



Ministério da Agricultura,
Mar, Ambiente e
Ordenamento do Território

DGADR
Direcção-Geral
de Agricultura e
Desenvolvimento Rural

PROGRAMAÇÃO



**PROCEDIMENTOS PARA
TRATAMENTO TÉRMICO DE
MADEIRA E DE MATERIAL DE
EMBALAGEM DE MADEIRA**

DGADR

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, MAR, AMBIENTE E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO
DIRECÇÃO-GERAL DE AGRICULTURA E DESENVOLVIMENTO RURAL

PROCEDIMENTOS PARA TRATAMENTO TÉRMICO DE MADEIRA
E DE MATERIAL DE EMBALAGEM DE MADEIRA

Elaborado por:

Clara Serra

Hugo Tavares

José Santos (LNEG)

Cláudia Sá

António Pacheco

LISBOA

Novembro - 2011

ÍNDICE

	Pág.
Introdução	4
1 Câmara de tratamento	4
1.1 Características	4
1.2 Determinação da distribuição da temperatura no interior da câmara com vista á identificação das zonas mis frias da câmara	5
2 Equipamento de medição de temperatura	5
2.1 Sensor de temperatura ambiente da câmara	5
2.2 Sondas de temperatura da madeira	5
3 Monitorização e registo de temperaturas	5
3.1 Aquecimento	6
3.2 Tratamento	6
3.3 Zona de colocação das sondas	7
3.4 Localização das sondas de madeira	7
4 Regras de empilhamento da madeira serrada	12
4.1 Madeira em malotes	12
4.2 Paletes e outras embalagens	14
5 Regras se carregamento da câmara	14
5.1 Madeira em malotes	14
5.2 Paletes e outras embalagens	16
5.3 Cargas mistas (madeira em malotes e paletes ou outras embalagens)	17
6 Regras de armazenagem	18

7	Manutenção e calibração do equipamento	18
8	Material de embalagem reparado	18
9	Comprovativo do tratamento	19
8.1	Material de embalagem	19
8.2	Madeira tratada	20
10	Documentação	20
10.1	Ficha de registo de tratamento térmico	20
10.2	Certificado de calibração dos sensores e sondas e relatório do estudo de estabilidade e homogeneidade da temperatura no interior da câmara	21
Anexo	Tipos de registos automáticos de T°C obtidas nas sondas da madeira e ar (gráficos e tabelas)	22

INTRODUÇÃO

Com o objectivo de evitar a dispersão do nemátodo da madeira do pinheiro (*Bursaphelenchus xylophilus*), a legislação fitossanitária em vigor (Decreto-Lei nº 95/2011 de 8 de Agosto) estabelece a obrigação de submeter a tratamento térmico toda a madeira de coníferas destinada a outros Estados-membros da União Europeia, às regiões Autónomas dos Açores e da Madeira ou a países terceiros segundo a Norma Internacional para as Medidas Fitossanitárias nº 15 da FAO – ISPM nº 15. O referido tratamento só pode ser realizado por operadores económicos autorizados pela Direcção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR), de acordo com os requisitos técnicos aqui descritos estabelecidos por este organismo. Os presentes procedimentos pretendem esclarecer algumas situações mais comuns durante a execução do tratamento térmico da madeira e material de embalagem que possam suscitar mais dúvidas.

1 - Câmara de Tratamento

Devidamente identificada - identificação, mediante inscrição permanente.

1.1 – Características

Deve ser assegurado:

1.1.1 - Bom isolamento térmico

Dispor de câmaras com painéis isolantes e com garantia de fecho de portas eficaz.

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

Elementos de aquecimento em posição que permita o aquecimento rápido do ar.

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.

1.2 - Determinação da distribuição da temperatura no interior da câmara com vista à identificação das zonas mais frias da câmara.

O estudo da homogeneidade e estabilidade do gradiente da temperatura no interior da câmara deve ser efectuado com a câmara carregada em condições semelhantes às do tratamento (ver ponto 5) e realizado anualmente por entidade acreditada pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC).

A zona mais fria é o local da câmara onde a temperatura pretendida pode ser mais difícil de atingir.

Deve ser colocada junto a cada câmara uma cópia do esquema da câmara (apresentado pelo laboratório) com as quatro zonas frias assinaladas.

2 - Equipamento de medição da temperatura

2.1- Sensor de temperatura ambiente da câmara

A temperatura do ar na câmara deve ser monitorizada por, pelo menos, um sensor.

2.2 - Sondas da temperatura da madeira

O número mínimo de sondas é calculado à razão de uma sonda por cada 30 m³ de madeira (volume real), num número nunca inferior a quatro sondas por câmara de tratamento.

As sondas devem estar individualmente identificadas de forma indelével. Esta identificação deverá ser aposta pela DGADR, com nº de série próprio durante a inspecção para atribuição do nº de registo ou posteriormente aquando da substituição de sondas. Quando esta situação acontece é obrigatório o responsável pelos tratamentos da empresa comunicar ao inspector tal facto. O nº de série da DGADR deverá estar referido nos relatórios de calibração das sondas em uso e de substituição.

3 - Monitorização e registo das temperaturas

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

O(s) sensor(es) fixo(s) e as sondas têm que estar ligados a equipamento que permita o registo automático das leituras efectuadas ao longo do tratamento e devem incluir indicação do dia, hora, minuto e nº da câmara de tratamento.

O registo abrange obrigatoriamente o período efectivo de tratamento assim como deverá abranger o período de aquecimento.

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

3.1-Aquecimento

Registrar a temperatura durante o período de aquecimento.

Para acelerar o aquecimento, o ar de entrada deve ser aquecido a uma temperatura superior à pretendida.

3.2- Tratamento

Em caso de falha no registo, o tratamento tem que ser repetido.

Durante o tratamento as temperaturas têm que ser registadas com um intervalo mínimo de 2 minutos.

Deve ser tido em conta que algumas sondas atingem a temperatura pretendida mais cedo dependendo da posição onde se encontram na câmara, registando valores mais elevados no decorrer do tempo. Alguns exemplos de registos de tratamento podem ser observados em Anexo.

3.2.1 - Tratamento de madeira em malotes e de cargas mistas (madeira em malotes e paletes ou outras embalagens)

O tratamento tem início quando se atinge a temperatura de pelo menos 63°C em todas as sondas, nomeadamente na colocada no centro da madeira mais espessa, na zona mais fria da câmara e termina ao fim de 60 minutos.

O tratamento é considerado válido quando todas as leituras se mantiverem iguais ou superiores à temperatura pretendida (63°C) durante 60 minutos consecutivos.

3.2.2 - 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 assim a fácil circulação do ar quente, tem início quando se atinge a temperatura de pelo menos 56°C em todas as sondas, nomeadamente na colocada no centro da madeira mais espessa, na zona mais fria da câmara.”

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 aprovado para esta última (ver 3.2.1).

O tratamento é considerado válido quando todas as leituras se mantiverem iguais ou superiores à temperatura pretendida (56°C) durante 30 minutos consecutivos.

3.3 - Zona de colocação das sondas

Seguindo o princípio das sondas serem colocadas nos pontos mais desfavoráveis (onde a temperatura de tratamento seja mais difícil de ser atingida), as sondas não devem ser colocadas na primeira fiada de malotes, pilha de madeira ou paletes, do lado de entrada do ar quente (Figura 1).

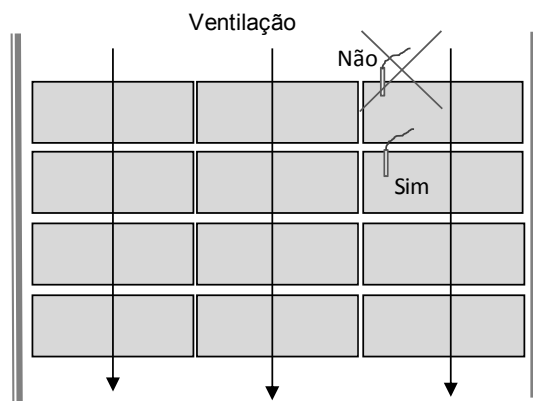


Fig. 1 – Local correcto da colocação da sonda (câmara vista de cima)

3.4 - Localização das sondas de madeira

A localização das sondas depende da espessura da madeira, devendo ser colocadas no centro das peças de madeira de maior espessura, seguindo sempre o princípio que a temperatura deve ser verificada no ponto previsivelmente mais desfavorável e nunca nos topos das peças. Da correcta localização das sondas depende o êxito do tratamento.

Pelo menos duas das sondas deverão ser colocadas nas zonas identificadas como as duas mais frias da câmara.

