

ANEXO I

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

NORMA
2.F.80.N-001 - Rev.
01 - MADEIRA E
COMPONENTES
DE MADEIRA
PARA CUNHETES



MADEIRA E COMPONENTES DE MADEIRA PARA CUNHETES

2.F.80.N-001

Especificação

Rev. 01

SUMARIO

FOLHA

1	OBJETIVO	01
2	DOCUMENTOS COMPLEMENTARES	01
3	DEFINIÇÕES	02
4	CONDIÇÕES GERAIS	03
5	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS	04
6	INSPEÇÃO	06
7	ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO	08

ANEXOS

A - Tabela - Madeira e Componentes de Madeira; Inspeção Visual, Metrológica e Tratamento Preservativo	09
B - Tipos de Empenamentos	11

1 OBJETIVO

Esta Norma fixa as condições exigíveis para aceitação técnica de madeiras e/ou componentes que se destinem à embalagens de armamento, munição e de outros artefatos bélicos, cuja a designação usual é cunhete.

2 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

- Tratamento de Componentes de Madeira para uso em Atividades Aeroespaciais. Projeto 8:1 1.006 de mar/84
- Decreto nº 30325 de 21/12/51 do Instituto Nacional do Pinho
- Norma MIL - STD - 731 Quality of Wood Members for Containers and Pallets de 12/09/59 Notice 12/10/70
- Norma MIL - STD - 105D - Sampling Procedures and Tables for Inspection by Attributes de 20/03/64
- Norma MIL - B - 2427G (AR) - Box Ammunition Packing, Wood, Nailed de 30/08/84
- Norma ASTM - D - 2016-74 - Standart Methods of Test for Moisture Content of Wood

PALAVRAS-CHAVE:

MADEIRA, CUNHETE

ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO	DATA DA REVISÃO
Claudio R. S. da Rocha Supervisor de Seção	José Souza Ribeiro Gerente do DEQ	Paulo R. C. P. Cappellano Superintendente	09/02/99

CÓPIA NÃO CONTROLADA
ATUALIZAÇÃO NÃO ASSEGURADA
CONTATAR A IMBEL ANTES DE SUA UTILIZAÇÃO

3 DEFINIÇÕES

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 3.1 a 3.21

3.1 Madeira

Material sólido, fibroso e compacto, que constitui o tronco, a raiz e o ramo das árvores. Quimicamente é fundamentalmente a celulose. Sua cor toma variações em função da idade da árvore, processo de secagem, tratamento e armazenagem.

3.2 Fibras

Elementos na forma de filamentos orgânicos que constituem o corpo sólido da madeira.

3.3 Nós

Seções transversais ramificadas, visíveis na superfície, de propriedades diferentes da madeira que os circunda. Podem estar firmemente fixados, soltos ou ausentes deixando um orifício na peça de madeira.

3.4 Grupo de nós

São três ou mais nós separados de no máximo o diâmetro médio deles.

3.5 Teor de umidade

É a massa de água contida na madeira, expressa em porcentagem da massa de madeira seca. A medição deste teor deve preferencialmente ser feita com medidores elétricos e na impossibilidade, pelo método de secagem em estufa.

3.6 Desdobramento

Processo de transformação da madeira, de toras para tábuas.

3.7 Secagem

Processo natural (ao ar) ou artificial (em estufas) de redução do teor de umidade da madeira. Visa dar maior estabilidade dimensional e tenacidade.

3.8 Tratamento

São tratamentos de proteção e conservação da madeira a ataques pela umidade, insetos e outros meios agressivos. São feitos através de pinturas, imersão em banhos ou injeções de soluções apropriadas.

3.9 Preservativos

São formulações químicas utilizadas para tratar madeiras.

3.10 Apodrecimento

Processo de decomposição da madeira por ação de agentes biológicos.

3.11 Cunhete

Caixa de madeira forrada ou não, usada na embalagem de qualquer elemento ou tipo de munição.

3.12 Xilófago

Organismo que utiliza a madeira como fonte de alimento.

3.13 Defeitos da madeira

Irregularidade ou imperfeições que possam reduzir suas qualidades e/ou prejudicar ou impossibilitar seu emprego.

