



LABORATÓRIO NACIONAL  
DE ENGENHARIA CIVIL

**CONFIDENCIAL**

## **SINGULARIDADES DA MADEIRA DE DIMENSÃO ESTRUTURAL DE CRIPTOMÉRIA PROVENIENTE DE S. MIGUEL E DA TERCEIRA (REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES)**

**Este estudo foi apoiado pelo PROCONVERGENCIA - EU**



UNIÃO EUROPEIA  
Fundo Europeu de  
Desenvolvimento Regional

**RELATÓRIO 66/2015 – DE/NCE**





LABORATÓRIO NACIONAL  
DE ENGENHARIA CIVIL

**CONFIDENCIAL**

# **SINGULARIDADES DA MADEIRA DE DIMENSÃO ESTRUTURAL DE CRIPTOMÉRIA PROVENIENTE DE S. MIGUEL E DA TERCEIRA (REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES)**

AZORINA

Lisboa • março de 2015

**I&D** ESTRUTURAS

RELATÓRIO 66/2015 – DE/NCE

## **Título**

**SINGULARIDADES DA MADEIRA DE DIMENSÃO ESTRUTURAL DE CRIPTOMÉRIA  
PROVENIENTE DE S. MIGUEL E DA TERCEIRA (REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES)**

## **Autoria**

DEPARTAMENTO DE ESTRUTURAS

**José Saporiti Machado**

Investigador Auxiliar, Núcleo de Comportamento de Estruturas

**António Silva**

Técnico Superior, Núcleo de Comportamento de Estruturas

Copyright © LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL, I. P.

AV DO BRASIL 101 • 1700-066 LISBOA

e-mail: [lnec@lnec.pt](mailto:lnec@lnec.pt)

[www.lnec.pt](http://www.lnec.pt)

Relatório 66/2015

Proc. 0302/121/19301

# SINGULARIDADES DA MADEIRA DE DIMENSÃO ESTRUTURAL DE CRIPTOMÉRIA PROVENIENTE DE S. MIGUEL E DA TERCEIRA (REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES)

## Resumo

---

O presente relatório apresenta o levantamento das características visuais de peças de madeira de dimensão estrutural de *Cryptomeria japonica* (Thunb. ex L.f.) D. Don. A amostragem das peças foi realizada pela AZORINA de acordo com o protocolo estabelecido na Nota Técnica 1/2014 – DE/NCE. A informação constante do presente relatório tem em vista a elaboração de uma proposta de norma portuguesa (NP) de classificação visual para fins estruturais da madeira de criptoméria.

Este documento foi elaborado no âmbito do projeto estabelecido com a AZORINA, Sociedade de Gestão Ambiental e Conservação da Natureza, SA.

Palavras-chave: Açores, Criptoméria, Características visuais e físicas

## FEATURES OF STRUCTURAL SUGI TIMBER FROM S. MIGUEL AND TERCEIRA (AUTONOMOUS REGION OF THE AZORES)

## Abstract

---

The current report presents the appraisal of the visual characteristics of structural timber pieces from *Cryptomeria japonica* (Thunb. ex L.f.) D. Don. The sampling of the pieces was done by AZORINA according to the sampling plan established in the Technical Report 1/2014-DE/NCE. The information presented in this report aims to support the publication of a Portuguese standard regarding the visual strength grading of Sugi timber for structural applications.

This document was produced within a project settled with AZORINA, Sociedade de Gestão Ambiental e Conservação da Natureza, SA.

Keywords: Azores, Sugi, Visual and physical characteristics



# Índice

1	Introdução .....	1
1.1	Generalidades.....	1
1.2	Enquadramento do presente estudo .....	1
1.3	Objetivo do presente relatório.....	2
2	Amostragem .....	3
3	Levantamento das singularidades da madeira em estudo .....	4
4	Avaliação das singularidades da madeira.....	5
4.1	Nós.....	5
4.2	Taxa de crescimento.....	9
4.3	Fio da madeira .....	10
4.4	Empenos .....	11
4.5	Fendas .....	13
4.6	Outros .....	14
5	Conclusões.....	16
	Referências Bibliográficas .....	17
	Anexos.....	19
	ANEXO I Amostragem do material lenhoso – Informação fornecida pela Azorina.....	21
	ANEXO II Levantamento das singularidades das peças de criptoméria .....	33

## Índice de figuras

Figura 1.1 – Esquema das vias possíveis para obtenção da marcação CE .....	2
Figura 4.1 – Regras de medição dos nós aplicadas pelas normas de referência (em cima: pela medição do KAR, NP 4305 [3]; em baixo pela medição do diâmetro, EN 1310 [5]) .....	5
Figura 4.2 – Distribuição relativa das peças relativamente ao KAR marginal (limite a tracejado – classe EE; limite a cheio classe E) .....	6
Figura 4.3 – Distribuição relativa das peças quanto ao KAR total ( limite a tracejado – classe EE; limite a cheio –classe E) .....	7
Figura 4.4 – Distribuição relativa das peças quanto ao diâmetro dos nós nas faces e cantos (limite a tracejado – classe STIII, limite a cheio – classe IV; no caso do nó de canto os limites são idênticos para as duas classes).....	8
Figura 4.5 – Distribuição relativa das peças ao diâmetro dos nós nas faces e cantos (limite a tracejado – classe STIII, limite a cheio – classe IV; no caso do nó de canto os limites são idênticos para as duas classes).....	8
Figura 4.6 – Distribuição relativa da taxa de crescimento nas duas proveniências (limite a tracejado – classe EE, limite a cheio – classe E) .....	9
Figura 4.7 – Distribuição relativa do fio da madeira nas duas proveniências (limite a tracejado – classe EE, limite a cheio – classe E) .....	11
Figura 4.8 – Tipos de empenos considerados .....	11
Figura 4.9 – Distribuição relativa da medição dos diversos tipos de empenos para a proveniência S. Miguel (linha a tracejado – Limite imposto pela NP 4305 para a classe EE; linha a cheio – Limite imposto pela NF B52-001-1+A1 ) .....	12
Figura 4.10 – Distribuição relativa da medição dos diversos tipos de empenos para a proveniência Terceira (linha a tracejado – Limite imposto pela NP 4305 para a classe EE; linha a cheio – Limite imposto pela NF B52-001-1+A1 ) .....	13



## Índice de quadros

Quadro 2.1 – Dados sobre os provetes enviados para ensaio .....	3
Quadro 3.1 – Singularidades que devem analisadas de forma obrigatória (Anexo A da EN 14081-1:2005+A1:2011 [2]) .....	4
Quadro 4.1 – Critérios de avaliação e requisitos aplicados aos nós nas normas de referência .....	6
Quadro 4.2 – Taxa de crescimento. Requisitos aplicados ao pinho bravo na NP 4305 [3].....	9
Quadro 4.3 – Taxa de crescimento e massa volúmica. Requisitos aplicados à criptoméria na NF B52-001-1+A1 [4] .....	9
Quadro 4.4 – Critérios de avaliação e requisitos aplicados aos nós nas normas de referência .....	10
Quadro 4.5 – Critérios de avaliação e requisitos aplicados aos nós nas normas de referência .....	12
Quadro 4.6 – Critérios de avaliação e requisitos aplicados às fendas nas normas de referência .....	14
Quadro 4.7 – Resultado da avaliação das fendas de acordo com os critérios e requisitos das normas de referência .....	14
Quadro 4.8 – Critérios de avaliação e requisitos aplicados ao descaio nas normas de referência .....	15
Quadro 4.9 – Critérios de avaliação e requisitos aplicados em relação à degradação biológica .....	15



# 1 | Introdução

## 1.1 Generalidades

O contrato estabelecido com a AZORINA, Sociedade de Gestão Ambiental e Conservação da Natureza, SA., pelo Ajuste Direto nº 36/AZORINA/2012, abrange a aquisição de serviços para elaboração do projeto de norma de classificação visual de madeira de criptoméria para fins estruturais, de acordo com a normalização europeia, e a avaliação da sua durabilidade após ser sujeita a aplicação de diferentes tratamentos de proteção contra térmitas subterrâneas (*Reticulitermes* spp.) e da madeira seca (*Cryptotermes brevis*). O presente relatório respeita ao levantamento das características visuais da madeira, relevantes para o estabelecimento do projeto de norma. O estudo engloba madeira de criptoméria das ilhas de S. Miguel e da Terceira fornecida pela Azorina – Sociedade de Gestão Ambiental e Conservação da Natureza, S.A.. A amostragem do material foi efetuada pela AZORINA de acordo com os princípios definidos na Nota Técnica 1/2014 – DE/NCE [1].

## 1.2 Enquadramento do presente estudo

O objetivo final do presente estudo de caracterização visual e mecânica prende-se com o desenvolvimento e submissão à Comissão Técnica de Normalização CT14 “Madeiras”, do Instituto Português da Qualidade, de uma proposta de norma portuguesa para classificação visual de madeira de criptoméria para fins estruturais. Esta norma será o suporte para o processo de marcação CE que, dependendo dos resultados, poderá seguir a via de norma harmonizada ou de Avaliação Técnica Europeia (ETA), figura 1.1. Dentro da via de norma harmonizada o presente estudo contratualizou unicamente a classificação visual (análise das singularidades e caracterização mecânica).

No entanto, dado o envolvimento recente do LNEC em estudos de classificação mecânica de madeira de pinho bravo, admite-se vir a ser igualmente contemplada uma proposta de classificação mecânica por meio da aplicação do equipamento Timber Grader MTG (<http://www.brookhuis.com/timber-grader-mtg.html>).

No âmbito do estudo de classificação visual para fins estruturais acordado com a Azorina, prevê-se a elaboração de dois relatórios, sendo um relativo à caracterização visual da madeira (presente relatório) e um segundo relativo à proposta de norma portuguesa para classificação visual de madeira de criptoméria para fins estruturais.

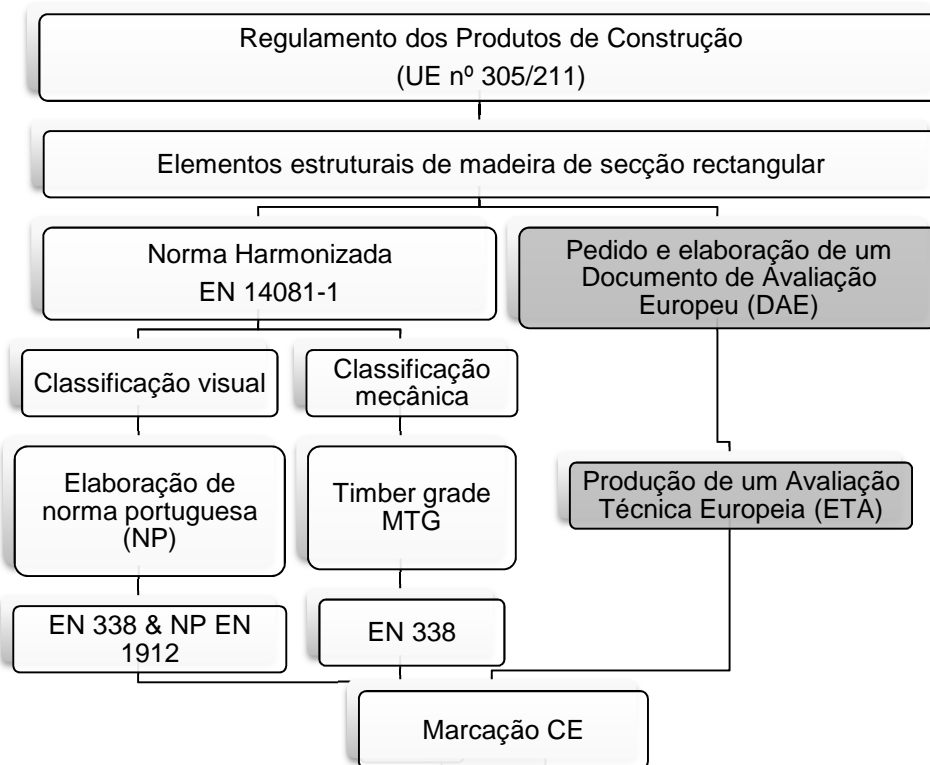


Figura 1.1 – Esquema das vias possíveis para obtenção da marcação CE

### 1.3 Objetivo do presente relatório

O presente relatório pretende comparar as amostras recebidas (por proveniência) de forma a estabelecer possíveis diferenças de qualidade entre as diferentes proveniências. Esta caracterização permitirá suportar os critérios de classificação para fins estruturais a definir num próximo relatório.

## 2 | Amostragem

A amostragem foi conduzida pela Azorina de acordo com os princípios definidos pelo LNEC na Nota Técnica 1/2014 – DE/NCE [1]. Na amostragem foram consideradas duas proveniências, correspondendo cada uma delas a uma ilha, tendo sido recolhidas amostras de pelo menos dois povoamentos de cada proveniência de forma a garantir a representatividades do material ensaiado. Deste modo, a Azorina selecionou dois povoamentos na Ilha de S. Miguel e três na Ilha Terceira (Anexo I). O quadro 2.1 apresenta a informação sobre o material enviado para ensaio. Informação mais pormenorizada apresenta-se descrita no Anexo I (documentação enviada pela Azorina).

**Quadro 2.1 – Dados sobre os provetes enviados para ensaio**

	Proveniência				
	S. Miguel		Terceira		
	Povoamento		Povoamento		
	P1	P2	P1	P2	P3
<b>Idade dos povoamentos (anos)</b>	59	59	> 40	> 40	> 40
<b>Número de provetes pequenos</b>	40	40	40	-	-
<b>Número de provetes grandes</b>	40	40	-	33	7

Provetes pequenos – 2000 x 100 x 40 mm<sup>3</sup>

Provetes grandes – 3000 x 150 x 50 mm<sup>3</sup>

Os provetes foram entregues no LNEC tendo sido avaliado o seu teor de água através da utilização de um humidímetro baseado na resistência elétrica (GANN Hydromette HT 85 T com elétrodo de percussão e com precisão de 2%). Todos os provetes evidenciando um teor de água acima dos 18% foram separados e mantidos num ambiente condicionado (20°C ± 2°C de temperatura e 65% ± 5% de humidade relativa do ar) até atingirem um teor de água abaixo dos 18%.

Os provetes foram de seguida analisados visualmente para a caracterização das singularidades (características e defeitos, ver anexo II) e posteriormente ensaiados à flexão estática. Dada a oportunidade de disponibilização de um equipamento de classificação mecânica (equipamento MTG) foi igualmente feita a classificação mecânica.

### 3 | Levantamento das singularidades da madeira em estudo

O levantamento realizado teve em atenção as singularidades (defeitos e outras características da madeira) que devem ser tidas em conta, de forma obrigatória, nas normas de classificação visual de madeira para fins estruturais, de acordo com a norma harmonizada de classificação de madeira de seção retangular (EN 14081-1:2005+A1:2011 [2]), quadro 3.1. Para além dessas singularidades foram tidas em conta outras que se encontram identificadas no anexo II.

**Quadro 3.1 – Singularidades que devem analisadas de forma obrigatória (Anexo A da EN 14081-1:2005+A1:2011 [2])**

Singularidade	Forma de classificação
Nós	<ul style="list-style-type: none"><li>• Relação diâmetro versus a largura e/ou a espessura do elemento de madeira</li><li>• Relação área ocupada pelo nó versus área da seção transversal (KAR)</li><li>• Relação do valor absoluto para uma dada gama de dimensões das peças de madeira</li></ul>
Fio da madeira	Devem ser ignorados os desvios localizados do fio associados à presença de defeitos (nomeadamente nós). Devem preferencialmente ser definidos os incrementos 1:4, 1:6, 1:8 e 1:10
Massa volúmica e taxa de crescimento	A norma de classificação deve conter um requisito quanto à massa volúmica ou taxa de crescimento (no caso da taxa de crescimento preferencialmente devem ser considerados os incrementos: 15mm, 10mm, 8mm, 6mm, 4mm e 3mm)
Fendas	As fendas não devem apresentar comprimentos inferiores ou iguais ao disposto no quadro A.1 da norma EN 14081
Descaio	O descaio não deve reduzir a largura ou espessura da peça em mais de 2/3
Empenos	Os empenos máximos devem ser limitados aos valores do quadro A.2 da norma EN 14081
Degradação biológica	Devem ser impostos limites a degradação por fungos e insetos, sendo proibida a presença de ataque ativo por insetos
Lenho de reação	Deve ser imposto limites
Outras singularidades	Outras características ou defeitos que possam afetar a resistência da madeira (e.g. dano mecânico, casca inclusa e outros) devem ser limitadas de forma equivalente a outras características acima mencionadas

No levantamento e apreciação das singularidades foram tidas em consideração as duas normas de classificação consideradas de referência para o presente estudo: a norma portuguesa de classificação de madeira serrada de pinheiro bravo para estruturas NP 4305 [3], atendendo a tratar-se da única norma aplicável a madeira de proveniência nacional; e, a norma francesa NF B52-001-1+A1 [4], nomeadamente a sua emenda de 2013 que inclui a classificação de madeira de criptoméria originária da Ilha da Reunião.

## 4 | Avaliação das singularidades da madeira

### 4.1 Nós

Os nós constituem o defeito que maior implicação negativa apresenta nas propriedades mecânicas das madeiras de resinosas, nas quais se inclui a criptoméria e o pinho bravo. A avaliação dos nós é normalmente feita através da medição do diâmetro dos nós e sua relação com a largura da face do elemento onde a leitura é efetuada ou através da medição da proporção da seção transversal do elemento ocupada pela projeção do nó nessa seção (KAR - *Knot Area Ratio*), figura 4.1. A medição dos nós segundo estes dois critérios pode ser consultada na norma Europeia EN 1310 [5] (norma que suporta a medição de singularidades segundo a NF B52-001-1+A1 [4]) ou na norma portuguesa NP 4305 [3].

