

Relatório de análise de propriedades mecânicas, controlo de qualidade.

-Formandos: Hugo Correia
Nuno Martins

-Formadora: Cristina Parreira

Módulos

5800 – Técnicas laboratoriais, ensaios não destrutivos



5797 – Tecnologia de Materiais Aeronáuticos



Objetivos

No módulo 5800 construímos uma peça aeronáutica em compósito de carbono com o objetivo de nela ser realizado um ensaio não destrutivo, neste caso inspeção visual e no qual foi utilizada uma lupa para nos auxiliar.

No módulo 5797 preparamos três CDPs de diferentes materiais, dos quais, compósito de carbono, aço carbono galvanizado e alumínio com o objetivo de serem submetidos a um ensaio de tração (ensaio destrutivo) e posteriormente serem analisados os gráficos com o intuito de avaliar as propriedades mecânicas desses materiais.

Introdução

Não é possível construir equipamentos e maquinagem o conhecimento de sua fiabilidade (NÃO PERCEBO A FRASE!), e esse conhecimento começa na determinação da aplicação dos materiais e dos elementos estruturais para suportarem os tipos de solicitação, as condições de funcionamento e o meio ambiente a que estão submetidos; estes aspetos, aos quais se tem de somar a inevitável influência dos defeitos introduzidos pelos processos de fabrico, condicionam e limitam a capacidade e a duração das estruturas e das máquinas, em suma, a segurança tanto sob o aspeto humano, como sob o aspeto económico, que a umas e a outras se exige para poderem ser utilizadas.

Com este relatório tentamos mostrar dois testes diferentes mas com a finalidade de procurar mostrar a fiabilidade dos materiais utilizados na indústria aeronáutica. Estes dois testes são equivalentes a dois módulos, sendo que decidimos fazer apenas um trabalho para estas dois UFCDs (5800 e 5797) Técnicas laboratoriais de ensaios não destrutivos e Tecnologia dos materiais aeronáuticos, respetivamente. Para concluir estes objetivos tivemos de fazer vários CDPs, principalmente para os testes destrutivos, sendo que nos testes não destrutivos não tivemos necessidade de produzir CDPs visto os ensaios não danificarem a peça em causa.

Materiais e equipamentos

Modulo 5800Modulo 5797

Materiais:

- .Compósito carbono prepreg
- .Filme desmoldante
- .Molde
- .Manta branca
- .MEK
- .Filme de ensacamento
- .Bambam
- .Papel
- .alumínio

Equipamentos:

- .EPIs: Botas, óculos, mascara papel, luvas, fato branco e abafadores.
- .Bancada
- .X-ato
- .Tesoura
- .Bico de vácuo
- .Mangueira de vácuo
- .Autoclave
- .Saguim
- .Lupa

Materiais:

- .Compósito carbono prepreg
- .Filme desmoldante
- .Manta branca
- .MEK
- .Filme de ensacamento
- .Bambam
- .Papel
- .açogalvanizado

Equipamentos:

- .EPIs: Botas, óculos, mascara de papel, luvas, fato branco, abafadores,
- .guilhotina
- .Lima bastarda
- .equipamento de teste de tração

5800 – Técnicas laboratoriais, ensaios não destrutivos

Procedimentos

Para execução do ensaio não destrutivo, foi necessário. Executar uma peça, que foi anteriormente definida pela formadora (peça aeronáutica em fibra de carbono).

Para essa tarefa, foi nos dados um molde de resina da peça proposta, depois, fizemos o planeamento da futura ação, assim como, a definição de funções. Sendo a primeira tarefa a de aplicar no molde o filme desmoldante, para que posteriormente a tarefa de desmolde fosse facilitada, depois cortamos a fibra de carbono em prepreg com as medidas definidas anteriormente, para de seguida as aplicar no molde. Após a aplicação de 10 folhas de prepreg, revestimos novamente a peça e colocamos a manta drenante para depois ensacarmos.

Após o ensacamento efetuado, e garantido o vácuo do mesmo, colocamos no autoclave para se proceder a respetiva cura.

Por último, com acura concluída, desensacamos a peça e realizamos o acabamento necessário para finalizar o objeto.

Análise ao ensaio não destrutivo

Após a produção da peça realizamos o ensaio não destrutivo, que neste caso se tratou da inspeção visual, recorrendo ao auxílio de uma lupa, após examinarmos a peça ao pormenor verificamos que não se encontravam defeitos visíveis na mesma.

É de salientar que para obtenção de melhores resultados, deveria ter sido efetuado posteriormente um ensaio de ultra-sons.



5797 – Tecnologia de Materiais Aeronáuticos

Procedimentos

Inicialmente, antes de fazer-mos os ensaios destrutivos, tivemos que produzir neste caso, 3 CDPs, de materiais distintos utilizados em aeronáutica, sendo eles um provete de fibra de carbono, um de alumínio e um de aço galvanizado.

