



# Procedimentos para Tratamento Térmico de Madeira e de Material de Embalagem de Madeira

# 2015

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO MAR  
DIREÇÃO-GERAL DE ALIMENTAÇÃO E VETERINÁRIA**

**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  
2015**

**(Atualizado a julho de 2015)**

## INDICE

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>5</b>
<b>1- Câmara de tratamento</b>	<b>5</b>
1.1 – Caraterísticas	5
1.2 - Determinação da distribuição da temperatura no interior da Câmara com vista à identificação das zonas mais frias da câmara	5
<b>2 - Equipamento de medição da temperatura</b>	<b>6</b>
2.1- Sensor de temperatura ambiente da câmara	6
2.2 - Sondas de temperatura da madeira	6
<b>3 - Monitorização e registo das temperaturas</b>	<b>6</b>
3.1- Aquecimento	7
3.2 - Tratamento	7
3.3 - Zona de colocação das sondas	9
3.4 - Localização das sondas de madeira	9
<b>4 - Regras de empilhamento da madeira serrada</b>	<b>14</b>
4.1 - Madeira em malotes	14
4.2 - Paletes e outras embalagens	16
4.3 – Postes de madeira de pinho	16
<b>5 - Regras de carregamento da câmara</b>	<b>17</b>
5.1 - Madeira em malotes	17
5.2 - Paletes	19
5.3 - Cargas mistas (madeira em malotes e paletes ou outras embalagens)	22
5.4– Carregamento com postes de madeira de pinho	22

<b>6 – Regras de armazenamento</b>	<b>22</b>
<b>7 - Manutenção e calibração do equipamento</b>	<b>23</b>
<b>8 – Material de Embalagem reparado</b>	<b>23</b>
<b>9 - Comprovativo do tratamento</b>	<b>24</b>
9.1 - Material de embalagem	24
9.2 - Madeira tratada	25
<b>10 Circulação de madeira tratada</b>	<b>26</b>
<b>11- Documentação</b>	<b>26</b>
11.1 - Ficha de registo de tratamento térmico	26
11.2 – Ficha de registo de passaportes fitossanitários utilizados	26
11.3 - Certificados de calibração dos sensores e sondas e relatório do estudo de estabilidade e homogeneidade da temperatura no interior da câmara..	26
<b>12 – Controlo de qualidade interno</b>	<b>26</b>
<b>13 – Anexos</b>	<b>29</b>

## **INTRODUÇÃO**

Com o objetivo 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 Direção Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV), 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 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 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 efetuado com a câmara vazia (ver ponto 7) 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 m<sup>3</sup> de capacidade da câmara (entendendo-se por capacidade da câmara o volume real que pode ser ocupado por madeira ou material de embalagem tendo em conta os requisitos de carregamento da câmara), num número nunca inferior a quatro sondas e máximo de quinze sondas por câmara de tratamento.

As sondas devem estar individualmente identificadas de forma indelével. Esta identificação inicial deverá ser colocada pela DGAV, com nº de série próprio durante a inspeção para atribuição do nº de registo ou posteriormente pela empresa solicitando autorização à DGAV em casos de danificação de selos ou aquisição de novas sondas. O nº de série da DGAV 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 direta 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 desde o início do aquecimento até fim do tratamento e devem incluir indicação do dia, hora, minuto e nº da câmara de tratamento.

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. Nesta fase a frequência de registo pode ser determinada pelo operador económico com registo obrigatório do início do aquecimento. Nos casos em que o tratamento se faz durante um processo de secagem ou no fim desta, este procedimento é dispensável. O período de aquecimento pode ser evidenciado só por gráfico se abranger todo o período.

### **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 máximo 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, estrados 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, excepto nas situações em que as peças a tratar têm espessura superior a 80mm (Quadro II do ponto 4.1), aplicando-se nestes casos os tempos de tratamento mencionados na Tabela I

#### **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.

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 incluindo aquelas registadas nas sondas mencionadas no ponto 5.2. (se aplicável)

### 3.2.3 – Postes em madeira de pinho

Os procedimentos de tratamento devem ser iguais aos mencionados em 3.2.1 excepto quando o diâmetro dos postes a tratar for superior a 90mm, aplicando-se nestes casos os tempos de tratamento mencionados na Tabela II

**Tabela I - Tempo de tratamento para peças de espessura superior a 80mm**(ponto 3.2.1 dos procedimentos)

Espessura em mm	Tempo total (*)
até 80	1h
>80 a 90	1h 10 min
>90 a 100	1h 20 min
>100 a 110	1h 30 min
>110 a 120	1h 40 min
>120 a 130	1h 50 min
>130 a 140	2h
>140 a 150	2h 10 min
>150 a 160	2h 20 min
>160 a 170	2h 30 min
>170 a 180	2h 40 min
>180 a 190	2h 50 min
>190 a 200	3h

(\*) Estes tempos resultam de um incremento no tempo de tratamento (HT) de 10min por cada 10mm acima dos 80mm

**Tabela II - Tempo de tratamento para postes de diâmetro superior a 90mm**(ponto 3.2.3 dos procedimentos)

Espessura em mm	Tempo total (*)
até 90	1h
>90 a 100	1h 10 min
>100 a 110	1h 20 min
>110 a 120	1h 30 min
>120 a 130	1h 40 min
>130 a 140	1h 50 min
>140 a 150	2h
>150 a 160	2h 10 min
>160 a 170	2h 20 min
>170 a 180	2h 30 min
>180 a 190	2h 40 min
>190 a 200	2h 50 min
>200 a 210	3h
>210 a 220	3h 10 min
>220 a 230	3h 20 min
>230 a 240	3h 30 min

(\*) Estes tempos resultam de um incremento no tempo de tratamento (HT) de 10min por cada 10mm acima dos 90mm

### 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 devem ser colocadas em local protegido da ação direta do ar quente, mas o mais próximo possível do ponto determinado pelo estudo de homogeneidade.

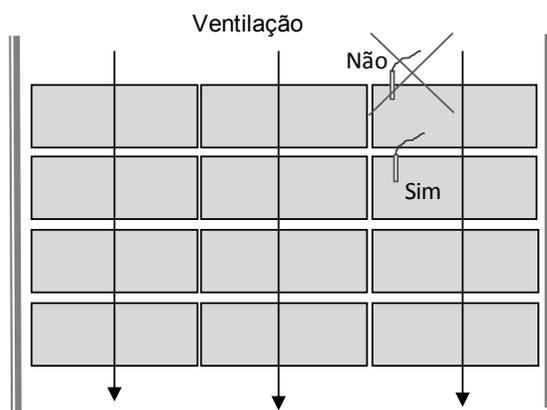


Fig. 1 – Local correto da colocação da sonda (câmara vista de cima)

### 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 correta 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.

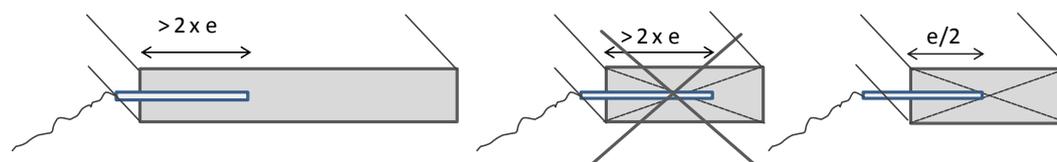
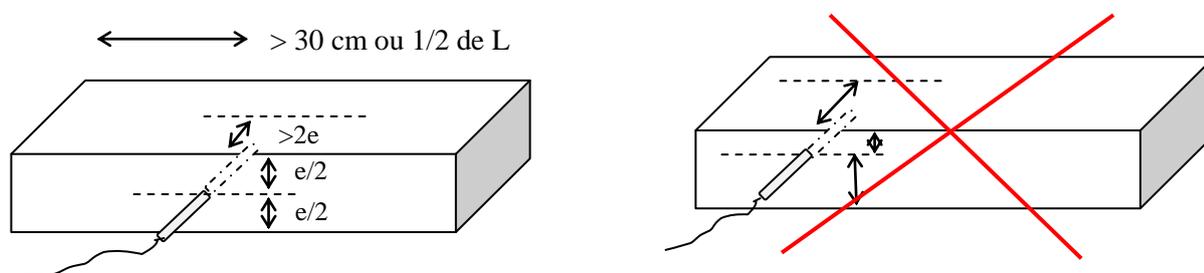
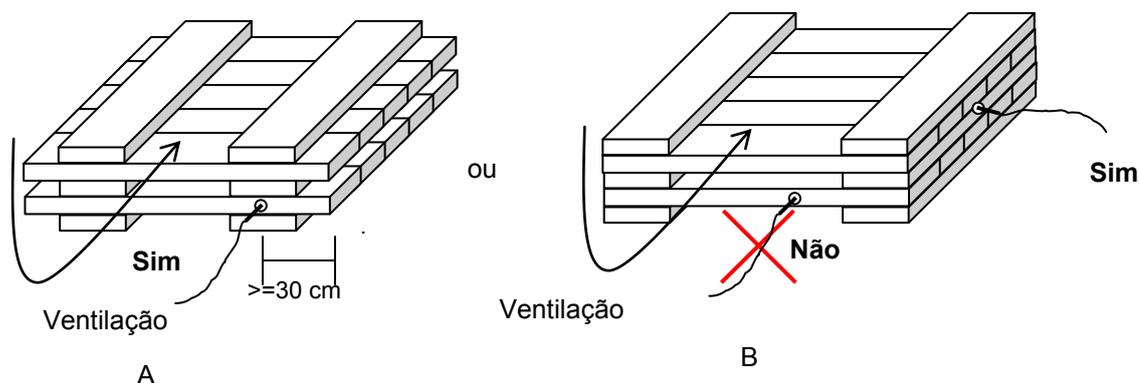
#### i) Nas pranchas de madeira:

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 centro geométrico da peça de maior espessura, isto é, a meio do conjunto de maior espessura formado pelas peças encostadas face a face (Fig. 2-B). No caso demonstrado na Figura 2-A, se por questões de dimensões das peças não for possível a colocação da sonda a 30cm do topo, esta é colocada no enfiamento dos separadores.
- 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)



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 barrote ou nas travessas que estejam sobrepostas na zona mais compacta (Figura 5).