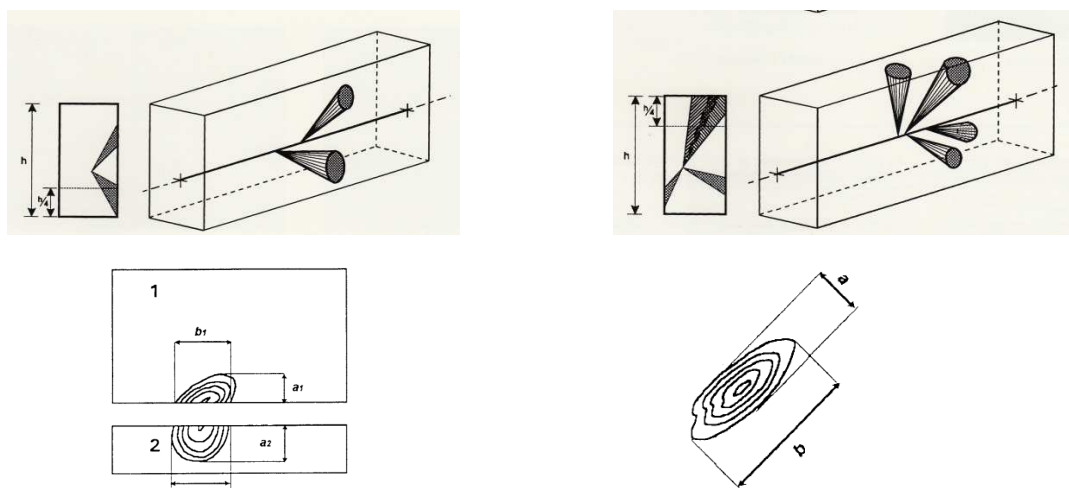


Figura 4.1 – Regras de medição dos nós aplicadas pelas normas de referência (em cima: pela medição do KAR, NP 4305 [3]; em baixo pela medição do diâmetro, EN 1310 [5])

Na norma francesa não são admissíveis nós podres e nós com casca inclusa.

Relativamente ao critério dos nós segundo a NP4305 constata-se que o material proveniente de S. Miguel e da Terceira apresentam uma percentagem similar de peças com KAR marginal ( $KAR_m$ ) inferior a 1/5 (42% e 35%, respetivamente), figura 4.2.

Quadro 4.1 – Critérios de avaliação e requisitos aplicados aos nós nas normas de referência

Singularidade		Nós	
NP 4305			
	Classe EE	Classe E	
KAR <sub>m</sub>	< 1/5	< 1/2	> 1/2
KAR <sub>t</sub>	< 1/5	< 1/2	< 1/3
NF B52-001-1+A1 <sup>1)</sup>			
	Classe ST III	Classe ST IV	
Diâmetro (Ø)			
• Na face	Ø < 100 mm e Ø < 1/2 L	Ø < 150 mm e Ø < 3/4 L	
• No canto	Ø < 50 mm e Ø < 3/4 E	Ø < 50 mm e Ø < 3/4 E	

<sup>1)</sup> Classificação para peças com seção transversal inferior ou igual a 18 000 mm<sup>2</sup>

$L$  – Largura da peça

$E$  – espessura da peça

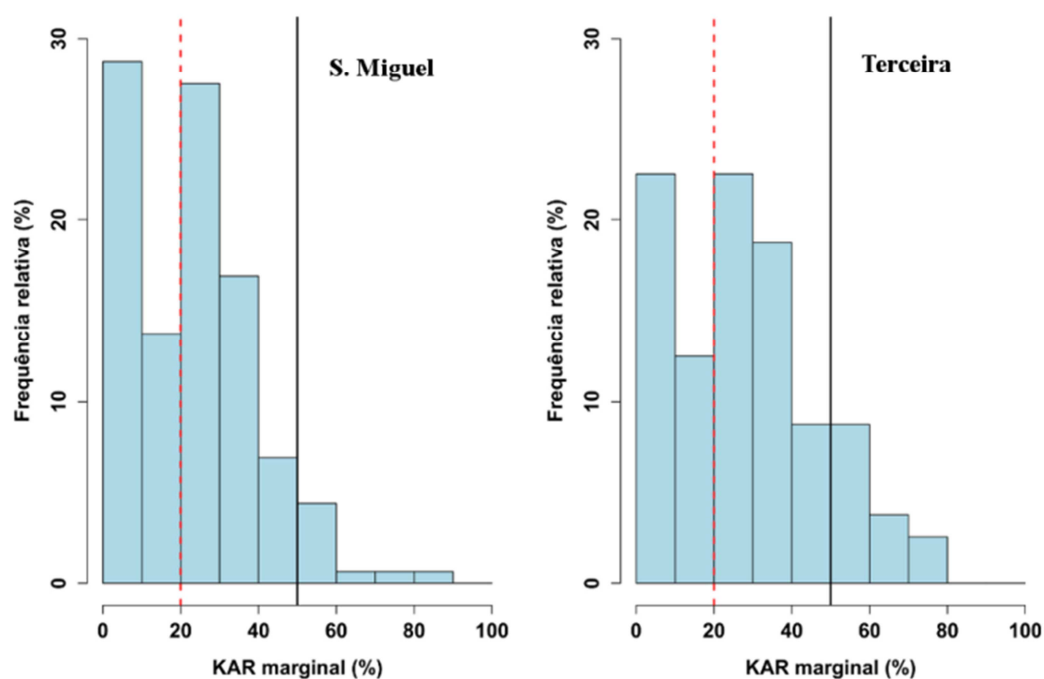


Figura 4.2 – Distribuição relativa das peças relativamente ao KAR marginal (limite a tracejado – classe EE; limite a cheio classe E)



Relativamente ao KAR total ( $KAR_t$ ), observa-se igualmente uma distribuição similar para as duas proveniências, com uma elevada percentagem de peças apresentando um  $KAR_t$  abaixo do limite de 1/5 (81% e 62% para S. Miguel e Terceira, respetivamente), figura 4.3.

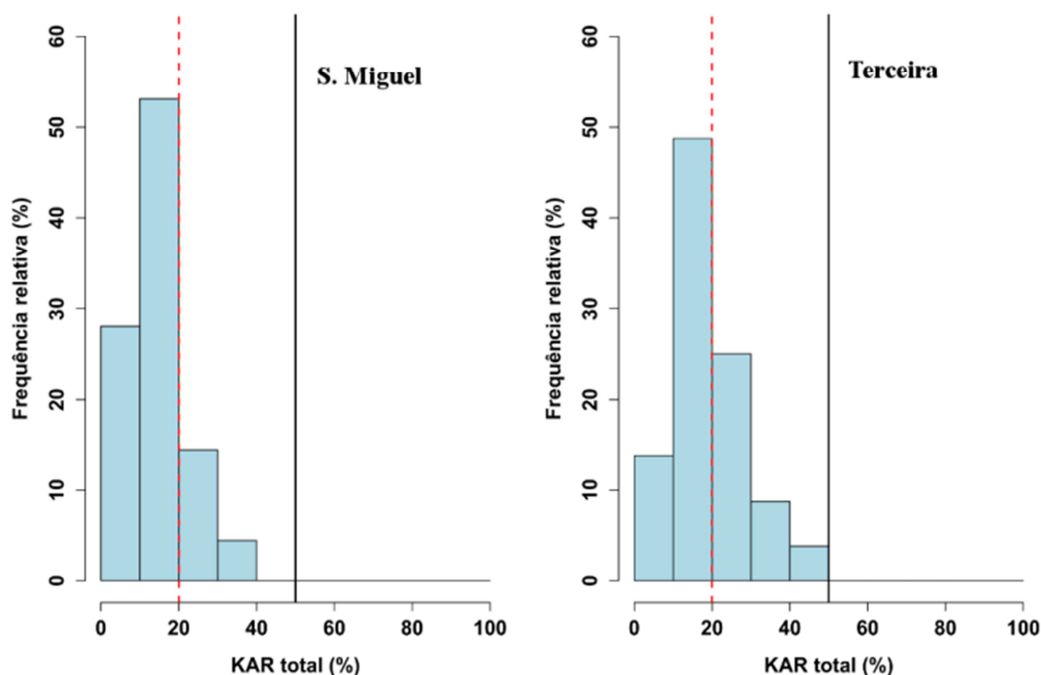


Figura 4.3 – Distribuição relativa das peças quanto ao KAR total ( limite a tracejado – classe EE; limite a cheio – classe E)

Considerando os requisitos relacionados com o diâmetro dos nós, as figuras 4.4 e 4.5 confirmam os resultados já referidos para o KAR. Assim, com exceção de uma peça, todas as peças analisadas apresentam-se dentro dos limites da classe superior (classe ST III) relativamente ao critério do diâmetro dos nós nas faces e cantos, figura 4.4.

Relativamente à relação diâmetro dos nós com a largura ou espessura da peça, a maioria das peças analisadas cumpre o requisito da classe superior (em relação à face - 94% - S. Miguel e 96% - Terceira; em relação ao canto – 98% - S. Miguel e 96% - Terceira.), figura 4.5. Os resultados obtidos para as duas proveniências são similares.

Desta forma, concluiu-se que as peças analisadas apresentam relativamente à presença de nós uma qualidade visual elevada.

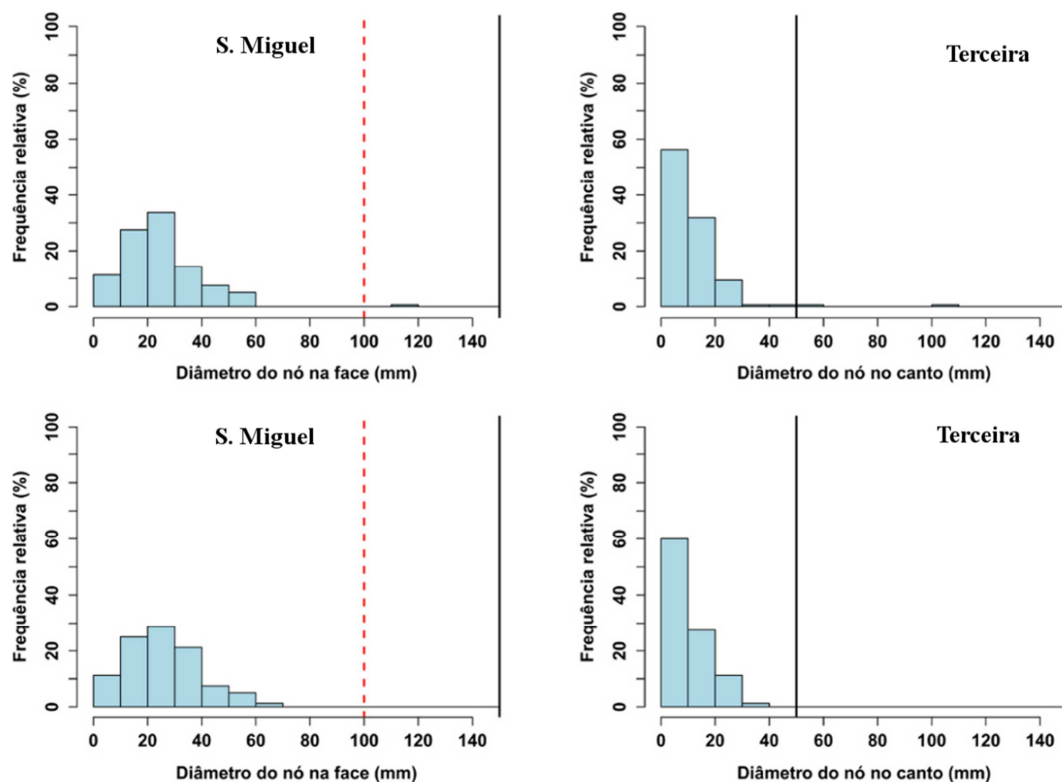


Figura 4.4 – Distribuição relativa das peças quanto ao diâmetro dos nós nas faces e cantos (limite a tracejado – classe STIII, limite a cheio – classe IV; no caso do nó de canto os limites são idênticos para as duas classes)

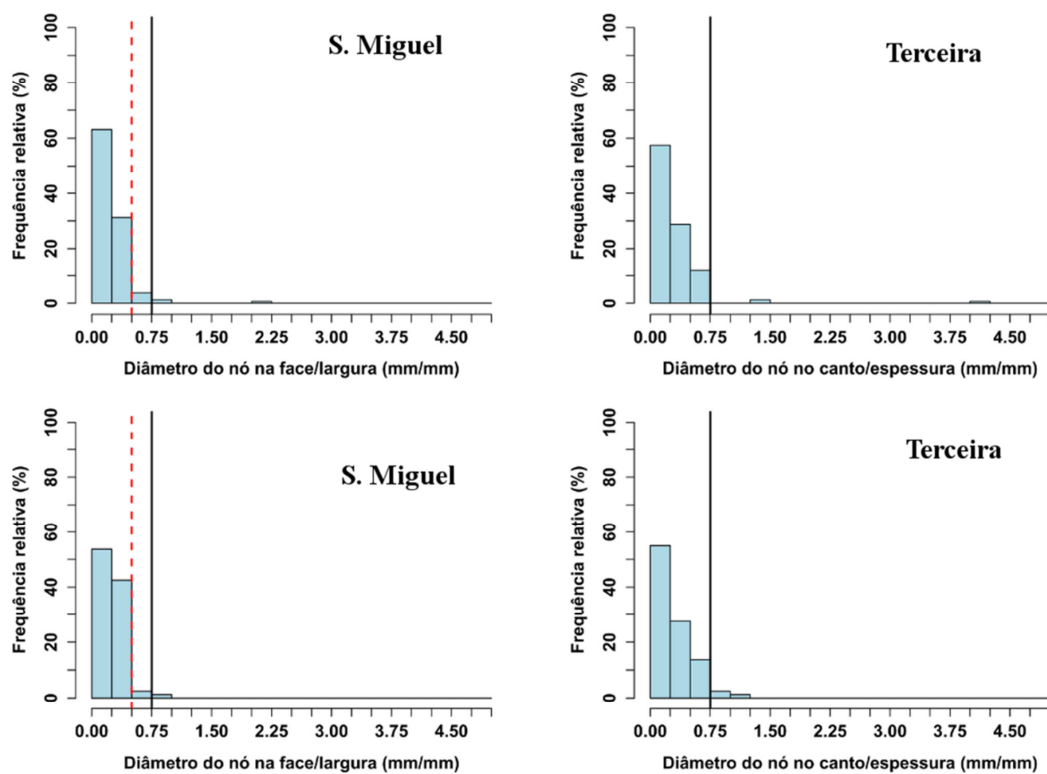


Figura 4.5 – Distribuição relativa das peças ao diâmetro dos nós nas faces e cantos (limite a tracejado – classe STIII, limite a cheio – classe IV; no caso do nó de canto os limites são idênticos para as duas classes)

## 4.2 Taxa de crescimento

A taxa de crescimento é utilizada nas normas de classificação de madeiras de resinosas para fins estruturais como indicador da massa volúmica das peças. O quadro 4.2 apresenta os requisitos da NP 4305 [3]. No caso da norma francesa NF B52-001-1+A1 [4] o critério de taxa de crescimento é complementado com um critério de determinação da própria grandeza, quadro 4.3.

Quadro 4.2 – Taxa de crescimento. Requisitos aplicados ao pinho bravo na NP 4305 [3]

Singularidade	NP 4305	
Taxa de crescimento	Classe EE	Classe E
	< 6mm/ano	< 10 mm/ano

Quadro 4.3 – Taxa de crescimento e massa volúmica. Requisitos aplicados à criptoméria na NF B52-001-1+A1 [4]

NF B52-001-1+A1	
Classe ST III	Classe ST IV
$\leq 8 \text{ mm/ano}$	
$> 400 \text{ kg/m}^3$	Nenhuma restrição

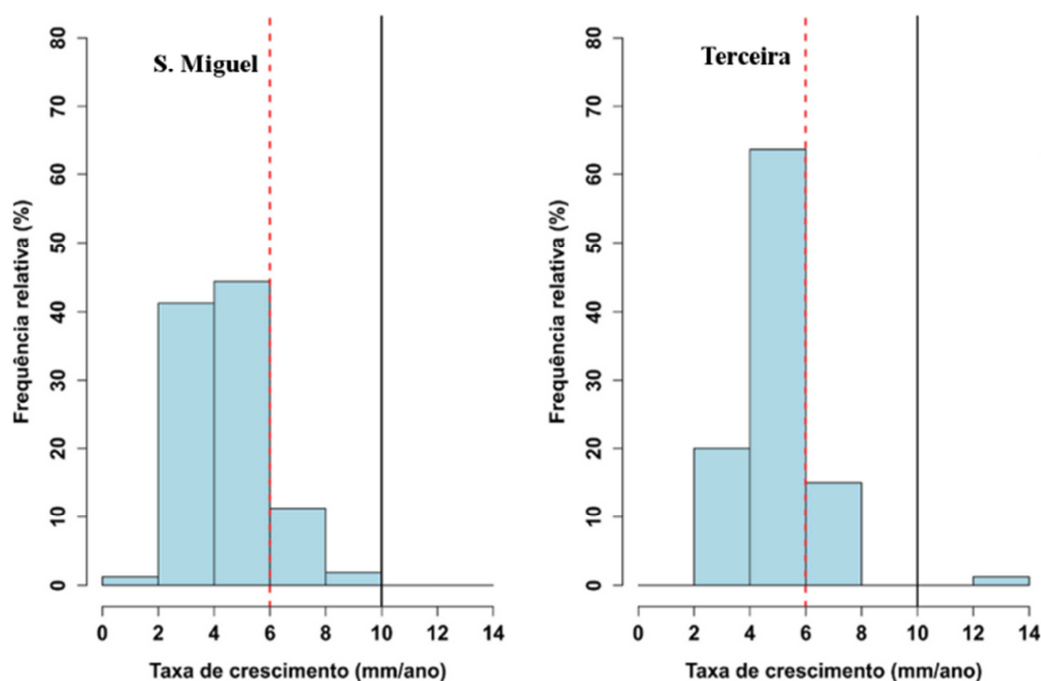


Figura 4.6 – Distribuição relativa da taxa de crescimento nas duas proveniências (limite a tracejado – classe EE, limite a cheio – classe E)

Relativamente à taxa de crescimento verifica-se que a maioria das peças apresenta uma taxa de crescimento abaixo do limite dos 6mm/ano, correspondente à classe de qualidade mais elevada da NP 4305 [3] , figura 4.6. A percentagem de peças abaixo deste limite para as duas proveniências é muito semelhante, 84% no caso de S. Miguel e 87% no caso da Terceira. Igualmente aplicando o requisito da norma francesa quanto à taxa de crescimento se concluiu que cerca de 99% das peças pertencem à classe superior (classe ST III).