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, a sonda deve ser colocada a meio do comprimento;
- quando o comprimento da prancha for superior a 60 cm, a sonda deve ser colocada com um afastamento dos topos superior a 30 cm.
- em caso de empilhamento cruzado das peças, a sonda deve ser colocada no canto da peça serrada de maior espessura, a meio da peça se esta tiver um comprimento até 60 cm, ou a pelo

menos 30 cm do topo da peça serrada, se o seu comprimento for superior a 60 cm.(Figuras 2 e 3)

- a profundidade atingida pela sonda terá de ser igual ou superior ao dobro da espessura da madeira a tratar (Figura 3), mas não excedendo a meia largura (o que poderia acontecer quando a largura fosse menor do que 4 vezes a espessura) (Figura. 4)

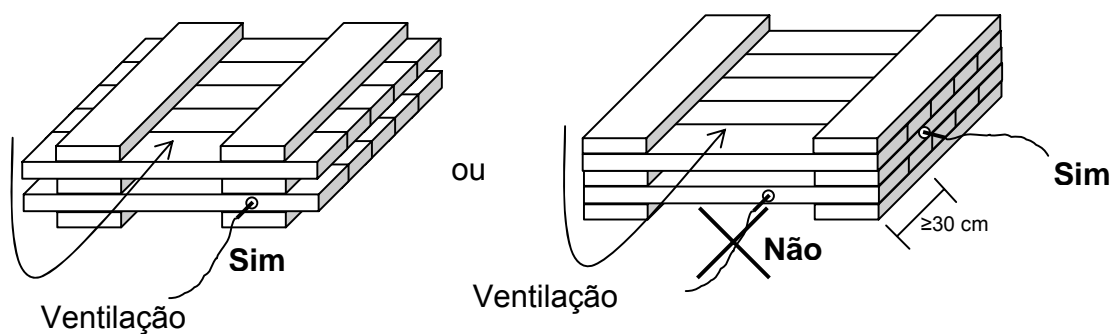


Fig. 2 – Correcta colocação de sonda em madeira empilhada cruzada

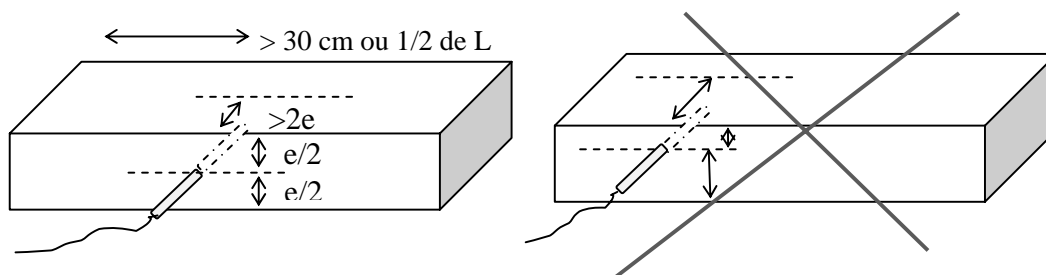


Fig. 3 – Correcta colocação da sonda na peça de madeira

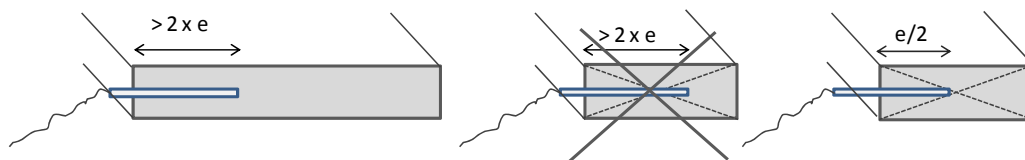


Fig. 4 – Profundidade correcta da sonda vista de topo

ii) Nas paletes ou outras embalagens:

Nas paletes, a sonda deve ser colocada no centro do bloco e a uma profundidade que a extremidade da sonda atinja o seu centro (Figura 5). Nas paletes de barrotes a sonda pode ser colocada no barroto ou nas travessas que estejam sobrepostas na zona mais compacta (Figura 5).

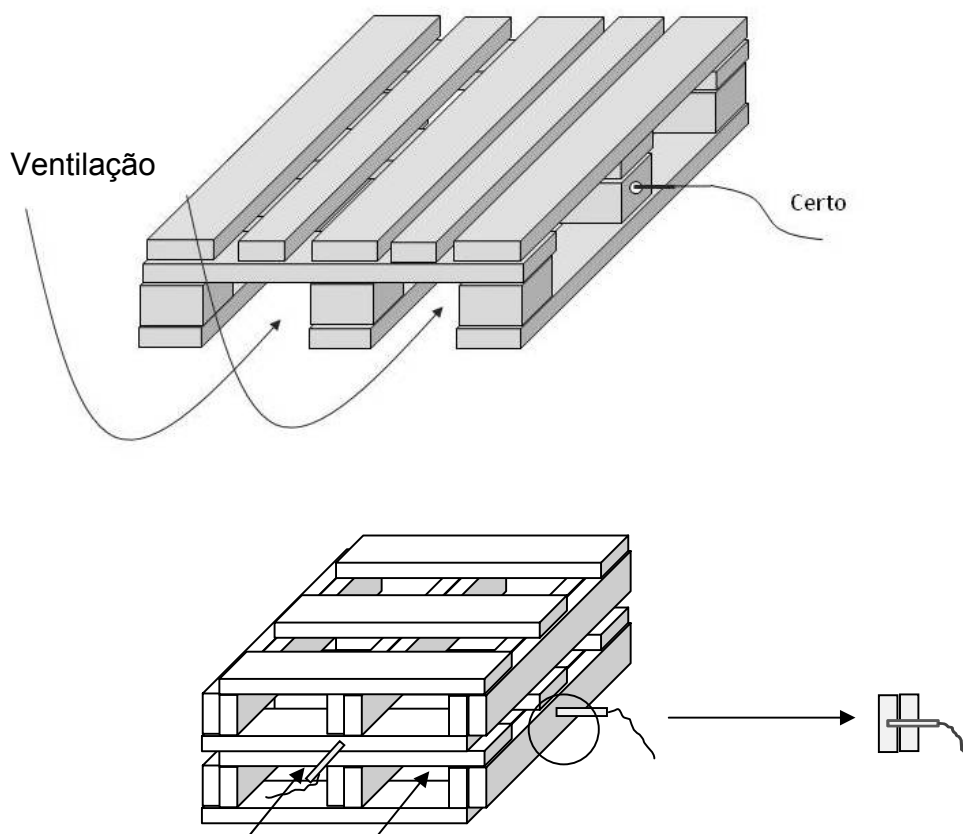


Fig. 5 – Correcta colocação da sonda em paletes de cubos e de barrotes

Nas paletes de cubos deve ter-se em atenção se os mesmos são feitos de madeira maciça ou de outro tipo de material como seja o aglomerado. Consoante estes dois casos, as sondas devem ser colocadas em sítios diferentes (Figura 5-A).

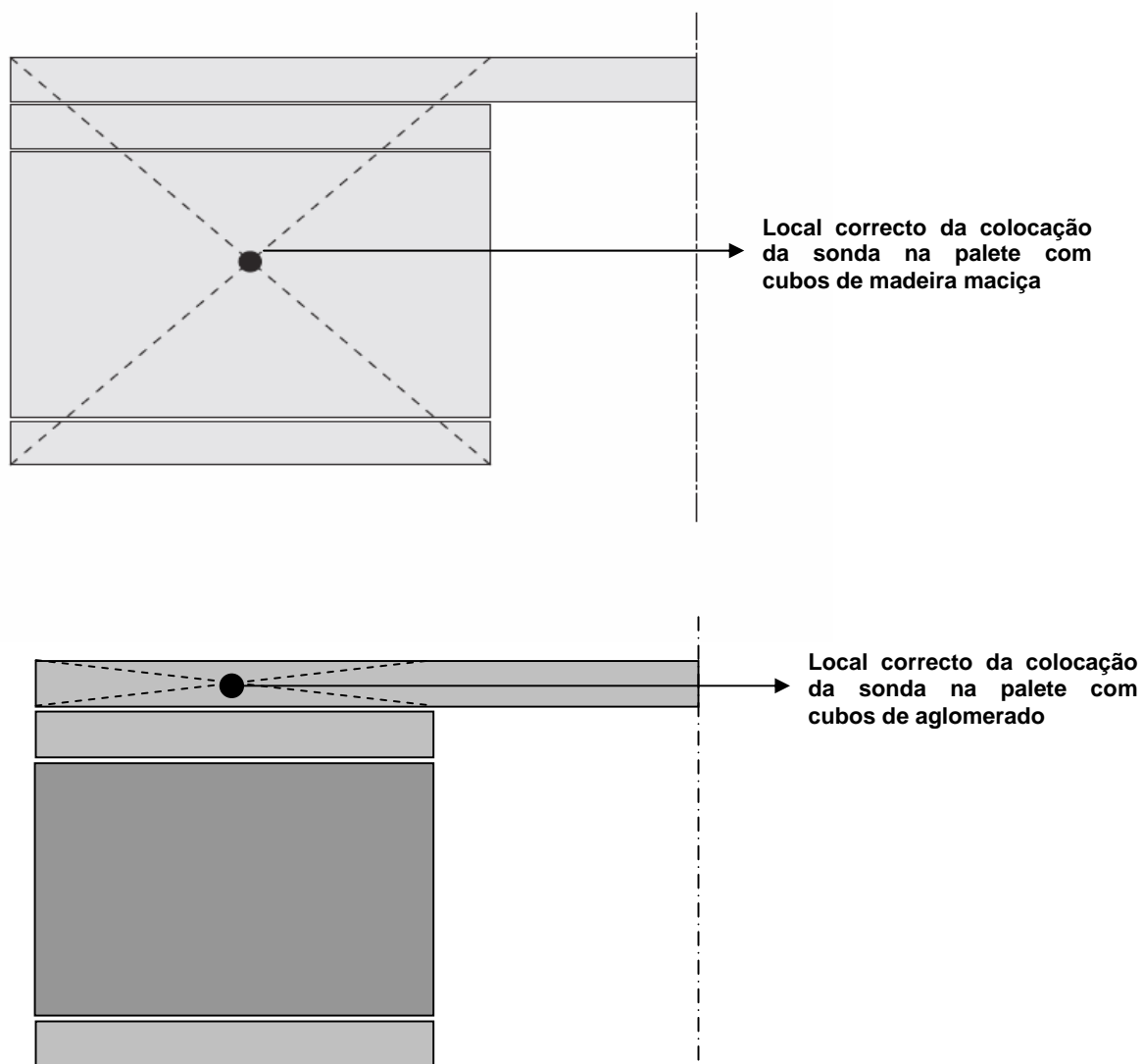


Fig. 5-A – Locais de colocação da sonda em paletes em função do tipo de cubos

Nas restantes embalagens, a sonda deve ser colocada na peça de maior espessura.
No caso de tratamento de paletes ou outras embalagens reparadas, as sondas devem ser colocadas nos elementos substituídos 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 que serão colocados nos 2 locais identificados como os mais frios da câmara.