COPIA NÃO CONTROLADA
ATUALIZAÇÃO NÃO ASSEGURADA
CONTATAR A IMBEL ANTES DE SUA UTILIZAÇÃO

3.14 Nódoa ou descoloração

Variação na cor normal da madeira, causadas por fungos (não sendo entretanto apodrecimento), reações químicas durante o acondicionamento, oxidação da superfície, nódoas de contato com metais, manchas minerais, de óleos, solventes ou gomas.

3.15 Rachaduras

Separações das fibras que se estendem na direção longitudinal e atingem toda a espessura da peça originadas artificialmente através de esforços mecânicos ou problemas de secagem.

3.16 Trincas superficiais

São as separações das fibras de madeira não atingindo a face oposta. Advêm usualmente do processo de secagem.

3.17 Fendas

Separações dos veios, ao longo das fibras, originadas naturalmente na formação da madeira.

3.18 Chanfradura

Falta de madeira nas bordas, arestas ou quinas de um componente.

3.19 Empenamento

Deformação por curvatura dos eixos longitudinal e/ou transversal. Abrangem 04 tipos (Ver Anexo B):

- a) arqueamento: deformação lateral, paralela ao plano da face, relativa ao comprimento;
- b) encurvamento: deformação facial, relativa ao comprimento;
- c) encanoamento: deformação facial, relativa a largura;
- d) torcimento: deformações simultâneas, relativas ao comprimento e largura.

3.20 Veios

Direção, tamanho, disposição; aspecto geométrico geral das fibras. Em geral são paralelos ao eixo longitudinal da peça.

3.21 Veios cruzados

São veios não paralelos ao eixo longitudinal e podem apresentar-se de 02 formas :

- a) diagonais: formando ângulo com o eixo longitudinal;
- b) espirais : onde se forma em espiral com a árvore, ao redor do tronco.

4 CONDIÇÕES GERAIS

4.1 Classificação

As espécies de madeiras que podem ser usadas para os fins de que trata esta Norma estão a seguir discriminadas, e todas devem ser usadas de maneira exclusiva, face à necessidade de uniformidade de cor e aspecto. Em referência aos documentos citados na seção 2 este grupo pode se enquadrar parcialmente da melhor forma como se segue:

- ABNT projeto 8:1 1-006: classe 1, estrutural B: madeiras moles;
- Decreto nº 30325 do INP: grupo A, tipo I;
- MIL-STD - 731: Classe 2, Grupo I.

**CÓPIA NÃO CONTROLADA
ATUALIZAÇÃO NÃO ASSEGURADA
CONTATAR A IMBEL ANTES DE SUA UTILIZAÇÃO**

4.1.1 Nomes vulgares:

Açacu, Anda-açu ou Boleiro, Bren-Sucuruba, Caixeta, Canela Guaruva, Cedro, Copaibarana, Cuivira, Faveira, Faveira de Arara, Figueira, Guaricica, Imbiruçu, Jacarandá-mimoso, Japacanim, Jequitibá-rosa, Louro, Mandioqueira, Maria mole, Pau de sangue, Pará-pará, Peroba-d'água-amarela, Pinho do Paraná, Pinho-bravo, Pinho-elioté, Pinho-teda, Sangue-de-drago, Tacacazeiro, Taperibá, Tapiá, Tatapiririca, Ucuuba.

4.1.2 Preferência

Deve dar-se preferência às espécies de Pinho.

4.2 Características Físicas

4.2.1 A massa específica das espécies a 15% de umidade deve ser menor ou igual a 0,55 g/cm³.

4.2.2 As condições de secagem devem resultar num teor de umidade menor ou igual a 19% e superior a 12%.

4.2.3 As espécies desta Norma estão obrigadas a tratamentos com fungicidas e inseticidas, mediante aprovação formal do comprador quanto ao preservativo a ser aplicado à madeira, baseado na eficiência da preservação e na manutenção da coloração natural da madeira.