Da figura 4.6 verifica-se ainda uma distribuição muito próxima entre as duas proveniências.

### 4.3 Fio da madeira

O fio da madeira corresponde à orientação geral das fibras da madeira em relação ao eixo longitudinal da peça, não incluindo os desvios localizados devidos à presença de outros defeitos. O quadro 4.4 apresenta os critérios e requisitos aplicados pelas duas normas de referência.

As duas proveniências apresentam uma distribuição relativa semelhante, com uma percentagem elevada de peças abaixo do limite associado à classe de maior qualidade da NP 4305 [3] (94% em S. Miguel e 91% na Terceira), figura 4.7.

A distribuição do fio da madeira pelas duas proveniências é similar.

**Quadro 4.4 – Critérios de avaliação e requisitos aplicados aos nós nas normas de referência**

Singularidade		Nós	
NP 4305			
Fio		Classe EE	Classe E
		< 1/10	< 1/6
NF B52-001-1+A1			
Fio		Classe ST III	Classe ST IV
	Geral	< 1/5	
	Local	< 1/3	

Relativamente à norma francesa verifica-se que esta aplica limites significativamente mais permissíveis que a norma Portuguesa, observando-se que somente uma peça (proveniência da ilha Terceira) seria rejeitada da classe superior mas aceite na classe inferior.

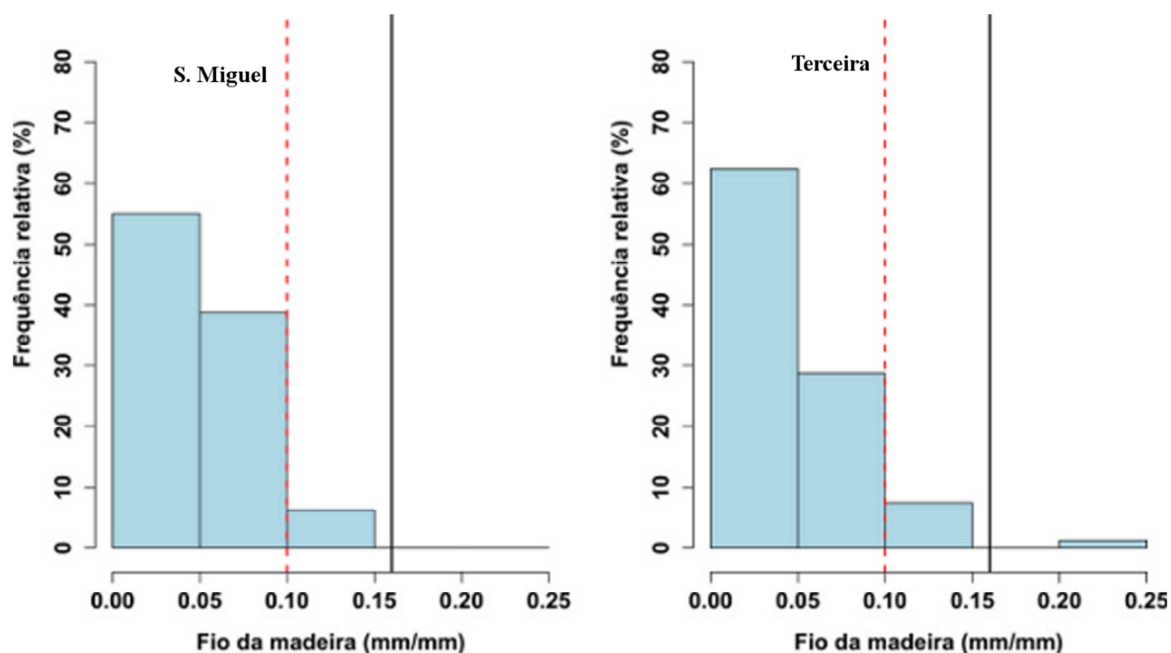


Figura 4.7 – Distribuição relativa do fio da madeira nas duas proveniências (limite a tracejado – classe EE, limite a cheio – classe E)

#### 4.4 Empenos

Os empenos representam a deformação exibida por uma determinada peça de madeira. A limitação feita aos empenos nas normas de classificação de madeiras para fins estruturais é devida essencialmente a questões de ordem funcional e de dificuldades de aplicação em obra. Os diversos tipos de empenos referidos nas normas de referência são apresentados na figura 4.8.

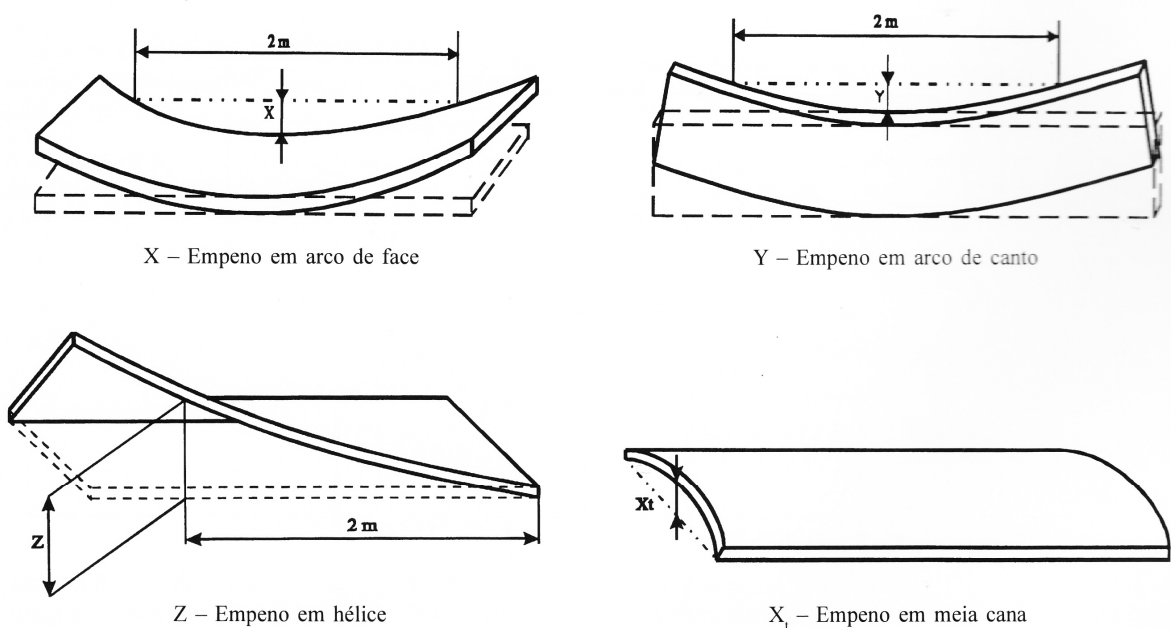


Figura 4.8 – Tipos de empenos considerados

O quadro 4.5 apresenta os critérios e requisitos de classificação para as singularidades incluídas no item empenos. Todos os empenos são medidos num comprimento de 2m.

Quadro 4.5 – Critérios de avaliação e requisitos aplicados aos nós nas normas de referência

Singularidade	Empenos (mm / 2m)			
	NP 4305		NF B52-001-1+A1	
	Classe EE	Classe E	Classe ST III	Classe ST IV
em arco de face	Se $E = 35\text{mm} \rightarrow < 30\text{mm}$ ; Se $E > 75\text{mm} \rightarrow < 10\text{mm}$ (interpolarmos para valores de espessura intermédia)		< 20 mm	
em arco de canto			< 12 mm	
em hélice	< 1,5 mm por cada 25 mm de largura da peça		< 2 mm por cada 25 mm de largura da peça	
em meia-cana	< 1 mm por cada 25 mm de largura da peça		sem restrições	

$E$  – espessura da peça;  $L$  – Largura da peça

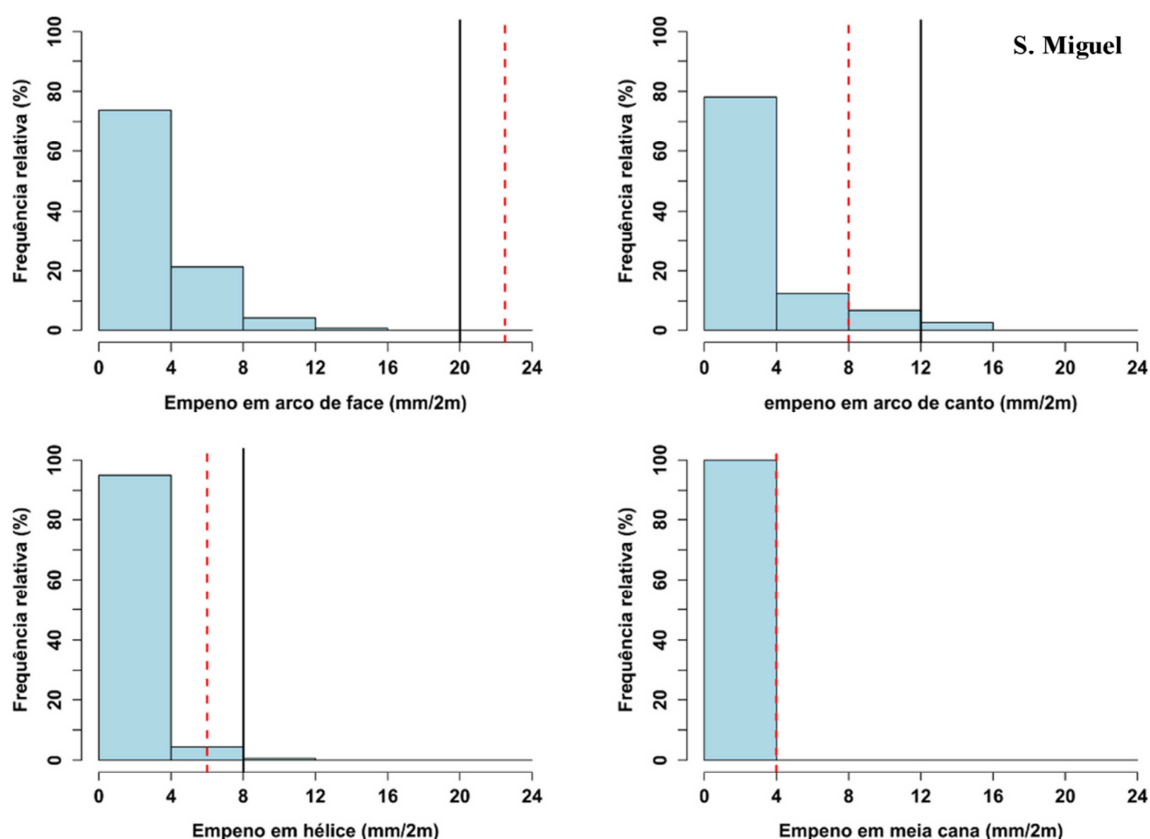


Figura 4.9 – Distribuição relativa da medição dos diversos tipos de empenos para a proveniência S. Miguel (linha a tracejado – Limite imposto pela NP 4305 para a classe EE; linha a cheio – Limite imposto pela NF B52-001-1+A1 )

As figuras 4.9 e 4.10 mostram que os limites impostos para os diversos tipos de empenos são maioritariamente cumpridos (percentagem sempre superior a 90%) pelas peças analisadas. A distribuição relativa entre proveniências, para cada um dos tipos de defeitos, é similar.

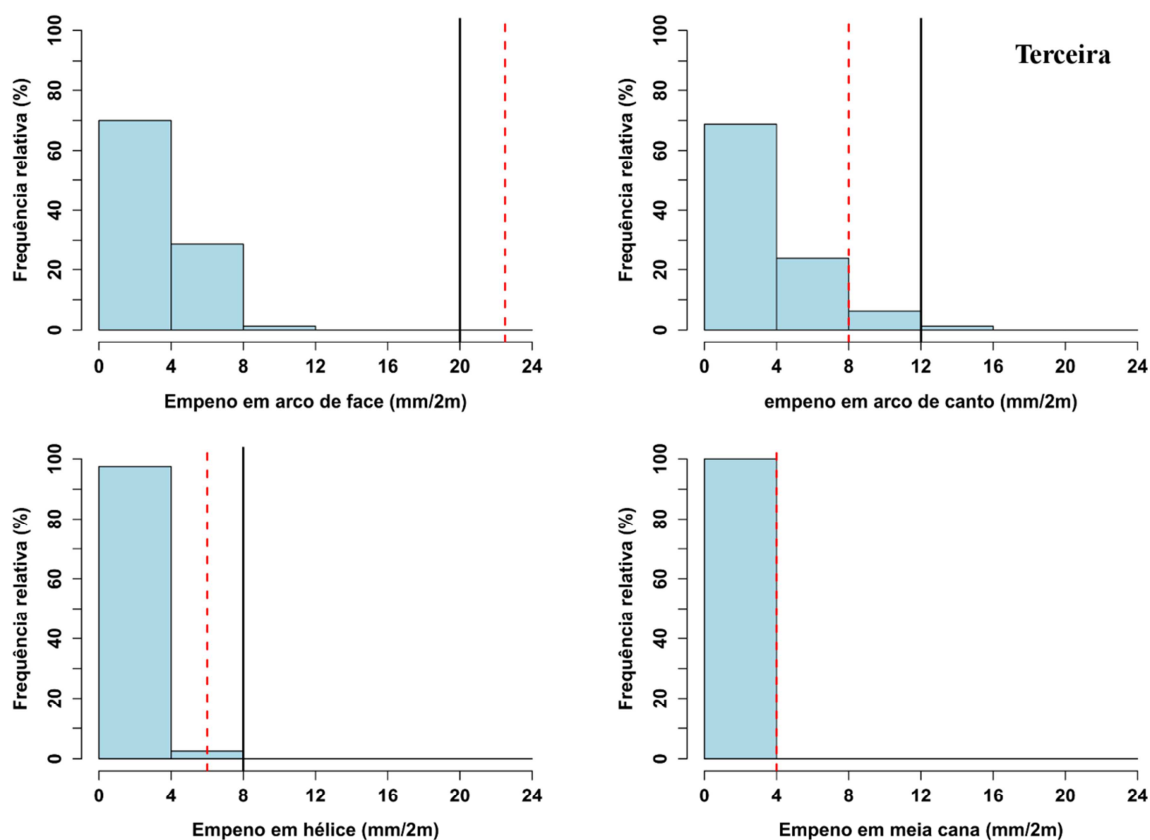


Figura 4.10 – Distribuição relativa da medição dos diversos tipos de empenos para a proveniência Terceira (linha a tracejado – Limite imposto pela NP 4305 para a classe EE; linha a cheio – Limite imposto pela NF B52-001-1+A1 )

## 4.5 Fendas

O quadro 4.6 apresenta os critérios de classificação quanto às fendas seguidos nas duas normas de referência.

O quadro 4.7 apresenta a comparação entre os resultados obtidos e os limites impostos pelas duas normas de referência. Dos resultados obtidos, observa-se que nenhuma peça é rejeitada de acordo com os requisitos da norma francesa e uma quantidade residual (2%) é rejeitada segundo a norma do pinho bravo.

**Quadro 4.6 – Critérios de avaliação e requisitos aplicados às fendas nas normas de referência**

Singularidade	Fendas			
	NP 4305		NF B52-001-1+A1	
	Classe EE	Classe E	Classe ST III	Classe ST IV
<b>repassadas</b>	Não mais do que uma fenda com o comprimento máximo, por cada metro Permitidas só nos topos: $< 600\text{mm e } < 1 \times L$		Permitidas só nos topos: $< 1,5 \times L$ $\leq 600\text{mm}$	
<b>não repassadas</b>	Fendas superficiais $< 300\text{ mm}$ podem ser ignoradas $< 1/4\ C \text{ e } < 600\text{mm}$		Sem restrições	

$L$  – Largura da peça;  $C$ - Comprimento da peça

**Quadro 4.7 – Resultado da avaliação das fendas de acordo com os critérios e requisitos das normas de referência**

Singularidade	Fendas			
	NP 4305		NF B52-001-1+A1	
	Classe EE	Classe E	Classe ST III	Classe ST IV
<b>repassadas</b>	S.Miguel – 95% das peças cumprem Terceira – 93% das peças cumprem	S. Miguel – 98% das peças cumprem Terceira – todas as peças cumprem	Todas as peças cumprem	
<b>não repassadas</b>	Todas as peças para as duas proveniências cumprem	Todas as peças para as duas proveniências cumprem	Sem restrições	

$C$ - Comprimento da peça;  $L$  – Largura da peça;

## 4.6 Outros

O quadro 4.8 apresenta os critérios de classificação quanto ao descaio e casca inclusa seguidos nas duas normas de referência.

Todas as amostras recebidas cumprem os requisitos indicados no quadro 4.8, relativamente ao descaio e à presença de casca inclusa.

O quadro 4.9 apresenta os critérios de classificação quanto à presença de degradação biológica.



