

**REQUISITOS TÉCNICOS PARA TRATAMENTO TÉRMICO
DE MADEIRA E DE MATERIAL DE EMBALAGEM DE MADEIRA
- SISTEMA CONTÍNUO -**

22-12-2021

Versão 01

Aprovado

Ana Paula de
Almeida Cruz de
Carvalho


Assinado de forma digital por Ana Paula de
Almeida Cruz de Carvalho
DN: c=PT, title=Subdiretora Geral, o=Direção
Geral de Alimentação e Veterinária, cn=Ana
Paula de Almeida Cruz de Carvalho
Dados: 2021.12.22 16:35:14Z

REQUISITOS TÉCNICOS PARA TRATAMENTO TÉRMICO DE MADEIRA E DE MATERIAL DE EMBALAGEM DE MADEIRA

SISTEMA CONTÍNUO

	pág.
1 Câmara de Tratamento	3
2 Esquema de funcionamento	4
3 Equipamento de medição da temperatura	9
4 Tratamento	10
5 Regras de empilhamento da madeira serrada	13
6 Regras de carregamento da câmara	16
7 Regras de armazenamento	20
8 Manutenção e calibração do equipamento	20
9 Material de embalagem reparado	21
10 Comprovativo do tratamento	22
11 Circulação de madeira tratada	22
12 Estudo de validação do sistema de tratamento	23
13 Documentação	25
14 Controlo de qualidade interna	25

1 Câmara de Tratamento

Devidamente identificada - identificação, mediante inscrição permanente, quando houver mais do que uma câmara.

1.1 Características:

Deve ser assegurado:

1.1.1 Bom isolamento térmico.

Dispor de câmaras com painéis isolantes e com garantia de estanquicidade.

1.1.2 Capacidade de atingir temperatura igual ou superior a 64 °C em qualquer ponto no seu interior.

A fonte de aquecimento deve ter uma potência suficiente para se atingir uma temperatura mínima de 70 °C na entrada de calor para a câmara, e após estabilização, manter de forma contínua uma temperatura igual ou superior a 64 °C na zona tratamento (zona onde é contado tempo de permanência das temperaturas de choque térmico no interior da madeira).

Os sensores¹ que medem a temperatura do ar quente insuflado no interior da câmara devem ter uma colocação fixa, e durante o tratamento devem registar valores de temperatura superiores a 70 °C de forma consecutiva.

1.1.3 Distribuição homogénea do calor

A circulação do ar deve garantir uma distribuição homogénea do calor, sendo assegurada por um sistema de ventilação de potência adequada à dimensão da câmara. Pode ser implementada a recirculação do ar aquecido através de um sistema de ventilação que faça a reversão do sentido do fluxo de ar.

¹ Neste documento designam-se por **sensores** os dispositivos de medição da temperatura do ar, e **sondas** os dispositivos que são inseridos dentro da madeira para medição da temperatura.

2 Esquema de funcionamento

Neste sistema de tratamento os malotes de madeira, pilhas de paletes, ou madeira serrada, seguem um caminho através da câmara de tratamento.

O que se chama “contínuo” pode ser um sistema por impulsos num determinado intervalo de tempo.

Para minimizar perdas de calor para o exterior recomenda-se que as portas de entrada e saída das cargas de madeira devem de ser justas ao volume exterior dos lotes ou das pilhas de paletes, e a porta de entrada e a de saída terão de ser abertas apenas por breves instantes. O ideal seria que a entrada de uma vagoneta fosse coordenada com a saída de outra vagoneta no final da linha de tratamento.

A câmara ou túnel de tratamento tanto pode ser em linha reta, como fazer um circuito em U ou outra forma. No esquema da figura 1 mostra-se o exemplo de uma câmara em linha.

Seja qual for a configuração da câmara e o sistema de movimentação das madeiras a tratar, terá de haver uma zona inicial de aquecimento, com adaptação para perdas mínimas de calor durante a abertura da porta para o exterior, seguindo-se uma zona com temperatura definida para tratamento e onde as madeiras vão permanecer o tempo suficiente para atingirem os valores de temperatura definidos para o choque térmico e aí permanecerem durante o período de tempo estabelecido. Na saída do sistema poderá haver configurações que permitam uma otimização térmica, através de troca de calor entre a madeira a elevada temperatura que vai sair e a madeira fria que vai dar entrada no sistema.

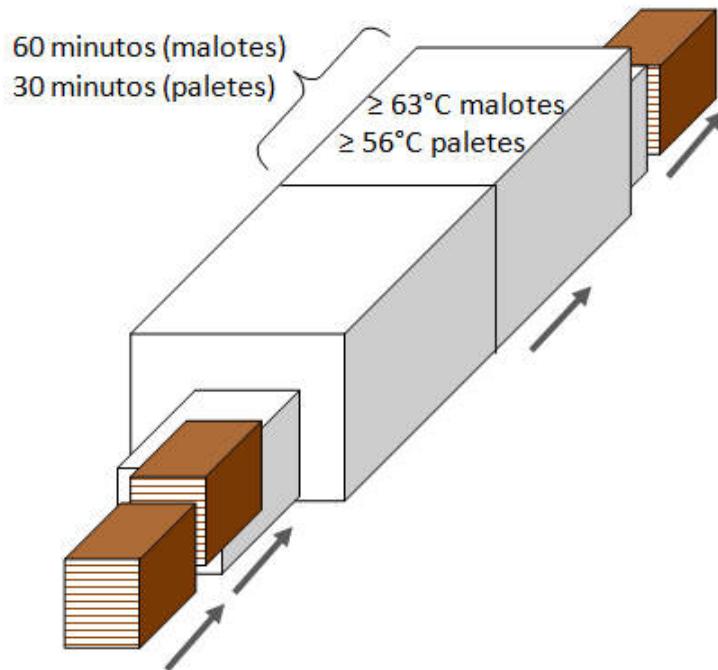


Figura 1 – Exemplo de uma câmara contínua

A câmara terá de ter uma zona de aquecimento com ventilação interna, tanto na zona de aquecimento como na zona de tratamento, tal como exemplificado na primeira sequência do esquema geral, figura 2.