IV) - Em perfis quadrados empilhados encostados (Quadradoilhado)

Na preparação de componentes para a fabricação de caixas de fruta, ou outras, têm de fazer-se tratamentos a perfis de secção quadrada de pequena dimensão (ex. 30x30 mm). Estes perfis podem ser empilhados encostados lado a lado para optimização de espaço. Por motivo da curta dimensão da secção e do maior comprimento habitual dos sensores, é recomendado fazer-se a profundidade do furo até atingir o centro da segunda régua (Figura 6). Tendo em conta o princípio da segurança para serem atingidas as temperaturas de tratamento, a localização mais desfavorável será na coluna onde se cruzam os perfis com os separadores de empilhamento.

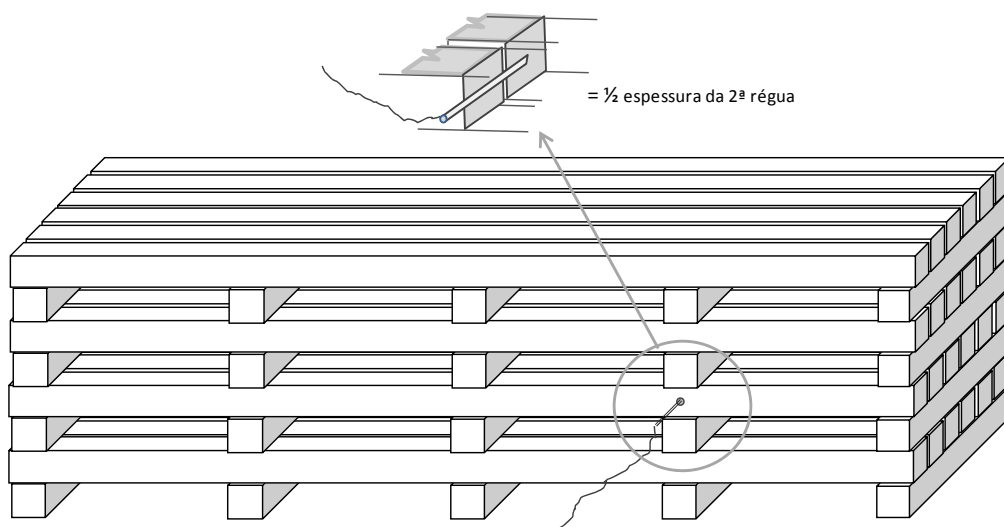


Fig. 6 – Correcta colocação da sonda numa pilha de perfis de secção quadrada (Quadradoilhado)

O furo efectuado 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, a porção da sonda que não ficou introduzida na madeira.

Não se deve colocar as sondas perto de objectos metálicos (p. ex. pregos).

4 - Regras de empilhamento da madeira serrada

O empilhamento deve ser efectuado 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.

4.1 - Madeira em malotes

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.

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

O empilhamento de peças face a face só é permitido desde que a sua espessura final não exceda 80mm, caso contrário as peças terão de ser obrigatoriamente tratadas sem as faces encostadas, isto é, com separadores entre elas (Quadro I e II).

O procedimento a adoptar em quaisquer situações não enquadradas no Quadro I requer a prévia autorização por escrito da DGADR. Poder-se-ão enquadrar neste caso os malotes de tabuinhas para caixa de fruta

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

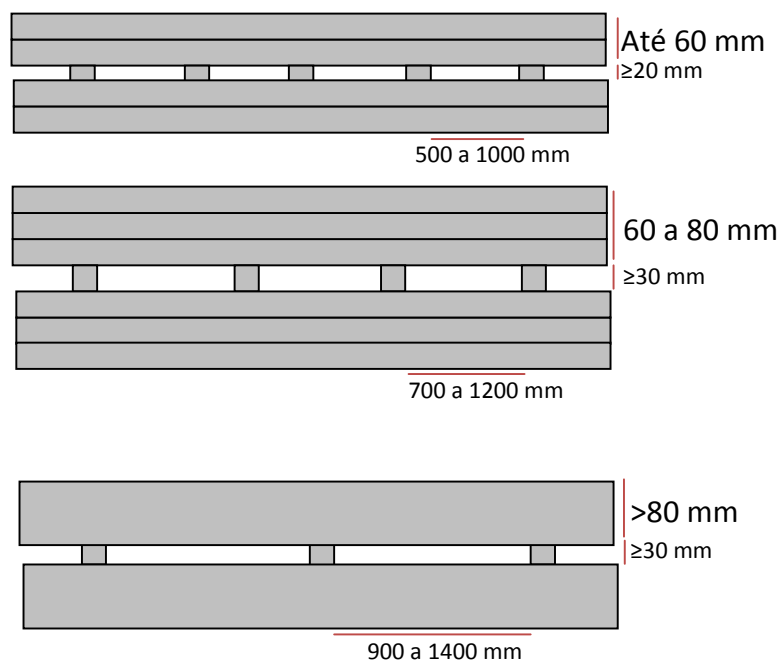


Fig 7- Espessura da madeira e respectivos separadores

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 8) cumprindo as espessuras e distâncias entre separadores definidas nos Quadros I e II.

Nos casos em que não se pode cumprir a regra da colocação da sonda a 30cm de distancia dos topos da madeira para respeitar a distancia dos separadores, Quadros I e II, e nas situações em que tal for possível não comprometendo a estabilidade do malote, poder-se-á encurtar a distancia entre os separadores não aumentando o número destes.

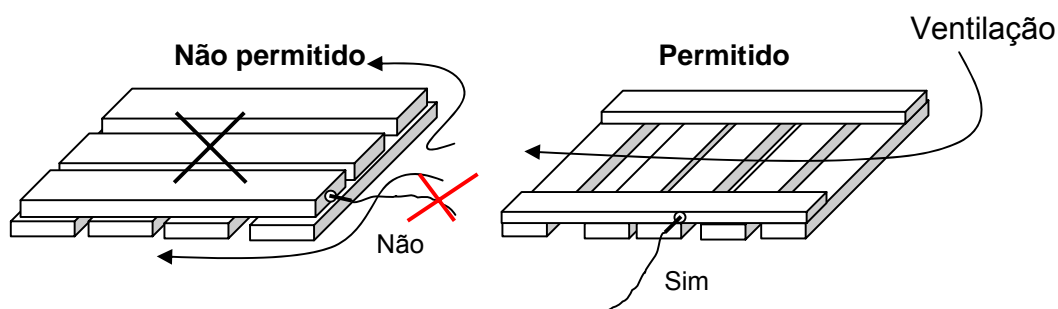


Fig. 8- Forma de empilhamento com peças iguais

Os separadores devem ser colocados de forma a evitar empenos ou deformações da madeira que dificultem a circulação do ar (Figura 9)

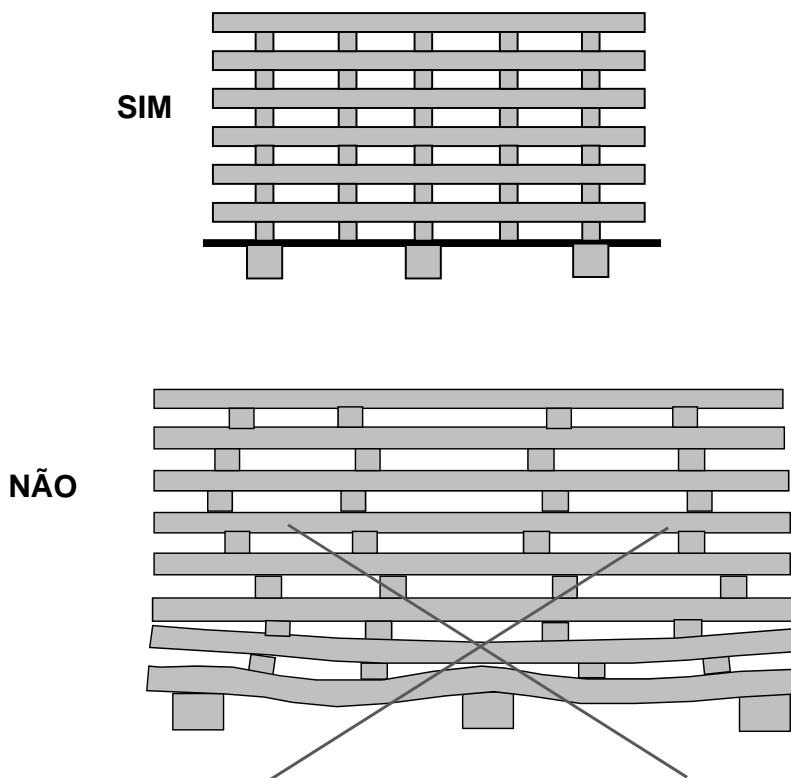


Fig. 9- Colocação correcta e incorrecta dos separadores

4.2 - Paletes e outras embalagens

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

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

5 - Regras de carregamento da câmara

5.1 - Madeira em malotes

O carregamento dos malotes na câmara deve ser feito de forma a que os separadores estejam orientados na direcção do fluxo do ar.