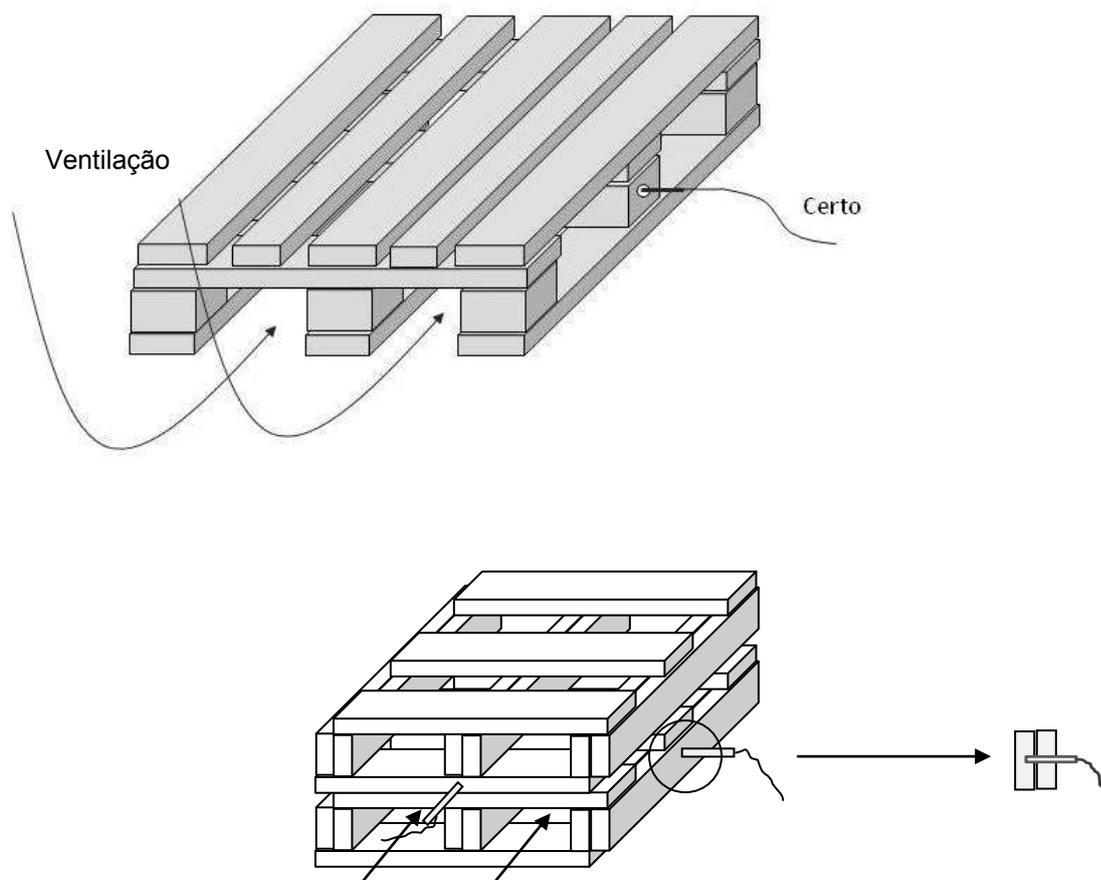
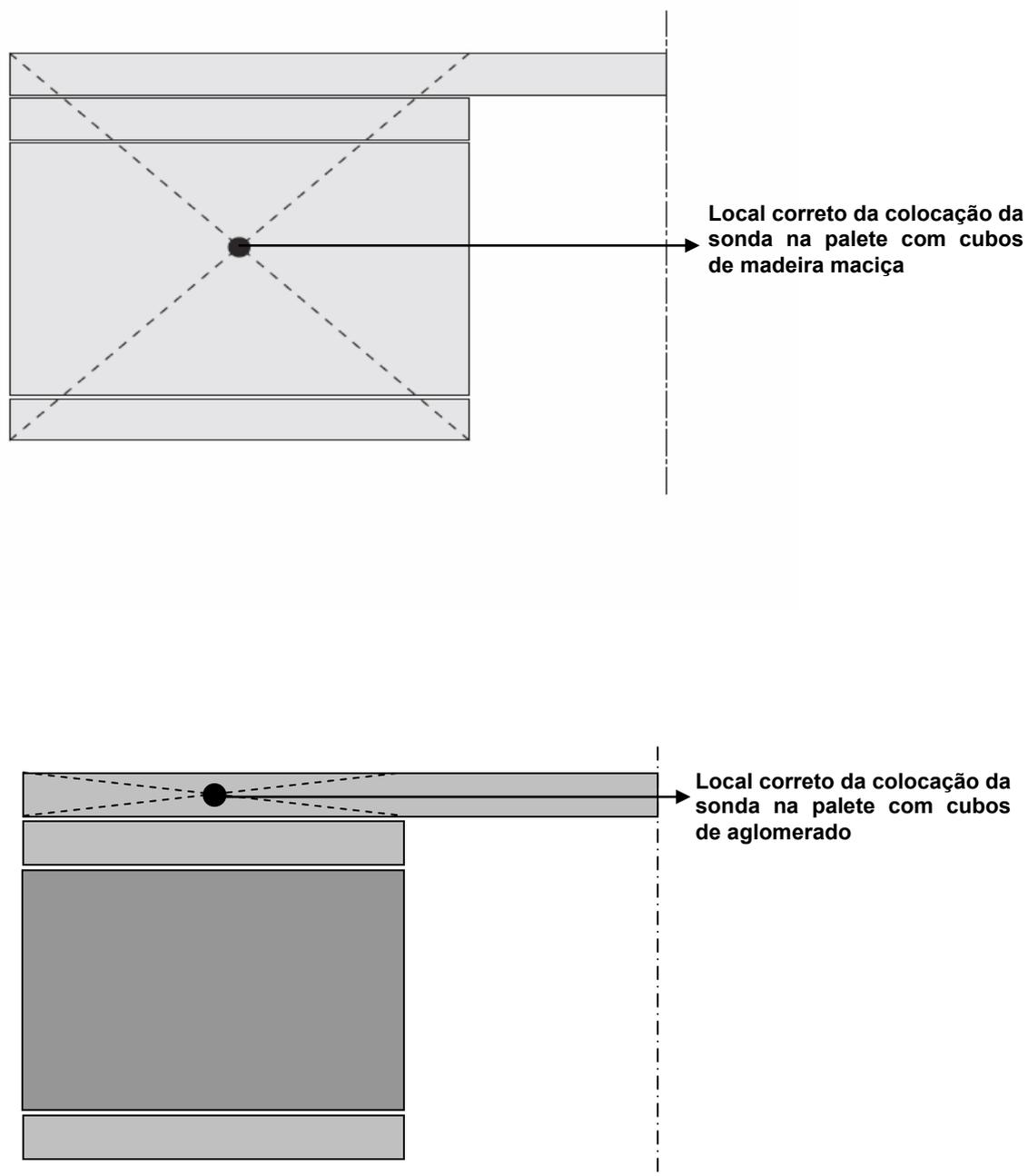


Fig. 5 – Correta colocação da sonda em paletes de cubos e de barrotes

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.

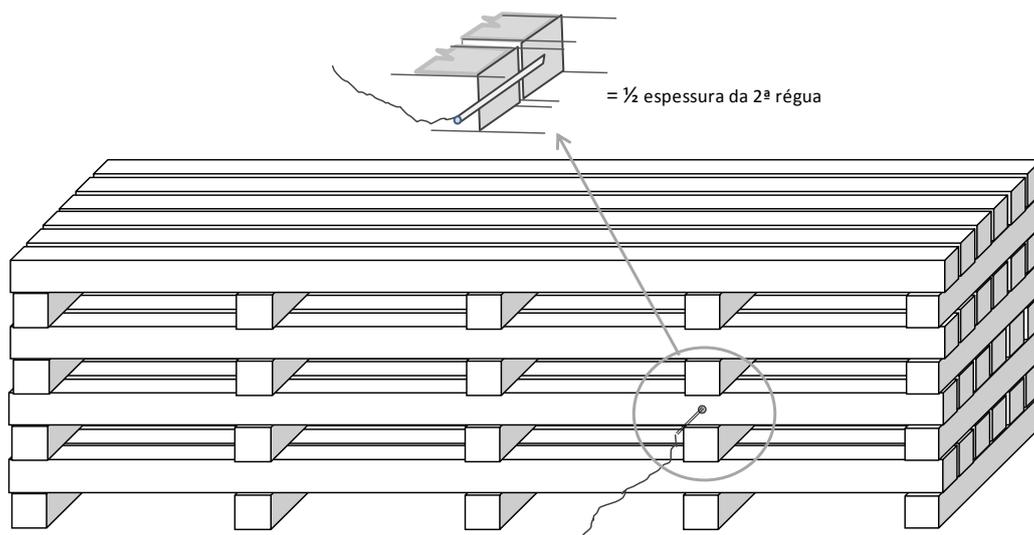
No caso de tratamento de paletes ou outras embalagens reparadas, as sondas devem ser colocadas nos elementos substituídos de maior espessura.

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 (Quadradião)

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 otimização 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 – Correta colocação da sonda numa pilha de perfis de secção quadrada (Quadradião)**

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

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

## 4 - 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.

### 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

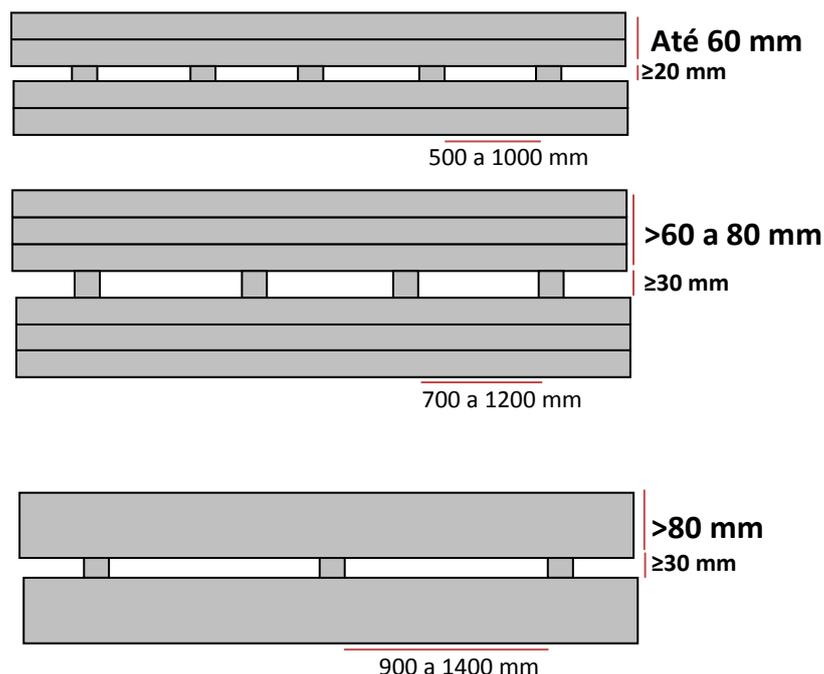
Espessura da madeira a tratar (peças individuais ou empilhadas)	Espessura do separador	Distância entre separadores
até 60mm	Mínimo de 20mm	500 mm a 1000 mm
> 60mm até 80mm	Mínimo de 30mm	700 mm a 1200 mm

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 (Quadros I e II e Figura 7).