**Quadro 4.8 – Critérios de avaliação e requisitos aplicados ao descaio nas normas de referência**

**Singularidade**

	NP 4305		NF B52-001-1+A1	
	Classe EE	Classe E	Classe ST III	Classe ST IV
<b>Descaio</b>	< 1/4 E; < 1/4 L no comprimento total < 1/3 E; < 1/3 L ao longo de 300mm (se cada topo tiver 3 ou 4 arestas vivas)	< 1/3 E; < 1/3 L no comprimento total < 1/2 E; < 1/2 L ao longo de 300mm (se cada topo tiver 3 ou 4 arestas vivas)	< 1/3 do comprimento e < 1000cm de comprimento < 1/3 da espessura	
<b>Casca inclusa</b>	<u>não repassadas</u> Sem limites caso sejam mais curtas que a largura da peça Se tal não se verificar aplicam-se os limites das fendas <u>repassadas</u> Sem limites caso o seu comprimento seja < 1/2 da largura da peça Se tal não se verificar aplicam-se os limites das fendas		Admissível	

L – Largura da peça; E – espessura da peça

**Quadro 4.9 – Critérios de avaliação e requisitos aplicados em relação à degradação biológica**

**Singularidade**

	NP 4305		NF B52-001-1+A1	
	Classe EE	Classe E	Classe ST III	Classe ST IV
<b>Azulamento</b>	Admissível desde que não comprometa a utilização da peça		Admissível	
<b>Orifícios de bordo escuro</b>	Não admissível		Admissíveis se ocorrerem numa única face	
<b>Insetos</b>	Não admissível		Não admissível	
<b>Podridão</b>	Não admissível		Não admissível	

Relativamente ao critério “bolsas de resina” incluído na norma francesa não é feita referência no presente documento dado que o género *Cryptomeria*, a que pertence a espécie *Cryptomeria japonica* (Thunb. ex L.f.) D. Don., não possui canais de resina.

## 5 | Conclusões

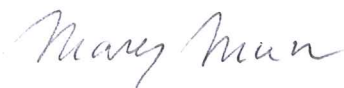
Os resultados obtidos relativos ao levantamento das singularidades apresentadas pelas peças de madeira em estudo permitem concluir:

- que a madeira de criptoméria analisada apresenta do ponto de vista visual uma boa qualidade, apresentando características que as colocam maioritariamente nas classes superiores das normas de referência consideradas no presente documento;
- que não existem do ponto de vista das características visuais diferenças entre as duas proveniências, permitindo assim que as duas amostras sejam consideradas como uma única população;
- estes resultados estão de acordo com os dados fornecidos quanto às características do povoamento, sendo estas similares entre povoamentos e proveniências (nomeadamente tipo de solo, idade das árvores e densidade do povoamento).

Lisboa, LNEC, março de 2015

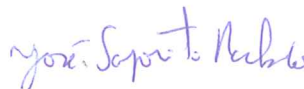
VISTOS

A Chefe do Núcleo de Comportamento de Estruturas



Helena Cruz

AUTORIA



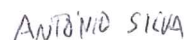
José Saporiti Machado

Investigador Auxiliar

O Diretor do Departamento de Estruturas



José Manuel Catarino



António Silva

Técnico Superior

## Referências Bibliográficas

- [1] MACHADO, J. S.; NUNES, L - **Protocolo de amostragem - Madeira de Criptoméria para ensaio**. Nota Técnica 1/2014, DE-NCE. Documento confidencial. Lisboa: LNEC, 2014.
- [2] EN 14081-1:2005+A1:2011 - **Timber structures - Strength graded structural timber with rectangular cross section; Part 1: General requirements**. European Committee for Standardization (CEN).
- [3] NP 4305:1995 – **Madeira serrada de pinheiro bravo para estruturas. Classificação visual**. Instituto Português da Qualidade (IPQ).
- [4] NF B 52-001-1 :2011+A1 :2013 - **Règles d'utilisation du bois dans la construction - Classement visuel pour l'emploi en structures des bois sciés français résineux et feuillus - Partie 1 : bois massif**. Association Française de Normalisation (AFNOR). European Committee for Standardization (CEN).
- [5] EN 1310:1997 - **Round and sawn timber; Method of measurement of features**; Association Française de Normalisation (AFNOR). European Committee for Standardization (CEN).



## Anexos

---



## ANEXO I

Amostragem do material lenhoso – Informação fornecida pela Azorina





### Informação sobre Provetes provenientes de São Miguel - Açores

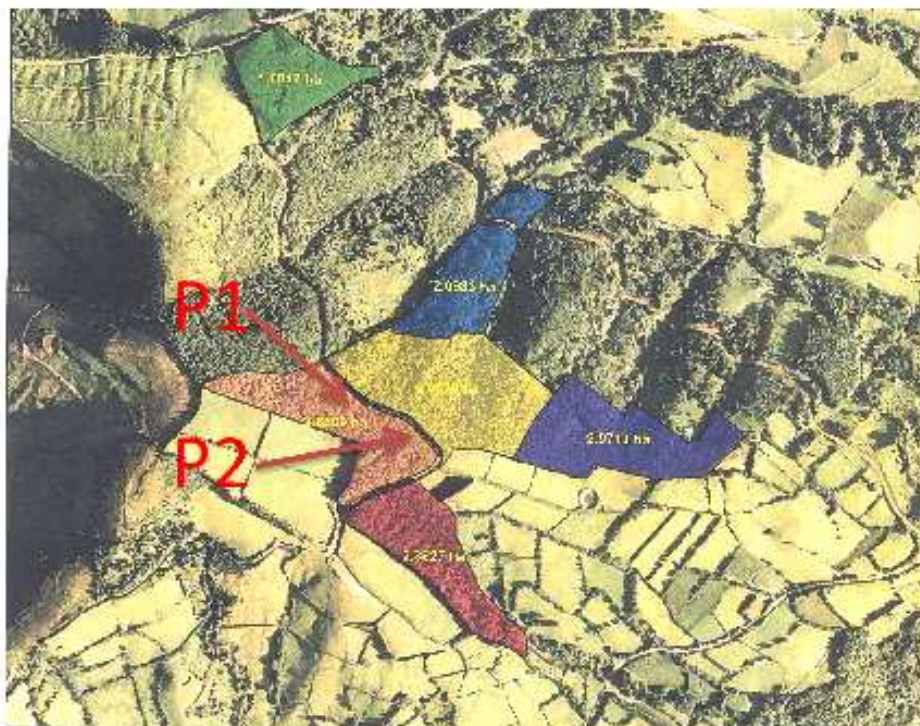


Figura 1. Localização de proveniências (P1 e P2)

#### Informação sobre Proveniências:

##### P1

Local de recolha: Povoação, Pico de Água Retorta

Coordenadas do Povoamento: 660896.11; 4180120.16

Área povoamento: 2.6500 ha

Volume aproximado de madeira do Povoamento: 1196.8 m<sup>3</sup>

Informação relativa ao povoamento:

DAP médio: 27,36 cm

Idade média do Povoamento: 59 anos

Altura média das árvores: 19,53 m

Densidade populacional: 1433 árv/ha

Vegetação circundante: Conteiras (*Hedychium gardnerianum*), Incensos (*Pittosporum undulatum*), Cletra (*Clethra arborea*), Fetos arbóreos (*Cyathea cooperi*).

Solo do Povoamento: Andossolos

Tipo de Povoamento: Puro (Plantação)

**Tabela 1.** Dados referentes às árvores abatidas em P1.

Proveniência	Árvore	DAP (cm)	Alt. (m)
P1	1	32	19,53
P1	2	36,2	19,53
P1	3	26,5	19,53
P1	4	34,5	19,53
P1	5	36,2	19,53
P1	6	41	19,53
P1	7	43,5	19,53
P1	8	27	19,53
P1	9	39,1	19,53
P1	10	35,6	19,53
P1	11	32,3	19,53
P1	12	32,7	19,53
P1	13	32,6	19,53



**Figura 2.** Marcação de árvores em pé (P1).





**Figura 3.** Marcação dos toros (P1).



**Figura 4.** Marcação dos provetes na serração.

**Notas:**

Códigos referentes a cada uma das amostras seguem na folha Excel "Folha de Campo2".

Foram detectados sinais de armilária nas árvores A7.

Árvores A10 e A11 com o passar do tempo (1 dia) começam a escurecer.

**P2**

Local de recolha: Povoação, Pico de Água Retorta

Coordenadas do Povoamento: 660896,11; 4180120,16

Área povoamento: 2,6500 ha

Volume aproximado de madeira do Povoamento: 1196.8 m<sup>3</sup>

Informação relativa ao povoamento:

DAP médio: 27,36 cm

Idade média do Povoamento: 59 anos

Altura média das árvores: 19,53 m

Densidade populacional: 1433 árv/ha

Vegetação circundante: Conteiras (*Hedychium gardnerianum*), Incensos (*Pittosporum undulatum*), Cletra (*Clethra arborea*), Fetos arbóreos (*Cyathea cooperi*).

Solo do Povoamento: Andossolos

Tipo de Povoamento: Puro (Plantação)

**Tabela 2.** Dados referentes às árvores abatidas em P2.

Proveniência	Árvore	DAP (cm)	Alt. (m)
P2	1	35,8	19,53
P2	2	32,8	19,53
P2	3	32,6	19,53
P2	4	32,2	19,53
P2	5	34,2	19,53
P2	6	25,5	19,53
P2	7	51,1	19,53
P2	8	29,4	19,53
P2	9	27,1	19,53
P2	10	36,6	19,53
P2	11	41,4	19,53
P2	12	26,6	19,53
P2	13	36,6	19,53



**Figura 5.** 80 provetes de dimensões 40mm x 100mm x 2000mm.

**Notas:**

Códigos referentes a cada uma das amostras seguem na folha Excel "Folha de Campo2".

Foram detectados sinais de armilária nas árvores A8, A10, A11, A12, A13.

## **INFORMAÇÃO SOBRE PROVETES PROVENIENTES DA ILHA TERCEIRA - AÇORES**

### **A. CARACTERÍSTICAS DAS PARCELAS**

#### **A.1) PROVENIÊNCIA 1 - P1**

##### **Local de abate**

Concelho, Freguesia, Lugar: Praia da Vitória, Biscoitos, Quatro Ribeiras

Coordenadas do GPS: Lat 38:46:13N / Long 27:13:58W

##### **Povoamento**

Tipo de povoamento: Puro, equiênio, resultante de plantação numa zona de vertente

Idade média do povoamento: + 40 anos

Dap médio: 22,48 cm

Altura média das árvores: 14,23 m

Densidade do povoamento (nº árv/ ha): 1.414 árvores/ha

Tipo de solo: andossolos

#### **A.2) PROVENIÊNCIA 2 - P2**

##### **Local de abate**

Concelho, Freguesia, Lugar: Praia da Vitória, Biscoitos, Quatro Ribeiras

Coordenadas do GPS: Lat 38:46:13N / Long 27:13:58W

#### Povoamento

Tipo de povoamento: Puro, equiénio, resultante de plantação numa zona de vertente

Idade média do povoamento: + 40 anos

Dap médio: 22,48 cm

Altura média das árvores: 14,23 m

Densidade do povoamento (nº árv/ ha): 1.414 árvores/ha

Tipo de solo: andossolos com afloramentos rochosos

#### A.3) PROVENIÊNCIA 3 - P3

##### Local de abate

Concelho, Freguesia, Lugar: Angra do Heroísmo, Santa Bárbara, Doze Ribeiras

Coordenadas do GPS: Lat 38:42:41N / Long 27:18:54W

#### Povoamento

Tipo de povoamento: Cortina de abrigo, Puro, equiénio, resultante de plantação

Idade média do povoamento: + 40 anos

Dap médio: 38,65 cm

Altura média das árvores: 20,00 m

Densidade do povoamento (nº árv/ ha): 1.070 árvores/ha

Tipo de solo: andossolos

## B. INFORMAÇÃO DOS PROVETES

### B.1) PROVENIÊNCIA 1 - P1

Identificação do provete (*)	Diâmetro do toro (cm)	Altura da extração do toro (cm)	Dimensão dos provetes (cm)
P1 A1 T1 D4	40	220	4 x 10 x 200
P1 A1 T2 D3	32	440	
P1 A2 T3 D3	30	660	
P1 A2 T4 D2	28	880	
P1 A3 T3 D2	28	660	
P1 A3 T4 D2	25	880	
P1 A4 T1 D4	43	220	
P1 A4 T2 D3	37	440	
P1 A5 T1 D2	24	220	
P1 A6 T3 D2	28	660	
P1 A6 T4 D2	25	880	
P1 A7 T3 D2	26	660	
P1 A7 T4 D2	23	880	
P1 A8 T4 D2	23	880	

(\*) P - Proveniência A - Nº da Árvore T - Posição do Toro na Árvore (T1 parte basal, T4 parte apical)  
D - Classe de diâmetro

### B.2) PROVENIÊNCIA 2 - P2

Identificação do provete (*)	Diâmetro do toro (cm)	Altura da extração do toro (cm)	Dimensão dos provetes (cm)
P2 A1 T2 D2	25	440	5 x 15 x 300
P2 A2 T1 D2	25	220	
P2 A3 T1 D2	23	220	
P2 A4 T3 D2	22	660	
P2 A5 T2 D2	22	440	
P2 A6 T1 D2	25	220	
P2 A7 T2 D2	23	440	
P2 A8 T3 D2	26	660	
P2 A9 T1 D4	48	220	
P2 A10 T1 D4	45	220	

(\*) P - Proveniência A - Nº da Árvore T - Posição do Toro na Árvore (T1 parte basal, T4 parte apical)  
D - Classe de diâmetro



### B.3) PROVENIÊNCIA 3 - P3

Identificação do provete (*)	Diâmetro do toro (cm)	Altura da extração do toro (cm)	Dimensão dos provetes (cm)
P3 A11 T1 D4	40	220	5 x 15 x 300
P3 A11 T2 D3	35	440	

(\*) P - Proveniência A - Nº da Árvore T - Posição do Toro na Árvore (T1 parte basal, T4 parte apical)  
D - Classe de diâmetro

### B.4) OBSERVAÇÕES

Verificou-se que, com frequência, o mesmo toro (da mesma árvore e com determinado diâmetro) poderia originar vários provetes. Ainda que o registo destes casos não tenham sido assinalados em gabinete, todos os provetes estão devidamente identificados, sendo possível perceber se provieram do mesmo toro que outro(s), se a sua inscrição é em tudo idêntica a outras só variando no seu número de identificação (último dígito).

Esta situação é ilustrada pela figura seguinte em que, o mesmo toro T1 (da proveniência P1, da árvore nº4, com diâmetro da classe D4) originou três provetes, aos quais foram atribuídos os números 21, 22 e 23.





## ANEXO II

### Levantamento das singularidades das peças de criptoméria



Identificação LNEC	Identificação do provete	Dimensões							Nós (Pior situação)											
		Comprimento	Largura (l) (mm)			Espessura (E) (mm)			KAR (NP4305)**			Diâmetro (Ø) (EN1310)								
			(mm)	topo	meio	topo	topo	meio	topo	KARmc (%)	KARmt (%)	KARtotal (%)	Na face (mm)				No canto (mm)			
													a	b	média	Ø/l	a	b	média	Ø/E
1	T P1 A1 T2 D3 5	2210	97	95	100	38	39	39	27.08	19.71	40.42	50	20	35	0.36	6	18	12	0.31	
2	T P1 A1 T2 D3 6	2200	92	97	96	37	39	39	27.73	0.00	22.88	17	22	19.5	0.21			0	0.00	
3	T P1 A1 T1 D4 16	2220	100	98	101	37	37	39	51.99	0.00	17.50	45	20	32.5	0.33	27	22	24.5	0.65	
4	T P1 A1 T1 D4 17	2220	99	99	100	38	40	38	50.66	0.00	13.46	33	23	28	0.28	30	25	27.5	0.71	
5	T P1 A2 T4 D2 7	2215	98	99	100	39	40	39	4.56	24.25	23.82	49	20	34.5	0.35			0	0.00	
6	T P1 A2 T4 D2 8	2210	96	100	97	39	40	40	4.53	51.60	27.46			0	0.00	15	18	16.5	0.42	
7	T P1 A2 T4 D2 9	2224	97	97	101	40	39	39	6.99	4.58	18.94	20	35	27.5	0.28			0	0.00	
8	T P1 A2 T4 D2 10	2208	97	99	98	39	39	39	6.98	12.04	17.76	30	17	23.5	0.24			0	0.00	
9	T P1 A2 T3 D3 11	2220	95	96	102	39	39	37	35.43	0.00	31.59	27	20	23.5	0.24			0	0.00	
10	T P1 A2 T3 D3 12	2214	95	95	94	39	39	38	0.00	59.14	19.01	38	21	29.5	0.31	30	22	26	0.67	
11	T P1 A2 T3 D3 13	2198	98	96	101	39	40	40	0.00	59.06	18.99	30	11	20.5	0.21	16	20	18	0.45	
12	T P1 A2 T3 D3 14	2215	93	97	96	40	40	40	35.87	2.65	24.39	60	20	40	0.42	7	11	9	0.23	
13	T P1 A3 T3 D2 3	2224	97	96	99	38	39	39	25.89	0.00	14.10	25	15	20	0.21	12	5	8.5	0.22	
14	T P1 A3 T3 D2 4	2218	96	98	96	38	40	39	0.00	61.33	29.96	32	20	26	0.27			0	0.00	
15	T P1 A3 T4 D2 15	2217	98	95	96	38	39	37	0.00	4.17	30.67	26	45	35.5	0.37			0	0.00	
16	T P1 A4 T2 D3 1	2217.5	97	94	98	38	40	39	67.83	0.00	32.65	25	40	32.5	0.34	25	20	22.5	0.58	
17	T P1 A4 T2 D3 2	2216	94	97	98	39	39	38	0.64	48.64	41.83	45	38	41.5	0.43	7	20	13.5	0.35	
18	T P1 A4 T1 D4 18	2215	96	95	100	39	39	38	0.87	7.57	19.29	20	12	16	0.16			0	0.00	
19	T P1 A4 T1 D4 19	2209	98	99	96	40	39	39	25.33	0.00	6.33	13	10	11.5	0.12	10	17	13.5	0.34	
20	T P1 A4 T1 D4 20	2218	100	102	103	39	39	39	13.13	0.00	6.31	7	8	7.5	0.07			0	0.00	
21	T P1 A4 T1 D4 21	2250	96	95	103	40	39	40	19.42	24.29	11.09	19	12	15.5	0.16	15	12	13.5	0.34	
22	T P1 A4 T1 D4 22	2222	106	103	98	39	39	40	18.59	8.37	15.41	78	26	52	0.51			0	0.00	
23	T P1 A4 T1 D4 23	2227	106	103	98	39	39	40	36.55	40.66	40.45			0	0.00	16	15	15.5	0.39	
24	T P1 A5 T1 D2 24	2213	99	100	99	38	40	36	28.84	37.42	29.98	28	23	25.5	0.26	42	32	37	0.97	

