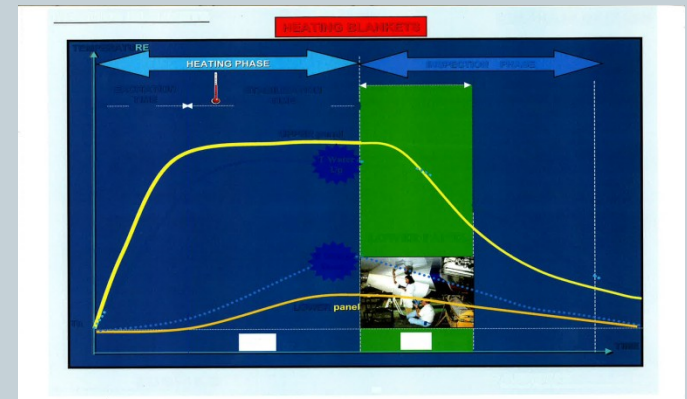
PROCESSO DE AQUECIMENTO COM MANTAS E INSPEÇÃO



Aquecimento

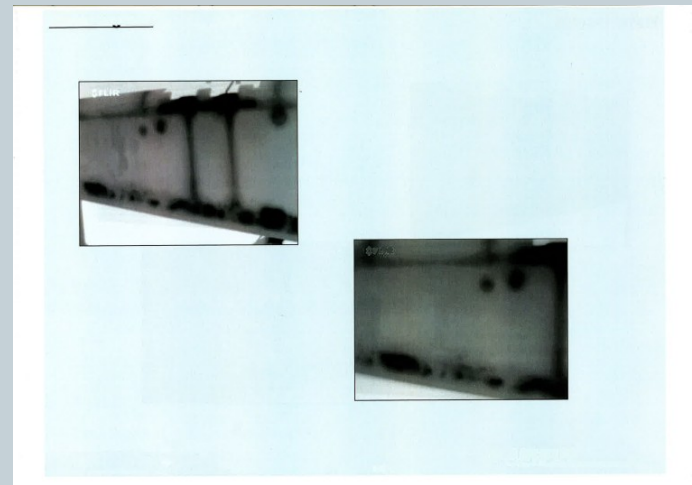
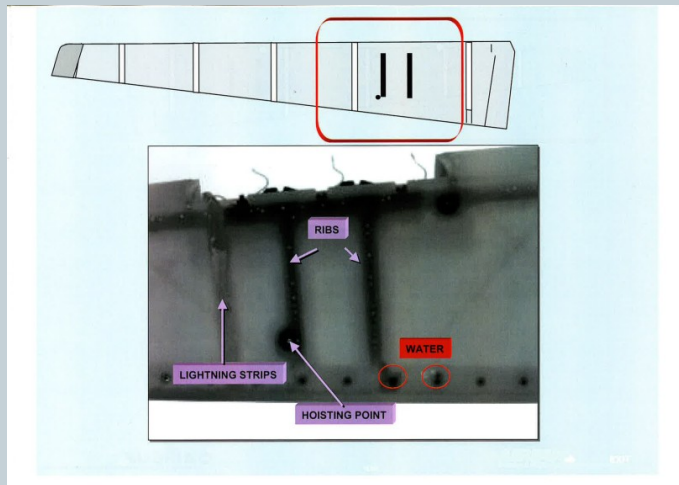
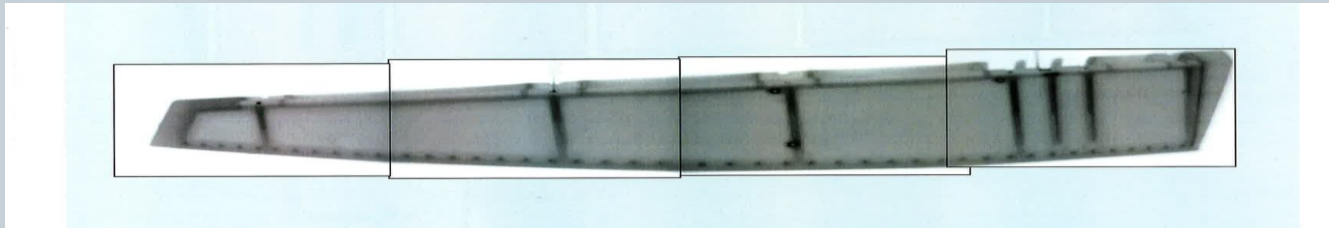