O procedimento a adotar em quaisquer situações não enquadradas no Quadro I requer a prévia autorização por escrito da DGAV. 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

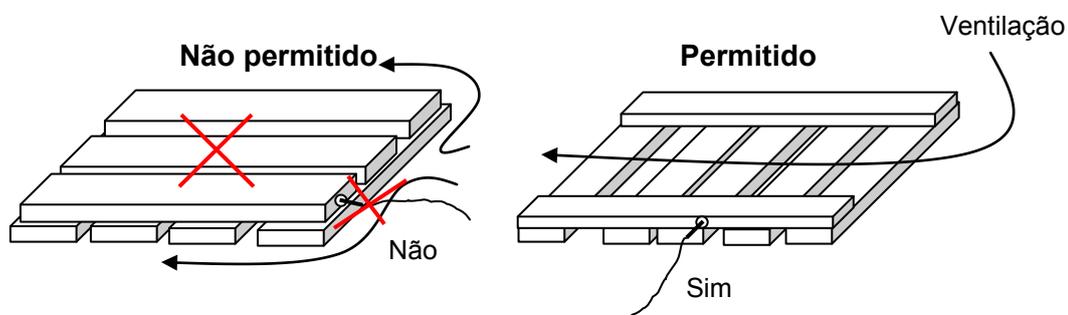
Espessura da madeira a tratar (peças individuais)	Espessura do separador	Distância entre separadores
> 80mm	Mínimo de 30mm	900 mm a 1400 mm



**Fig 7- Espessura da madeira e 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 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)

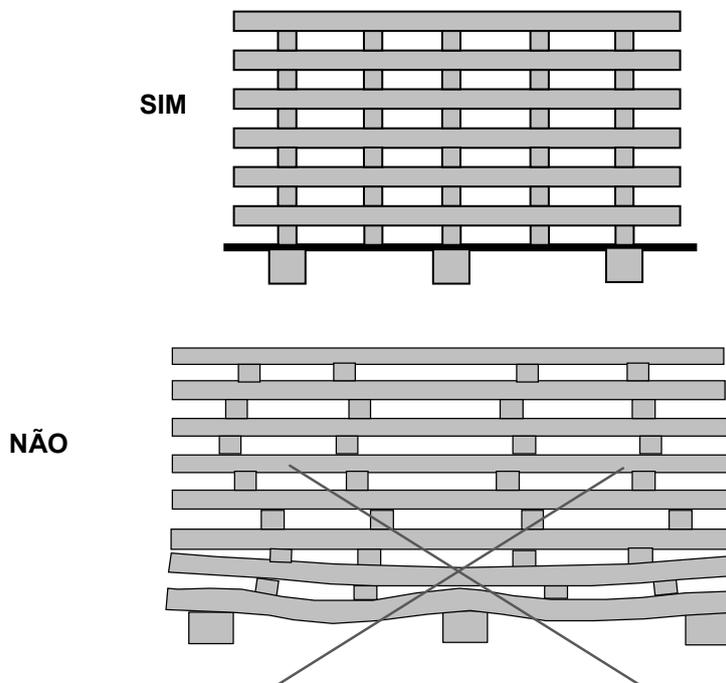


Fig. 9– Colocação correta e incorreta dos separadores

#### 4.2 - Paletes e outras embalagens

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

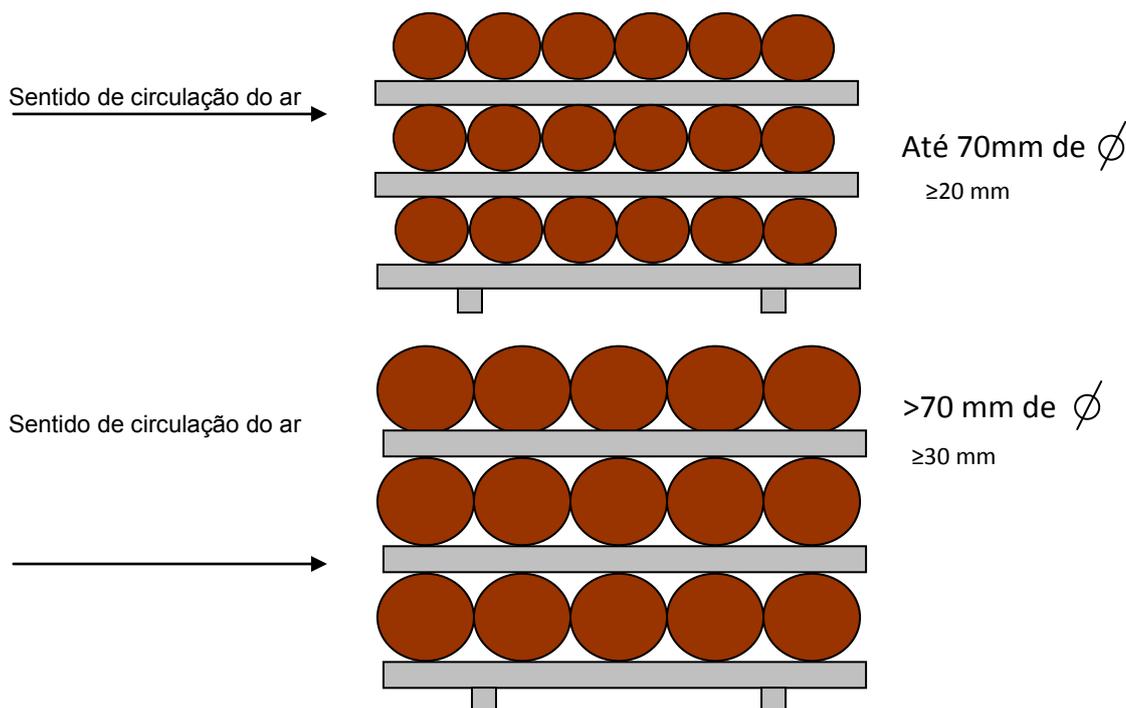
As caixas e outras embalagens que ao serem empilhadas deixam grandes espaços vazios entre si, dispensam por isso o uso de separadores.

#### 4.3 – Postes de madeira de pinho

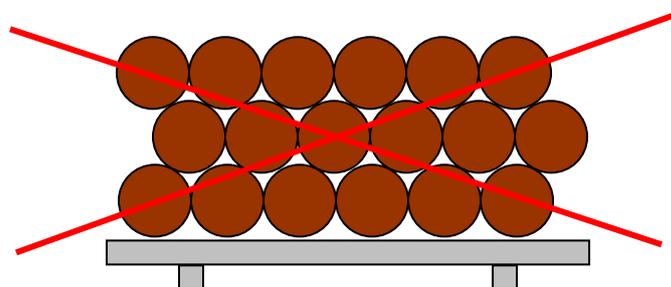
Os postes devem ter separadores ao longo do seu comprimento, com espessura e em número suficiente para garantir a manutenção da distância entre eles e a circulação do ar.

**Quadro III**– Espessura e distância entre separadores em função do diâmetro dos postes a tratar

Diâmetro dos postes a tratar	Espessura do separador	Distância entre separadores
até 70mm	Mínimo de 20mm	500 mm a 1000 mm
>70mm	Mínimo de 30mm	700 mm a 1200 mm



**Fig. 9-A** – Diâmetro dos postes e respectivos separadores em empilhamento correto



**Fig. 9-B** – Empilhamento não permitido

## 5 - Regras de carregamento da câmara

### 5.1 - Madeira em malotes

O carregamento dos malotes na câmara deve ser feito de modo que os separadores estejam orientados na direção do fluxo do ar.

Os malotes devem ser colocados a uma distância de aproximadamente 10-15cm entre si, garantindo a circulação do ar mas de modo a impedir a formação de canais preferenciais. 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). Em substituição destas pode ser utilizada outra madeira empilhada desde que cumpra igualmente todas as regras de empilhamento e carregamento.