Identificação LNEC	Identificação do provete	Dimensões							Nós (Pior situação)											
		Comprimento	Largura (l) (mm)			Espessura (E) (mm)			KAR (NP4305)**			Diâmetro (Ø) (EN1310)								
			(mm)	topo	meio	topo	topo	meio	topo	KARmc (%)	KARmt (%)	KARtotal (%)	Na face (mm)				No canto (mm)			
													a	b	média	Ø/l	a	b	média	Ø/E
25	T P1 A6 T3 D2 25	2212	99	98	100	40	40	38	39.24	0.00	17.17			0	0.00	20	18	19	0.48	
26	T P1 A6 T3 D2 26	2218	98	101	100	39	40	38	0.00	37.82	15.72			0	0.00	20	16	18	0.46	
27	T P1 A6 T3 D2 27	2200	99	98	100	39	40	44	25.03	11.31	12.24	18	16	17	0.17			0	0.00	
28	T P1 A6 T3 D2 28	2199	97	99	100	39	40	40	0.92	0.00	12.34	19	15	17	0.17			0	0.00	
29	T P1 A6 T4 D2 34	2206	100	99	101	39	40	39	0.00	19.21	13.18	15	15	15	0.15			0	0.00	
30	T P1 A6 T4 D2 35	2200	95	98	97	39	40	39	0.00	48.09	24.97	35	16	25.5	0.26	20	18	19	0.48	
31	T P1 A6 T4 D2 36	2203	101	99	102	40	40	40	3.53	3.21	22.72	31	22	26.5	0.26			0	0.00	
32	T P1 A6 T4 D2 37	2194	99	97	96	37	38	38	36.48	0.00	12.57	18	20	19	0.20			0	0.00	
33	T P1 A7 T4 D2 29	2204	101	100	101	39	40	38	33.27	32.53	27.82	19	17	18	0.18	5	15	10	0.26	
34	T P1 A7 T3 D2 30	2220	100	97	100	39	40	38	0.00	33.70	29.64	37	40	38.5	0.39			0	0.00	
35	T P1 A7 T3 D2 31	2200	100	100	96	38	39	37	75.71	0.00	39.64	33	23	28	0.28			0	0.00	
36	T P1 A7 T3 D2 32	2213	100	98	102	39	39	36	15.68	24.78	18.12	10	5	7.5	0.08	10	6	8	0.21	
37	T P1 A7 T3 D2 33	2200	99	101	96	38	38	36	20.99	49.85	37.14			0	0.00	20	15	17.5	0.47	
38	T P1 A8 T4 D2 38	2198	101	98	100	37	38	35	16.17	0.00	10.09	14	10	12	0.12			0	0.00	
39	T P1 A8 T4 D2 39	2207	98	97	99	38	39	37	12.37	50.05	25.51	24	18	21	0.21	16	15	15.5	0.41	
40	T P1 A8 T4 D2 40	2206	101	100	101	37	37	39	0.00	0.00	12.92	26	20	23	0.23			0	0.00	
41	T P2 A1 T2 D2 1	3051	153	151	153	48	50	47	4.47	49.86	30.53	43	30	36.5	0.24	26	20	23	0.48	
42	T P2 A1 T2 D2 2	3046	150	150	150	50	50	50	5.89	7.03	18.52	47	30	38.5	0.26			0	0.00	
43	T P2 A2 T1 D2 6	3044	153	153	154	45	49	48	2.75	20.83	17.66	29	32	30.5	0.20	15	9	12	0.25	
44	T P2 A2 T1 D2 7	3041	150	150	150	43	51	49	2.42	1.94	3.16	20	32	26	0.17	10	8	9	0.19	
45	T P2 A2 T1 D2 8	3040	151	149	152	54	52	53	0.08	1.95	5.86	12	25	18.5	0.12			0	0.00	
46	T P2 A3 T1 D2 3	3034	152	154	154	51	49	51	16.79	29.35	13.39	65	25	45	0.29	7	7	7	0.14	
47	T P2 A3 T1 D2 9	3042	149	150	149	48	49	48	0.00	14.96	17.54	15	28	21.5	0.14			0	0.00	
48	T P2 A4 T3 D2 4	3051	151	150	151	46	51	47	11.95	0.00	17.54	20	16	18	0.12	15	12	13.5	0.28	
49	T P2 A4 T3 D2 5	3045	153	152	152	51	51	50	0.01	38.20	8.76	20	34	27	0.18	15	20	17.5	0.35	
50	T P2 A5 T2 D2 10	3036	150	150	150	48	49	48	4.96	19.23	21.21	45	26	35.5	0.24	20	18	19	0.39	
51	T P2 A5 T2 D2 11	3045	152	153	152	49	50	48	21.65	14.66	6.05	38	30	34	0.22	6	12	9	0.18	

Identificação LNEC	Identificação do provete	Dimensões							Nós (Pior situação)											
		Comprimento	Largura (l) (mm)			Espessura (E) (mm)			KAR (NP4305)**			Diâmetro (Ø) (EN1310)								
			(mm)	topo	meio	topo	topo	meio	topo	KARmc (%)	KARmt (%)	KARtotal (%)	Na face (mm)				No canto (mm)			
													a	b	média	Ø/l	a	b	média	Ø/E
52	T P2 A5 T2 D2 12	3044	151	150	152	50	47	52	4.56	32.08	21.38	9	10	9.5	0.06	21	17	19	0.38	
53	T P2 A6 T1 D2 13	3040	151	149	151	45	50	47	0.00	0.00	15.19	11	11	11	0.07			0	0.00	
54	T P2 A6 T1 D2 14	3042	152	149	153	51	52	52	0.00	29.79	7.53	15	15	15	0.10			0	0.00	
55	T P2 A6 T1 D2 15	3033	154	151	154	54	52	52	12.90	0.00	8.35	12	8	10	0.07	12	12	12	0.23	
56	T P2 A7 T2 D2 16	3044	150	153	155	50	51	47	4.15	26.35	4.91	60	36	48	0.31	10	14	12	0.24	
57	T P2 A7 T2 D2 17	3038	149	151	153	52	49	54	26.33	11.88	16.46	8	32	20	0.13	8	6	7	0.14	
58	T P2 A8 T3 D2 18	3045	150	150	153	47	51	48	37.23	14.92	15.58	47	24	35.5	0.24	25	23	24	0.49	
59	T P2 A8 T3 D2 19	3022	150	150	152	50	51	50	68.15	24.92	17.85	65	65	65	0.43	10	30	20	0.40	
60	T P2 A8 T3 D2 20	3020	152	152	153	53	52	51	1.08	23.40	16.48	70	43	56.5	0.37			0	0.00	
61	T P2 A9 T1 D4 22	3035	157	159	159	51	51	51	74.43	0.00	10.30	30	27	28.5	0.18	24	25	24.5	0.48	
62	T P2 A9 T1 D4 21	3025	148	144	148	52	51	51	0.00	0.00	16.12	30	32	31	0.21			0	0.00	
63	T P2 A9 T1 D4 23	3033	153	147	153	49	51	50	25.48	0.27	22.39	42	28	35	0.23	28	21	24.5	0.49	
64	T P2 A9 T1 D4 24	3048	155	157	153	50	50	50	42.66	0.00	16.81	30	22	26	0.17	5	13	9	0.18	
65	T P2 A9 T1 D4 25	3018	149	150	150	48	48	48	0.00	0.00	16.27	33	31	32	0.21			0	0.00	
66	T P2 A9 T1 D4 26	3018	150	149	150	47	49	52	0.00	0.00	22.24	20	20	20	0.13			0	0.00	
67	T P2 A10 T1 D4 27	3040	150	147	151	49	50	50	44.11	0.00	12.14	60	28	44	0.29	22	21	21.5	0.43	
68	T P2 A10 T1 D4 28	3040	153	156	153	50	51	50	0.00	15.68	30.27	37	27	32	0.21			0	0.00	
69	T P2 A10 T1 D4 29	3030	154	151	153	49	51	49	0.00	2.68	22.67	57	31	44	0.29	6	7	6.5	0.13	
70	T P2 A10 T1 D4 30	3050	151	156	153	49	51	50	22.14	0.00	22.28	50	8	29	0.19	7	6	6.5	0.13	
71	T P2 A10 T1 D4 31	3030	152	148	153	50	49	49	6.05	31.30	20.52	28	25	26.5	0.18	3	3	3	0.06	
72	T P2 A10 T1 D4 32	3048	153	151	155	50	50	49	28.80	0.00	25.11	27	17	22	0.14	6	8	7	0.14	
73	T P2 A10 T1 D4 33	3030	151	149	152	47	58	49	0.00	31.46	12.15	21	20	20.5	0.14			0	0.00	
74	T P3 A11 T1 D4 34	3030	151	150	151	49	58	48	0.00	2.62	9.47	23	15	19	0.13			0	0.00	
75	T P3 A11 T1 D4 35	3044	152	154	152	50	59	50	6.80	0.00	13.38	13	22	17.5	0.11	7	15	11	0.21	
76	T P3 A11 T1 D4 36	3037	150	150	152	48	50	50	0.00	51.60	11.50	22	35	28.5	0.19			0	0.00	
77	T P3 A11 T1 D4 37	3044	151	155	158	52	52	50	36.11	0.00	13.55	21	14	17.5	0.11	24	15	19.5	0.38	
78	T P3 A11 T1 D4 38	3030	151	150	154	50	50	49	0.00	37.96	9.28	32	55	43.5	0.29			0	0.00	

Identificação LNEC	Identificação do provete	Dimensões							Nós (Pior situação)											
		Comprimento	Largura (l) (mm)			Espessura (E) (mm)			KAR (NP4305)**			Diâmetro (Ø) (EN1310)								
			(mm)	topo	meio	topo	meio	topo	KARmc (%)	KARmt (%)	KARtotal (%)	Na face (mm)				No canto (mm)				
												a	b	média	Ø/l	a	b	média	Ø/E	
79	T P3 A11 T1 D4 39	3050	149	155	150	54	52	51	0.00	9.93	11.26	70	45	57.5	0.38	10	10	10	0.19	
80	T P3 A11 T2 D3 40	3030	148	147	150	48	52	49	0.37	0.00	28.47	60	45	52.5	0.35			0	0.00	
101	SMP1A8 T1 D2 1	2020	98	98	96	41	41	40	3.58	0.00	18.02	30	81	55.5	0.57			0	0.00	
102	SMP1A8 T1 D2 2	2020	98	97	98	41	40	41	13.25	1.60	8.25	13	10	11.5	0.12	4	5	4.5	0.11	
103	SMP1A8 T1 D2 3	2020	98	96	97	40	42	42	0.00	2.22	10.94	25	90	57.5	0.59	5	12	8.5	0.21	
104	SMP1A8 T2 D2 1	1984	96	97	98	40	42	41	45.85	0.00	19.61	18	25	21.5	0.22	12	12	12	0.29	
105	SMP1A8 T2 D2 2	1985	99	98	97	41	41	41	0.00	27.45	12.78	20	15	17.5	0.18	17	15	16	0.39	
106	SMP1A8 T3 D2 1	1985	99	98	99	40	42	40	0.00	17.19	17.09	24	24	18	0.18	18	16	17	0.42	
107	SMP1A8 T4 D2 1	1985	97	97	98	41	42	40	9.59	49.98	31.87	30	33	31.5	0.32	24	25	24.5	0.60	
108	SMP1A9 T1 D3 1	1982	100	99	98	41	41	40	0.00	0.00	0.00			0	0.00			0	0.00	
109	SMP1A9 T1 D3 2	1992	99	99	100	41	42	42	0.00	0.00	0.25	10	3	6.5	0.07			0	0.00	
110	SMP1A9 T1 D3 3	2019	99	99	98	41	40	40	25.60	0.00	6.40	13	17	15	0.15			0	0.00	
111	SMP1A9 T2 D2 1	1989	99	99	96	41	43	41	36.00	26.62	33.04	53	48	50.5	0.52	14	8	11	0.26	
112	SMP1A9 T2 D2 2	1976	99	100	98	40	41	41	0.08	4.42	10.84	27	12	19.5	0.20			0	0.00	
113	SMP1A9 T3 D2 1	1995	99	98	99	40	41	40	26.63	41.60	26.65	47	28	37.5	0.38	22	26	24	0.60	
114	SMP1A9 T4 D2 1	1995	98	98	99	41	41	41	1.70	0.00	14.86	11	16	13.5	0.14			0	0.00	
115	SMP1A10 T1 D3 1	2007	98	98	99	42	42	42	0.00	0.00	0.00			0	0.00			0	0.00	
116	SMP1A10 T1 D3 2	2007	98	99	98	41	42	41	27.52	0.00	21.52	40	36	38	0.39	10	14	12	0.29	
117	SMP1A10 T1 D3 3	2006	98	98	98	41	42	41	0.00	0.00	0.00			0	0.00			0	0.00	
118	SMP1A10 T2 D2 1	1992	100	100	99	41	41	40	11.07	14.75	20.84	39	30	34.5	0.35			0	0.00	
119	SMP1A10 T2 D2 2	1992	101	100	96	41	42	42	0.00	2.42	7.13	15	16	15.5	0.16			0	0.00	
120	SMP1A10 T3 D3 1	1985	98	98	101	39	40	39	26.54	0.11	25.62	22	14	18	0.18			0	0.00	
121	SMP1A10 T4 D2 1	1997	98	96	98	40	42	40	31.88	10.43	19.88	8	8	8	0.08	15	21	18	0.44	
122	SMP1A11 T1 D3 1	1994	97	98	98	42	42	42	28.57	0.00	15.50	31	12	21.5	0.22	2	1	1.5	0.04	
123	SMP1A11 T1 D3 2	1986	100	98	98	41	41	41	24.13	2.62	14.00	14	18	16	0.16	9	10	9.5	0.23	
124	SMP1A11 T1 D3 3	1990	99	97	98	41	41	41	0.00	28.99	10.23	29	20	24.5	0.25	20	15	17.5	0.43	
125	SMP1A11 T2 D2 1	1992	97	99	99	41	42	41	0.00	83.94	23.19	20	35	27.5	0.28	8	15	11.5	0.28	



Identificação LNEC	Identificação do provete	Dimensões							Nós (Pior situação)											
		Comprimento	Largura (I) (mm)			Espessura (E) (mm)			KAR (NP4305)**			Diâmetro (Ø) (EN1310)								
			(mm)	topo	meio	topo	topo	meio	topo	KARmc (%)	KARmt (%)	KARtotal (%)	Na face (mm)				No canto (mm)			
													a	b	média	Ø/I	a	b	média	Ø/E
126	SMP1 A11 T2 D2 2	1994	99	100	96	41	41	40	0.00	37.49	12.37	20	26	23	0.23	10	21	15.5	0.38	
127	SMP1 A11 T3 D2 1	1995	98	98	99	39	40	40	35.63	0.00	12.93	21	16	18.5	0.19	9	15	12	0.30	
128	SMP1 A11 T4 D2 1	1998	99	98	99	41	42	41	0.00	17.70	15.82	20	23	21.5	0.22			0	0.00	
129	SMP1 A12 T1 D3 1	1990	98	98	99	42	42	42	0.00	54.89	16.15	30	25	27.5	0.28			0	0.00	
130	SMP1 A12 T1 D3 2	1984	100	100	100	41	42	41	0.00	14.58	3.64	18	14	16	0.16	8	9	8.5	0.21	
131	SMP1 A12 T1 D3 3	1985	99	99	100	41	43	42	0.00	30.00	7.50	28	22	25	0.25	22	20	21	0.50	
132	SMP1 A12 T2 D2 2	1997	99	99	99	40	42	40	0.00	26.62	16.48	20	22	21	0.21			0	0.00	
133	SMP1 A12 T2 D2 1	2000	98	100	99	41	42	42	40.88	0.00	13.25	23	16	19.5	0.20	18	20	19	0.46	
134	SMP1 A12 T3 D2 1	1985	99	98	97	40	42	40	0.00	13.63	24.10	22	20	21	0.21			0	0.00	
135	SMP1 A13 T1 D3 1	2030	96	100	99	40	40	40	0.00	22.10	12.78	12	7	9.5	0.10	22	11	16.5	0.41	
136	SMP1 A13 T1 D3 2	2017	98	97	98	41	42	42	0.00	42.33	13.56	40	16	28	0.29	20	15	17.5	0.42	
137	SMP1 A13 T1 D3 3	2021	98	95	99	41	42	41	28.53	0.00	7.46	15	55	35	0.36			0	0.00	
138	SMP1 A13 T2 D3 1	1988	99	99	98	41	41	41	12.89	41.47	23.95	30	17	23.5	0.24	23	21	22	0.54	
139	SMP1 A13 T2 D3 2	1986	98	100	98	41	40	40	57.42	0.00	30.35	35	28	31.5	0.32	18	24	21	0.52	
140	SMP1 A13 T3 D2 1	1993	99	98	98	40	41	40	0.24	67.98	32.48	32	35	33.5	0.34			0	0.00	
141	SMP2 A8 T1 D2 1	2004	98	98	100	41	41	40	0.00	0.00	12.10	28	21	24.5	0.25			0	0.00	
142	SMP2 A8 T1 D2 2	2005	100	98	99	40	41	41	1.84	9.69	19.50	8	18	13	0.13	16	12	14	0.34	
143	SMP2 A8 T1 D2 3	2005	98	98	99	41	43	40	33.73	0.00	8.51	12	13	12.5	0.13			0	0.00	
144	SMP2 A8 T2 D2 1	2009	99	98	99	40	41	40	25.30	13.07	16.41	47	25	36	0.36	10	9	9.5	0.24	
145	SMP2 A8 T2 D2 2	2009	101	99	99	40	40	40	0.00	25.84	17.54	18	30	24	0.24	12	10	11	0.28	
146	SMP2 A8 T3 D2 1	2008	99	97	99	42	41	41	1.26	27.76	14.26			0	0.00	11	11	11	0.27	
147	SMP2 A8 T4 D2 1	1975	99	97	98	41	41	41	0.00	56.67	29.40	44	33	38.5	0.39	15	6	10.5	0.26	
148	SMP2 A9 T1 D2 1	2032	99	98	98	41	42	42	0.00	17.74	13.84	16	14	15	0.15			0	0.00	
149	SMP2 A9 T1 D2 2	2066	101	100	102	41	40	40	33.17	0.00	16.85	20	20	20	0.20	20	25	22.5	0.56	
150	SMP2 A9 T1 D2 3	2046	100	98	100	42	43	40	0.00	17.55	13.44	16	14	15	0.15	1	1	1	0.02	
151	SMP2 A9 T2 D2 1	2001	99	98	99	40	42	40	16.34	0.00	16.84	26	18	22	0.22	5	5	5	0.12	
152	SMP2 A9 T2 D2 2	2000	99	98	99	41	42	41	3.86	0.00	8.99	22	18	20	0.20			0	0.00	