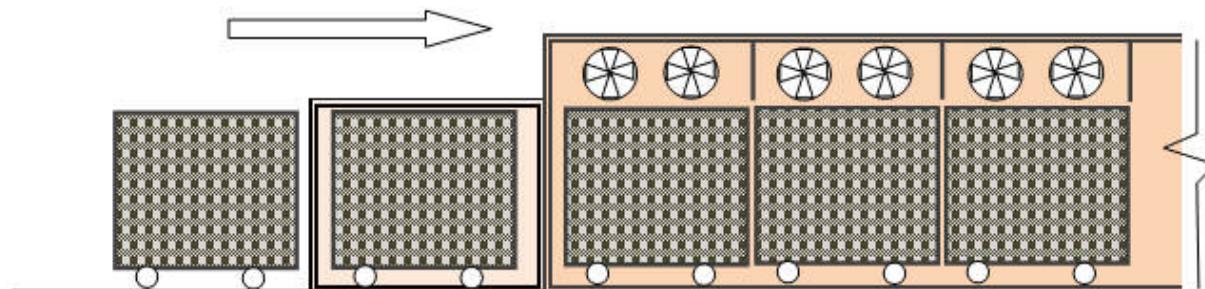


Figura 2 – Zonas de entrada e de aquecimento da câmara contínua

Na figura 3 mostra-se a parte da zona de tratamento da câmara contínua. A chamada zona de tratamento não terá de ter obrigatoriamente limites físicos bem definidos. Trata-se da região em

que são atingidas as temperaturas definidas como necessárias para a eficácia do tratamento térmico da madeira, e onde é iniciada a contagem do tempo. Também nesta zona terão de ser cumpridas as regras gerais de circulação de ar quente o mais uniformemente possível por todas as peças de madeira.

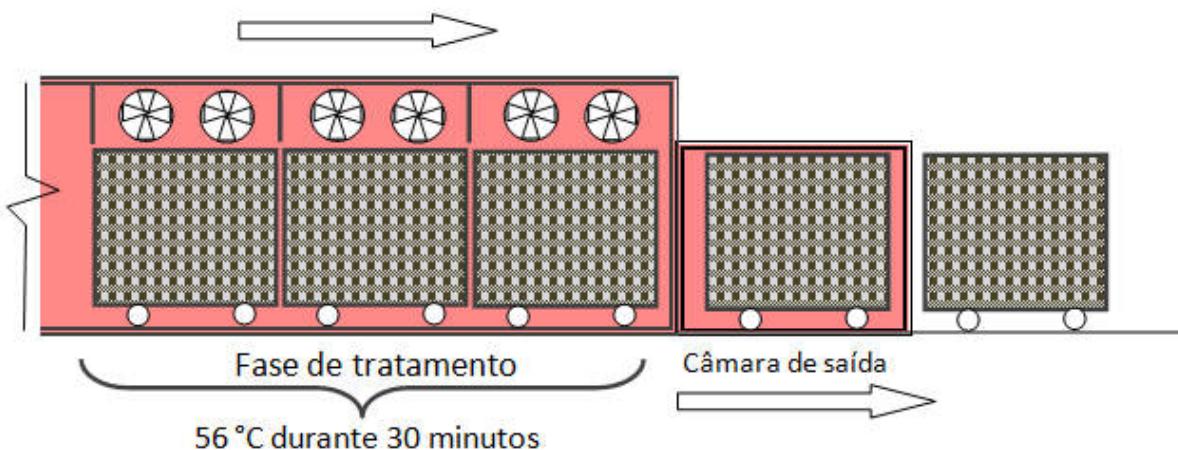


Figura 3 – Zona de tratamento e zona de saída da câmara contínua (exemplo de condições de tempo e temperatura para paletes montadas)

Tendo em conta que no sistema contínuo as madeiras se deslocam ao longo da câmara (tapete, rolos ou vagoneta), a **unidade de controlo (lote)** será **cada grupo de madeira com um volume aparente de 30 m³**.

Se a movimentação for sobre uma vagoneta e esta tiver um volume aparente menor do que 30 m³, a unidade de controlo (lote), passará a ser cada vagoneta.

2.1 Sensores de temperatura fixos

Na zona de tratamento terão de existir sensores de temperatura fixos, na lateral de entrada do ar na madeira e na saída do ar das madeiras. Deverão existir pelo menos dois sensores de temperatura fixos (princípio da redundância) para cada zona/compartimento de estágio de secagem/choque térmico.

2.2 Movimentação

A entrada de lotes é feita por impulsos, correspondendo cada entrada uma vagoneta com uma pilha de madeira. A entrada é feita para uma câmara que não terá obrigatoriedade de ventilação e aquecimento, mas apenas com os cuidados necessários para evitar perdas de calor e/ou entrada de grandes volumes de ar frio. Após a entrada da vagoneta fecha-se esta porta e poderá iniciar-se a movimentação para as zonas de aquecimento e de tratamento. Quando entra uma vagoneta na câmara todas as vagonetas avançam um módulo e prepara-se a saída de uma vagoneta que acabou de terminar o ciclo de tratamento. Tomam-se os mesmos cuidados do sistema de entrada para evitar perdas de calor.

2.3 Sondas de temperatura no interior da madeira

As sondas de medição da temperatura no interior da madeira são do tipo de comunicação sem fios. É obrigatório a colocação de pelo menos uma sonda em cada vagonete, seguindo as regras gerais de colocação das sondas nos blocos das paletes ou nos componentes de maior espessura (paletes de barrotes), em madeiras serradas e outras.

Nunca podem ser colocados menos sondas em fase de registo da temperatura da madeira do que o correspondente à regra geral de **uma sonda por cada 30 m³ de madeira (volume aparente)**. Como regra acessória deve haver obrigatoriamente uma sonda de temperatura do interior da madeira por cada vagoneta ou unidade de impulso do movimento se estas tiverem um volume aparente inferior a 30 m³.

2.4 Validação do tratamento de choque térmico

A validação do tratamento é feita por medições de temperatura em sondas colocadas no interior da madeira.