Os malotes devem ser colocados encostados o mais possível entre si, tanto lateral como verticalmente, garantindo uma distância máxima de 10 cm, de modo a impedir canais preferenciais de

circulação de ar entre eles. A distância à parede não poderá exceder os 30 cm. Quando tal não for possível, devem ser colocadas barreiras ou empilhamentos desfasados, isto é serem dispostos de forma desalinhada, para impedir o curto-circuito na circulação de ar em pontos abertos (Figura 10). 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 11)

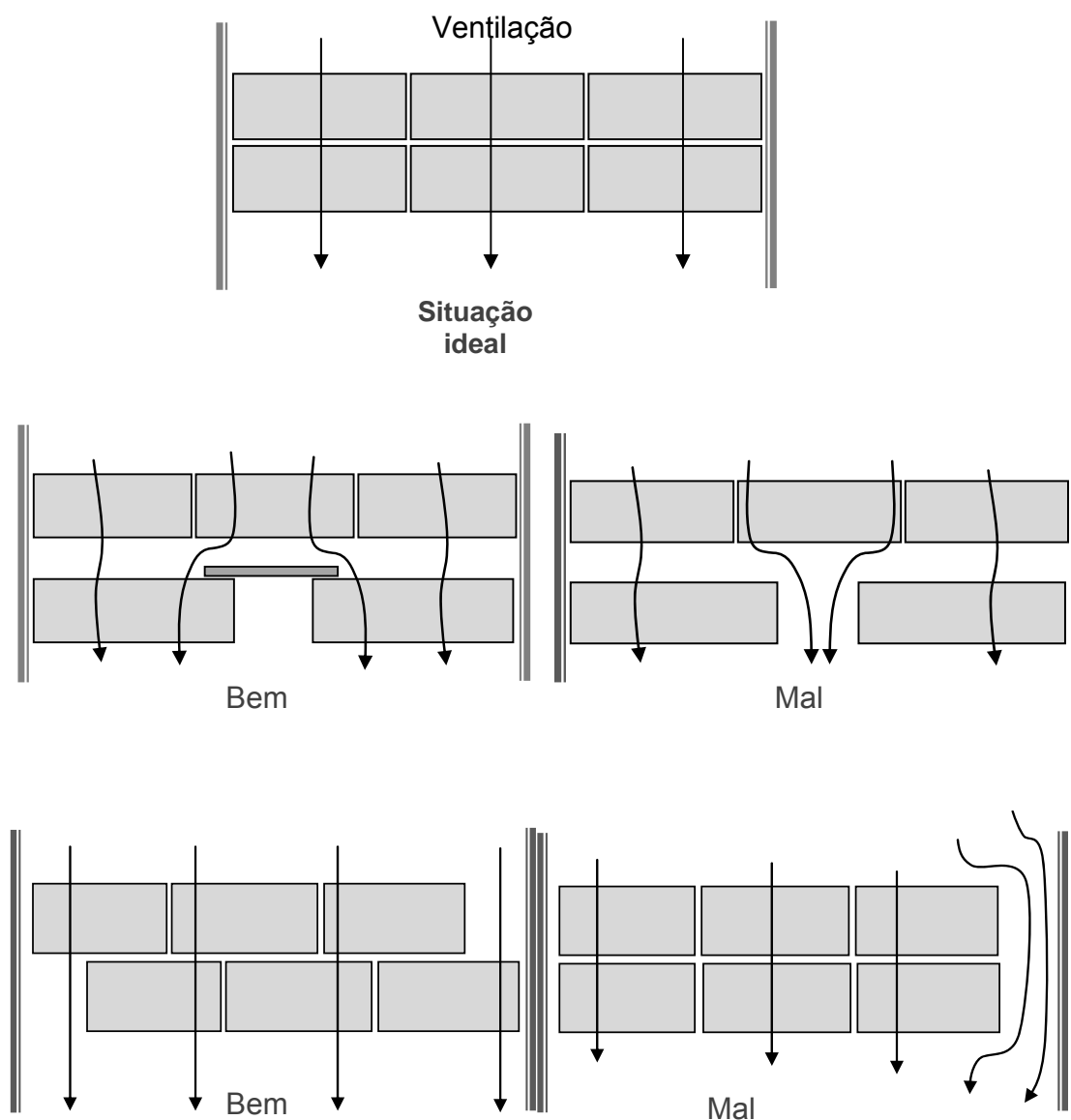


Fig. 10- Forma de forçar a ventilação a fazer-se pela madeira (vista de cima)

É também recomendado que a câmara seja carregada com madeira em idênticas condições de humidade e temperatura. Se tal não for possível a madeira com condições mais desfavoráveis referentes a estes 2 parâmetros (mais húmida e mais fria) deve ser colocada nos 2 locais da câmara identificados como os mais frios.

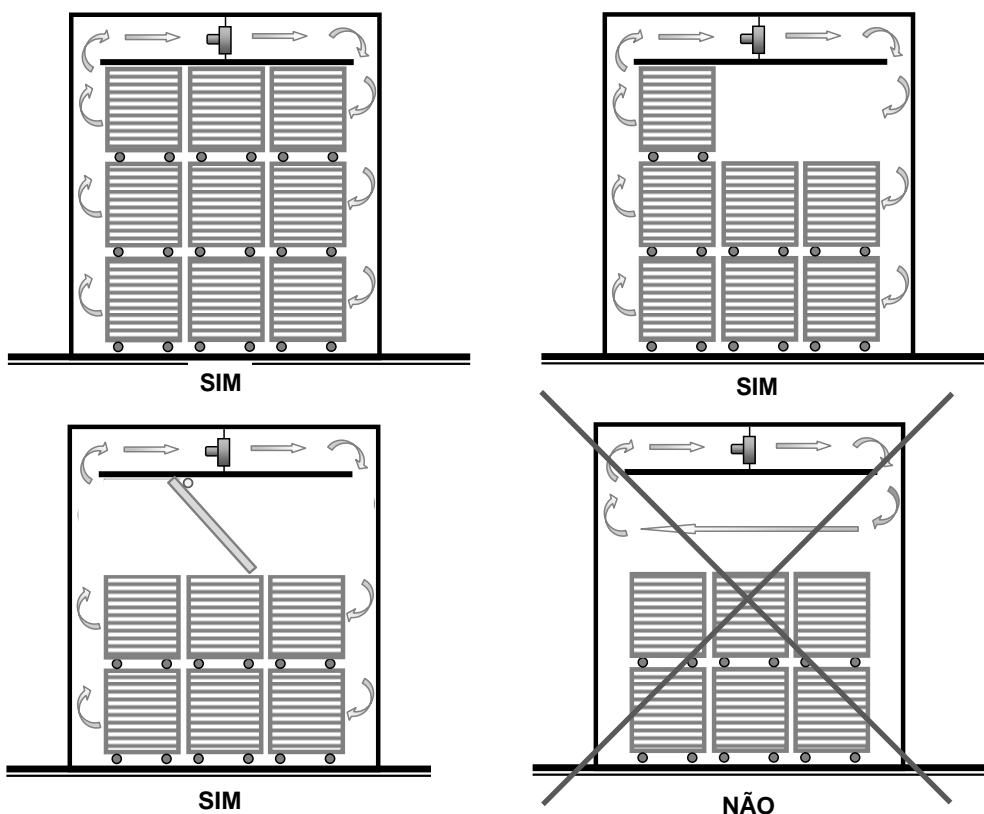


Fig. 11- Forma correcta e incorrecta de carregamento.

5. 2 - Paletes ou outras embalagens

O carregamento da câmara deverá ser completo (sem espaços vazios) mas de forma a não encostar o material às paredes laterais, tecto e base da câmara. Deve ser deixado um espaço maior no fundo e entrada da câmara de forma a permitir uma pressão do ar homogénea desde a base até ao topo.

No caso do modelo de paletes em que os calços são peças (tábuas) em vez de cubos o carregamento da estufa deve ser feito de modo a que a ventilação se faça ao longo dessas peças (Figura12)

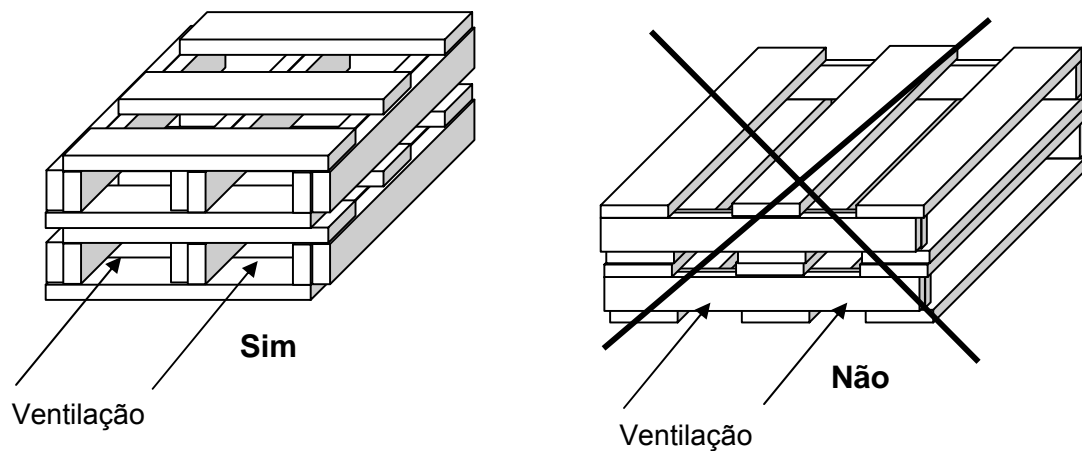


Fig. 12- Disposição de paletes na estufa de forma correcta e incorrecta

5.3 - 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 efectuar carregamentos mistos dever-se-ão seguir os seguintes procedimentos:

- O carregamento da câmara deverá ser completo (sem espaços vazios) mas de forma a não encostar o material às paredes laterais, tecto e base da câmara.
- 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.