Identificação LNEC	Identificação do provete	Dimensões							Nós (Pior situação)											
		Comprimento	Largura (l) (mm)			Espessura (E) (mm)			KAR (NP4305)**			Diâmetro (Ø) (EN1310)								
			(mm)	topo	meio	topo	meio	topo	KARmc (%)	KARmt (%)	KARtotal (%)	Na face (mm)				No canto (mm)				
												a	b	média	Ø/l	a	b	média	Ø/E	
153	SMP2 A9 T3 D2 1	2000	99	98	99	39	41	39	0.00	41.10	10.66	10	9	9.5	0.10	20	15	17.5	0.44	
154	SMP2 A9 T4 D2 1	1995	99	99	99	40	42	40	22.72	34.05	30.43	26	32	29	0.29	18	14	16	0.39	
155	SMP2 A10 T1 D3 1	2010	97	99	99	42	41	41	9.71	0.00	2.43	16	13	14.5	0.15	8	9	8.5	0.21	
156	SMP2 A10 T1 D3 2	2002	97	98	97	41	41	42	0.00	0.00	0.00			0	0.00			0	0.00	
157	SMP2A13 T2 D2 -	1994	97	96	97	41	42	41	0.00	0.00	13.94	15	17	16	0.17			0	0.00	
158	SMP2 A13 T2 D2 2	1995	98	99	95	40	40	40	0.00	32.24	13.29	16	26	21	0.22			0	0.00	
159	SMP2 A13 T3 D2 1	2001	99	99	99	40	41	40	29.22	26.97	20.90	8	11	9.5	0.10	18	14	16	0.40	
160	SMP2 A10 T1 D3 3	2007	97	97	97	41	41	42	0.00	3.86	7.77	16	10	13	0.13			0	0.00	
161	SMP2 A10 T2 D3 1	2001	98	96	98	42	41	41	0.00	0.00	0.99	3	10	6.5	0.07			0	0.00	
162	SMP2 A10 T2 D3 2	2003	98	98	95	41	41	41	1.18	40.64	16.21	40	15	27.5	0.28	18	26	22	0.54	
163	SMP2 A10 T3 D2 1	1996	100	99	99	42	42	41	0.00	27.30	6.82	23	15	19	0.19	18	22	20	0.48	
164	SMP2 A10 T4 D2 1	2002	98	98	97	41	40	41	17.11	0.62	27.15	30	23	26.5	0.27	5	2	3.5	0.09	
165	SMP2 A11 T1 D4 1	1983	98	99	99	41	41	41	0.00	0.00	0.00			0	0.00			0	0.00	
166	SMP2 A11 T1 D4 2	1988	100	99	96	41	41	42	0.00	11.46	2.87	12	10	11	0.11	5	4	4.5	0.11	
167	SMP2 A11 T1 D4 3	1987	97	97	98	42	40	41	0.00	0.00	2.16	9	11	10	0.10			0	0.00	
168	SMP2 A11 T2 D3 1	2000	99	98	100	42	42	41	30.99	2.05	21.59	50	13	31.5	0.32	14	12	13	0.31	
169	SMP2 A11 T2 D3 2	2000	98	99	99	41	42	40	0.00	24.52	9.59	55	12	33.5	0.34	11	11	11	0.27	
170	SMP2 A11 T3 D3 1	1968	99	99	99	40	41	40	19.89	6.64	12.93	40	19	29.5	0.30	8	5	6.5	0.16	
171	SMP2 A11 T4 D2 1	2003	98	98	98	42	42	42	0.00	38.07	9.52	10	10	10	0.10			0	0.00	
172	SMP2 A12 T1 D2 1	1999	99	99	98	41	42	41	49.32	0.00	13.15	200	37	118.5	1.20	175	30	102.5	2.48	
173	SMP2 A12 T1 D2 2	2001	100	100	100	41	42	41	0.00	16.39	15.06	42	42	42	0.42			0	0.00	
174	SMP2 A12 T1 D2 3	1998	99	98	99	40	41	40	22.04	4.04	15.59	37	52	44.5	0.45			0	0.00	
175	SMP2 A12 T2 D2 1	1986	99	98	96	41	43	40	29.98	4.39	31.62	47	43	45	0.46	3	3	3	0.07	
176	SMP2 A12 T2 D2 2	1980	101	99	100	40	41	40	50.74	13.43	28.42	25	35	30	0.30	17	25	21	0.52	
177	SMP2 A12 T3 D2 1	1988	98	97	98	41	41	40	0.00	53.80	14.94	22	22	22	0.23			0	0.00	
178	SMP2 A13 T1 D3 1	2013	100	100	99	40	39	40	38.63	0.49	15.36	24	20	22	0.22	14	20	17	0.43	
179	SMP2 A13 T1 D3 2	2011	100	98	100	39	39	40	23.66	0.00	11.24	14	13	13.5	0.14			0	0.00	

Identificação LNEC	Identificação do provete	Dimensões							Nós (Pior situação)											
		Comprimento	Largura (l) (mm)			Espessura (E) (mm)			KAR (NP4305)**			Diâmetro (Ø) (EN1310)								
			(mm)	topo	meio	topo	meio	topo	KARmc (%)	KARmt (%)	KARtotal (%)	Na face (mm)				No canto (mm)				
												a	b	média	Ø/l	a	b	média	Ø/E	
180	SMP2 A13 T1 D3 3	1998	99	96	98	40	39	40	2.06	0.00	0.51	3	2	2.5	0.03			0	0.00	
181	SMP1 A1 T1 D3 1	2988	152	149	153	48	49	50	28.33	37.09	21.00	52	33	42.5	0.28	13	10	11.5	0.23	
182	SMP1 A1 T1 D3 2	2988	154	152	149	48	48	46	31.73	0.00	12.85	21	7	14	0.09	12	12	12	0.25	
183	SMP1 A1 T1 D3 3	2990	158	152	156	47	50	47	19.39	48.36	32.36	39	71	55	0.35	36	67	51.5	1.07	
184	SMP1 A1 T2 D2 1	2985	155	152	152	47	50	46	0.00	0.00	11.51	23	20	21.5	0.14			0	0.00	
185	SMP1 A1 T2 D2 2	2985	156	154	155	49	51	46	21.75	13.87	23.12	40	35	37.5	0.24	12	11	11.5	0.24	
186	SMP1 A1 T3 D2 1	2967	156	155	153	48	51	42	30.97	25.17	19.34	74	30	52	0.34	11	9	10	0.21	
187	SMP1 A2 T1 D3 1	3075	158	155	156	48	50	49	0.00	0.00	7.51	16	21	18.5	0.12			0	0.00	
188	SMP1 A2 T1 D3 2	3061	161	159	163	50	49	47	29.82	0.00	8.13	25	17	21	0.13	20	17	18.5	0.38	
189	SMP1 A2 T1 D3 3	3065	160	158	160	50	50	45	26.67	0.00	7.37	35	5	20	0.13	25	18	21.5	0.44	
190	SMP1 A2 T2 D2 1	2969	155	153	155	49	51	48	3.37	0.00	20.26	40	42	41	0.27	6	3	4.5	0.09	
191	SMP1 A2 T2 D2 2	2975	158	151	158	50	50	47	23.14	25.52	19.06	32	28	30	0.19	20	17	18.5	0.38	
192	SMP1 A2 T3 D2 1	2996	156	154	155	49	52	47	2.29	16.33	20.23	56	36	46	0.30	9	9	9	0.18	
193	SMP1 A3 T1 D2 1	3030	160	155	158	47	49	45	0.00	0.95	13.87	24	20	22	0.14	3	3	3	0.06	
194	SMP1 A3 T1 D2 2	3040	159	156	158	47	48	48	0.00	3.80	7.77	25	17	21	0.13			0	0.00	
195	SMP1 A3 T1 D2 3	3033	159	155	155	50	50	47	14.94	26.36	28.73	50	40	45	0.29	15	4	9.5	0.19	
196	SMP1 A3 T2 D2 1	3025	155	150	153	45	50	45	0.00	0.00	12.50	30	28	29	0.19	20	22	21	0.45	
197	SMP1 A3 T2 D2 2	3015	156	154	157	51	51	47	26.65	19.07	18.20	22	23	22.5	0.14	17	23	20	0.40	
198	SMP1 A3 T3 D2 1	3054	153	155	155	48	48	48	4.82	1.64	13.33	43	22	32.5	0.21			0	0.00	
199	SMP1 A4 T1 D3 1	3040	155	153	152	49	51	50	9.30	2.09	15.47	44	42	43	0.28			0	0.00	
200	SMP1 A4 T1 D3 2	3042	152	154	152	51	51	52	0.00	23.41	10.45	42	24	33	0.22	15	11	13	0.25	
201	SMP1 A4 T1 D3 3	3140	156	155	156	51	50	48	0.00	33.37	19.46	36	32	34	0.22	18	21	19.5	0.39	
202	SMP1 A4 T2 D2 1	2996	153	153	155	49	52	49	25.79	0.00	11.83	17	14	15.5	0.10	30	18	24	0.48	
203	SMP1 A4 T2 D2 2	2997	157	155	158	50	50	48	17.78	21.74	14.21	22	16	19	0.12	10	13	11.5	0.23	
204	SMP1 A4 T3 D2 1	3010	154	153	155	45	50	50	0.00	59.26	20.42	24	37	30.5	0.20	23	30	26.5	0.55	
205	SMP1 A5 T1 D3 1	3006	158	156	159	48	50	50	0.00	0.00	2.54	15	14	14.5	0.09			0	0.00	
206	SMP1 A5 T1 D3 2	3006	159	157	160	48	52	49	0.31	21.00	14.88	32	18	25	0.16	18	16	17	0.34	

Identificação LNEC	Identificação do provete	Dimensões							Nós (Pior situação)											
		Comprimento	Largura (l) (mm)			Espessura (E) (mm)			KAR (NP4305)**			Diâmetro (Ø) (EN1310)								
			(mm)	topo	meio	topo	meio	topo	KARmc (%)	KARmt (%)	KARtotal (%)	Na face (mm)				No canto (mm)				
												a	b	média	Ø/l	a	b	média	Ø/E	
207	SM P1 A5 T1 D3 3	3005	159	155	159	49	52	49	0.00	0.00	9.66	16	13	14.5	0.09			0	0.00	
208	SM P1 A5 T2 D2 1	3012	157	156	157	48	52	47	13.14	36.88	15.62	31	27	29	0.19	4	6	5	0.10	
209	SM P1 A5 T2 D2 2	3013	161	158	159	47	50	49	2.92	29.40	11.75	38	26	32	0.20	4	11	7.5	0.15	
210	SM P1 A5 T3 D2 1	3023	156	154	158	47	50	50	17.65	29.12	20.65	38	22	30	0.19	18	20	19	0.39	
211	SM P1 A6 T1 D4 1	3042	156	151	153	50	51	48	0.00	26.21	6.55	17	23	20	0.13	15	6	10.5	0.21	
212	SM P1 A6 T1 D4 2	3053	154	155	159	48	52	50	5.09	51.92	29.60	25	18	21.5	0.14	13	3	8	0.16	
213	SM P1 A6 T1 D4 3	3050	157	153	150	48	42	49	7.30	34.02	15.27	22	17	19.5	0.13	7	16	11.5	0.25	
214	SM P1 A6 T2 D3 1	3010	152	150	153	45	52	48	13.22	34.54	19.57	35	34	34.5	0.23	20	17	18.5	0.38	
215	SM P1 A6 T2 D3 2	3015	155	153	154	45	50	47	29.62	1.44	16.61	40	14	27	0.18	13	19	16	0.34	
216	SM P1 A7 T1 D4 1	2960	152	155	157	49	49	50	0.00	70.82	19.21	27	90	58.5	0.38	15	70	42.5	0.86	
217	SM P1 A7 T1 D4 2	2944	154	153	156	48	49	48	0.00	0.00	11.87	32	19	25.5	0.17			0	0.00	
218	SM P1 A7 T1 D4 3	2947	156	154	154	47	50	49	0.00	0.00	3.17	12	18	15	0.10			0	0.00	
219	SM P1 A7 T2 D3 1	2991	157	154	155	49	50	52	0.00	48.47	16.33	25	16	20.5	0.13			0	0.00	
220	SM P1 A7 T2 D3 2	2990	155	155	158	49	50	48	29.05	19.10	22.54	45	36	40.5	0.26	26	23	24.5	0.50	
221	SM P2 A1 T1 D3 1	3004	158	156	158	48	50	50	0.00	6.74	1.69	3	3	3	0.02			0	0.00	
222	SM P2 A1 T1 D3 2	3008	161	159	160	49	51	51	0.00	21.91	5.48	20	12	16	0.10	25	13	19	0.38	
223	SM P2 A1 T1 D3 3	3008	161	160	163	50	51	51	0.00	7.29	6.08	20	12	16	0.10			0	0.00	
224	SM P2 A1 T2 D3 1	3022	156	152	156	47	50	49	12.20	0.43	11.76	15	12	13.5	0.09	10	11	10.5	0.22	
225	SM P2 A1 T2 D3 2	3020	158	153	158	49	50	50	8.39	0.00	7.04	14	13	13.5	0.09			0	0.00	
226	SM P2 A1 T3 D2 1	2966	153	151	154	48	50	45	0.47	0.00	12.01	30	15	22.5	0.15			0	0.00	
227	SM P2 A2 T1 D3 1	3040	155	154	155	49	52	48	30.45	0.00	8.01	24	20	22	0.14	19	12	15.5	0.31	
228	SM P2 A2 T1 D3 2	3052	158	155	157	49	50	50	34.31	16.11	22.69	34	29	31.5	0.20	25	15	20	0.40	
229	SM P2 A2 T1 D3 3	3047	155	154	155	49	52	48	2.56	10.24	9.65	24	15	19.5	0.13	5	10	7.5	0.15	
230	SM P2 A2 T2 D2 1	3003	151	155	155	49	51	46	32.79	25.33	19.65	13	17	15	0.10	18	11	14.5	0.30	
231	SM P2 A2 T2 D2 2	2998	153	152	150	48	51	45	16.38	0.00	8.03	29	22	25.5	0.17			0	0.00	
232	SM P2 A2 T3 D2 1	3048	151	149	149	48	52	46	26.11	35.45	18.79	53	40	46.5	0.31			0	0.00	
233	SM P2 A3 T1 D3 1	3012	153	152	154	50	53	52	0.00	0.00	10.45	20	21	20.5	0.13			0	0.00	