2.4.1 Número de sondas

O número mínimo de sondas é calculado à razão de **uma sonda por cada unidade de**

movimentação, designada por lote, ou o equivalente a um volume aparente (envolvente) de 30 m³. Entendendo-se por capacidade total da camara o volume aparente que pode ser ocupado por madeira ou material de embalagem tendo em conta os requisitos de carregamento e movimentação anteriormente referidos), num número total nunca inferior a quatro e máximo correspondente ao número de lotes ou unidades de volume de 30 m³.

2.4.2 Choque térmico da madeira em malotes

Para malotes de madeira o tratamento é considerado válido para a vagoneta em que o sensor atinge a **temperatura de 63 °C** e assim permanece sem interrupção durante **60 minutos**.

2.4.3 Choque térmico para paletes montadas

Para paletes montadas o tratamento é considerado válido para a vagoneta em que o sensor atinge a **temperatura de 56 °C** e assim permanece sem interrupção durante **30 minutos**.

2.5 Outras condições de funcionamento

O tempo de permanência para ser cumprida a regra de duração do tratamento é regulado pela velocidade de entrada e saída das vagonetas.

O intervalo de tempo de espera para entrada de uma nova vagonete tem de ser coordenado de modo a que na fase de tratamento sejam atingidas as condições gerais de tratamento definidas neste documento.

O **sentido de ventilação é perpendicular relativamente ao sentido de avanço das vagonetas** e tem de haver forma de minimizar a passagem de ar entre as diferentes secções consecutivas da câmara de tratamento, o que pode ser conseguido com anteparas que passam muito próximo do perfil da carga das vagonetas.

3 Equipamento de medição da temperatura

3.1 Sensor de temperatura ambiente da câmara.

A temperatura do ar na câmara deve ser monitorizada por, pelo menos, **um sensor em cada zona da câmara** (aquecimento e tratamento), do lado de entrada do ar quente na madeira, ou dos dois lados para os sistemas que dispõem de inversão do sentido da ventilação.

3.2 Sondas de temperatura no interior da madeira

O número mínimo de sondas de temperatura para instalar no interior da madeira é calculado à razão de **um sensor por cada unidade de controlo (lote) correspondente a um volume aparente de 30 m³**.

As sondas devem estar **individualmente identificadas de forma indelével**.

3.3 Monitorização e registo das temperaturas

O método de tratamento utilizado é o da medição direta da temperatura no centro da madeira.

Neste caso do sistema contínuo, os sensores fixos (temperatura do ar), e as sondas que medem a temperatura no interior da madeira, que são de comunicação sem fios, têm de garantir com fiabilidade que os valores lidos vão sendo registados automaticamente num computador de controlo.

O registo abrange o período de aquecimento e o período efetivo de tratamento.

O registo das temperaturas ao longo do processo de tratamento deve estar disponível para consulta.

Neste sistema contínuo o sistema de aquecimento da câmara é mantido a funcionar de forma permanente durante todo um período de funcionamento. As **temperaturas são registadas durante todo este período de tratamento em intervalos que não podem ser superiores a 10 minutos**. Em caso de alguma falha, o tratamento tem que ser repetido em todo o lote de madeira.

4 Tratamento

4.1 Tratamento de madeira em malotes, de estrados e de cargas mistas

O tratamento tem início quando se atinge a **temperatura de pelo menos 63 °C** em todas as sondas obrigatórias calculadas conforme ponto 2.2 e 2.4, nomeadamente, colocadas no centro da madeira mais espessa e no local do empilhamento mais desfavorável termicamente, e termina ao fim 60 minutos.

O tratamento é considerado válido quando **todas as leituras registadas em todas as sondas de madeira obrigatórias** se mantiveram iguais ou acima da **temperatura pretendida (63 °C)** durante **60 minutos consecutivos**, exceto nas condições em que a espessura das peças seja superior a 80mm (Quadro II do ponto 5.1).

Cumulativamente os tratamentos só serão validados desde que os sensores de temperatura do ar registem valores superiores a 70 °C de forma consecutiva durante o tratamento.

4.2 Tratamento de paletes e outras embalagens

O tratamento de paletes, empilhadas na sua posição normal ou com encaixe invertido, ou de outro tipo de material de embalagem cujo empilhamento seja também caracterizado pela existência de amplos espaços livres entre as peças a tratar permitindo fácil circulação do ar quente, tem início quando se atinge a **temperatura de pelo menos 56 °C em todas as sondas**, nomeadamente nas colocadas no centro das madeiras mais espessas.

O tratamento é considerado válido quando todas as leituras se mantiveram iguais ou acima da **temperatura pretendida (56 °C)** durante **30 minutos consecutivos**.

Cumulativamente os tratamentos só serão validados desde que os sensores de temperatura do ar registem valores superiores a 70 °C de forma consecutiva durante o tratamento.

O material de embalagem ou de suporte, cujas características próprias ou decorrentes do seu empilhamento lhe confere semelhanças com as apresentadas pela madeira em malotes (menores

espaços livres entre as peças a tratar, dificultando a fácil circulação de ar quente), é tratado de acordo com o procedimento referido na secção 4.1.

4.3 Localização dos sensores de temperatura do ar e das sondas da madeira:

Segue-se o princípio dos sensores serem colocadas nas localizações previsivelmente mais desfavoráveis dentro da câmara (onde a temperatura de tratamento seja mais difícil de ser atingida).

Para a colocação das sondas na madeira o furo efetuado na madeira deve ter apenas o diâmetro necessário para acomodar a sonda.

Após a colocação da sonda, deve-se selar a entrada do furo e, se aplicável, isolar a porção da sonda que não ficou introduzida na madeira.

Não se devem colocar as sondas perto de objetos metálicos (p. ex. pregos).

Nas figuras 4 e 5 dão-se indicações mais precisas das localizações de colocação das sondas na madeira.