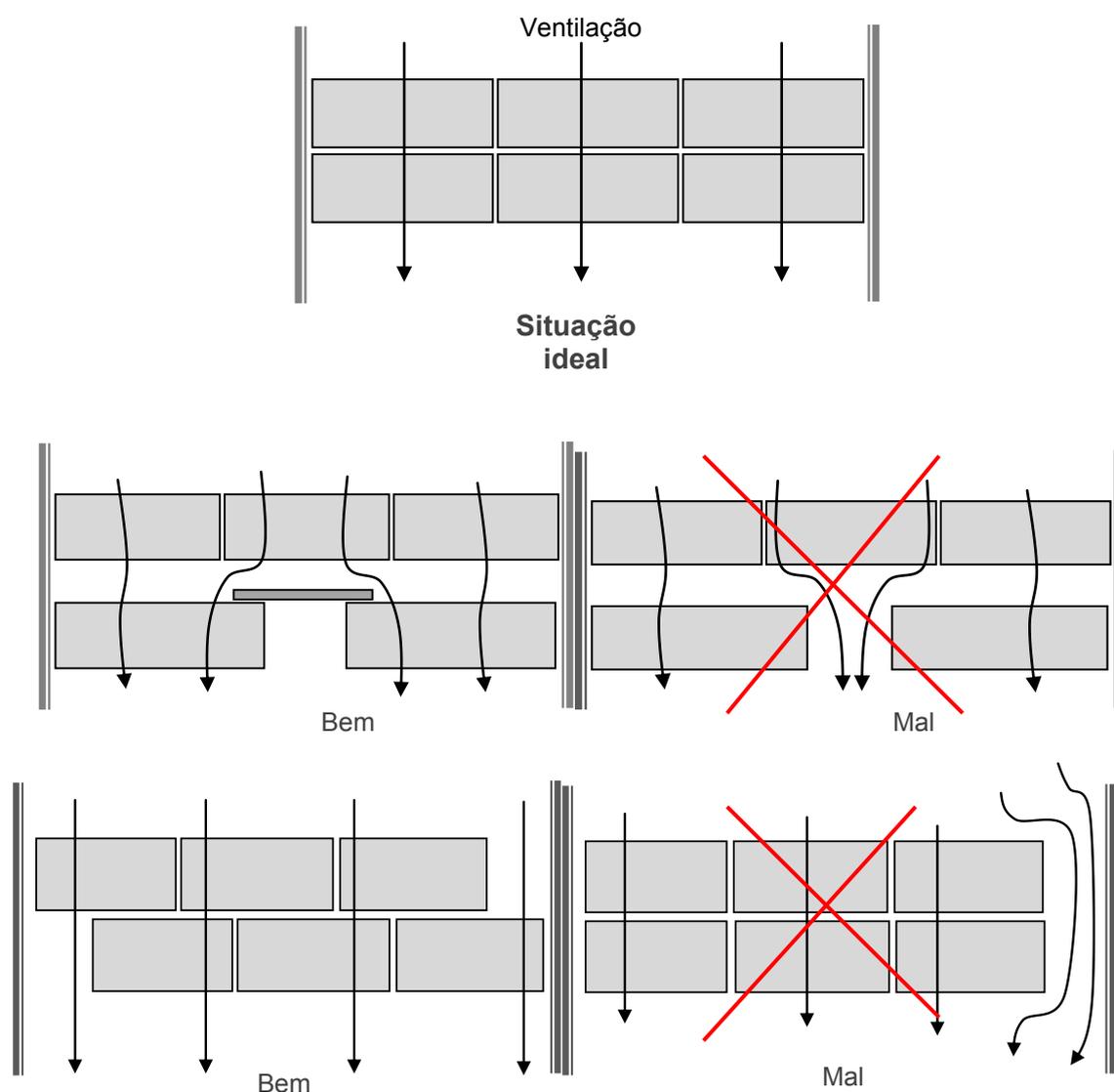


Fig. 10- Forma de forçar a ventilação a fazer-se pela madeira (vista de cima)

No caso de câmaras com saídas de ar quente na parte superior, os espaços na projeção vertical das mesmas devem estar desimpedidos em toda a sua altura (Figura 11).

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.

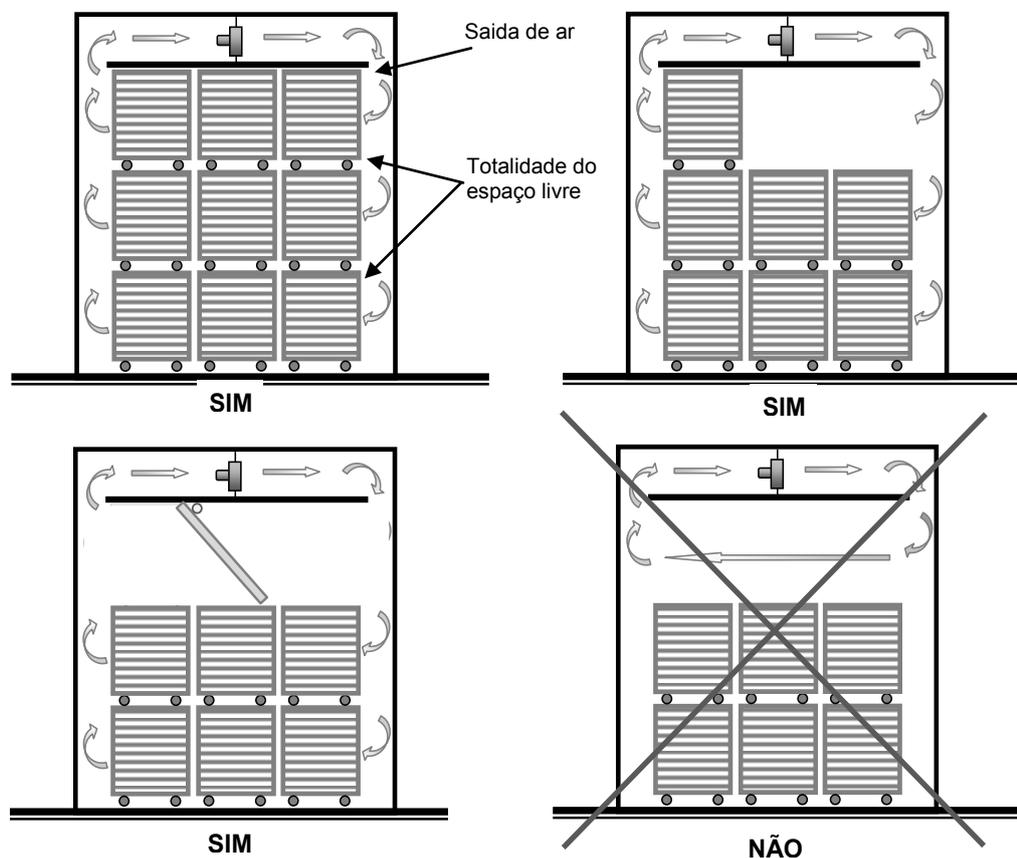


Fig. 11- Forma correta e incorreta de carregamento de malotes

## 5. 2 - Paletes

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

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

- As paletes devem ser colocadas garantindo uma distância de aproximadamente 10-15cm entre si tanto lateral como verticalmente garantindo a circulação do ar
- A distância à parede não poderá exceder os 30 cm

- 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 nesta ser inferior a 10 cm, mas nunca encostadas.

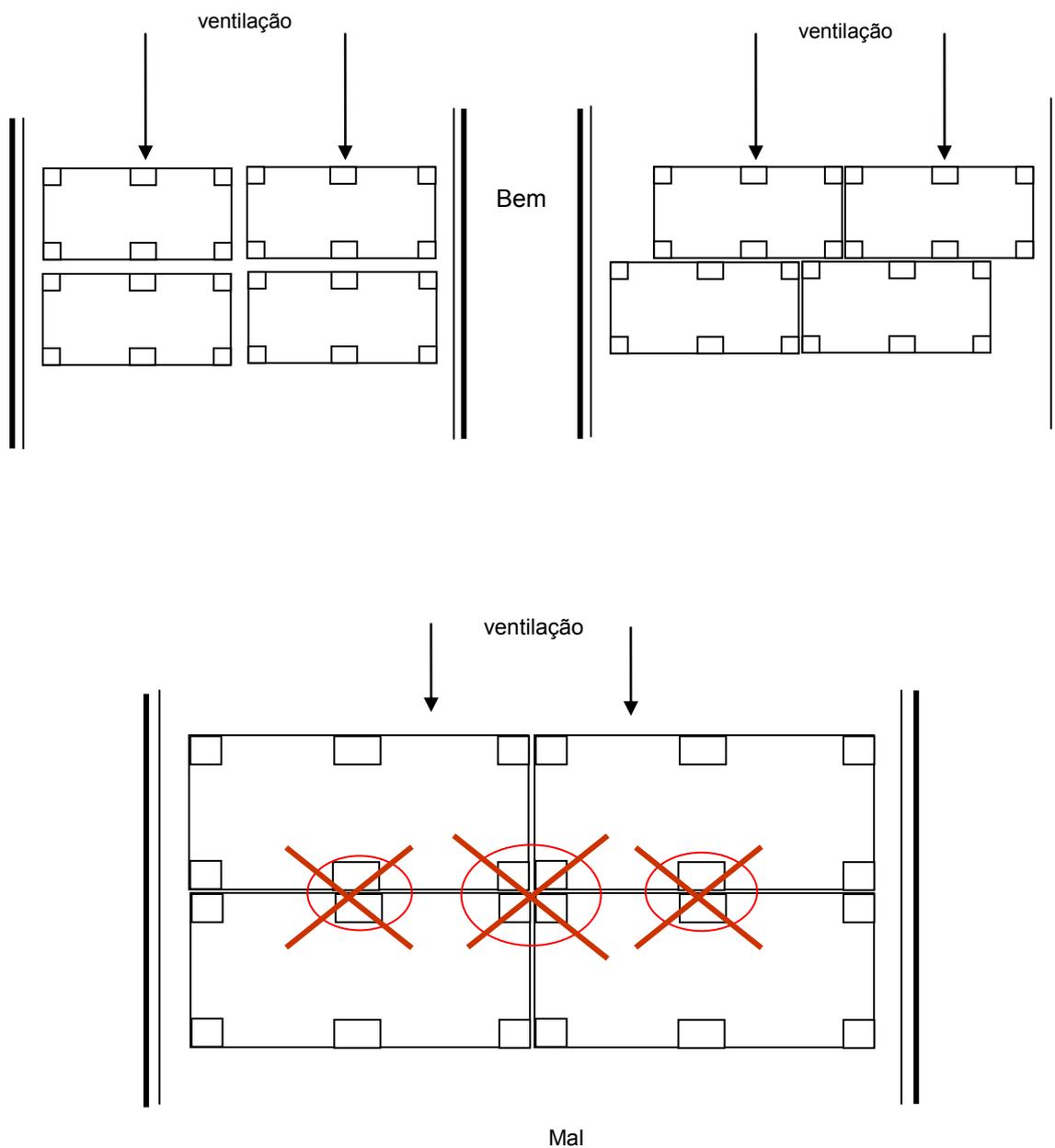


Fig. 11-A - Forma correta e incorreta de carregamento de paletes

No caso de tratamentos de paletes tem-se verificado que por vezes as paletes diretamente assentes no chão da camara dificilmente atingem a temperatura requerida no tempo exigido. Para evitar tal deficiência o empilhamento de paletes terá de ser sobre paletes ou barrotes de apoio que terão de ser devidamente identificados para o fim a que se destinam, conforme Figura 11-B. Neste caso as sondas nunca deverão ser colocadas neste material de suporte. Em alternativa à utilização deste material de suporte poderão ser colocadas adicionalmente 3 sondas (para além das quatro obrigatórias) em cubos de 3 paletes que se encontram diretamente assentes no chão, dispostas em diagonal. Nos casos em que a capacidade da camara determinar sete ou mais sondas para monitorização da temperatura, três delas poderão ser usadas nesta opção. Como ultima hipótese poder-se-á tratar as paletes a 63° durante 60 minutos sem qualquer alteração adicional (sem 3 sondas adicionais e sem paletes ou barrotes de suporte).