Identificação LNEC	Identificação do provete	Dimensões							Nós (Pior situação)											
		Comprimento	Largura (l) (mm)			Espessura (E) (mm)			KAR (NP4305)**			Diâmetro (Ø) (EN1310)								
			(mm)	topo	meio	topo	topo	meio	topo	KARmc (%)	KARmt (%)	KARtotal (%)	Na face (mm)				No canto (mm)			
													a	b	média	Ø/l	a	b	média	Ø/E
234	SM P2 A3 T1 D3 2	3009	159	155	156	50	52	51	0.00	25.55	14.41	52	38	45	0.29	24	15	19.5	0.38	
235	SM P2 A3 T1 D3 3	3011	153	151	155	48	51	48	0.00	0.00	12.43	21	20	20.5	0.13			0	0.00	
236	SM P2 A3 T2 D2 1	3010	155	154	155	50	53	49	0.00	0.00	9.03	40	18	29	0.19			0	0.00	
237	SM P2 A3 T2 D2 2	3012	157	153	155	46	50	48	3.14	0.86	16.02	60	60	60	0.39			0	0.00	
238	SM P2 A3 T3 D2 1	2988	155	155	154	46	50	46	0.00	13.11	13.72	34	31	32.5	0.21			0	0.00	
239	SM P2 A4 T1 D3 1	3021	155	153	159	47	52	50	0.00	0.92	14.39	25	18	21.5	0.14			0	0.00	
240	SM P2 A4 T1 D3 2	3022	160	158	160	49	50	51	36.28	0.35	16.95	50	15	32.5	0.20	33	22	27.5	0.55	
241	SM P2 A4 T1 D3 3	3024	156	154	159	44	52	49	3.07	15.01	12.27	36	15	25.5	0.16			0	0.00	
242	SM P2 A4 T2 D2 1	3012	155	154	158	50	52	46	9.67	28.94	16.04	10	15	12.5	0.08	17	17	17	0.34	
243	SM P2 A4 T2 D2 2	3003	154	158	158	50	52	47	0.12	36.55	14.54	23	20	21.5	0.14	28	20	24	0.48	
244	SM P2 A4 T3 D2 1	2996	157	153	152	51	54	46	25.83	33.10	18.14	55	37	46	0.30	12	10	11	0.22	
245	SM P2 A5 T1 D3 1	3042	152	150	154	49	51	50	0.00	0.00	9.25	16	23	19.5	0.13			0	0.00	
246	SM P2 A5 T1 D3 2	3023	157	153	151	48	51	50	34.17	0.53	17.84	40	27	33.5	0.22	12	14	13	0.26	
247	SM P2 A5 T1 D3 3	3034	152	152	156	49	50	46	0.00	37.78	18.34	32	23	27.5	0.18	18	15	16.5	0.34	
248	SM P2 A5 T2 D2 1	3028	154	153	154	49	51	48	8.85	29.35	14.40	23	13	18	0.12	32	33	32.5	0.66	
249	SM P2 A5 T2 D2 2	3032	156	156	158	50	51	48	3.27	0.00	10.03	70	50	60	0.38			0	0.00	
250	SM P2 A5 T3 D2 1	2978	157	155	155	49	51	48	0.98	20.83	9.48	13	14	13.5	0.09			0	0.00	
251	SM P2 A6 T1 D2 1	3022	155	154	155	49	49	49	0.00	10.38	7.06	18	28	23	0.15			0	0.00	
252	SM P2 A6 T1 D2 2	3020	156	155	156	47	50	49	17.25	0.98	9.89	16	12	14	0.09	11	11	11	0.23	
254	SM P2 A6 T2 D2 1	2991	155	153	153	51	53	48	26.33	16.15	23.48	23	19	21	0.14			0	0.00	
255	SM P2 A6 T2 D2 2	2986	155	155	155	49	49	46	0.00	7.66	9.50	28	26	27	0.17			0	0.00	
256	SM P2 A7 T2 D4 1	3002	156	151	155	50	51	51	0.00	0.00	11.67	25	23	24	0.16			0	0.00	
257	SM P2 A7 T2 D4 2	3006	156	153	158	50	52	51	0.00	0.00	12.54	27	22	24.5	0.16			0	0.00	
258	SM P2 A7 T1 D5 1	3021	156	156	154	51	52	52	11.92	0.00	2.98	12	4	8	0.05			0	0.00	
259	SM P2 A7 T1 D5 2	3014	155	155	157	50	50	50	22.82	27.34	17.48	30	47	38.5	0.25			0	0.00	
260	SM P2 A7 T1 D5 3	3020	157	154	154	50	51	51	27.58	0.00	11.58	22	21	21.5	0.14			0	0.00	
261	SM P2 A5 T2 D3 1	3015	142	142	142	46	45	45	21.49	21.44	14.39			0	0.00	19	19	19	0.42	

Identificação LNEC	Identificação do provete	Taxa de crescimento	Fio	Fendas					Empenos				Medula	Descaio		Casca inclusa
		R / numero de anéis	(não associado aos nós) - ver NP 4305	Repassadas		Não repassadas		Anelares	Arco de face	Arco de canto	Hélice	meia-cana	Presente em toda a viga (P) / Parcialmente presente (PA)/ Ausente (A)	Medida na mesma zona		Presente /Ausente (P ou A)
		(mm)		Comprimento (mm)	Largura (mm)	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Presente/ Ausente (P ou A)	(mm/2m)	(mm/2m)	(mm/2m)	(mm/2m)		Face	Canto	
1	T P1 A1 T2 D3 5	3.519	0.047					A	1	1	1	0.5	A			A
2	T P1 A1 T2 D3 6	3.250	0.033					A	0	4.5	0	0	A			A
3	T P1 A1 T1 D4 16	3.158	0.060					A	0	2.5	1.5	0	A			A
4	T P1 A1 T1 D4 17	3.852	0.067					A	4.5	3	1	0	A			A
5	T P1 A2 T4 D2 7	4.857	0.033					A	4.5	3	1	0	A			A
6	T P1 A2 T4 D2 8	4.455	0.007					A	5	5	1	0	A			A
7	T P1 A2 T4 D2 9	4.706	0.020					A	4	11	2	0	P			A
8	T P1 A2 T4 D2 10	3.800	0.020					A	0	12.5	2	0	P			A
9	T P1 A2 T3 D3 11	5.412	0.053					A	3	1	0.5	0	PA			A
10	T P1 A2 T3 D3 12	3.800	0.013					A	3.2	2.5	1	0	A			A
11	T P1 A2 T3 D3 13	4.250	0.033					A	1	0	0	0.5	A			A
12	T P1 A2 T3 D3 14	4.409	0.033					A	0	10	1.5	0	A			P
13	T P1 A3 T3 D2 3	5.000	0.100					A	3	2	1	0.5	A			A
14	T P1 A3 T3 D2 4	3.158	0.013					A	3.5	5	2	0	A			A
15	T P1 A3 T4 D2 15	3.611	0.013					A	4.5	0	2	0	A			A
16	T P1 A4 T2 D3 1	5.769	0.033					A	5	1.5	1.5	0	A			A
17	T P1 A4 T2 D3 2	6.000	0.040					A	4	6	1	0	A			A
18	T P1 A4 T1 D4 18	7.591	0.127					A	0	0	1.5	0	A			A
19	T P1 A4 T1 D4 19	7.300	0.120	100	0.1			A	3.5	1.5	1.5	0	A			A
20	T P1 A4 T1 D4 20	5.000	0.073					A	3	1	0	0	A			A
21	T P1 A4 T1 D4 21	5.469	0.033					A	1	2	0	0	A			A
22	T P1 A4 T1 D4 22	4.118	0.060	112	1.5	80	0.1	A	8	2.5	1	0.5	PA			A
23	T P1 A4 T1 D4 23	7.321	0.060					A	4	4.5	1	0	A			A
24	T P1 A5 T1 D2 24	4.833	0.033			97	0.5	A	6.5	7.5	1.5	0.5	P			A

Identificação LNEC	Identificação do provete	Taxa de crescimento	Fio	Fendas					Empenos				Medula	Descaio		Casca inclusa
		R / numero de anéis	(não associado aos nós) - ver NP 4305	Repassadas		Não repassadas		Anelares	Arco de face	Arco de canto	Hélice	meia-cana	Presente em toda a viga (P) / Parcialmente presente (PA)/ Ausente (A)	Medida na mesma zona		Presente /Ausente (P ou A)
		(mm)		Comprimento (mm)	Largura (mm)	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Presente/ Ausente (P ou A)	(mm/2m)	(mm/2m)	(mm/2m)	(mm/2m)		Face	Canto	
25	T P1 A6 T3 D2 25	5.278	0.013					A	5	9	0.5	0	PA			A
26	T P1 A6 T3 D2 26	4.474	0.047					A	8	4	0	0	A			A
27	T P1 A6 T3 D2 27	3.480	0.020					A	3.5	1.5	0	1	A			A
28	T P1 A6 T3 D2 28	4.801	0.007					A	1	2.5	1	0	A			A
29	T P1 A6 T4 D2 34	6.599	0.013					A	6	5	0	0	A			A
30	T P1 A6 T4 D2 35	4.722	0.013					A	4.5	6	0.5	0	A			A
31	T P1 A6 T4 D2 36	4.286	0.020					A	1.5	1.5	0	0	A			A
32	T P1 A6 T4 D2 37	5.600	0.007					A	3.5	6.5	1	0	P			A
33	T P1 A7 T4 D2 29	4.688	0.020					A	6	5	4	1	P			A
34	T P1 A7 T3 D2 30	5.534	0.033					A	6.5	0.5	2	0.5	A			A
35	T P1 A7 T3 D2 31	4.333	0.027					A	1	6.5	0.5	0	A			A
36	T P1 A7 T3 D2 32	5.588	0.013	130	0.5			A	0.5	12	1	1	P			A
37	T P1 A7 T3 D2 33	5.000	0.027					A	2	10.5	0.5	1	PA			A
38	T P1 A8 T4 D2 38	3.571	0.027					A	8	5	6	0.5	PA			A
39	T P1 A8 T4 D2 39	3.409	0.073			100	3	A	3.5	1.5	5	0.5	P			A
40	T P1 A8 T4 D2 40	5.000	0.033	90	0.5			A	1.5	0	2	0	A			A
41	T P2 A1 T2 D2 1	5.733	0.040	85	2			A	8.5	0	0.5	0	PA			A
42	T P2 A1 T2 D2 2	5.250	0.007	150	1			A	1	1.5	0	1	PA			A
43	T P2 A2 T1 D2 6	4.294	0.147	130	2			A	6.5	1.5	1	0.5	PA			A
44	T P2 A2 T1 D2 7	4.048	0.220					A	7	0	0	0.5	PA			A
45	T P2 A2 T1 D2 8	5.357	0.060	150	3			A	1.5	3	0.5	0	PA			A
46	T P2 A3 T1 D2 3	3.333	0.087					A	1	0	1	0	PA			A
47	T P2 A3 T1 D2 9	2.944	0.073					A	4.5	1.5	0	0	A			A
48	T P2 A4 T3 D2 4	4.167	0.020			65	1	A	4.5	1	2	1	A			A
49	T P2 A4 T3 D2 5	3.815	0.007			180	1	A	1.5	3.5	0	1.5	P			A
50	T P2 A5 T2 D2 10	5.526	0.027					A	2	0.5	0	0	A	0.04667	0.16667	A
51	T P2 A5 T2 D2 11	5.333	0.013			85	1	A	3	1.5	2	1.5	P			A

Identificação LNEC	Identificação do provete	Taxa de crescimento	Fio	Fendas					Empenos				Medula	Descaio		Casca inclusa
		R / numero de anéis	(não associado aos nós) - ver NP 4305	Repassadas		Não repassadas		Anelares	Arco de face	Arco de canto	Hélice	meia-cana	Presente em toda a viga (P) / Parcialmente presente (PA)/ Ausente (A)	Medida na mesma zona		Presente /Ausente (P ou A)
		(mm)		Comprimento (mm)	Largura (mm)	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Presente/ Ausente (P ou A)	(mm/2m)	(mm/2m)	(mm/2m)	(mm/2m)		Face	Canto	
52	T P2 A5 T2 D2 12	4.444	0.033	30	1			A	6	0	1	1.5	A	0.09396	0.09804	A
53	T P2 A6 T1 D2 13	4.292	0.040			30	0.5	A	3.5	0	1	0.5	A			A
54	T P2 A6 T1 D2 14	3.694	0.040					A	1	1	0	0	A	0.02632	0.28846	A
55	T P2 A6 T1 D2 15	4.211	0.000	170	2			A	1	0	3	0.5	P			A
56	T P2 A7 T2 D2 16	6.063	0.080			40	1	A	2.5	1.5	0	0	P	0.02	0.06	A
57	T P2 A7 T2 D2 17	4.583	0.040					A	5.5	0.5	0	1	P			A
58	T P2 A8 T3 D2 18	5.600	0.033					A	5	0.5	0	1	A	0.08	0.17021	A
59	T P2 A8 T3 D2 19	6.000	0.040					A	2	0.5	0	0	A	0.06667	0.16	A
60	T P2 A8 T3 D2 20	5.000	0.044	85	1	120	1	A	1	4	0	0	P			A
61	T P2 A9 T1 D4 22	7.111	0.073					A	0	3.5	0	1	A	0.08805	0.08805	A
62	T P2 A9 T1 D4 21	4.705	0.067					A	1	0.5	1	0	A			A
63	T P2 A9 T1 D4 23	4.089	0.067			100	1	A	2	3	3	0.5	A			A
64	T P2 A9 T1 D4 24	4.286	0.033					P	2	4.5	0	0.5	A			A
65	T P2 A9 T1 D4 25	6.250	0.053			90	1	A	1	0.5	0	0	A			A
66	T P2 A9 T1 D4 26	5.400	0.040					A	3	0	0	0	A			A
67	T P2 A10 T1 D4 27	5.167	0.060					A	3	4	0	0	A			A
68	T P2 A10 T1 D4 28	5.969	0.047					A	4	3.5	0.5	0	A	0.05882	0.05882	A
69	T P2 A10 T1 D4 29	3.600	0.067					A	5	7	0	0	PA			A
70	T P2 A10 T1 D4 30	6.583	0.047					A	3.5	5.5	0	0	PA			A
71	T P2 A10 T1 D4 31	6.176	0.047			190	3	A	1	2.5	0	0	PA			A
72	T P2 A10 T1 D4 32	5.881	0.067					A	1.5	5.5	0	0	A			A
73	T P2 A10 T1 D4 33	6.714	0.053					A	2.5	1.5	0.5	0	A			A
74	T P3 A11 T1 D4 34	12.586	0.067					A	3	6.5	0	0	A	0.06667	1	A
75	T P3 A11 T1 D4 35	6.479	0.060					A	4.5	4	0	0	A			A
76	T P3 A11 T1 D4 36	5.077	0.107			50	1	A	0.5	5	4	1	PA			A
77	T P3 A11 T1 D4 37	6.702	0.120			50	1	A	1.5	5	0	0	PA			A
78	T P3 A11 T1 D4 38	4.762	0.047					A	3	1	0	0.5	A			A



Identificação LNEC	Identificação do provete	Taxa de crescimento	Fio	Fendas					Empenos				Medula	Descaio		Casca inclusa
		R / numero de anéis	(não associado aos nós) - ver NP 4305	Repassadas		Não repassadas		Anelares	Arco de face	Arco de canto	Hélice	meia-cana	Presente em toda a viga (P) / Parcialmente presente (PA)/ Ausente (A)	Medida na mesma zona		Presente /Ausente (P ou A)
		(mm)		Comprimento (mm)	Largura (mm)	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Presente/ Ausente (P ou A)	(mm/2m)	(mm/2m)	(mm/2m)	(mm/2m)		Face	Canto	
79	T P3 A11 T1 D4 39	4.545	0.073					A	1	3	4	0	PA			A
80	T P3 A11 T2 D3 40	5.000	0.120					A	1.5	4	0	0.5	A			A
101	SMP1 A8 T1 D2 1	4.167	0.060					A	6	4	1.5	0	A			P
102	SMP1 A8 T1 D2 2	4.545	0.060					A	1	6	0	0	PA			A
103	SMP1 A8 T1 D2 3	5.861	0.060			35	1	A	1.5	5	0	0	PA			P
104	SMP1 A8 T2 D2 1	5.714	0.067					A	4	3	1	0	A			A
105	SMP1 A8 T2 D2 2	5.357	0.000			80	2	A	3.5	7	0.5	0	P			A
106	SMP1 A8 T3 D2 1	5.125	0.007			70	0.5	A	6.5	0.5	2	0	A			A
107	SMP1 A8 T4 D2 1	6.667	0.033			80	1	A	5.5	9	0	0	P	0.01031	0.07143	A
108	SMP1 A9 T1 D3 1	3.929	0.053					A	2.5	2	0.5	0	A			A
109	SMP1 A9 T1 D3 2	4.667	0.087					A	2	2	2	0	A			A
110	SMP1 A9 T1 D3 3	2.224	0.073					A	9	2.5	0	0	A			A
111	SMP1 A9 T2 D2 1	2.333	0.093					A	5	0.5	1	0	A			A
112	SMP1 A9 T2 D2 2	5.625	0.073					A	3	2	0.5	0	P			A
113	SMP1 A9 T3 D2 1	7.286	0.027					A	7.5	0.5	1	0	PA			A
114	SMP1 A9 T4 D2 1	4.333	0.120					A	8	3	1	1.5	PA			A
115	SMP1 A10 T1 D3 1	4.259	0.033					A	2	0	0.5	0	A			A
116	SMP1 A10 T1 D3 2	3.385	0.047					A	3.5	4	4	0	A			A
117	SMP1 A10 T1 D3 3	5.625	0.020					A	3	1	1	0	A			A
118	SMP1 A10 T2 D2 1	5.625	0.053					A	6	1	2	0.5	PA			A
119	SMP1 A10 T2 D2 2	4.917	0.073	130	2	170	1	A	3.5	0.5	0	0	PA			A
120	SMP1 A10 T3 D3 1	3.231	0.033					A	8	6	4	0	A			A
121	SMP1 A10 T4 D2 1	2.778	0.033					A	7	8.5	3	0	A			A
122	SMP1 A11 T1 D3 1	2.800	0.073					A	3.5	3.5	0	0	A	0.09375	0.15385	A
123	SMP1 A11 T1 D3 2	3.750	0.020			21	10.5	A	3	4	1	0	P			A
124	SMP1 A11 T1 D3 3	3.267	0.080					A	3	4	1.5	0	A			A
125	SMP1 A11 T2 D2 1	3.833	0.027					A	4	3	2	0	A			A