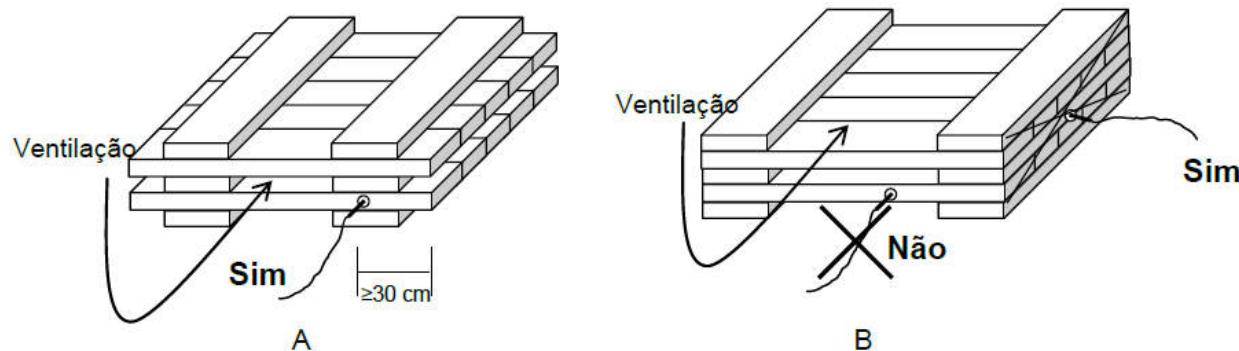


Figura 4 – Correta colocação de sonda em madeira empilhada

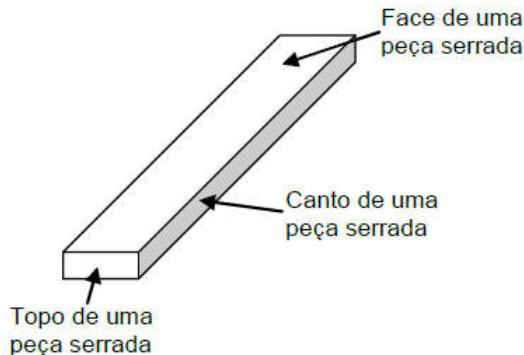


Figura 5 – Definições de terminologia de acordo com a Norma NP 4487

Em caso de empilhamento cruzado das peças, a sonda deve ser colocada no centro geométrico da peça de maior espessura, isto é, a meio do conjunto de maior espessura formado pelas peças encostadas face a face (figura 4-B). No caso demonstrado na figura 4-A, se por questões de dimensões das peças, não for possível a colocação da sonda a 30 cm do topo, esta é colocada no enfiamento dos separadores.

As sondas devem ser colocadas em local protegido da ação direta do ar quente, seguindo-se os critérios já referidos de localização, a saber:

i) Nas pranchas de madeira:

A sonda deve ser introduzida num furo feito a meio da espessura da prancha e a uma profundidade igual ou superior ao dobro da espessura da madeira a tratar.

A localização da sonda deve obedecer às seguintes regras:

- quando o comprimento da prancha for igual ou inferior a 60 cm, as sondas devem ser colocadas a meio do comprimento;
- quando o comprimento das pranchas for superior a 60 cm, as sondas devem ser colocadas com um afastamento dos topo igual ou superior a 30 cm.

ii) Nas paletes ou outras embalagens:

Nas paletes, as sondas devem ser colocadas no bloco, a meia espessura e a uma profundidade que atinja o seu centro.

Nas restantes embalagens, a sonda deve ser colocada nas peças de maior espessura.

No caso de tratamento de paletes ou outras embalagens reparadas, a sonda deve ser colocada no elemento substituído de maior espessura.

iii) Nas cargas mistas (madeira em malotes e paletes ou outras embalagens):

Pelo menos duas das sondas devem ser colocadas nos malotes.

5 Regras de empilhamento da madeira serrada

O empilhamento deve ser efetuado de modo a que a temperatura correspondente ao choque térmico seja atingida, o mais rapidamente possível, em todas as peças de madeira independentemente da sua espessura, forma e localização na câmara.

5.1 Madeira em malotes:

A madeira serrada deve ter separadores ao longo das peças, com os separadores de espessura e em número suficiente para garantir a manutenção da distância entre elas e a circulação do ar.

Define-se como “espessura da madeira a tratar” a espessura da peça de madeira serrada quando tratada individualmente ou, a soma das espessuras das peças de madeira serrada quando encostadas face a face. O empilhamento de peças face a face só é permitido desde que a sua espessura final não exceda 80mm, devendo a espessura e distância entre separadores ser feita de acordo com o indicado no Quadro I.

Quadro I – Espessura e distância entre separadores em função da espessura da madeira a tratar

Espessura da madeira a tratar (peças individuais ou empilhadas)	Espessura do separador	Distância entre separadores
até 60mm	Mínimo de 20mm	500 mm a 1000 mm
de > 60mm a 80mm	Mínimo de 30mm	700 mm a 1200 mm

As peças individuais com espessura superior a 80 mm deverão ser obrigatoriamente tratadas sem as faces encostadas, isto é, com separadores entre elas, devendo a sua espessura e distância entre eles respeitar o indicado no Quadro II.

Quadro II – Espessura e distância entre separadores em peças com espessura superior a 80 mm

Espessura da madeira a tratar (peças individuais)	Espessura do separador	Distância entre separadores
> 80mm	Mínimo de 30mm	900 mm a 1400 mm

Os procedimentos a adotar em quaisquer situações não enquadradas no que foi referido anteriormente requerem a prévia autorização por escrito da DGAV.

Na figura 6 mostra-se esquematicamente o que foi estabelecido nos Quadros I e II.

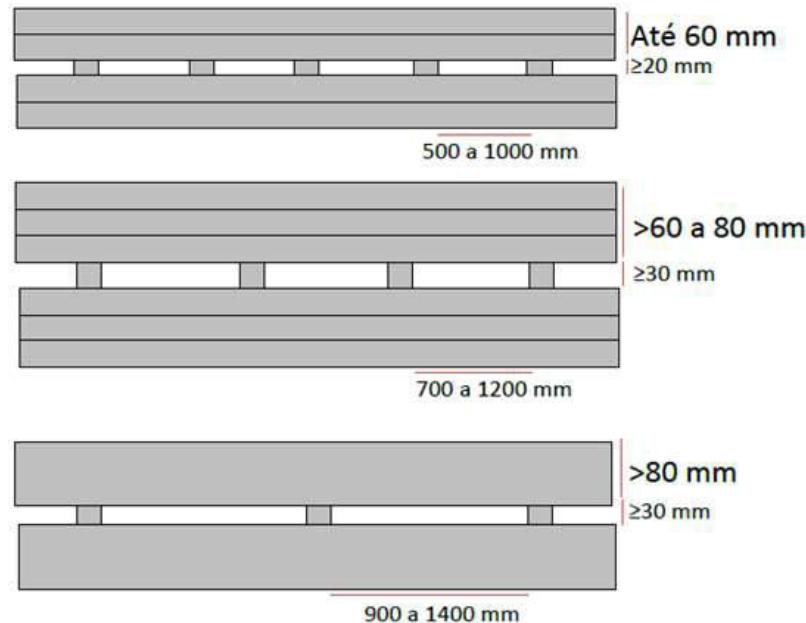


Figura 6 – Espessura da madeira e respetivos separadores

Quando a separação em altura for assegurada pelo próprio empilhamento cruzado das peças, este não pode ser feito de forma compacta. Terá de ser garantido espaço para a circulação do ar pelo interior do malote (figura 7).