Para os provetes de metal, cortamos as amostras na guilhotina com medidas anteriormente estabelecidas na aula teórica, tanto os de metal, como também o de carbono, onde tivemos de produzir a amostra com pré-preg e depois de uma cura na autoclave, passamos para a sala de acabamentos, onde demos o acabamento em todos os provetes.

Após a conclusão dos CDPs normalizados, com dimensões e proporções geométricas estabelecidas anteriormente, passamos para o ensaio, onde foram colocados de cada vez as amostras dos materiais, nos dispositivos de fixação da

maquina de testes. Esta fixação deve garantir uma perfeita axialidade na aplicação da carga e não permitir, além disso, qualquer escorregamento da amostra nas amarras.

A finalidade principal de qualquer ensaio mecânico num material, é obter dados sobre o comportamento mecânico num material. Esses dados são importantes, pois a partir dos resultados obtidos podem-se analisar as características de resistência e ductilidade dos materiais.

Sendo que com este ensaio, submetem-se as amostras dos respectivos materiais, a uma carga axial continuamente crescente até se dar a fratura. Registraram-se durante o ensaio, a carga e o aumento de comprimento de um determinado comprimento de deformação no provete e obtém-se o diagrama do ensaio de tração.

Comprimento dos provetes:

Peça de alumínio se tratamento: 24,50mm x 200,40mm x 2mm

Peça de aço galvanizado: 25,50mm x 201,60mm x 0,5mm

Peça de fibra de carbono: 26mm x 202mm x 1,60mm

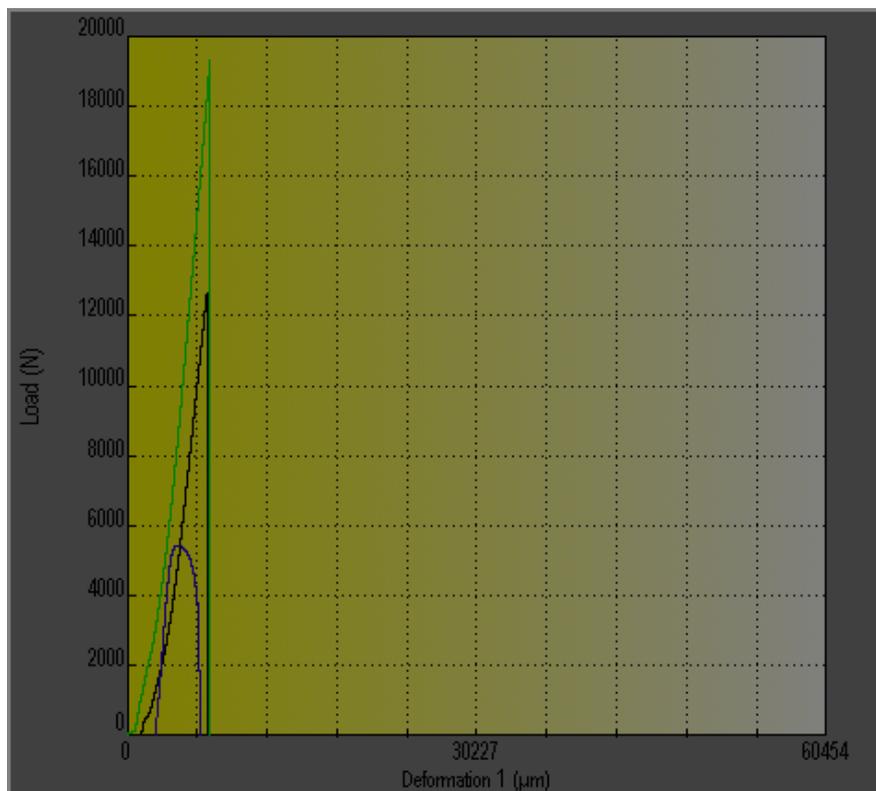
Análise dos gráficos

Os resultados adquiridos através do equipamento de tração, são apresentados em formas de gráficos, conhecido como diagrama tensão/deformação, com dados relativos às forças aplicadas e deformações sofridas pelo corpo de prova até a rotura. Deste gráfico, podemos retirar as seguintes características do material.

Módulo de elasticidade – corresponde á rigidez do material. Quanto maior o modulo, maior será a deformação elástica, [graficamente vê-se pelo declive da reta](#).