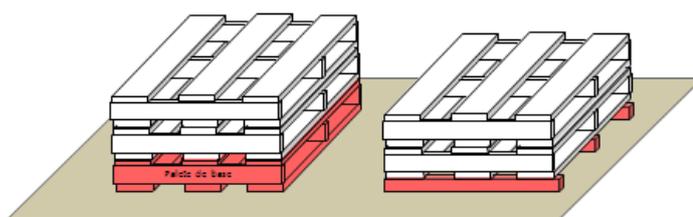


Fig. 11-B – Paletes assentes em paletes e barrotes de suporte

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

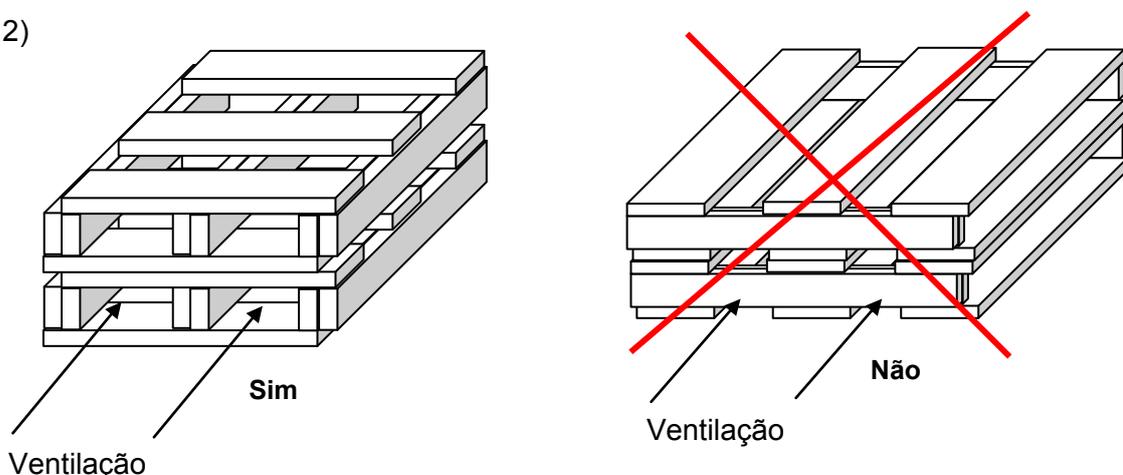


Fig. 12- Disposição de paletes na estufa de forma correta e incorreta

Quando se proceda a tratamentos com cargas incompletas de paletes pode ser utilizada para ocupação do espaço disponível outra madeira empilhada desde que cumpra igualmente todas as regras de empilhamento e carregamento de cargas mistas. Neste caso deverá cumprir igualmente as regras de tratamento de cargas mistas mencionadas em 3.2.1. devendo as sondas serem colocadas na madeira verde.

### **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 efetuar 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, teto 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.

### **5.4 – Postes em madeira de pinho**

O carregamento dos postes na câmara deve ser feito de forma a que os separadores estejam orientados na direção do fluxo do ar, como mostra Fig. 9-A

## **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 é válida por um ano a partir da data da realização do respetivo estudo devendo ser renovada anualmente por uma entidade acreditada pelo IPAC, mesmo as sondas suplentes que não tenham sido utilizadas.

Nos casos em que 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, as sondas ou sensores devem ser substituídos.

O estudo da homogeneidade e estabilidade do gradiente da temperatura no interior da câmara deve ser efetuado com a câmara em vazio realizado anualmente por entidade acreditada pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC).

È da inteira responsabilidade da empresa o envio para a DGAV do estudo de homogeneidade e estabilidade do gradiente térmico da câmara e o estudo da calibração das sondas e sensores. Com base na análise destes, a Divisão de Inspeção Fitossanitária e de Materiais de Propagação Vegetativa elabora a “ Ficha de Inspeção e Acompanhamento das Instalações” com a indicação da localização dos quatro pontos mais frios e a correção do “set-point”. Esta é posteriormente enviada à empresa e só depois da sua receção poderá proceder à realização dos tratamentos.

Sempre que seja efetuada 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 **remanufaturação**. 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 **remanufaturação** quando o nº de componentes do material de embalagem substituído è superior a 1/3 do total do nº dos elementos. A remanufaturação 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 e permanente e colocada em local bem 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).

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 aceitando-se contudo como tolerância pequenas manchas de casca com as seguintes dimensões máximas:

- até 3 cm de largura independentemente do comprimento,
- mais de 3 cm de largura desde que a superfície total de cada mancha seja inferior a 50cm<sup>2</sup>

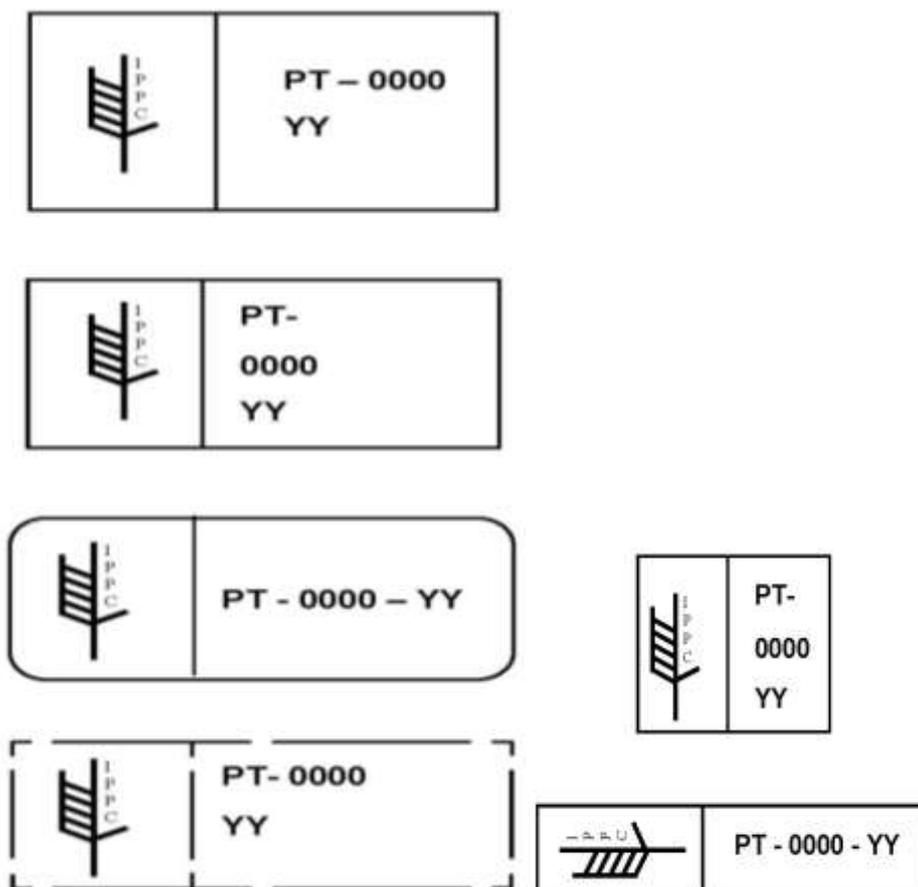


Fig. 13 – Formas de marcas aprovadas para material de embalagem

## 9.2 - Madeira tratada

Passaportes fitossanitários tipo E devidamente preenchidos com o nº de registo da empresa que efetuou o tratamento aposto em cada unidade de madeira (malote), (Figura 14).



The image shows a form for a phytosanitary passport (Passaporte Fitossanitário-CE) from the Government of Portugal. The form includes the following fields and values:

PASSAPORTE FITOSSANITÁRIO-CE	
NOME BOTÂNICO: <i>Pinus L.</i>	PORTUGAL
Nº DE REGISTO:	Nº DE SÉRIE: E1 691001
QUANTIDADE:	Nº DE LOTE:
SEMANA/ANO:	RP:

Fig. 14 – Modelo oficial de passaporte fitossanitário tipo E

## 10 – Circulação de madeira tratada

A madeira tratada, embora acompanhada de Passaporte Fitossanitário mas que não esteja isenta de casca, 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) tem obrigatoriamente de ser envolvida por uma cobertura de proteção que garanta a não infestação pelo nematode da madeira do pinheiro ou pelo vetor.

## 11 - Documentação

Todos os documentos devem ser sistematicamente arquivados.

### 11.1 - Ficha de registo de tratamento térmico

O operador, para cada tratamento, deve preencher a “Ficha de Registo de Tratamento Térmico” (versão atualizada) à qual se deve anexar o registo automático das temperaturas, ambas devidamente validadas pelo técnico responsável pelo tratamento térmico (Fig.15). Na “Ficha de Registo de Tratamento Térmico” para além da assinatura deve mencionar o nome de forma legível. Estes documentos deverão ser guardados por 2 anos

### **11.2 – Ficha de registo dos passaportes fitossanitários utilizados**

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

**11.3 - 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 mantidos durante o seu período de validade (um ano).

### **12- Controlo de qualidade interno**

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 económico.

O operador económico deve possuir procedimentos de controlo de qualidade internos de forma a garantir o cumprimento dos requisitos técnicos. Cada operador económico registado deve dispor de pelo menos um funcionário por local de atividade, devidamente experiente e qualificado, para efetuar esse controlo de qualidade. O referido funcionário 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 agendada solução alternativa.