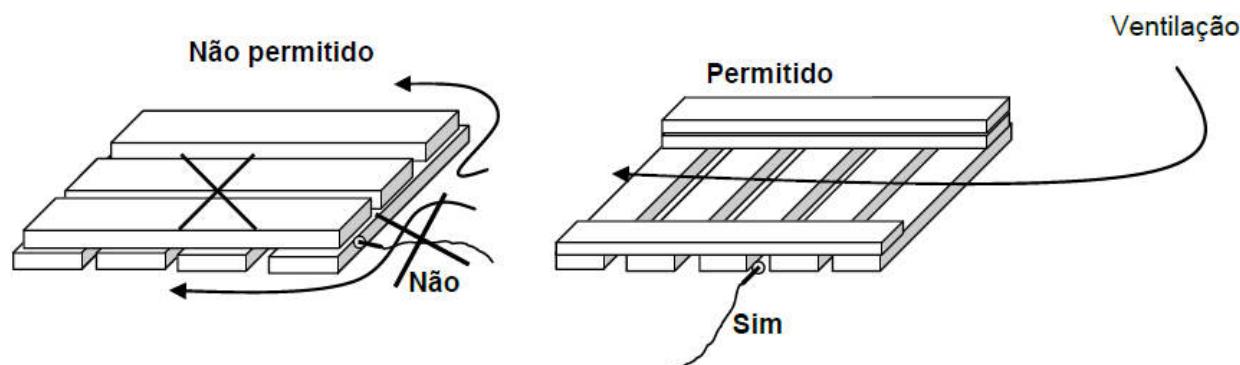


Figura 7 - Forma de empilhamento com peças iguais.

Os separadores devem ser colocados de forma a evitar empenos ou deformações da madeira que dificultem a circulação do ar ou provoquem empenos (figura 8).

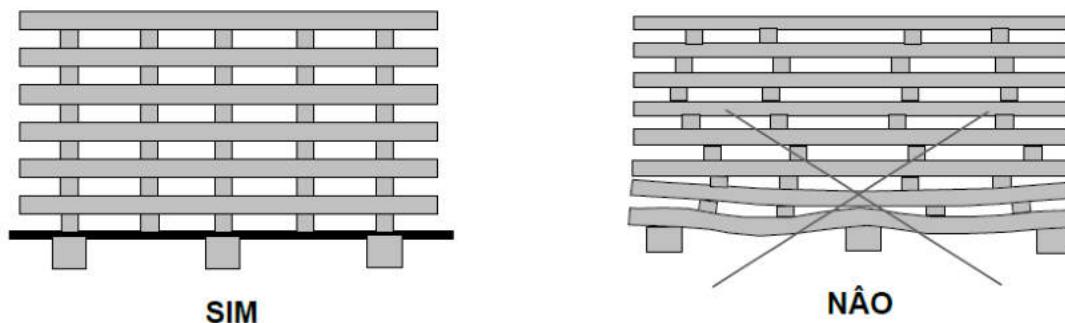


Figura 8 – Correta colocação de separadores

5.2 Paletes e outras embalagens:

As paletes vazias asseguram espaço livre suficiente, mesmo se o empilhamento for efetuado com encaixe (base com base).

Tal como as paletes, as caixas e outras embalagens que, ao serem empilhados, deixam grandes espaços vazios entre si, dispensam por isso o uso de separadores.

6 Regras de carregamento da câmara

O carregamento da câmara, empilhamento das madeiras e formação dos lotes, independentemente do tipo de material a tratar (madeira em malotes, paletes e outras embalagens, e cargas mistas), deverá ser, de preferência, completo (sem espaços vazios). Ao movimentar-se na câmara de tratamento, os empilhamentos devem respeitar um espaço maior do lado dos ventiladores e no lado oposto, de forma a permitir uma pressão do ar homogénea desde a base até ao topo.

6.1 Madeira em malotes:

O carregamento dos malotes na câmara deve ser feito para que os separadores estejam orientados na direção do fluxo do ar. Os malotes devem ser colocados garantindo uma distância de aproximadamente 10 a 15 cm entre si no sentido da deslocação do ar, permitindo uma circulação homogénea e impedindo o bloqueio de certas zonas ou a formação de canais preferenciais de passagem. A distância às paredes não poderá exceder os 30 cm. Quando tal não for possível, devem ser colocadas barreiras ou empilhamentos desfasados, para impedir o curto-circuito na circulação de ar em pontos abertos (figura 9).