Como regra geral e em todos os tipos de carga deve ser deixado, na câmara, um espaço maior no lado dos ventiladores e no lado oposto destes de forma a permitir uma pressão do ar homogénea desde a base até ao topo.

6 – 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. Esta separação pode ser feita por correntes ou fitas, complementadas com uma placa identificativa do local (por exemplo: Área reservada a madeira tratada com HT) ou devidamente assinalada no chão ou paredes.

Cada malote tratado deve estar individualmente identificado.

7 - Manutenção e calibração do equipamento

A calibração das sondas e sensores deve ser efectuada anualmente por uma entidade acreditada pelo IPAC.

Nos casos em que as sondas apresentam erros entre +0,5 °C e +2 °C, deve ser efectuada a correspondente correcção da temperatura a registar. Para erros superiores a +2 °C, as sondas ou sensores devem ser substituídos.

O estudo da homogeneidade e estabilidade do gradiente da temperatura no interior da câmara deve ser efectuada com a câmara carregada em condições semelhantes às do tratamento realizado anualmente por entidade acreditada pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC).

Sempre que seja efectuada uma reparação ou outro tipo de intervenção no interior da câmara de tratamento que possa ter implicações no seu funcionamento, os serviços poderão requerer um novo estudo da homogeneidade e estabilidade do gradiente da temperatura.

8 – Material de embalagem reparado

A recuperação de material de embalagem abrange os conceitos de **reparação** e de **remanufacturação**. Entende-se por **reparação** quando o nº de elementos a substituir não ultrapassa 1/3 do total do nº dos elementos. Neste caso todos os elementos novos têm que estar tratados e marcados individualmente, não podendo cada embalagem reparada conter marcas de mais do que dois operadores económicos diferentes. Designa-se por **remanufacturação** quando o nº de componentes do material de embalagem substituído é superior a 1/3 do total do nº dos elementos. A remanufacturação obriga ao tratamento total da embalagem com conseqüente remarcação eliminando todas as marcas anteriores.

9 - Comprovativo de tratamento

9.1 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 aposta de preferência em pelo menos duas faces opostas do material, conforme modelos constantes do Anexo IV do Decreto-Lei nº 95/2011 de 8 de Agosto. (Figura 13).

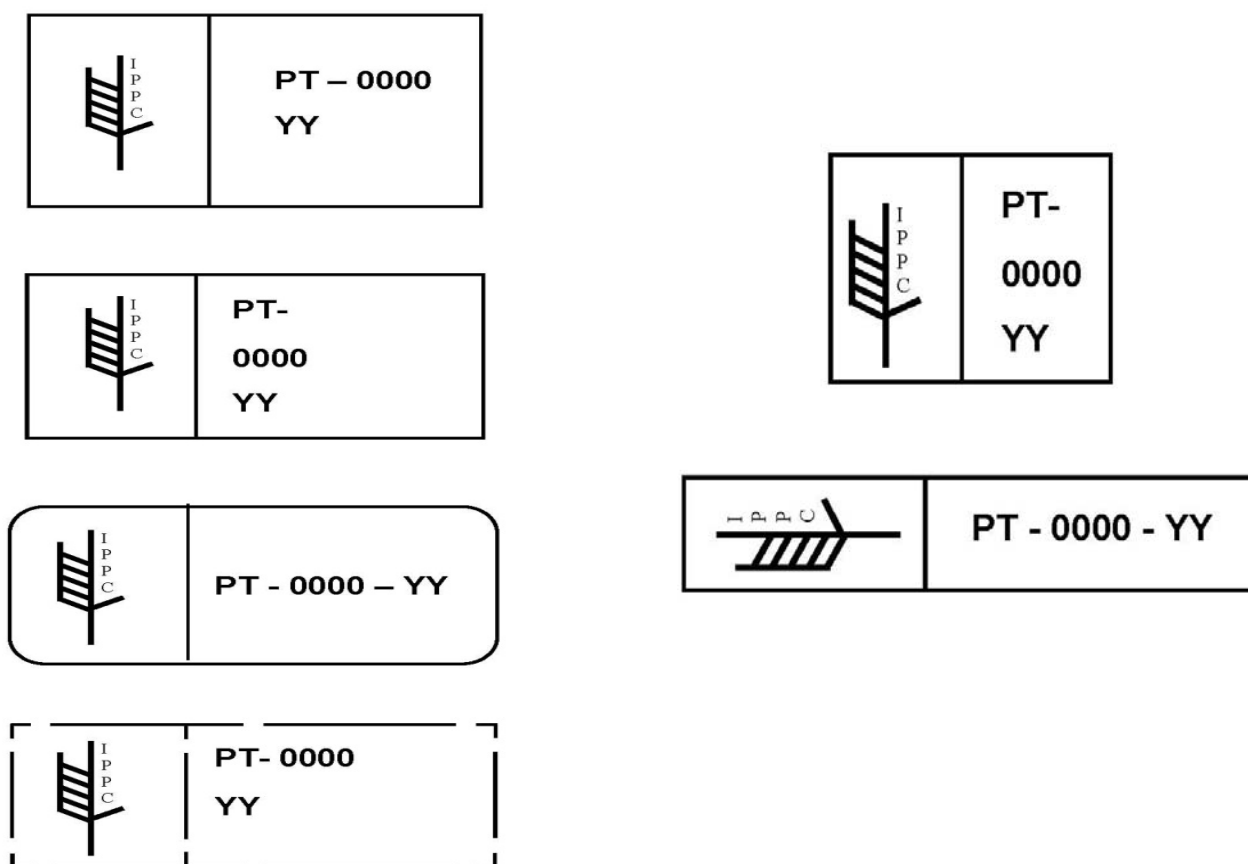


Fig. 13 – Formas de marcas aprovadas para material de embalagem de madeira

A marcação de material de embalagem de madeira reparado, obedece aos critérios mencionados no ponto 8.

O material de embalagem deve ser produzido a partir de madeira descascada.

9.2 Madeira tratada

Passaporte fitossanitário tipo E devidamente preenchido com o nº de registo da empresa que efectuou o tratamento aposto em cada unidade de madeira (malote), (Figura 14).



	Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas		DGADR Direcção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural
PASSAPORTE FITOSSANITÁRIO – CE			
NOME BOTÂNICO: <i>Pinus L.</i>		PORTUGAL	
Nº DE REGISTO:	Nº DE SÉRIE: E/ _____		
QUANTIDADE:	Nº LOTE:		
SEMANA / ANO:	RP:		

Fig. 14 – Modelo oficial de passaporte fitossanitário tipo E

10 - Documentação

Todos os documentos devem ser sistematicamente arquivados.

10.1 - Ficha de registo de tratamento térmico

O operador, para cada tratamento, deve preencher a “Ficha de Registo de Tratamento Térmico” (versão actualizada) à qual se deve anexar o registo automático das temperaturas, ambas devidamente validadas pelo inspector oficial responsável pelo acompanhamento do tratamento. Estes documentos deverão ser guardados por 2 anos.

10.2 - Certificados de calibração dos sensores e sondas e relatório do estudo de estabilidade e homogeneidade da temperatura no interior da câmara, emitidos por entidade acreditada pelo IPAC e renovados anualmente.

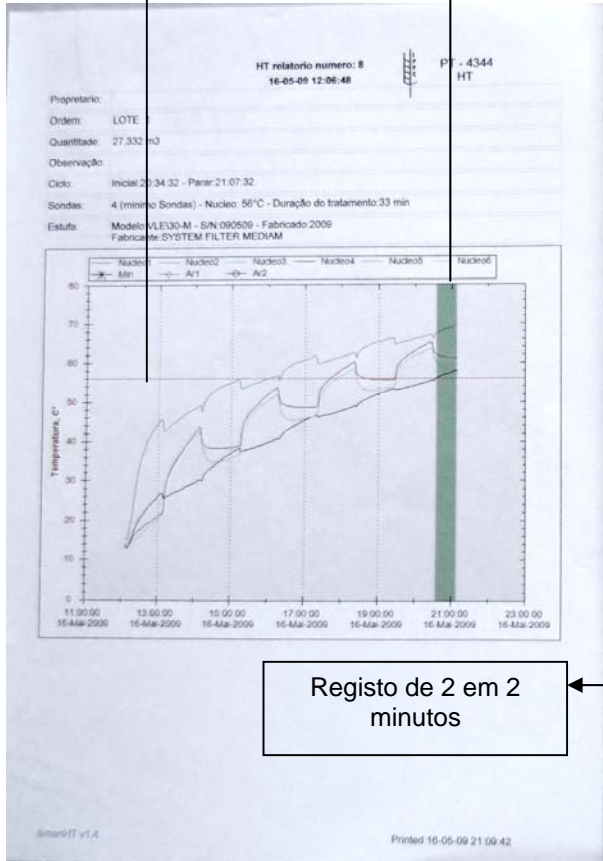
ANEXO

Tipos de registos automáticos T°C obtidas as sondas
da madeira e ar (gráficos e tabelas)