**GOVERNO DE PORTUGAL** | **AGÊNCIA NACIONAL DE GESTÃO DE SERVIÇOS DE REGULACÃO** | **dgav**

**FICHA DE REGISTO DE TRATAMENTO TÉRMICO**

DATA: \_\_\_\_\_

**1. EMPRESA**

Nome: \_\_\_\_\_ Nº de registo: \_\_\_\_\_

**2. MATERIAL A TRATAR**

**MADERAS:**

Lote nº: \_\_\_\_\_

Quant. total lote: \_\_\_\_\_ (m³/m²)

Origem: \_\_\_\_\_

Nº Guia/Nº Manif. ICNF: \_\_\_\_\_

Quantidade a tratar: \_\_\_\_\_ (m³/m²)

**EMBALAGENS:**

**Paletes:**

Lote nº: \_\_\_\_\_

Quant. total do lote: \_\_\_\_\_ (m³/m²)

Origem: \_\_\_\_\_

Nº Guia/Nº Manif. ICNF: \_\_\_\_\_

Quantidade a tratar: \_\_\_\_\_ (m³/m²)

Recuperada:  Quantidade: \_\_\_\_\_

**Caixas:**

Lote nº: \_\_\_\_\_

Quant. total do lote: \_\_\_\_\_ (m³/m²)

Origem: \_\_\_\_\_

Nº Guia/Nº Manif. ICNF: \_\_\_\_\_

Quantidade a tratar: \_\_\_\_\_ (m³/m²)

Recuperada:

**Outras embalagens:**

Lote nº: \_\_\_\_\_

Quant. total do lote: \_\_\_\_\_ (m³/m²)

Origem: \_\_\_\_\_

Nº Guia/Nº Manif. ICNF: \_\_\_\_\_

Quantidade a tratar: \_\_\_\_\_ (m³/m²)

Recuperada:

Nº. 30/06L\_V08 (20/03/05/10) Pág. 1/21

Deverá mencionar o nº total de malotes assim como as dimensões da madeira que constituem os diversos tipos de malotes

Deverá mencionar o nº de paletes por tipo

**GOVERNO DE PORTUGAL** | **AGÊNCIA NACIONAL DE GESTÃO DE SERVIÇOS DE REGULACÃO** | **dgav**

**3. TRATAMENTO**

Identificação de estufa: \_\_\_\_\_

Início do aquecimento: \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_ Hora \_\_\_\_\_ Minutos \_\_\_\_\_

Erro das sondas: Não  Sim  = C Valor corrigido da temperatura: \_\_\_\_\_ °C

Tratamento:  50° C <sup>1</sup>  60° C <sup>2</sup> \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_\_ Hora \_\_\_\_\_ Minutos \_\_\_\_\_

Registo de temperaturas de 2 em 2 minutos:

A partir de 50° C <sup>1</sup>, durante 30 minutos (em seco)

A partir de 60° C <sup>2</sup>, durante 30 minutos (em seco)

Pelo menos 2 sondas no centro da madeira de maior espessura, num furo selado, nas zonas mais frias

Empilhamento do material com espaçamentos adequados

**4. COLHEITA DA AMOSTRA**

Nº de amostras: \_\_\_\_\_ Data envio Lab: \_\_\_\_\_

Não  Sim  Referência das amostras (su79-00)-(W/M; P; C; Q; D): \_\_\_\_\_

Laboratórios: DMAR  INIAV  UEV

**5. COMPROVATIVO DO TRATAMENTO**

Passaporte Fitossanitário:  Nº: \_\_\_\_\_ Destinatário: \_\_\_\_\_

Marcação:  Tipo de emb.: \_\_\_\_\_ Quantidade: \_\_\_\_\_ Destinatário: \_\_\_\_\_

Nº. 30/06L\_V08 (20/03/05/10) Pág. 2/21

Preenchimento obrigatório do nº e identificação dos PF por destinatário



**6. RESULTADO DA INSPEÇÃO**

Aprovado:  Reprovado:  Móvil: \_\_\_\_\_

Repetição do tratamento: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

Registo de temperaturas de 2 em 2 minutos:

A partir de 500 °C<sup>(\*)</sup>, durante 30 minutos (em anos)

A partir de 600 °C<sup>(\*)</sup>, durante 30 minutos (em anos)

Observações: \_\_\_\_\_

LOCAL: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_\_

O responsável da empresa pelo HT.  O Inspetor<sup>(\*)</sup>.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Assinatura do técnico da DRAP ou da DGAV quando em acompanhamento contínuo, ou do técnico da DGAV quando em regime de supervisão

<sup>(\*)</sup> Assinatura do técnico quando em regime de acompanhamento contínuo ou assinatura do técnico quando em regime de supervisão