Identificação LNEC	Identificação do provete	Taxa de crescimento	Fio	Fendas					Empenos				Medula	Descaio		Casca inclusa
		R / numero de anéis	(não associado aos nós) - ver NP 4305	Repassadas		Não repassadas		Anelares	Arco de face	Arco de canto	Hélice	meia-cana	Presente em toda a viga (P) / Parcialmente presente (PA)/ Ausente (A)	Medida na mesma zona		Presente /Ausente (P ou A)
		(mm)		Comprimento (mm)	Largura (mm)	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Presente/ Ausente (P ou A)	(mm/2m)	(mm/2m)	(mm/2m)	(mm/2m)		Face	Canto	
126	SMP1 A11 T2 D2 2	4.625	0.000					A	4.5	9	2.5	0	P			A
127	SMP1 A11 T3 D2 1	2.625	0.053					A	5	0	3	0	A			A
128	SMP1 A11 T4 D2 1	4.200	0.027					A	8.5	8.5	2	0	A			A
129	SMP1 A12 T1 D3 1	8.364	0.087					A	2	3	6	0	A	0.03125	0.025	A
130	SMP1 A12 T1 D3 2	6.875	0.080			20	0.5	A	1	0.5	2.5	0	A			A
131	SMP1 A12 T1 D3 3	9.000	0.093					A	2	5.5	1	0	A			A
132	SMP1 A12 T2 D2 2	4.455	0.093					A	1.5	3	1	0	A			A
133	SMP1 A12 T2 D2 1	8.339	0.027					A	1	1	2	0	A			A
134	SMP1 A12 T3 D2 1	6.000	0.053	70	0.5			A	2.5	5	0.5	0	A			A
135	SMP1 A13 T1 D3 1	2.759	0.087					A	9	2.5	6	0	PA			A
136	SMP1 A13 T1 D3 2	2.389	0.040					A	3.5	6	0.5	0	A			A
137	SMP1 A13 T1 D3 3	3.333	0.073			35	1	A	0.5	9.5	2	0	P			A
138	SMP1 A13 T2 D3 1	2.600	0.087					A	3	1.5	3.5	0	PA			A
139	SMP1 A13 T2 D3 2	4.286	0.040			130	1.5	A	1.5	2	1	0.5	PA			A
140	SMP1 A13 T3 D2 1	3.429	0.033					A	4.5	4	0	0	A			A
141	SMP2 A8 T1 D2 1	3.071	0.073					A	2	3	0	0	PA			A
142	SMP2 A8 T1 D2 2	2.429	0.060			90	1	A	2	9.5	4	0	P			A
143	SMP2 A8 T1 D2 3	2.316	0.073					A	6.5	4	4	0	A			A
144	SMP2 A8 T2 D2 1	2.167	0.073					A	0	6.5	0	0	PA			P
145	SMP2 A8 T2 D2 2	4.052	0.040			22	1	A	6.5	8	1.5	0	PA			A
146	SMP2 A8 T3 D2 1	2.778	0.053					A	1.5	10.5	0.5	0	P			A
147	SMP2 A8 T4 D2 1	2.000	0.013					A	6.5	5.5	0.5	0	A	0.08081	0.825	A
148	SMP2 A9 T1 D2 1	3.462	0.013					A	2	0.5	2	0	A			A
149	SMP2 A9 T1 D2 2	4.721	0.013			100	0.5	A	0	0.5	9.5	0.5	P			A
150	SMP2 A9 T1 D2 3	5.300	0.087					A	3	0	2.5	0	PA			A
151	SMP2 A9 T2 D2 1	3.583	0.047					A	1	3	6	0.5	A			A
152	SMP2 A9 T2 D2 2	6.667	0.020	190	2			A	5.5	5	4.5	0	P			A

Identificação LNEC	Identificação do provete	Taxa de crescimento	Fio	Fendas					Empenos				Medula	Descaio		Casca inclusa
		R / numero de anéis	(não associado aos nós) - ver NP 4305	Repassadas		Não repassadas		Anelares	Arco de face	Arco de canto	Hélice	meia-cana	Presente em toda a viga (P) / Parcialmente presente (PA)/ Ausente (A)	Medida na mesma zona		Presente /Ausente (P ou A)
		(mm)		Comprimento (mm)	Largura (mm)	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Presente/ Ausente (P ou A)	(mm/2m)	(mm/2m)	(mm/2m)	(mm/2m)		Face	Canto	
153	SM P2 A9 T3 D2 1	7.500	0.000	108	1			A	4	8.5	6.5	0	PA			A
154	SM P2 A9 T4 D2 1	5.111	0.020	85	0.5	150	0.5	A	7	12	4	0	P			A
155	SMP2 A10 T1 D3 1	1.957	0.047					A	1	2	0	0	A			A
156	SMP2 A10 T1 D3 2	6.000	0.067					A	8.5	4.5	0.5	0	A			A
157	SMP2A13 T2 D2 -	2.048	0.040					A	6.5	2.5	1.5	0	A			A
158	SM P2 A13 T2 D2 2	4.667	0.033					A	1	6.5	2.5	0	PA			A
159	SMP2 A13 T3 D2 1	7.000	0.033					A	3.5	4	0.5	0	PA			A
160	SMP2 A10 T1 D3 3	2.368	0.067			143	1	P	1	2	4.5	0	A			A
161	SMP2 A10 T2 D3 1	5.000	0.033					A	5	1	0.5	0.5	A			A
162	SMP2 A10 T2 D3 2	3.643	0.060					A	1	1.5	2	0.5	P			A
163	SMP2 A10 T3 D2 1	2.368	0.040			100	1	A	4.5	5	1.5	0.5	PA			A
164	SMP2 A10 T4 D2 1	2.563	0.000					A	9	7	0	0	A			A
165	SMP2 A11 T1 D4 1	3.050	0.053					A	4	3.5	1	0.5	A	0.02062	0.04878	A
166	SMP2 A11 T1 D4 2	3.750	0.093					A	1.5	4	2	0	PA			A
167	SMP2 A11 T1 D4 3	4.095	0.047					A	4.5	2.5	0	0	A			A
168	SMP2 A11 T2 D3 1	3.773	0.027					A	0	12.5	0	0	A			A
169	SMP2 A11 T2 D3 2	4.273	0.033					A	4.5	10.5	0.5	0	A			A
170	SMP2 A11 T3 D3 1	2.619	0.007			14	0.5	A	5	3	0	0	A			A
171	SMP2 A11 T4 D2 1	4.500	0.020					A	0	1.5	0.5	0	A			A
172	SMP2 A12 T1 D2 1	3.922	0.033	400	1			A	9	2	1	0	A			P
173	SMP2 A12 T1 D2 2	4.688	0.113					A	15	3	2	0	P			A
174	SMP2 A12 T1 D2 3	5.625	0.067					A	3	13	1.5	0	A			A
175	SMP2 A12 T2 D2 1	4.444	0.080					A	4	3.5	0	0.5	PA			A
176	SMP2 A12 T2 D2 2	6.444	0.020			124	1	A	6.5	10	1.5	0	P			A
177	SMP2 A12 T3 D2 1	4.500	0.033					A	0	4.5	3	0.5	A			A
178	SMP2 A13 T1 D3 1	5.800	0.073					A	3.5	4.5	1.5	0.5	PA			A
179	SMP2 A13 T1 D3 2	4.750	0.133			70	0.25	A	3.5	3	0	0.5	PA			A

Identificação LNEC	Identificação do provete	Taxa de crescimento	Fio	Fendas					Empenos				Medula	Descaio		Casca inclusa
		R / numero de anéis	(não associado aos nós) - ver NP 4305	Repassadas		Não repassadas		Anelares	Arco de face	Arco de canto	Hélice	meia-cana	Presente em toda a viga (P) / Parcialmente presente (PA)/ Ausente (A)	Medida na mesma zona		Presente /Ausente (P ou A)
		(mm)		Comprimento (mm)	Largura (mm)	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Presente/ Ausente (P ou A)	(mm/2m)	(mm/2m)	(mm/2m)	(mm/2m)		Face	Canto	
180	SM P2 A13 T1 D3 3	4.300	0.140					A	3	4.5	1	0	A			A
181	SM P1 A1 T1 D3 1	5.525	0.040					A	4	4	0	0.5	A			A
182	SM P1 A1 T1 D3 2	5.182	0.067					A	2	1	0	0	A			A
183	SM P1 A1 T1 D3 3	6.040	0.067	312	2			A	2.5	0.5	0	0	P			A
184	SM P1 A1 T2 D2 1	3.000	0.060			100	0.5	A	1.5	1	0	0.5	A	0.09032	0.41463	A
185	SM P1 A1 T2 D2 2	5.063	0.007	160	2.5	190	0.5	A	1.5	0	0	0.5	P			A
186	SM P1 A1 T3 D2 1	4.796	0.000					A	0	0	0.5	0.5	A	0.05732	0.46939	A
187	SM P1 A2 T1 D3 1	3.059	0.024					A	1	2	0	0	A			A
188	SM P1 A2 T1 D3 2	5.278	0.047			75	0.5	P	1	4.5	0	1.5	PA			A
189	SM P1 A2 T1 D3 3	5.442	0.047			180	0.5	A	2.5	3.5	3	1	P			A
190	SM P1 A2 T2 D2 1	3.333	0.007					A	3	2	0	0	A			A
191	SM P1 A2 T2 D2 2	5.625	0.000	90	1.5	38	1	A	2	2.5	3	0	P			A
192	SM P1 A2 T3 D2 1	4.545	0.020					A	4	1	2.5	0	A			A
193	SM P1 A3 T1 D2 1	4.736	0.040			140	1	P	2	1	2.5	0.5	PA	0.04459	0.71739	P
194	SM P1 A3 T1 D2 2	3.885	0.100					A	6.5	0	1	0	PA	0.14744	0.45833	A
195	SM P1 A3 T1 D2 3	6.170	0.120					A	1.5	4	3	0	PA			A
196	SM P1 A3 T2 D2 1	3.667	0.067			65	0.5	A	1.5	4	1	0.5	A	0.03922	0.125	A
197	SM P1 A3 T2 D2 2	4.711	0.033			210	1	A	7	3	0	0.5	P			A
198	SM P1 A3 T3 D2 1	4.286	0.013			80	0.5	A	5	2	0	0	P	0.04605	1	P
199	SM P1 A4 T1 D3 1	3.839	0.053			67	1	A	0	0.5	3	0	PA	0.06452	0.14583	A
200	SM P1 A4 T1 D3 2	5.200	0.067	115	1			A	2	1	0.5	1	A			A
201	SM P1 A4 T1 D3 3	5.189	0.040			400	1	A	1	0	1.5	1	P			A
202	SM P1 A4 T2 D2 1	3.987	0.027					A	5	2.5	1	1	PA	0.08442	0.32653	A
203	SM P1 A4 T2 D2 2	5.111	0.033	123	1.5			A	3	1	1	1	P			A
204	SM P1 A4 T3 D2 1	2.941	0.013					A	0.5	0.5	2.5	0.5	A			A
205	SM P1 A5 T1 D3 1	3.769	0.013					A	0	2	0.5	0	A	0.07643	0.16	A
206	SM P1 A5 T1 D3 2	7.143	0.027			85	0.5	A	1	2	0.5	0.5	PA			A

Identificação LNEC	Identificação do provete	Taxa de crescimento	Fio	Fendas					Empenos				Medula	Descaio		Casca inclusa
		R / numero de anéis	(não associado aos nós) - ver NP 4305	Repassadas		Não repassadas		Anelares	Arco de face	Arco de canto	Hélice	meia-cana	Presente em toda a viga (P) / Parcialmente presente (PA)/ Ausente (A)	Medida na mesma zona		Presente /Ausente (P ou A)
		(mm)		Comprimento (mm)	Largura (mm)	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Presente/ Ausente (P ou A)	(mm/2m)	(mm/2m)	(mm/2m)	(mm/2m)		Face	Canto	
207	SM P1 A5 T1 D3 3	6.000	0.067					A	2.5	1.5	0	0.5	A			
208	SM P1 A5 T2 D2 1	6.857	0.027					A	3	1	0	0	A			
209	SM P1 A5 T2 D2 2	6.682	0.027			50	1	A	3	2	1.5	0	P			A
210	SM P1 A5 T3 D2 1	5.188	0.000	100	1			A	2	0	0	0	P			A
211	SM P1 A6 T1 D4 1	3.405	0.053					A	1	2	1.5	0	A	0.07792	0.08163	A
212	SM P1 A6 T1 D4 2	6.125	0.080			154	0.5	A	5.5	5	5.5	0	P			A
213	SM P1 A6 T1 D4 3	5.714	0.033					A	1.5	2	3	1	PA			A
214	SM P1 A6 T2 D3 1	3.813	0.033			25	0.5	A	2	0	0	0.5	A			A
215	SM P1 A6 T2 D3 2	5.789	0.007	220	1	210	1	A	1.5	2	3.5	0	P			A
216	SM P1 A7 T1 D4 1	6.667	0.113					A	2	2	2	0	PA	0.05732	0.14286	P
217	SM P1 A7 T1 D4 2	6.000	0.107					A	8.5	14	0	0	A			P
218	SM P1 A7 T1 D4 3	2.632	0.093					A	4.5	4	0	0	A	0.15385	0.20833	A
219	SM P1 A7 T2 D3 1	5.852	0.033					A	2	2.5	0.5	0	A			A
220	SM P1 A7 T2 D3 2	7.727	0.033					A	2.5	0.5	0	1	A			A
221	SM P2 A1 T1 D3 1	5.500	0.040					A	1.5	2	0	0	A	0.04403	0.08163	A
222	SM P2 A1 T1 D3 2	3.412	0.020					A	0	0.5	0	1.5	A			A
223	SM P2 A1 T1 D3 3	4.444	0.040					P	5.5	2	1.5	0.5	PA			A
224	SM P2 A1 T2 D3 1	2.500	0.047			150	0.5	A	2.5	1	0	1.5	P			A
225	SM P2 A1 T2 D3 2	5.778	0.013	60	0.5				1	1	0	1	P			A
226	SM P2 A1 T3 D2 1	3.833	0.047						3.5	1.5	1.5	0.5	A			A
227	SM P2 A2 T1 D3 1	2.706	0.140					A	4	0.5	0	0	PA			A
228	SM P2 A2 T1 D3 2	5.000	0.047	5	0.5	15	0.5	A	3	2	2	0	P	0.04487	0.18	A
229	SM P2 A2 T1 D3 3	7.333	0.033					A	0.5	2	0.5	1.5	P			A
230	SM P2 A2 T2 D2 1	5.385	0.060					A	2.5	2	0.5	0	P			A
231	SM P2 A2 T2 D2 2	2.526	0.060					A	0.5	1	0	0	A			A
232	SM P2 A2 T3 D2 1	5.333	0.040			47	0.5	A	2.5	1	0.5	0.5	A			A
233	SM P2 A3 T1 D3 1	3.125	0.093			45	0.5	A	2.5	0.5	0	0	A	0.06667	0.19231	A

Identificação LNEC	Identificação do provete	Taxa de crescimento	Fio	Fendas					Empenos				Medula	Descaio		Casca inclusa
		R / numero de anéis	(não associado aos nós) - ver NP 4305	Repassadas		Não repassadas		Anelares	Arco de face	Arco de canto	Hélice	meia-cana	Presente em toda a viga (P) / Parcialmente presente (PA)/ Ausente (A)	Medida na mesma zona		Presente /Ausente (P ou A)
		(mm)		Comprimento (mm)	Largura (mm)	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Presente/ Ausente (P ou A)	(mm/2m)	(mm/2m)	(mm/2m)	(mm/2m)		Face	Canto	
234	SM P2 A3 T1 D3 2	3.333	0.067			35	0.5	A	2	0.5	0	0.5	P			A
235	SM P2 A3 T1 D3 3	3.846	0.073	95	0.5			A	1.5	1	0	1	A			A
236	SM P2 A3 T2 D2 1	2.579	0.040			55	0.5	A	4	0	0	0	A	0.06536	0.13462	A
237	SM P2 A3 T2 D2 2	4.167	0.020			110	0.5	A	2	0.5	2	1	P			A
238	SM P2 A3 T3 D2 1	3.200	0.073			57	0.5	A	0.5	1	2.5	1	PA			A
239	SM P2 A4 T1 D3 1	4.000	0.073					A	0.5	2	3	1	A	0.06452	0.21277	A
240	SM P2 A4 T1 D3 2	5.500	0.087					A	6.5	0.5	0	0	PA			A
241	SM P2 A4 T1 D3 3	5.250	0.040					A	2	3	1.5	0	PA			A
242	SM P2 A4 T2 D2 1	2.368	0.060					A	2	0	3	0.5	A			A
243	SM P2 A4 T2 D2 2	5.097	0.080	142	2			A	0	1	0	0.5	PA	0.05263	0.13462	A
244	SM P2 A4 T3 D2 1	2.588	0.033					A	2	0	3	1	A			A
245	SM P2 A5 T1 D3 1	2.863	0.080					A	4	2	0	0.5	P	0.12667	0.26	A
246	SM P2 A5 T1 D3 2	5.321	0.033					A	4	2.5	1	0	PA			A
247	SM P2 A5 T1 D3 3	5.417	0.033					A	0.5	1	1.5	1	PA			A
248	SM P2 A5 T2 D2 1	2.273	0.027					A	1.5	1	2.5	1	PA			A
249	SM P2 A5 T2 D2 2	4.932	0.013					A	0.5	1	0	0	P			A
250	SM P2 A5 T3 D2 1	3.846	0.040					A	0	2	1	0.5	A			A
251	SM P2 A6 T1 D2 1	4.769	0.020					A	7.5	0	0	0.5	P	0.03268	0.10204	A
252	SM P2 A6 T1 D2 2	7.429	0.013					A	2	2	0.5	0.5	PA			A
254	SM P2 A6 T2 D2 1	3.692	0.040			60	0.5	A	0.5	0	1.5	1	A	0.08333	0.26923	A
255	SM P2 A6 T2 D2 2	3.654	0.053			90	1	A	1.5	1.5	0	1.5	P	0.03226	0.16327	A
256	SM P2 A7 T2 D4 1	3.335	0.087					A	5.5	1.5	1	0	A			A
257	SM P2 A7 T2 D4 2	4.529	0.147	155	3			A	0	0	2	0	PA			P
258	SM P2 A7 T1 D5 1	4.000	0.053					A	2.5	1	4	0	A	0.05844	0.07843	A
259	SM P2 A7 T1 D5 2	7.857	0.127					A	1	13	1.5	0.5	A			A
260	SM P2 A7 T1 D5 3	4.063	0.067					A	2	3	2.5	0	A			A
261	SM P2 A5 T2 D3 1	3.955	0.027	120	1.5	62	1	A	1.5	0	2.5	0	PA			A