Temperatura de tratamento

Duração do tratamento

Sensores do ar



Tempo	Ar 1	Ar 2	Nucleo	Nucleo1	Nucleo2	Nucleo3	Nucleo4	Nucleo5	Nucleo6	Fase
16-05-09 20:20:21	79,9	73,9	55,1	64,7	66,9	63,2	55,1	0	0	Aquecimento
16-05-09 20:22:22	79,1	73,7	55,2	64,8	67	63,3	55,2	0	0	Aquecimento
16-05-09 20:24:24	79,9	74,1	55,3	65	67	63,5	55,3	0	0	Aquecimento
16-05-09 20:26:26	79,3	73,8	55,4	65	67	63,5	55,4	0	0	Aquecimento
16-05-09 20:28:27	79,2	72,6	55,5	65	67	63,5	55,5	0	0	Aquecimento
16-05-09 20:30:29	72,8	72,7	55,3	63,1	66,1	61,9	55,3	0	0	Aquecimento
16-05-09 20:32:31	72,1	76,4	55,9	62,4	67	60,7	55,9	0	0	Aquecimento
16-05-09 20:34:32	71,6	76,6	56,1	62,1	67,5	60,1	56,1	0	0	Em tratamento
16-05-09 20:36:34	71,4	77,6	56,3	61,9	67,8	59,7	56,3	0	0	Em tratamento
16-05-09 20:38:36	70,9	77,5	56,4	61,8	67,9	59,5	56,4	0	0	Em tratamento
16-05-09 20:40:37	70,9	78	56,5	61,7	68,1	59,3	56,5	0	0	Em tratamento
16-05-09 20:42:39	70,8	78,3	56,6	61,6	68,1	59,2	56,6	0	0	Em tratamento
16-05-09 20:44:41	70,6	77,9	56,8	61,5	68,3	59,2	56,8	0	0	Em tratamento
16-05-09 20:46:42	70,7	78,5	56,9	61,5	68,4	59,1	56,9	0	0	Em tratamento
16-05-09 20:48:44	70,5	78	57	61,4	68,5	59,1	57	0	0	Em tratamento
16-05-09 20:50:46	70,6	78,4	57,1	61,4	68,6	59,1	57,1	0	0	Em tratamento
16-05-09 20:52:47	70,5	78,5	57,2	61,3	68,6	59,1	57,2	0	0	Em tratamento
16-05-09 20:54:49	70,6	78,3	57,3	61,3	68,9	59,1	57,3	0	0	Em tratamento
16-05-09 20:56:51	70,7	78,7	57,5	61,3	68,9	59,1	57,5	0	0	Em tratamento
16-05-09 20:58:52	70,6	78,1	57,6	61,2	69	59,1	57,6	0	0	Em tratamento
16-05-09 21:00:54	70,7	78,7	57,7	61,2	69,1	59,1	57,7	0	0	Em tratamento
16-05-09 21:02:56	70,5	78,3	57,8	61,1	69,1	59,2	57,8	0	0	Em tratamento
16-05-09 21:04:58	70,7	78,6	57,9	61,2	69,4	59,2	57,9	0	0	Em tratamento
16-05-09 21:06:59	70,6	78,6	58	61,1	69,2	59,2	58	0	0	Em tratamento
16-05-09 21:09:01	70,5	78,4	58	61,1	69,4	58,3	58	0	0	Arefrescimento

Registo de 2 em 2 minutos

Temperatura mais baixa verificada em cada leitura das sondas da madeira

Sondas da madeira

GANN HYDROMAT TK-MP 301 CAMARA 2

Data /Hora 30.12.08/16:17 Processo-Numero 2_20081230_1617

u = UGLr = Valor da humidade de equilibrio Nr.madeira 299
 h = CS = Secagem condutora da hum. madeira TM-Val.nom.[C] 56
 t = TA = Valor da temperatura do ar UGL-Val.nom.[%] 2.0
 k = TM = Valor temperatura da madeira Tempo[h] 0.5

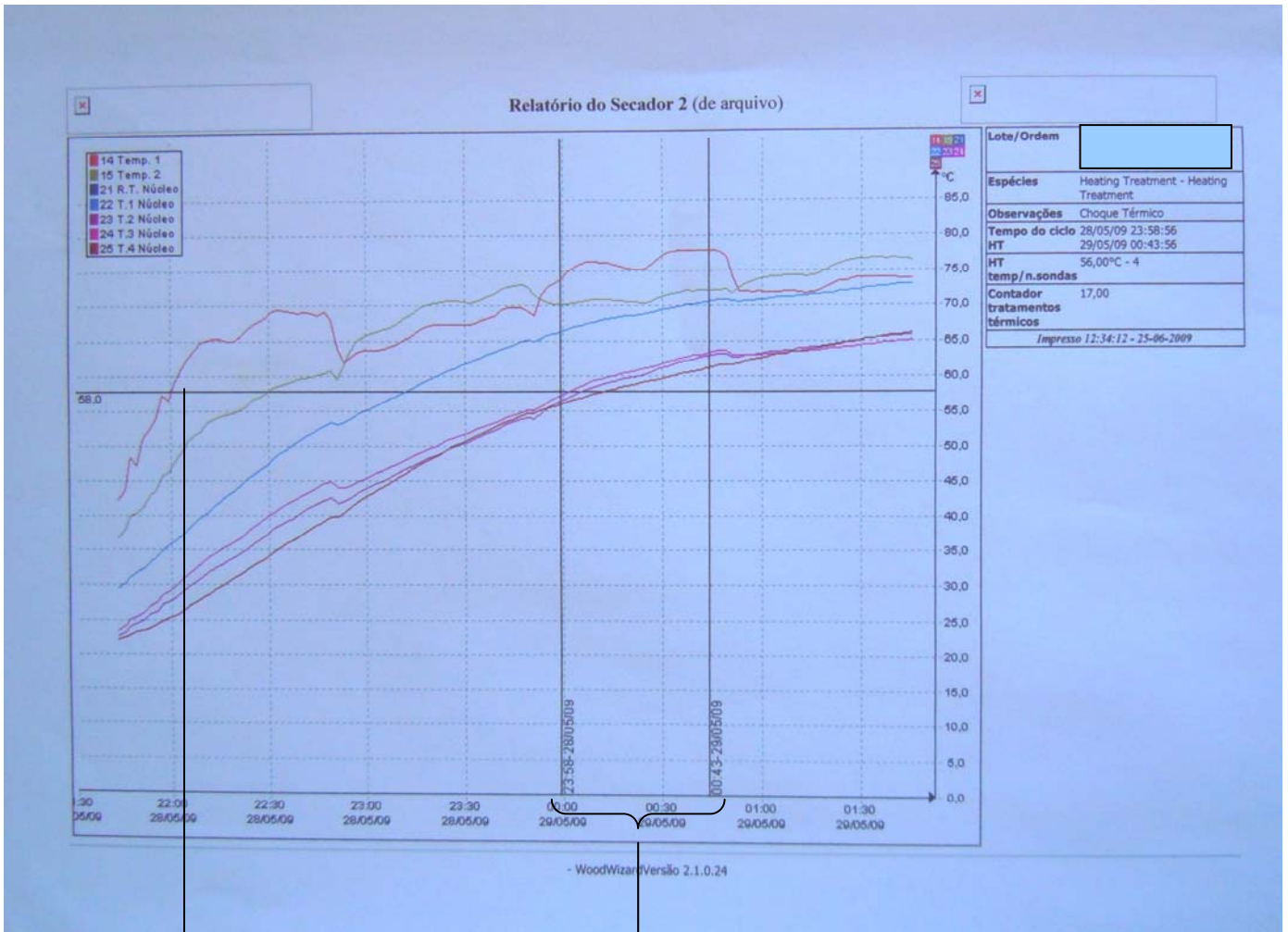
DATA /HORA	TM1	TM2	TM3	TM4	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	TM	T1	T2	Tn	U1	U2	Uh	CS	FS
30.12/16:22	29.9	30.5	29.6	31.2	26.4	11.1	14.1	9.6	0.0	0.0	0.0	0.0	29.6	30.3	29.9	36.7	9.8	7.7	2.0	15.3	3
30.12/16:27	32.0	31.8	32.3	34.9	24.9	10.4	13.1	8.9	0.0	0.0	0.0	0.0	31.8	39.2	32.9	44.2	8.3	7.8	2.0	14.3	3
30.12/16:32	35.0	33.3	35.8	38.7	24.6	10.3	12.9	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	33.3	41.4	35.0	51.7	7.6	7.8	2.0	14.1	3
30.12/16:37	37.6	35.2	38.7	41.8	24.4	10.2	12.8	8.6	0.0	0.0	0.0	0.0	35.2	43.6	36.8	59.2	7.1	7.8	2.0	14.0	3
30.12/16:42	40.0	37.1	41.6	44.6	24.3	10.2	12.7	8.6	0.0	0.0	0.0	0.0	37.1	45.3	38.4	66.7	6.8	7.7	2.0	13.9	3
30.12/16:47	42.4	39.0	43.8	47.1	24.2	10.2	12.6	8.6	0.0	0.0	0.0	0.0	39.0	46.9	39.9	74.2	6.5	7.7	2.0	13.9	3
30.12/16:52	44.3	40.5	45.6	48.8	24.3	10.3	12.7	8.6	0.0	0.0	0.0	0.0	40.5	47.1	41.1	75.0	6.5	7.7	2.0	13.9	3
30.12/16:57	45.7	41.9	46.9	50.3	24.2	10.3	12.6	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	41.9	48.4	42.0	75.0	6.4	7.7	2.0	13.9	3
30.12/17:02	47.4	43.6	48.5	51.9	24.3	10.3	12.5	8.5	0.0	0.0	0.0	0.0	43.6	49.5	43.3	75.0	6.3	7.7	2.0	13.9	3
30.12/17:07	48.7	45.0	49.7	53.1	24.4	10.4	12.6	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	45.0	49.6	44.0	75.0	6.3	7.6	2.0	14.0	3
30.12/17:11	49.9	46.3	50.4	53.6	24.6	10.4	12.7	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	46.3	50.0	44.7	75.0	6.4	7.6	2.0	14.1	3
30.12/17:16	50.6	47.2	51.2	54.3	24.7	10.5	12.7	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	47.2	50.5	45.5	75.0	6.4	7.6	2.0	14.1	3
30.12/17:21	51.7	48.3	51.9	55.1	24.7	10.5	12.7	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	48.3	51.5	46.4	75.0	6.4	7.6	2.0	14.1	3
30.12/17:26	52.8	49.2	53.0	56.2	24.8	10.5	12.6	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	49.2	52.5	47.3	75.0	6.3	7.6	2.0	14.1	3
30.12/17:31	53.7	50.3	53.8	56.9	24.8	10.5	12.6	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	50.3	53.6	48.2	75.0	6.2	7.6	2.0	14.1	3
30.12/17:36	54.9	51.4	54.8	58.0	24.9	10.5	12.6	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	51.4	54.2	49.1	75.0	6.2	7.5	2.0	14.1	3
30.12/17:41	55.7	52.3	55.7	58.8	25.0	10.5	12.6	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	52.3	54.8	49.9	75.0	6.2	7.5	2.0	14.2	3
30.12/17:46	56.3	53.2	56.3	59.3	25.2	10.6	12.6	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	53.2	54.9	50.6	75.0	6.3	7.4	2.0	14.3	3
30.12/17:51	57.3	54.0	56.9	59.7	25.3	10.6	12.6	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	54.0	55.8	51.3	75.0	6.2	7.4	2.0	14.3	3
30.12/17:56	58.0	54.7	57.5	60.5	25.3	10.6	12.6	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	54.7	56.5	52.1	75.0	6.2	7.4	2.0	14.3	3
30.12/18:01	58.9	55.6	58.4	61.3	25.5	10.7	12.6	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	55.6	56.9	52.8	75.0	6.2	7.3	2.0	14.4	3
30.12/18:06	59.5	56.4	58.8	61.5	25.6	10.7	12.6	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	56.4	57.3	53.4	75.0	6.2	7.3	2.0	14.4	3
30.12/18:10	60.0	57.3	59.4	62.4	25.7	10.7	12.6	8.8	0.1	0.0	0.0	0.0	57.3	57.9	54.0	75.0	6.2	7.2	2.0	14.4	3
30.12/18:15	60.7	57.7	59.8	62.9	25.9	10.7	12.6	8.8	0.2	0.0	0.0	0.0	57.7	58.4	54.7	75.0	6.2	7.2	2.0	14.5	3
30.12/18:20	60.5	58.4	59.8	62.8	26.5	10.8	12.7	8.9	0.1	0.0	0.0	0.0	58.4	53.4	58.0	75.0	7.4	6.8	2.0	14.7	3
30.12/18:25	60.2	58.6	59.4	62.4	26.2	10.4	12.2	8.6	0.0	0.0	0.0	0.0	58.6	52.8	61.8	75.0	8.2	6.0	2.0	14.3	3
30.12/18:30	59.7	58.4	58.7	61.8	26.5	10.4	12.2	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	58.4	52.4	61.6	5.0	8.0	5.3	0.0	14.4	5
30.12/18:35	58.9	58.3	58.0	61.1	27.7	11.1	13.1	9.3	0.0	0.0	0.0	0.0	58.0	49.8	54.6	5.0	6.9	4.8	0.0	15.3	5
30.12/18:40	58.2	58.0	56.8	60.0	28.3	11.4	13.5	9.6	0.0	0.0	0.0	0.0	56.8	48.1	51.5	5.0	6.4	4.5	0.0	15.7	5
30.12/18:45	57.4	57.5	55.6	59.0	28.7	11.5	13.7	9.7	0.0	0.0	0.0	0.0	55.6	46.8	49.7	5.0	6.1	4.3	0.0	15.9	5
30.12/18:50	56.8	57.2	54.7	58.1	29.0	11.6	13.8	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	54.7	45.9	48.6	5.0	5.9	4.1	0.0	16.0	5
30.12/18:55	55.8	56.5	53.5	57.1	29.2	11.6	13.9	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	53.5	45.0	47.7	5.0	5.7	4.0	0.0	16.1	5