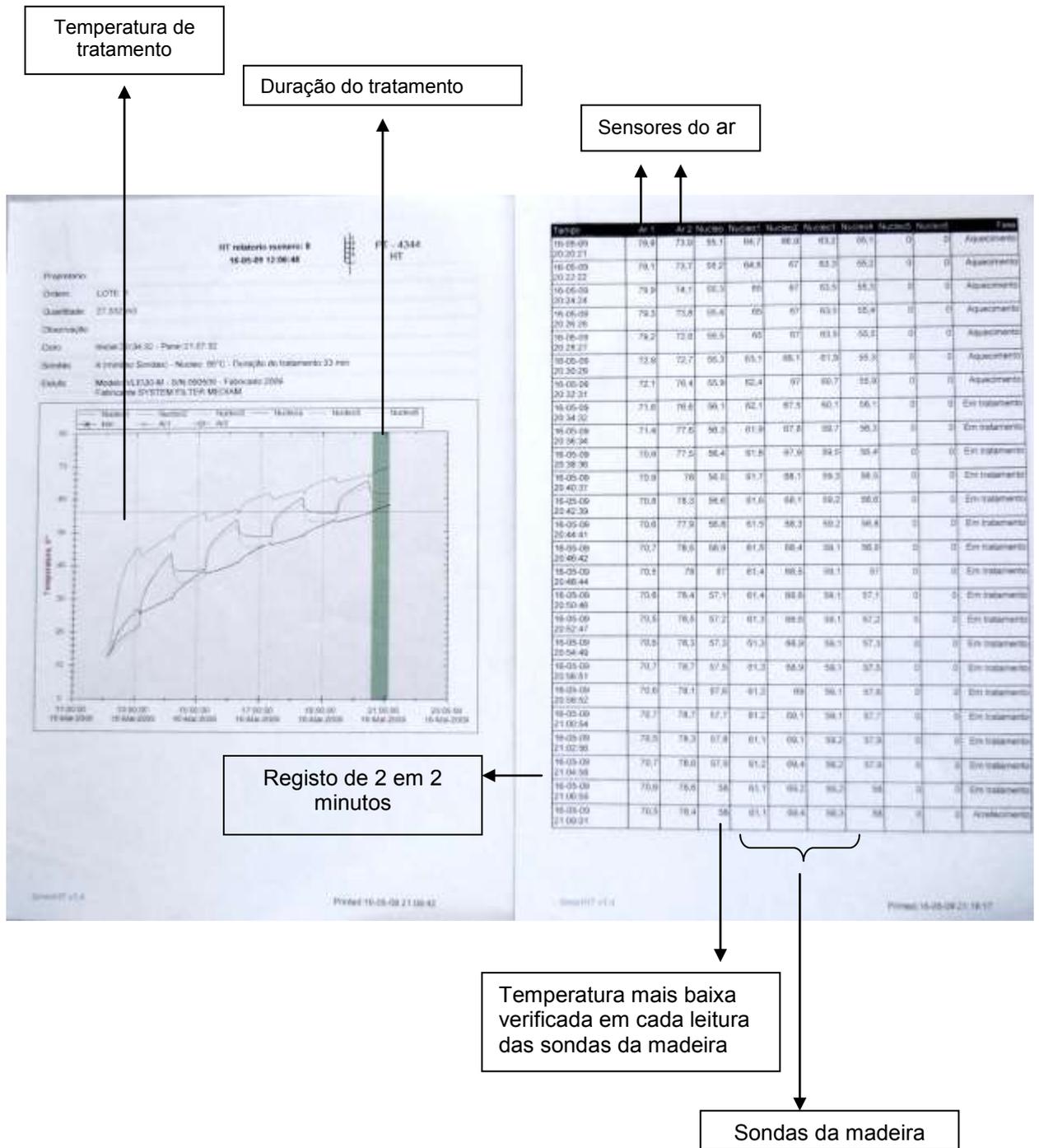
Plan: 000001\_00012010/001 Pág. 10/11

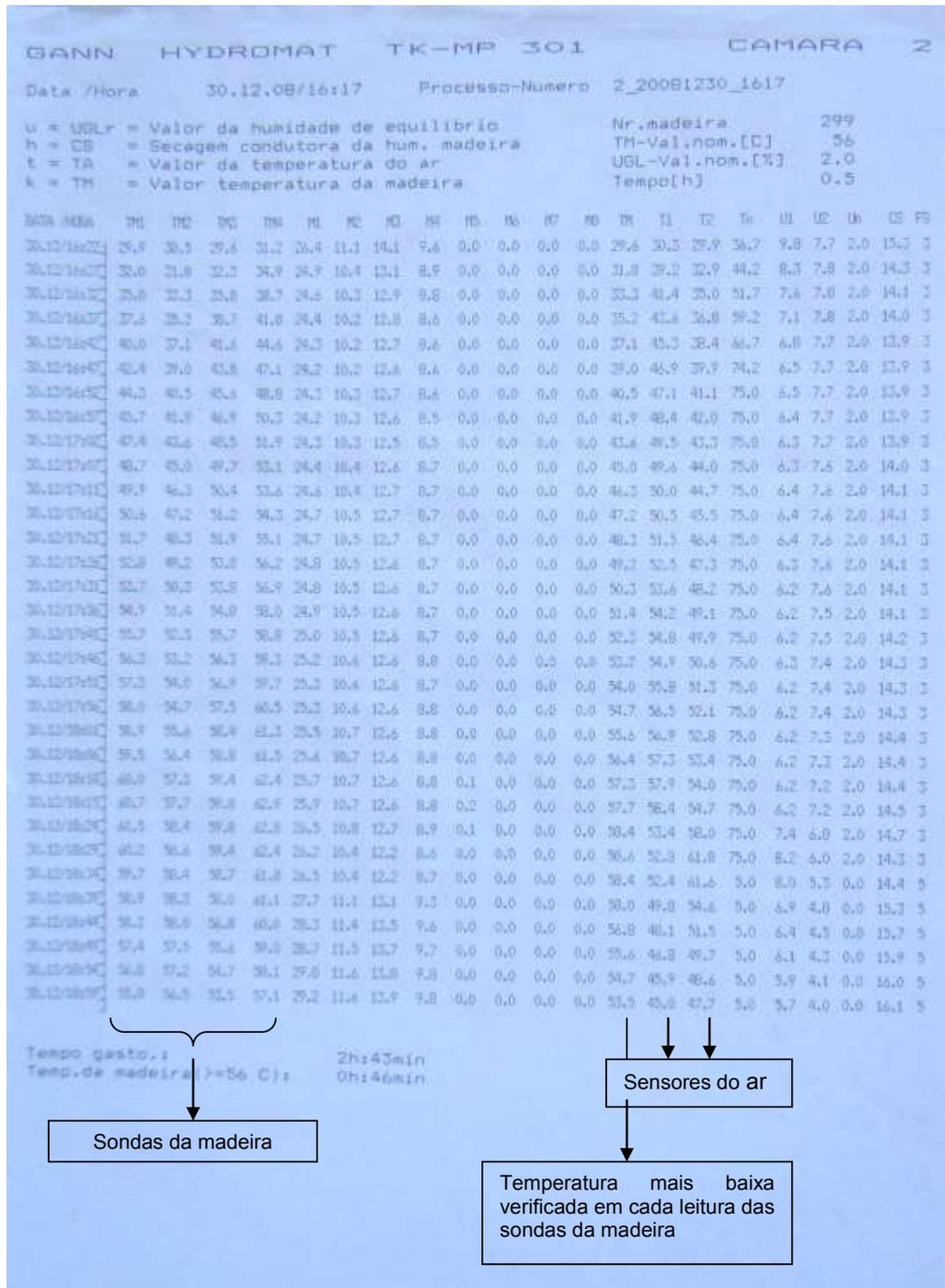
Fig. 15 – Folha de registo de tratamento