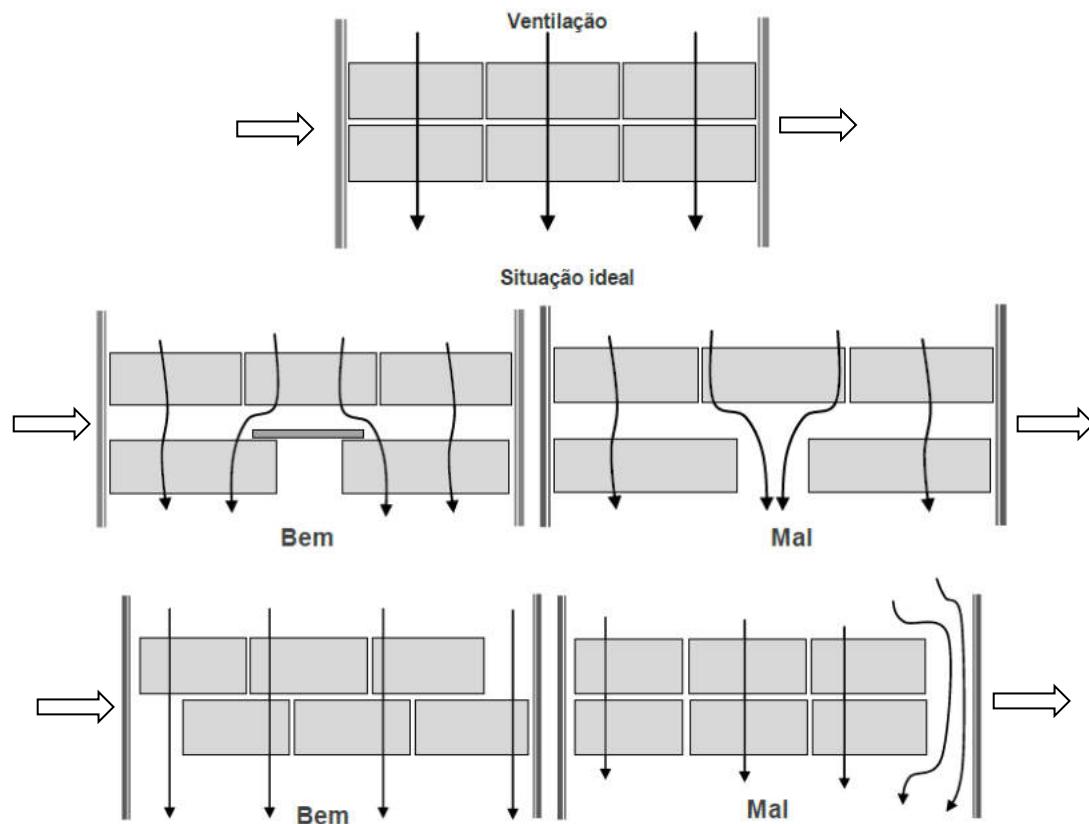


Figura 9 - Forma de forçar a ventilação a fazer-se pela madeira (vista de cima)

Se os malotes não preencherem todo o espaço disponível na vertical, haverá inevitavelmente curto-circuitos de circulação, o que prejudica significativamente a transmissão térmica. Nestes casos, à semelhança do referido anteriormente, será necessária colocação de barreiras nos espaços vazios (figura 10).

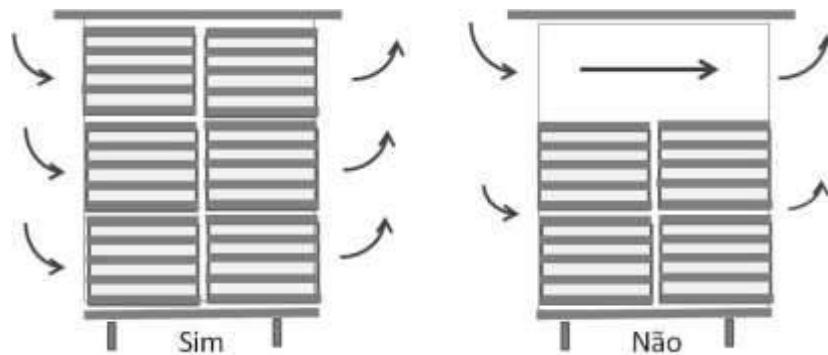


Figura 10 - Forma correta e incorreta de carregamento

6.2 Paletes:

O carregamento da câmara deverá ser completo (sem espaços vazios).

Também neste caso devem seguir-se as regras de carregamento utilizadas nos malotes, isto é:

- As paletes devem ser colocadas garantindo uma distância de aproximadamente 10-15 cm entre si no sentido do movimento do ar, contribuindo para uma circulação homogénea do ar.
- Em certas situações, e à semelhança dos malotes, há que evitar durante o carregamento da câmara a formação de peças de grande espessura recorrendo a carregamento desalinhado sempre que for necessário podendo ser inferior a 10 cm, mas nunca encostadas (figura 11).

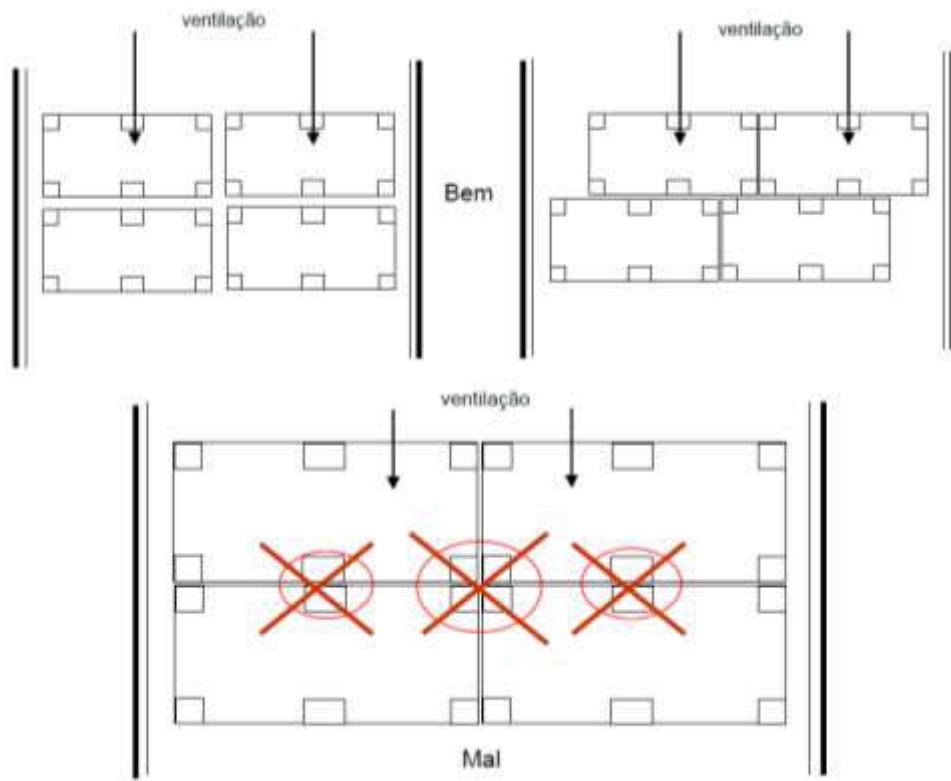


Figura 11 - Forma correta e incorreta de carregamento de paletes

No caso do modelo de paletes em que os calços são barrotes a toda a largura em vez de cubos, o carregamento da estufa deve ser feito de modo a que a ventilação se faça ao longo dessas peças (figura 12).