4.2.4 Os fungicidas indicados como eficientes e de baixa toxidez são:

- a) solução de 8-quinolinolato de cobre;
- b) emulsão de naftenato de zinco;
- c) emulsão de naftenato de cobre;
- d) solução de naftenato de cobre;
- e) hidrosolução de F.C.A.P. (NaF-22% , Na₂HAsO₄ - 25%; Na₂CrO₄ - 37,5% e Dinitrofenol - 12,5%), cuja aplicação eficiente possa ser demonstrada tecnicamente pelo fornecedor.

Nota: As aplicações a),b),c) e d) deste item, devem obedecer às condições específicas do item 5.3 da presente Norma.

4.2.5 As soluções fungicidas, não inseticidas, deverão ser adicionadas cupinícidas, tais como Lindane, Dieltrin ou Decametrin, na concentração máxima de 0,5%, devendo a aplicação ser demonstrada tecnicamente pelo fornecedor e/ou testemunhada pelo comprador, nas condições gerais desta Norma.

4.2.6 Os componentes de madeira devem ser estocados sobre piso de cimento, asfalto ou cascalho em estado limpo, drenado, livre de vegetação e de material orgânico em decomposição. Não deve haver contato direto com o piso, sendo suportados por travessas de madeira de pelo menos 10 cm de altura.

5 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

5.1 Visual e Dimensional

Os componentes já serrados devem atender as seguintes condições relativas que afetam sua qualidade:

- a) isenção de partes podres, exceto nos nós;
- b) isenção de orifícios causados por insetos e xilófagos;
- c) chanfraduras não são permitidas;

**CÓPIA NÃO CONTROLADA
ATUALIZAÇÃO NÃO ASSEGURADA
CONTATAR A IMBEL ANTES DE SUA UTILIZAÇÃO**

- d) são permitidas manchas de oxidação e descoloração não associadas ao apodrecimento, desde que existam apenas numa das faces quando já definidas pelo desenho, só nas faces que serão internas. Neste caso as superfícies externas dos componentes conterão identificações.
 - e) são permitidas trincas superficiais e fendas passantes até comprimento igual à largura do componente e caso a menor largura da peça medida a partir da fenda seja inferior a 40 mm o limite de comprimento do defeito é de 80 mm;
 - f) componentes ásperos não são permitidos;
 - g) tolerância dimensionais dos componentes serão definidas nos desenhos;
 - h) empenhamentos máximos aceitáveis dos componentes devem obedecer;
- arqueamento: 0,01 mm para cada milímetro do comprimento;
 - encurvamento: 0,005 mm para cada milímetro do comprimento;
 - encanoamento: 0,03 mm para cada milímetro de largura;
 - torção: 0,02 mm / mm de comprimento numa largura de 203,2 mm;
 - torção: 0,01 mm / mm de comprimento numa largura de 101,6 mm; ou relação semelhante para determinada largura do componente;
- i) são permitidos furos de diâmetros inferiores a 1,5 mm em concentração de até 5 furos para cada 7 cm² de área.

5.2 Características de nós e veios:

- a) a inclinação máxima permissível dos veios cruzados é de 1:10. Os veios de contornos fechados, em curva ou que circundam os nós não devem ser utilizados para esta determinação;
- b) a largura máxima (medida transversalmente ao comprimento do componente) dos nós deverá ser de 76 mm mas não acima de 1/3 da largura do componente;
- c) todo encontro de nós deve estar contido nos limites do perímetro do componente, exceto em arestas com encaixe macho/fêmea;
- d) ao se compor uma face com vários componentes deve se observar que a soma das larguras dos nós nesta mesma face não deve ser superior à 2/3 de sua largura e a distância mínima entre os limites dos nós não deve ser menor que 100 mm;
- e) são permitidos remendos de furos ou de nó, bem fixados, faceando a peça e inferior a 40 mm de diâmetro;
- f) a soma das larguras dos nós compreendidos num comprimento igual à largura do componente não deve exceder a 76 mm ou 1/3 desta largura (largura máxima de um nó);
- g) são permitidos nós frouxos ou furos de qualquer origem até o diâmetro máximo de 16 mm, cuja distância entre si seja de 300 mm mínimo;
- h) se os nós forem consecutivos no comprimento, a distância entre os limites dos extremos desses nós, medida no sentido transversal, deve ser considerada a largura dos nós, quando a distância de seus limites no sentido longitudinal for menor ou igual a 2 vezes a largura do componente.