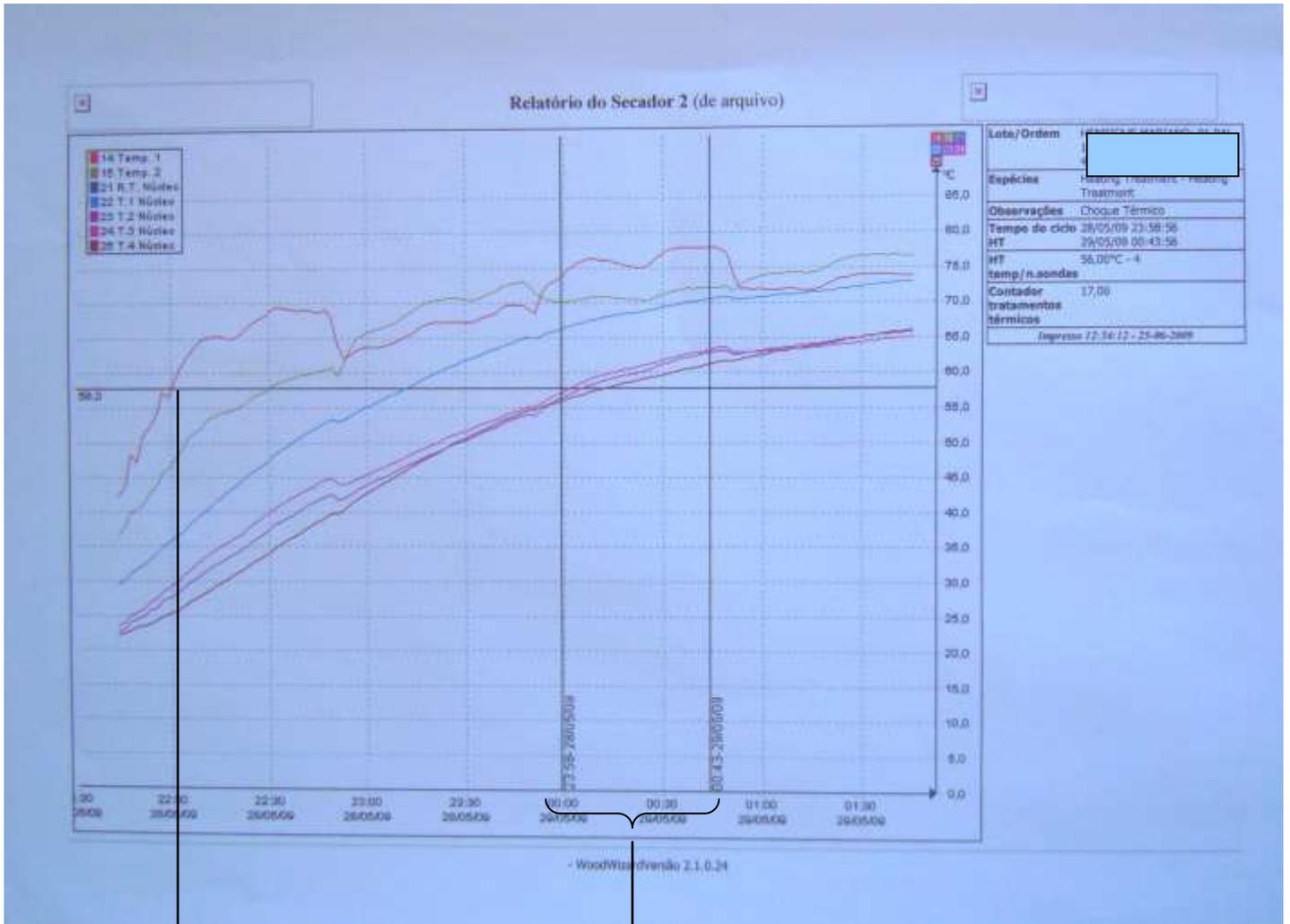
## **13 – Anexos**

**Tipos de registos automáticos de T°C obtidas nas sondas da madeira e ar**

**(gráficos e tabelas)**



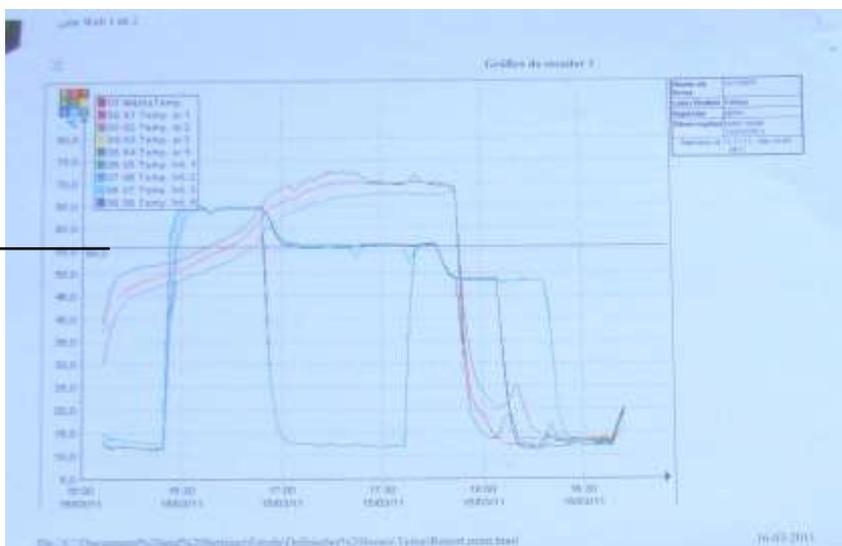




Temperatura de tratamento

Duração do tratamento

Temperatura de tratamento



Sensores do ar

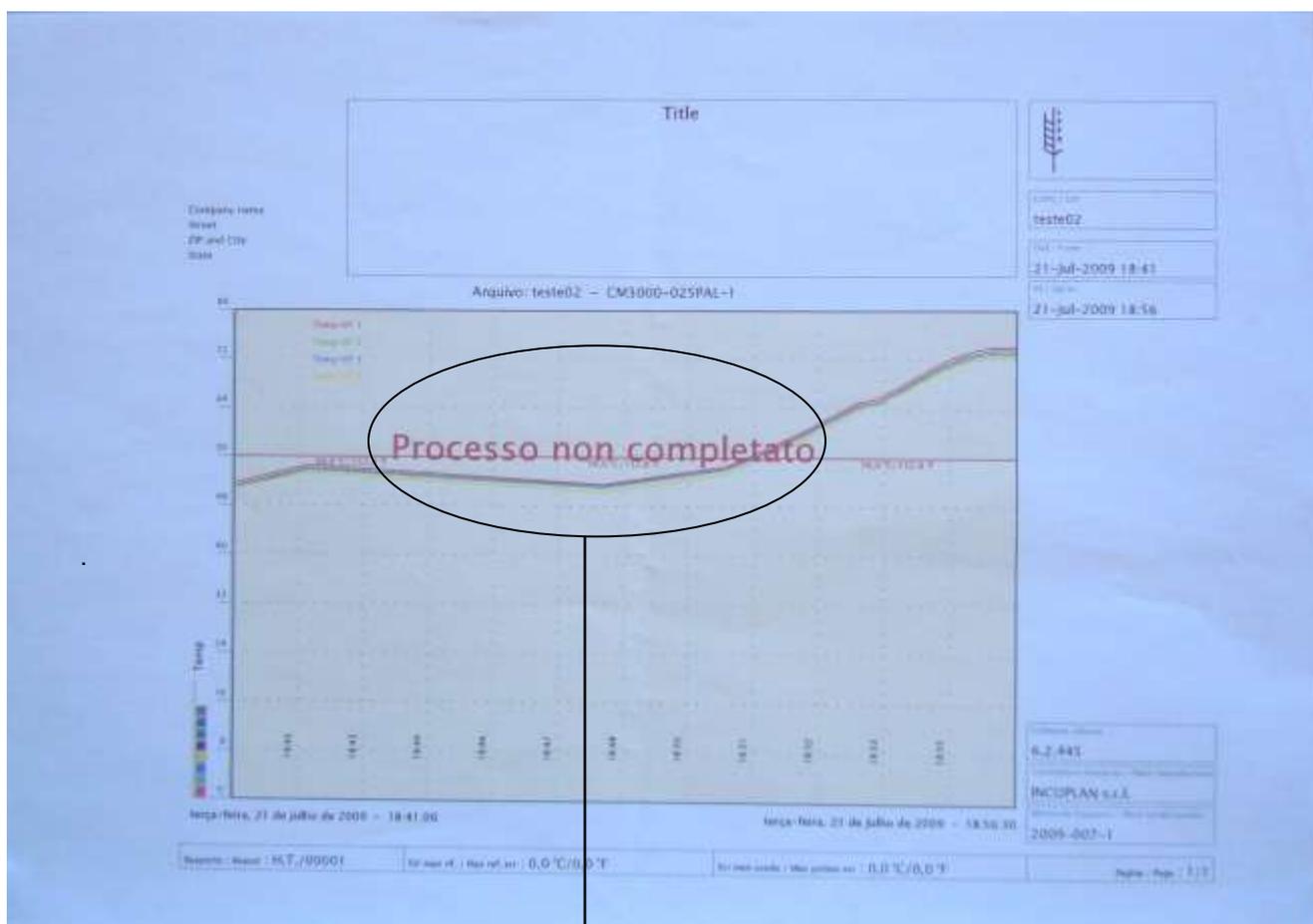
Registo de 2 em 2 minutos

Temperatura mais baixa verificada em cada leitura das sondas da madeira

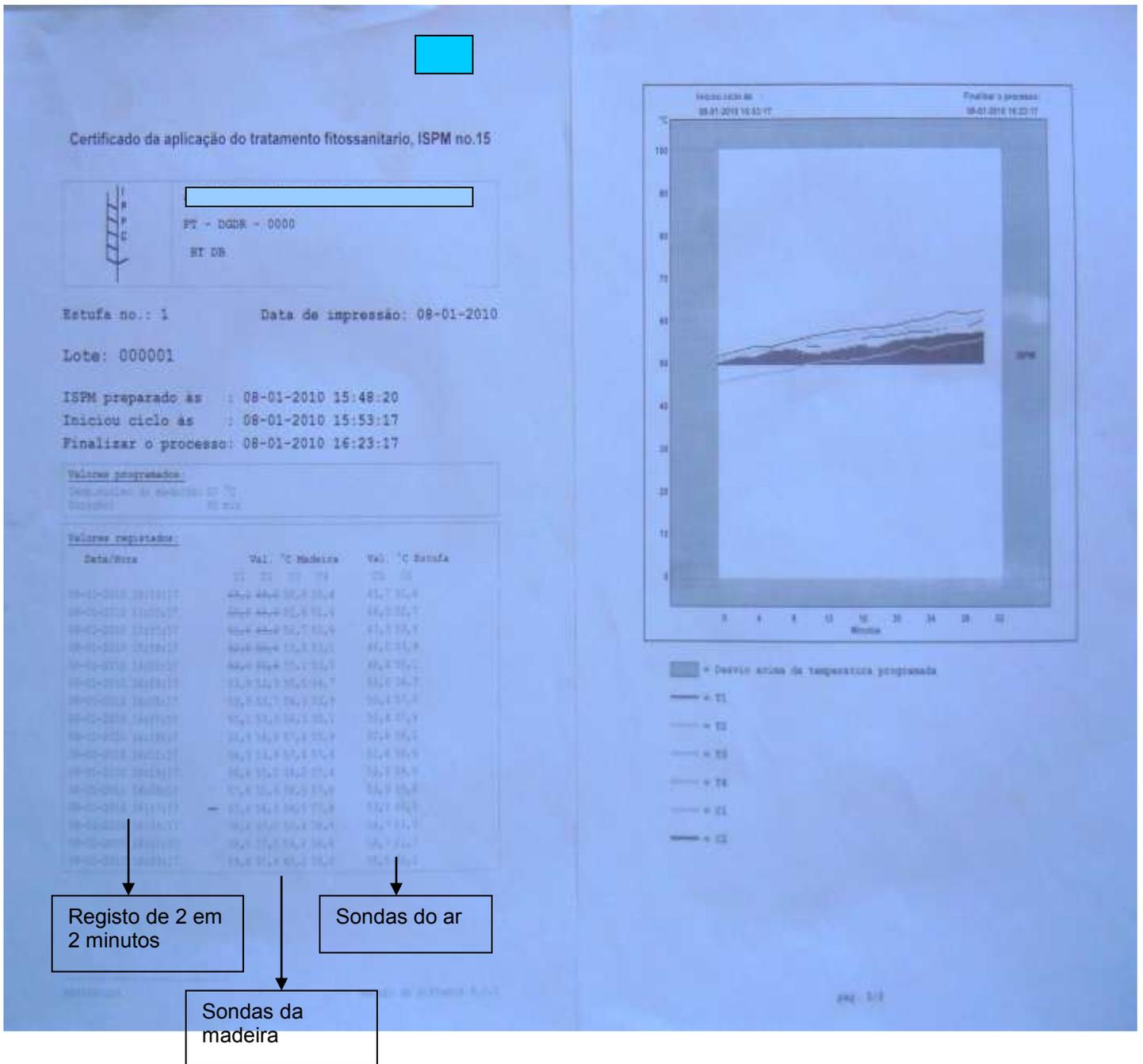
Historico de medições de temperatura - 1 Junho 2014 14:32:31 - Wood Wizard

#	Tempo	T. Control	T.Air 1	T.Air 2	T.Air 3	T.Air 4	T.S01	T.S02	T.S03	T.S04
00001	15/05/11 10:08:14	12,8	37,0	30,2	37,7	30,4	12,8	14,9	15,2	13,5
00002	15/05/11 10:08:17	11,7	42,5	37,9	42,3	46,4	11,9	13,8	14,0	11,7
00003	15/05/11 10:10:12	12,0	44,8	41,2	46,5	49,0	12,0	13,7	13,7	12,0
00004	15/05/11 10:12:12	12,1	45,9	43,3	46,1	50,2	12,1	13,5	13,3	12,2
00005	15/05/11 10:14:12	12,0	46,8	44,6	47,2	50,8	12,0	13,4	13,3	12,0
00006	15/05/11 10:16:12	11,8	47,7	45,5	48,2	51,4	11,8	13,2	13,1	11,8
00007	15/05/11 10:18:12	11,8	48,5	46,2	49,0	51,8	11,8	13,2	13,1	11,8
00008	15/05/11 10:20:12	11,9	48,8	46,4	49,7	51,9	11,8	13,0	12,9	11,5
00009	15/05/11 10:22:12	11,7	49,2	47,2	50,2	51,9	11,8	13,0	12,9	11,7
00010	15/05/11 10:24:12	11,7	49,8	47,5	50,9	52,4	12,0	13,0	13,0	11,7
00011	15/05/11 10:26:12	40,5	50,1	48,0	51,2	52,5	57,1	58,3	48,5	40,0
00012	15/05/11 10:28:12	46,4	50,5	48,4	51,6	52,8	63,2	63,7	60,8	50,1
00013	15/05/11 10:30:12	48,7	51,2	49,7	52,5	53,9	64,2	64,6	63,6	51,7
00014	15/05/11 10:32:12	49,3	51,9	49,3	53,3	54,1	64,5	64,8	64,4	63,6
00015	15/05/11 10:34:12	49,8	52,7	49,8	54,0	54,8	64,8	64,9	64,5	64,3
00016	15/05/11 10:36:12	50,4	53,4	50,4	54,8	55,6	64,7	64,9	64,8	64,3
00017	15/05/11 10:38:12	51,2	54,1	51,2	55,6	56,2	64,3	64,9	64,0	63,3
00018	15/05/11 10:40:12	51,7	54,7	51,7	56,3	57,0	64,3	64,3	64,4	64,5
00019	15/05/11 10:42:12	52,2	55,2	52,2	57,0	57,6	64,2	64,6	64,5	64,5
00020	15/05/11 10:44:12	52,8	56,1	52,8	57,7	58,3	64,5	64,7	64,5	64,5
00021	15/05/11 10:46:12	53,3	56,7	53,3	58,4	59,0	64,5	64,7	64,5	64,5
00022	15/05/11 10:48:12	54,4	57,6	54,4	59,3	60,1	64,3	64,7	64,5	64,5
00023	15/05/11 10:50:12	55,4	58,5	55,4	60,0	60,9	64,6	64,7	64,5	64,5
00024	15/05/11 10:52:12	56,5	59,5	56,5	60,9	61,8	64,6	64,7	64,5	64,5
00025	15/05/11 10:54:12	56,9	60,0	56,9	61,8	62,6	64,6	64,7	64,5	64,5
00026	15/05/11 10:56:12	57,4	60,5	57,4	62,6	63,4	64,6	64,7	64,5	64,5
00027	15/05/11 10:58:12	57,9	61,0	57,9	63,4	64,2	64,6	64,7	64,5	64,5
00028	15/05/11 11:00:12	58,4	61,5	58,4	64,2	65,0	64,6	64,7	64,5	64,5
00029	15/05/11 11:02:12	58,9	62,0	58,9	65,0	65,8	64,6	64,7	64,5	64,5
00030	15/05/11 11:04:12	59,4	62,5	59,4	65,8	66,6	64,6	64,7	64,5	64,5
00031	15/05/11 11:06:12	59,9	63,0	59,9	66,6	67,4	64,6	64,7	64,5	64,5
00032	15/05/11 11:08:12	60,4	63,5	60,4	67,4	68,2	64,6	64,7	64,5	64,5
00033	15/05/11 11:10:12	60,9	64,0	60,9	68,2	69,0	64,6	64,7	64,5	64,5
00034	15/05/11 11:12:12	61,4	64,5	61,4	69,0	69,8	64,6	64,7	64,5	64,5
00035	15/05/11 11:14:12	61,9	65,0	61,9	69,8	70,6	64,6	64,7	64,5	64,5
00036	15/05/11 11:16:12	62,4	65,5	62,4	70,6	71,4	64,6	64,7	64,5	64,5

Sondas da madeira



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



**Direção Geral de Alimentação e Veterinária**  
Direção de Serviços de Sanidade Vegetal

Campo Grande, 50  
1700-093 Lisboa

Geral 213 239 500  
[www.dgav.pt](http://www.dgav.pt)