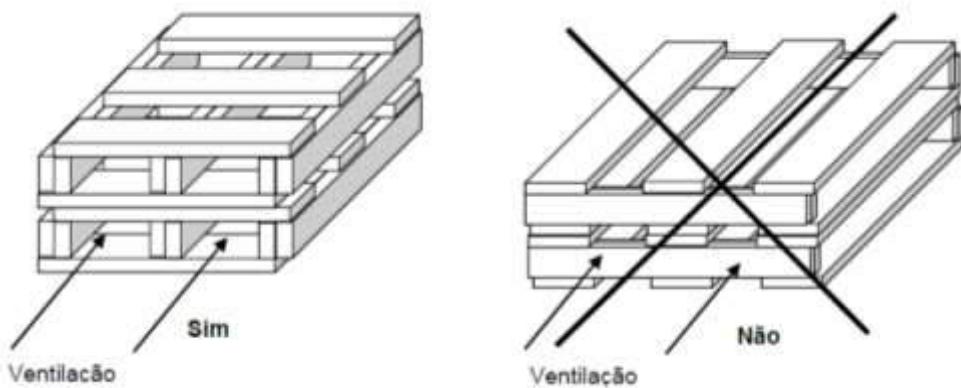


Figura 12 – Disposição de paletes na estufa de forma correta e incorreta

6.3 Cargas mistas (madeira em malotes e paletes ou outras embalagens):

O carregamento deve ser preferencialmente homogéneo (apenas malotes ou apenas paletes e outras embalagens). No entanto, caso seja necessário efetuar carregamentos mistos dever-se-ão seguir os seguintes procedimentos:

- Os malotes devem ser orientados de forma a garantir que o fluxo do ar se faça no sentido transversal ao maior comprimento das pranchas do malote.
- A disposição dos malotes e das paletes deve ser tal que evite a existência de corredores de circulação do ar. Para tal os malotes devem ser dispostos de forma desalinhada.

6.4 Postes em madeira de pinho

O carregamento dos postes na câmara deve ser feito de forma que os separadores estejam orientados na direção do fluxo do ar, semelhante ao exemplificado na figura 4-A para pranchas de madeira.

7 Regras de armazenamento

Após o tratamento, o material deve ser armazenado em local devidamente identificado, como sendo área de armazenamento de madeiras tratadas com o choque térmico, separado do local de armazenamento das restantes madeiras.

Cada lote tratado deve estar individualmente identificado, para que se consiga rastrear ao ciclo de tratamento, data e respetivos registos de temperaturas.

8 Manutenção e calibração do equipamento

A calibração dos sensores e das sondas deve ser efetuada anualmente, por uma entidade acreditada pelo IPAC, mesmo os sensores e as sondas suplentes que não tenham sido utilizadas.

Nos casos em que os sensores ou as sondas apresentam erros entre +0,5 °C e +2 °C, deve ser efetuada

a correspondente correção da temperatura a registar. Nos casos em que o sistema de registo não permita correção de 0,5 °C, a correção deverá ser realizada para a unidade de temperatura acima, isto é, para erros de sonda entre 1,1 °C e 1,4 °C a correção deverá ser de dois graus centígrados. Para erros superiores a +2 °C, os sensores ou sondas devem ser substituídos.

Sempre que seja efetuada uma reparação ou outras alterações tais como aumento da dimensão ou deslocação da câmara para outro local, existem implicações no seu funcionamento. Assim, os serviços requererem um novo estudo de validação do sistema, de acordo com a Secção 12 destes requisitos técnicos, não podendo realizar tratamentos até autorização da autoridade nacional.

Esta é posteriormente enviada à empresa e só depois da sua receção poderá proceder à realização dos tratamentos.

9 Material de embalagem reparado

Sempre que o material de embalagem de madeira for reparado deve ser novamente tratado e remarcado, sendo a marca do tratamento anterior totalmente eliminada de forma permanente.

Se a operação de reparação for efetuada por um operador económico registado e autorizado a proceder ao tratamento, e se a remoção e substituição dos componentes do material de embalagem corresponder no máximo a um terço do total de peças que constituem a embalagem, em alternativa ao tratamento e remarcação da embalagem reparada, o operador que efetua a reparação pode tratar e marcar individualmente cada componente a introduzir na embalagem a reparar. No entanto, cada embalagem não pode conter marcas de mais do que dois operadores económicos diferentes.

10 Comprovativo do tratamento

10.1 Material de embalagem

A marca a apor no material de embalagem (a tinta ou a fogo) deve ser legível, permanente e intransmissível, colocada em local visível e aposto de preferência em pelo menos duas faces opostas do material, conforme modelo constante do Anexo IV do Decreto-Lei nº 95/2011 de 8 de agosto. O material de embalagem deve ser produzido a partir de madeira descascada aceitando-se contudo como tolerância pequenas manchas de casca com as seguintes dimensões máximas:

- até 3 cm de largura independentemente do cumprimento,
- mais de 3 cm de largura desde que a superfície total de cada mancha seja inferior a 50 cm²

10.2 Madeira

Passaporte fitossanitário emitido pelo operador profissional, de acordo com os procedimentos em vigor, aposto a cada unidade de madeira tratada (malote), e devidamente preenchido com o nº de registo do operador económico que efetuou o tratamento.

11 Circulação de madeira tratada

Para circular para a zona tampão ou para fora de Portugal continental durante a época de voo do inseto vetor (de 2 de abril a 31 de outubro), a madeira tratada que não esteja isenta de casca, embora acompanhada de Passaporte Fitossanitário, tem obrigatoriamente de ser envolvida por uma cobertura de proteção que garanta a não infestação pelo nematode da madeira do pinheiro ou pelo vetor.