5.3 Tratamento preservativo

São tratamentos preservativos para componentes de madeira para cunhetes, indicados na MIL - B - 2427G (AR).

CÓPIA NÃO CONTROLADA
ATUALIZAÇÃO NÃO ASSEGURADA
CONTATAR A IMBEL ANTES DE SUA UTILIZAÇÃO

5.3.1 Imergir completamente as peças acabadas de madeira, no mínimo por 1 minuto, em uma das soluções preservativas para madeira (convém neste caso ser complementada com inseticida):

- solução de 8-quinolinolato de cobre (nome comercial PQ 56 ou similar), reduzida com água para 1,8% como solução;
- emulsão de naftenato de zinco (nome comercial M - GARD W 550 ou similar), reduzida com água para 3% de zinco como metal;
- emulsão de naftenato de cobre (nome comercial M - GARD W 510 ou similar), reduzida com água para 2% de cobre como metal;
- solução de naftenato de cobre (nome comercial Cunapsol 5 ou similar) reduzida com água para 2% de cobre como metal.

5.3.2 Alternativamente, imergir as partes acabadas de madeira, por um mínimo de 1 minuto, em solução de 8-quinolinolato de cobre, emulsão de naftenato de zinco, emulsão de naftenato de cobre e solução de naftenato de cobre, como aplicáveis, conforme 5.3.1 a), b), c), d). Todas as superfícies e bordas devem ser completamente inundadas com a solução preservativa. Cuidados devem ser tomados para assegurar a completa cobertura para toda a superfície das peças.

5.3.3 Imediatamente ao tratamento de imersão, as peças tratadas devem ser drenadas por um período mínimo de 5 minutos. Se as peças são paletizadas, o palete deverá ser posicionado em ângulo de modo a facilitar a drenagem.

5.3.4 Após o tratamento de imersão, as peças devem ser secadas ao ar, no mínimo por 24 horas, sob ventilação contínua, de modo a permitir circulação de ar entre as superfícies das peças. É permitida a secagem acelerada em estufa, sendo que a temperatura não deve exceder a 71°C. As peças de madeira devem secar ao ar para um teor de umidade máximo de 18%, quando testada conforme ASTM - D - 2016, para 3 leituras em cada uma das peças da amostragem.

6 INSPEÇÃO

6.1 Recebimento

O recebimento deve ser feito nas instalações do fornecedor, o qual deve proporcionar ao inspetor os meios necessários para que este se certifique de que o produto está em conformidade com a norma. Na ausência de tais instalações, o recebimento poderá ser feito em local a ser definido, de comum acordo entre cliente e fornecedor.

6.2 Critério

O critério de inspeção segue os procedimentos de amostragem e inspeção por atributo prescritos na norma MIL-STD-105 D.

- regime de inspeção - Normal

- plano de amostragem - Simples

- nível de inspeção - II.

6.3 Métodos para confirmação de tratamento preservativo

Se o tratamento preservativo da madeira for um dos indicados nesta Norma, deverão ser usados os métodos aqui descritos para comprovação técnica da aplicação

6.3.1 Aplicação de 8-quinolinolato de cobre

**CÓPIA NÃO CONTROLADA
ATUALIZAÇÃO NÃO ASSEGURADA
CONTATAR A IMBEL ANTES DE SUA UTILIZAÇÃO**

6.3.1.1 Método primário

Quando tratada com este preservativo, a peça de madeira da amostra deverá apresentar mancha ao ser tratada com solução indicadora 1:9 p/p de trihidrato de dietilditiocarbamato de sódio em água destilada:

- a) procedimento de ensaio: pingar, com conta-gotas, 2 gotas da solução indicadora sobre a superfície da madeira;
- b) interpretação do ensaio: uma mancha marrom escura aparece instantaneamente, e a expansão da gota indicará a presença do tratamento com 8-quinolinolato de cobre.