Inspeção do painel superior



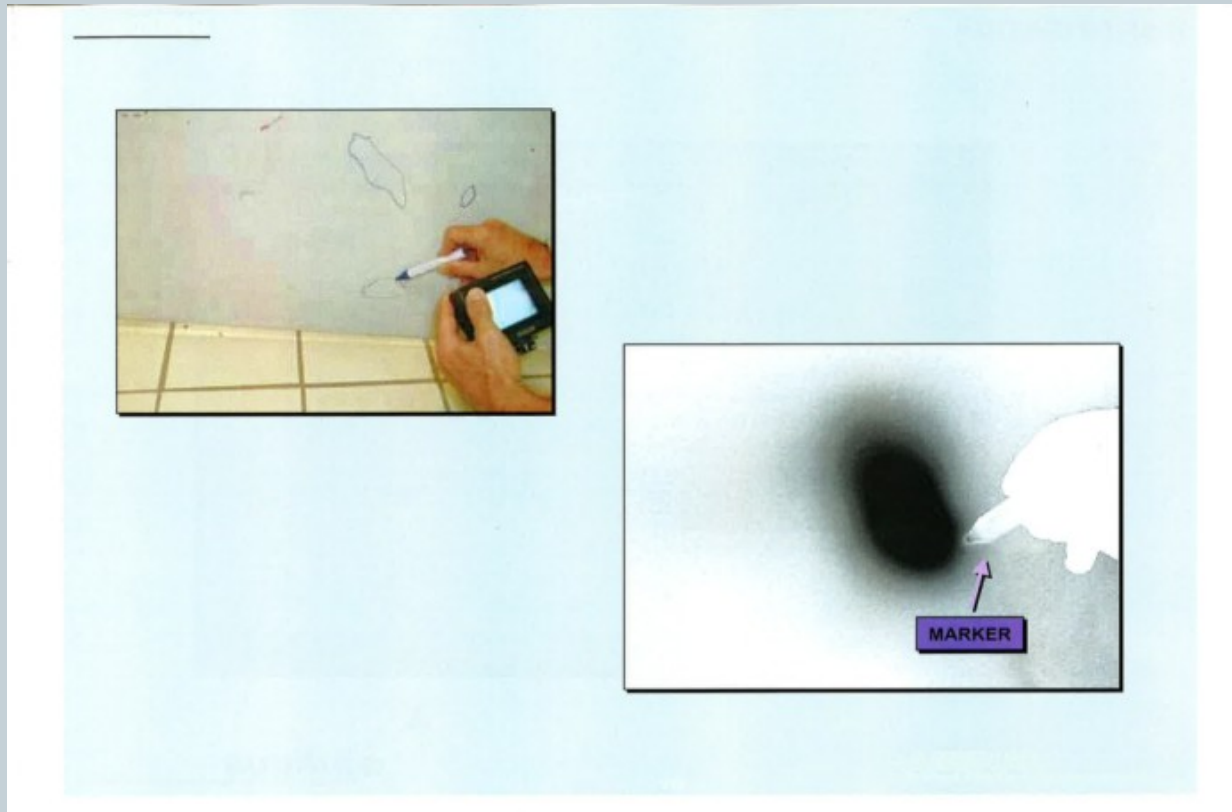
Inspeção do painel inferior

TAPME BRASIL



**Imagens termográfica
de uma estrutura com água.**

TAPME BRASIL



TAPME BRASIL



Reparo a vácuo



TAPME BRASIL



Superfícies reparadas