12 Estudo de validação do sistema de tratamento

Cada sistema de tratamento térmico deve ser submetido a um estudo de validação, que consiste na introdução de sondas registadoras portáteis autónomas (tipo botão ou outro equivalente), para registo automático de temperatura, que, registando em simultâneo com as sondas de comunicação sem fios do próprio sistema, sigam todo o percurso das madeiras, desde a fase de aquecimento até ao final do tratamento, permitindo uma informação detalhada do perfil de temperaturas em função do tempo, e simultaneamente verificar o bom funcionamento dos sensores sem fios.

No sistema de tratamento térmico contínuo, a validação do processo é feita com um número de sondas na proporção de **uma sonda por cada 30 m³ (volume aparente) de madeira**, feita a sua leitura em computador e estudada a relação das temperaturas com o tempo de percurso no sistema.

A programação das sondas portáteis (botão ou equivalente) deve permitir o registo de **valores de temperatura a intervalos não superiores a 20 min**. Este estudo, além de outros parâmetros, permite que seja feita a identificação dos pontos mais frios e o tempo de permanência na temperatura de tratamento definida.

No estudo de validação de cada sistema de tratamento, as sondas portáteis do estudo térmico e as sondas sem fios de controlo do processo devem estar em funcionamento simultâneo.

A comparação entre as medições efetuadas pelos dois sistemas deve ser tomada em consideração, e referidas expressamente no relatório de validação.

Mostra-se na figura 13 a forma de apresentação dos resultados, comparando no mesmo gráfico os resultados da medição de temperatura com as sondas portáteis (botão) e com as sondas do sistema de tratamento (sondas de comunicação sem fios). O ponto de origem de contagem de tempo deve ser sincronizado à hora real de início desta contagem. Desde que as linhas e legendas permitam uma leitura diferenciada da cada sonda, poderão ser apresentadas no mesmo gráfico as leituras de diferentes lotes, devidamente identificados.

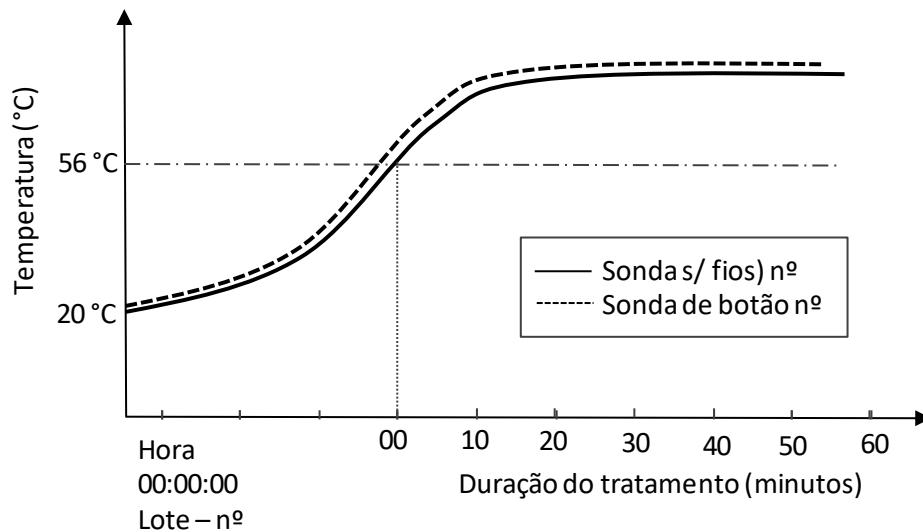


Figura 13 – Comparação de registos de temperaturas feita por dois equipamentos diferentes (sonda de comunicação sem fios da empresa e sonda autónoma de registo da entidade externa) para a situação de tratamento térmico de embalagens de madeira (paletes).

Sempre que se verifique uma anomalia que possa ter implicações no bom funcionamento da câmara e, consequentemente, na falta de eficácia do tratamento, o estudo de validação que permitiu a autorização de funcionamento perde a sua validade. Neste caso, a retoma da validade deve passar por um novo estudo de validação da câmara de tratamento, sujeito a uma reavaliação e parecer da DGAV.

Para além da validação inicial do sistema e sempre que se realizem modificações significativas, o estudo de **validação da câmara de tratamento tem a duração anual** é feito por entidade reconhecida pela DGAV.

13 Documentação

13.1 Ficha de registo de tratamento térmico

O operador profissional, para cada tratamento, deve preencher a “Ficha de Registo de Tratamento Térmico” à qual deve anexar o registo automático das temperaturas, ambos devidamente assinados pelo técnico responsável pelo tratamento térmico. A assinatura deve ser acompanhada pelo nome de forma legível. Estes documentos devem ser arquivados e mantidos por um período mínimo de dois anos.

13.2 Ficha de registo dos passaportes fitossanitários utilizados

O operador profissional deve preencher a “Ficha de registo dos passaportes fitossanitários emitidos”. A ficha mensal deve ser mantida atualizada, assinada pelo técnico responsável pelo tratamento térmico, e arquivada por um período mínimo de dois anos.

13.3 Certificados de calibração dos sensores e sondas, e relatório do estudo de validação do sistema

Os certificados de calibração dos sensores e sondas e relatório do estudo de validação do sistema devem ser mantidos durante o seu período de validade (um ano), respetivamente.

14 Controlo de qualidade interna

A garantia da qualidade dos tratamentos térmicos de madeira e de material de embalagem de madeira, de acordo com os requisitos técnicos aqui publicados, é da responsabilidade do operador profissional.

O operador profissional deve possuir procedimentos de controlo de qualidade internos de forma a garantir o cumprimento dos requisitos técnicos. Cada operador profissional registado deve dispor de pelo menos um técnico por local de atividade, devidamente experiente e qualificado, para efetuar esse controlo de qualidade. O referido técnico deve ser habilitado com formação específica ministrada pela

DGAV, no prazo máximo de seis meses após o registo da empresa como operador económico autorizado a proceder ao tratamento térmico. Caso o funcionário em causa deixe de exercer na empresa as funções acima descritas, esse facto e a indicação do novo técnico que o irá substituir deve ser de imediato comunicado à DGAV por escrito a fim de ser encontrada solução alternativa.

Agradecimentos:

Agradecemos o contributo do Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) e do Sr. Eng. José Santos para a elaboração do presente documento