6.3.1.2 Método alternativo

Pulverizar sobre a superfície da peça de madeira da amostra uma solução preparada com 0,5 g de azul de cromo "S" concentrado e 5 g de acetato de sódio, dissolvidos em 80ml de água destilada e diluída para 500 ml com água destilada:

- a) interpretação do ensaio: uma coloração azul profunda revela a presença do cobre (do 8-quinolinolato de cobre).

6.3.2 Aplicação de naftenato de zinco emulsificável

6.3.2.1 Método primário

Quando tratada com naftenato de zinco emulsificável, a peça de madeira apresentará evidência de mancha quando ensaiada com solução de 0,1 g de ditizona em 100 ml de clorofórmio:

- a) procedimento de ensaio: pingar com conta-gotas, 5 gotas da solução preparada sobre a superfície da madeira;
- b) interpretação do ensaio: uma mancha vermelha aparecerá quando o zinco estiver presente. O aparecimento da cor verde indica que o preservativo não está presente. Ambas as cores aparecem instantaneamente na presença de luz.

6.3.2.2 Método alternativo

- a) misturar 10 ml das soluções de ferricianeto de potássio, iodeto de potássio e solução indicadora de amido, preparadas como a seguir, em um borrifador comum:
 - solução reagente nº 1 - 1 g de ferricianeto de potássio dissolvido em 100 ml de água destilada
 - solução reagente nº 2 - 1 g de iodeto de potássio dissolvida em 100 ml de água destilada.
 - solução reagente nº 3 - fazer uma pasta com 1 g de amido solúvel em aproximadamente 5 ml de água destilada, adicionar 100 ml de água destilada e ferver por um minuto com agitação constante. Esfriar (esta solução é sujeita à biodegradação e não deve ser usada por período superior a 3 dias).
- b) borrifar a mistura uniformemente sobre a superfície da peça de madeira da amostra.
- c) interpretação do ensaio: uma coloração azul profunda aparecerá instantaneamente quando o tratamento estiver presente. A cor da madeira permanecerá inalterada se o tratamento não estiver presente.

6.3.3 Aplicação de naftenato de cobre emulsificável ou solução de naftenato de cobre

Borrifar sobre a superfície da peça de madeira da amostra, tratada e seca, uma solução preparada com 0,5 g de azurol de cromo "S" concentrado e 5 g de acetato de sódio, dissolvidos em 80 ml de água destilada e diluída para 500 ml com água destilada .

- a) interpretação do ensaio: uma coloração azul profunda revela a presença de cobre (do naftenato de cobre)

6.4 Tratamentos não indicados nesta Norma

Em caso de tratamento com produtos especificados por técnicos habilitados, e não constantes desta Norma, o fornecedor e o comprador poderão, de comum acordo, aceitar o método de comprovação indicado pela autoridade que receitar o tratamento.

7 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

7.1 Os níveis de qualidade aceitáveis estão na Tabela Anexa.

7.2 O procedimento de recebimento deve ser individual, ou seja para cada componente.

7.3 O fornecimento deverá ser acompanhado de certificado contendo no mínimo as seguintes informações: lote, classificação da madeira, identificação das peças, características físicas do lote (peso, quantidade, dimensões, etc.) e identificação do preservativo utilizado na madeira, com garantia de 5 anos contra apodrecimento e ataque de insetos e fungos.

7.4 Caso seja de interesse da IMBEL, para os lotes rejeitados, as peças que estiverem fora dos níveis de aceitação, poderão após comum acordo com o fornecedor, sofrer seleção, a fim de se utilizar as aproveitáveis, devendo as não aproveitadas serem repostas pelo fornecedor.