Tensão de cedência – Corresponde à tensão na qual o matéria passa de um comportamento elástico a plástico.

de rotura –
Corresponde
no qual o
se
rompe. Tensão



Tensão
à tensão
material

Resultado geral dos três ensaios efetuados presente no gráfico

tensão/deformação

Tensão de cedência

Os valores apresentados relativos á tensão de cedência *surgem quando a deformação dos provetes seja irreversível, passando de deformação elástica para deformação plástica. Sendo que registamos os seguintes valores:*

Peça de alumínio: 4500N



Peça de aço galvanizado: 4000N



Tensão máxima

Corresponde à maior tensão que o material pode resistir; se esta tensão for aplicada e mantida, o resultado será a fratura.

Peça de alumínio: 9500N



Peça de aço galvanizado: 9989N

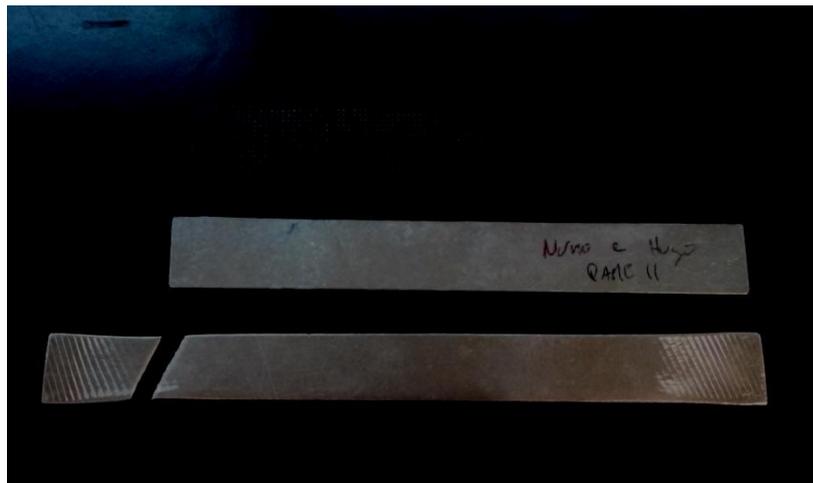


Tensão de rotura

Após a tenção de cedência, começa a formar-se uma estrição, na qual toda a deformação subsequente está confinada e, é nesta região que ocorrerá rutura.

Peça de alumínio: 7900N

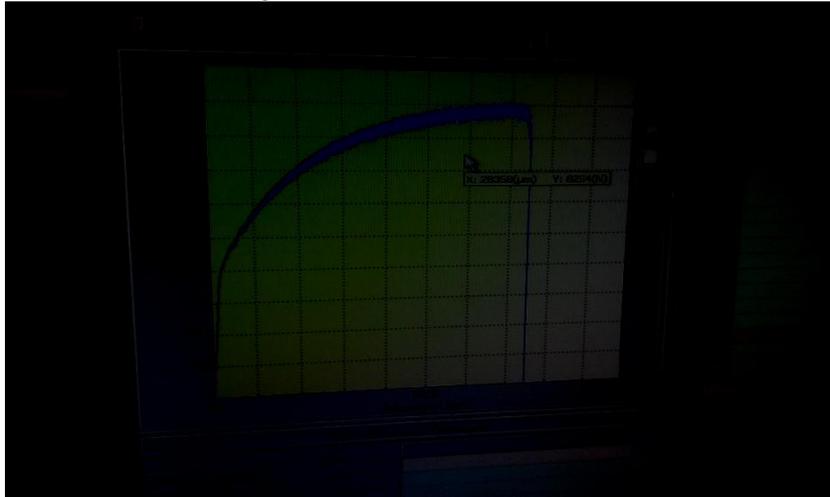
50,6mm



Estricção:

Peça de aço galvanizado: 8400N

Estricção: 30,6mm



Conclusão do teste de ensaio destrutivo

| Após a obtenção dos dados podemos concluir que em relação às peças metálicas e tendo as medidas como fator, podemos afirmar que a peça de alumínio têm uma tensão de cedência inferior (4500N), em relação á de aço galvanizado (4000N), não esquecendo que a espessura da peça de alumínio ser uma vez e meia superior á de comparação. Também podemos afirmar que se regista o mesmo resultado na tensão máxima, (alumínio: 9500N e aço galvanizado 9989N). Em relação à tensão de rotura os valores resultantes do teste foram os de, no caso do alumínio, 7900N, tendo registado uma estricção de 50,6mm. Sendo que no caso do aço galvanizado foi de 8400N e registamos uma estricção que atingiu os 30,6mm.

Nunca é de mais salientar, que apesar dos resultados obtidos tenham sido nas peças metálicas muito idênticos, a sua dimensão é fundamental para decifrar os resultados, visto que em termos de diâmetro eram idênticas, mas em espessura, a de aço galvanizado era uma vez e meia inferior a de alumínio.

No caso da peça em fibra de carbono, devido á má colocação do provete nas pinças da maquina, não foi possível registar os valores correspondentes á realidade.

| [Competências?](#)