Tempo gasto: 2h:43min
 Temp.da madeira(>=56 C): 0h:46min

Sondas da madeira

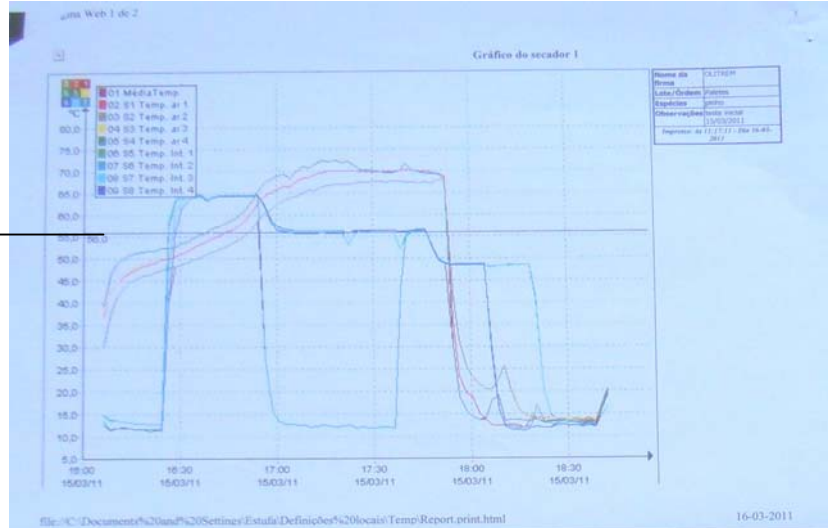
Sensores do ar

Temperatura mais baixa verificada em cada leitura das sondas da madeira



Temperatura de tratamento

Duração do tratamento



Temperatura de tratamento

Histórico de medições do dispositivo 1 (snapshot 16/03/11 14:10:37) Wood Wizard

#	Horas	T. Consid.	T.Ar 1	T.Ar 2	T.Ar 3	T.Ar 4	T.Int.1	T.Int.2	T.Int.3	T.Int.4
00001	15/03/11 16:06:14	12,8	37,0	30,3	37,7	39,4	12,8	14,8	15,2	13,5
00002	15/03/11 16:08:12	11,7	42,5	37,7	42,3	46,6	11,9	13,8	14,0	11,7
00003	15/03/11 16:10:12	12,0	44,4	41,2	44,5	49,0	12,0	13,7	13,7	12,0
00004	15/03/11 16:12:12	12,1	45,9	43,3	46,1	50,2	12,1	13,5	13,5	12,2
00005	15/03/11 16:14:12	12,0	46,8	44,6	47,3	50,9	12,0	13,4	13,3	12,0
00006	15/03/11 16:16:12	11,8	47,7	45,5	48,2	51,4	11,9	13,2	13,1	11,8
00007	15/03/11 16:18:12	11,8	48,3	46,2	49,0	51,6	11,9	13,2	13,1	11,8
00008	15/03/11 16:20:12	11,5	48,8	46,4	49,7	51,9	11,8	13,0	12,9	11,5
00009	15/03/11 16:22:12	11,7	49,2	47,0	50,2	51,9	11,8	13,0	12,9	11,7
00010	15/03/11 16:24:12	11,7	49,8	47,5	50,9	52,4	12,0	13,0	13,0	11,7
00011	15/03/11 16:26:12	40,0	50,1	48,0	51,3	52,6	57,1	58,3	48,3	40,0
00012	15/03/11 16:28:12	48,4	50,5	48,4	51,8	52,8	63,2	63,7	60,8	56,1
00013	15/03/11 16:30:13	48,7	51,2	48,7	52,5	53,5	64,2	64,6	63,6	61,7
00014	15/03/11 16:32:13	49,3	51,9	49,3	53,3	54,1	64,5	64,8	64,4	63,6
00015	15/03/11 16:34:13	49,8	52,7	49,8	54,0	54,8	64,6	64,9	64,6	64,3
00016	15/03/11 16:36:13	50,4	53,4	50,4	54,8	55,6	64,7	64,9	64,6	64,5
00017	15/03/11 16:38:13	51,2	54,1	51,2	55,6	56,2	63,3	63,9	64,0	63,3
00018	15/03/11 16:40:13	51,7	54,7	51,7	56,3	57,0	64,3	64,5	64,4	64,3
00019	15/03/11 16:42:13	52,2	55,3	52,2	57,0	57,6	64,5	64,6	64,5	64,5
00020	15/03/11 16:44:13	52,8	56,1	52,8	57,7	58,3	64,5	64,7	64,5	64,5
00021	15/03/11 16:46:13	53,5	56,7	53,5	58,4	59,0	64,5	64,7	64,5	64,5
00022	15/03/11 16:48:13	54,4	57,8	54,4	59,5	60,1	64,5	64,7	64,5	64,5
00023	15/03/11 16:50:13	55,4	59,0	55,4	60,8	61,4	64,6	64,7	64,5	64,5
00024	15/03/11 16:52:13	56,9	60,8	56,9	62,5	63,4	64,6	64,7	64,5	64,5
00025	15/03/11 16:54:13	58,7	62,8	58,7	64,3	65,6	64,6	64,7	64,5	64,6
00026	15/03/11 16:56:13	27,4	64,5	60,5	66,0	67,6	62,4	27,4	62,2	62,0
00027	15/03/11 16:58:13	15,9	65,3	61,4	67,0	68,4	59,1	15,9	58,6	58,1
00028	15/03/11 17:00:13	13,7	66,0	62,6	67,8	69,1	57,5	13,7	57,2	56,6
00029	15/03/11 17:02:13	12,9	66,6	63,4	68,5	69,5	56,0	12,9	56,7	56,1
00030	15/03/11 17:04:13	12,9	66,6	64,1	69,0	68,4	56,6	12,9	56,5	55,9
00031	15/03/11 17:06:13	12,7	67,7	64,4	69,9	70,1	56,5	12,7	56,5	55,8
00032	15/03/11 17:08:14	12,8	68,5	65,2	70,5	71,2	56,5	12,8	56,5	55,8
00033	15/03/11 17:10:14	12,3	68,6	65,7	71,0	70,8	56,5	12,3	56,5	55,8
00034	15/03/11 17:12:14	12,5	69,4	65,7	71,5	71,8	56,5	12,5	56,5	55,8
00035	15/03/11 17:14:14	12,7	69,7	66,7	72,0	72,4	56,5	12,7	56,5	55,9
00036	15/03/11 17:16:14	12,4	70,0	66,9	72,3	72,2	56,5	12,4	56,5	55,8