/ANEXO A

**CÓPIA NÃO CONTROLADA
ATUALIZAÇÃO NÃO ASSEGURADA
CONTATAR A IMBEL ANTES DE SUA UTILIZAÇÃO**

ANEXO A - TABELA - MADEIRA E COMPONENTES DE MADEIRA; INSPEÇÃO VISUAL, METROLÓGICA E TRATAMENTO PRESERVATIVO

D E F E I T O	Classificação e NQA (%)	
	1,0	2,5
Massa específica a 15% de umidade maior que 0,55g/cm ³		X
Teor de umidade menor ou igual a 12% e superior a 19%		X
Presença de partes podres, que não nos nós	X	
Presença de orifícios causados por insetos e xilófagos	X	
Presença de chanfraduras		X
Presença de manchas (que não por apodrecimento) em mais de uma face definida como externa		X
Presença de trincas superficiais ou fendas passantes de comprimento maior que a largura do componente ou maior que 80 mm caso a distância entre o defeito e a borda do componente seja menor que 40 mm:	X	
Quando atinge a borda		
Quando não atinge a borda		X
Aspereza de superfície que não permita boa marcação		X
Dimensões fora do especificado em desenho		X
Ausência ou irregularidade dos encaixes para dobradiças e fechos	X	
Empenamento (qualquer dos 4 tipos) acima do aceitável		X
Concentração de furos de $\varnothing$ inferior a 1,5 mm maior que 5 em 7 cm ²		X
Inclinação de veios maior que 1:10		X
Presença de nós com largura maior que 76 mm ou 1/3 da largura do componente		X
Presença de nós cortados pelo perímetro do componente exceto em arestas, que contenham encaixe tipo macho / fêmea		X
Distância min. entre os limites dos nós menor que 100mm		X
Presença de remendos de furo ou de nó, mal fixados, não faceando a peça e/ou com maior dimensão superior a 40 mm.		X

(Continua)

**CÓPIA NÃO CONTROLADA
ATUALIZAÇÃO NÃO ASSEGURADA
CONTATAR A IMBEL ANTES DE SUA UTILIZAÇÃO**

**ANEXO A - TABELA - MADEIRA E COMPONENTES DE MADEIRA; INSPEÇÃO VISUAL,
METROLÓGICA E TRATAMENTO PRESERVATIVO**

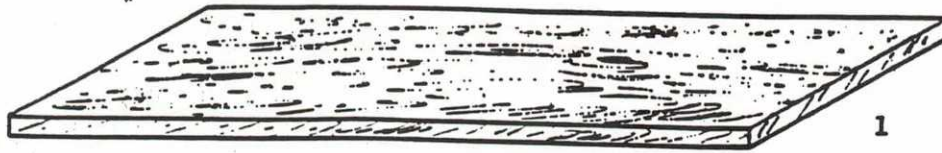
(Continuação)

D E F E I T O	Classificação e NQA (%)	
	1,0	2,5
Soma da largura dos nós compreendidos num comprimento igual a largura do componente excedendo 76 mm ou 1/3 desta largura.		X
Presença de nó frouxo ou furo de qualquer origem de $\varnothing$ maior que 16 mm ou distando entre si menos de 300 mm		X
Ausência de tratamento preservativo nas peças ou componentes	X	

/ ANEXO B

**CÓPIA NÃO CONTROLADA
ATUALIZAÇÃO NÃO ASSEGURADA
CONTATAR A IMBEL ANTES DE SUA UTILIZAÇÃO**

ANEXO B - TIPOS DE EMPENAMENTOS



1 Sem defeito



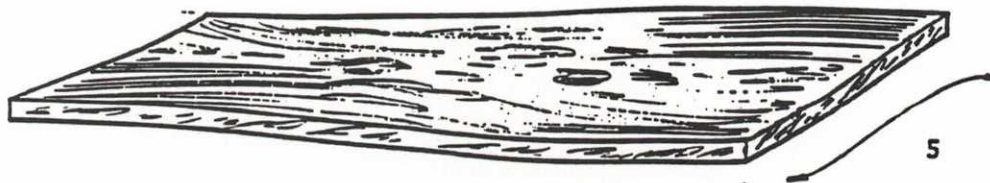
2 Arqueamento



3 Encurvamento



4 Encarcamento



5 Torção

**CÓPIA NÃO CONTROLADA
ATUALIZAÇÃO NÃO ASSEGURADA
CONTATAR A IMBEL ANTES DE SUA UTILIZAÇÃO**