Page 1 of 3 16-03-2011 14:10:42

Sensores do ar

Registo de 2 em 2 minutos

Temperatura mais baixa verificada em cada leitura das sondas da madeira

Sondas da madeira



A maior parte dos programas quando o tratamento não chega ao fim apresenta uma mensagem com essa indicação

Certificado da aplicação do tratamento fitossanitário, ISPM no.15

PT - DGDR - 0000
HT DB

Estufa no.: 1 Data de impressão: 08-01-2010

Lote: 000001

ISPM preparado às : 08-01-2010 15:48:20
Iniciou ciclo às : 08-01-2010 15:53:17
Finalizar o processo: 08-01-2010 16:23:17

Valores programados:
Temp. núcleo da madeira: 50 °C
Duração: 30 min

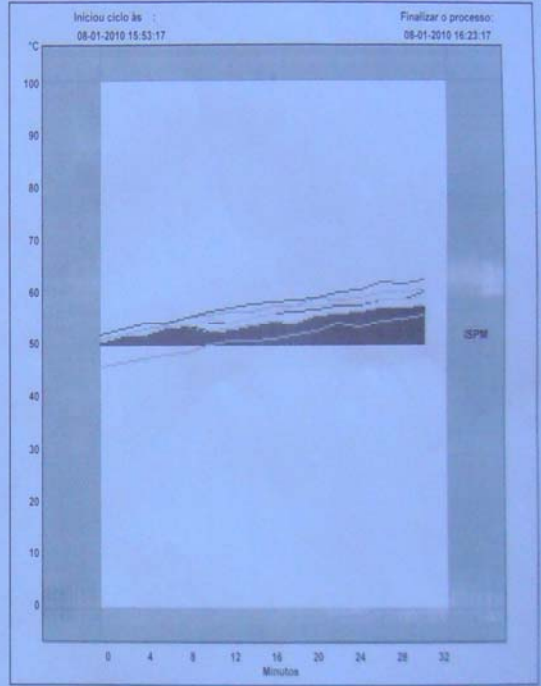
Valores registados:

Data/Hora	Val. °C Madeira				Val. °C Estufa	
	T1	T2	T3	T4	C1	C2
08-01-2010 15:53:17	44,2	44,0	50,8	50,4	45,7	51,6
08-01-2010 15:55:17	46,0	44,9	51,6	51,6	46,5	52,7
08-01-2010 15:57:17	46,4	44,2	52,7	51,6	47,3	53,9
08-01-2010 15:59:17	47,0	44,4	53,5	53,1	48,0	53,9
08-01-2010 16:01:17	47,7	44,4	53,1	53,5	48,4	55,1
08-01-2010 16:03:17	53,9	52,3	55,5	54,7	50,0	56,3
08-01-2010 16:05:17	53,9	52,7	56,3	53,9	50,4	57,0
08-01-2010 16:07:17	55,1	53,5	56,3	55,1	50,4	57,9
08-01-2010 16:09:17	55,9	54,3	57,4	55,9	50,8	58,2
08-01-2010 16:11:17	56,3	53,9	57,4	57,4	51,8	58,6
08-01-2010 16:13:17	56,8	55,5	58,5	57,4	52,3	59,0
08-01-2010 16:15:17	57,4	55,9	58,6	57,8	53,9	59,8
08-01-2010 16:17:17	57,4	54,9	59,0	57,8	53,1	60,5
08-01-2010 16:19:17	58,8	57,0	59,8	58,4	54,7	61,7
08-01-2010 16:21:17	58,8	57,0	59,8	58,4	54,7	61,7
08-01-2010 16:23:17	59,8	57,8	60,2	59,0	55,1	62,1

Registro de 2 em 2 minutos

Sondas do ar

Sondas da madeira



— = Desvio acima da temperatura programada
— = T1
— = T2
— = T3
— = T4
— = C1
— = C2

MANFABRI MODO - P.M.H.

GASOLEO : 26 LITROS
ELECTRICIDADE : 18 KM/H.

Nº: 1 REF: PEPE
PRODUTO: MADEIRA 120X15

INICIO: 09:30 01/06/09 FIN: 12:10

CONTINUAR IMPRIMIR

HT-DB GODINHO E IRMAS
0704 LDA

Nº: 1 REF: PEPE
PRODUCT: MADEIRA 120X15

THOSE MANUFACTURED OF INDEXED WOOD,
THEY HAVE BEEN SUBJECTED TO A THERMAL
TREATMENT, ACCORDING TO NORM ENF-15

HOUR TEMPERATURE MINUTES DATE:
12 10 57 °C. 31 01/06/09

MENU IMPRESTON IMPRIMIR

CURVA HISTORICA SONDA 1
Nº: 1 DATA: 01/06/09

70	11:37 55
63	11:42 36
56	11:46 37
49	11:51 50
42	11:52 50
35	11:54 38
28	11:56 39
21	11:58 59
14	12:00 59
7	12:01 39
0	12:03 60
	12:05 40
	12:07 00
	12:09 00
	12:10 61
	12:12 61
	12:14 61
	12:16 61
	12:18 62
	12:19 62
	12:21 62

CONTINUAR IMPRIMIR

CURVA HISTORICA SONDA 2
Nº: 1 DATA: 01/06/09

70	11:37 60
63	11:42 63
56	11:46 70
49	11:51 70
42	11:52 71
35	11:54 71
28	11:56 71
21	11:58 71
14	12:00 72
7	12:01 72
0	12:03 72
	12:05 72
	12:07 72
	12:09 72
	12:10 72
	12:12 72
	12:14 73
	12:16 73
	12:18 73
	12:19 73
	12:21 73

CONTINUAR IMPRIMIR

CURVA HISTORICA SONDA 3
Nº: 1 DATA: 01/06/09

70	11:37 77
63	11:42 77
56	11:46 75
49	11:51 72
42	11:52 73
35	11:54 73
28	11:56 72
21	11:58 72
14	12:00 71
7	12:01 71
0	12:03 71
	12:05 71
	12:07 71
	12:09 70
	12:10 70
	12:12 70
	12:14 70
	12:16 70
	12:18 70
	12:19 70
	12:21 70

CONTINUAR IMPRIMIR

CURVA HISTORICA SONDA 4
Nº: 1 DATA: 01/06/09

70	11:42 72
63	11:46 70
56	11:51 69
49	11:52 69
42	11:54 69
35	11:56 69
28	12:00 69
21	12:01 69
14	12:03 68
7	12:05 68
0	12:07 68
	12:09 68
	12:10 68
	12:12 68
	12:14 68
	12:16 68
	12:18 68
	12:19 68
	12:21 68

CONTINUAR IMPRIMIR

CURVA HISTORICA TEMP. AR
Nº: 1 DATA: 01/06/09

100	11:42 92
90	11:46 77
80	11:51 8
70	11:52 8
60	11:54 93
50	11:56 72
40	11:58 3
30	12:00 97
20	12:01 91
10	12:03 77
0	12:05 1
	12:07 94
	12:09 90
	12:10 2
	12:12 99
	12:14 92
	12:16 99
	12:18 2
	12:19 96
	12:21 92

CONTINUAR IMPRIMIR

Sondas da madeira

Sonda do ar

Sondas da madeira

Procedimentos para tratamento térmico de madeira e de material de embalagem de madeira

FICHA TÉCNICA

Edição: Direcção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural

Textos técnicos: Clara Serra

Hugo Tavares

José Santos (Laboratório Nacional de Energia e Geologia)

Cláudia Sá

António Pacheco

Edição em suporte digital: 2001/11

Série Programação nº 57

ISSN 0872-993X

©2011, DIRECÇÃO-GERAL DE AGRICULTURA E DESENVOLVIMENTO RURAL (DGADR),
RESERVADOS TODOS OS DIREITOS, EXCEPTO AS FOTOS DE AUTORES EXTERNOS À DGADR,
DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO EM VIGOR, À

DIRECÇÃO-GERAL DE AGRICULTURA E DESENVOLVIMENTO RURAL - DGADR

Av. Afonso Costa, 3 – 1949-002 LISBOA