

## Madeira Lamelada Colada homogénea e combinada.

### Valores característicos das propriedades associadas a cada Classe de Resistência

Propriedades		Classe Resistente				Classe de Resistência			
		GL24h	GL28h	GL32h	GL36h	GL24c	GL28c	GL32c	GL36c
Resistência , em N/mm <sup>2</sup>									
Flexão	f <sub>m,g,k</sub>	24	28	32	36	24	28	32	36
Tracção paralela	f <sub>t,0,g,k</sub>	16,5	19,5	22,5	26	14	16,5	19,5	22,5
Tracção perpendicular	f <sub>t,90,g,k</sub>	0,4	0,45	0,5	0,6	0,35	0,4	0,45	0,5
Compressão paralela	f <sub>c,0,g,k</sub>	24	26,5	29	31	21	24	26,5	29
Compressão perpendicular	f <sub>c,90,g,k</sub>	2,7	3,0	3,3	3,6	2,4	2,7	3,0	3,3
Cortante	f <sub>v,g,k</sub>	2,7	3,2	3,8	4,3	2,2	2,7	3,2	3,8
Rigidez, em kN/mm <sup>2</sup>									
Módulo de elasticidade paralelo médio	E <sub>0,g,medio</sub>	11,6	12,6	13,7	14,7	11,6	12,6	13,7	14,7
Módulo de elasticidade paralelo percentil 5	E <sub>0,g,k</sub>	9,4	10,2	11,1	11,9	9,4	10,2	11,1	11,9
Módulo transversal médio	E <sub>90,g,medio</sub>	0,39	0,42	0,46	0,49	0,32	0,39	0,42	0,46
Módulo de elasticidade perpendicular médio	G <sub>g,medio</sub>	0,72	0,78	0,85	0,91	0,59	0,72	0,78	0,85
Densidade, em kg/m <sup>3</sup>									
Densidade característica	r <sub>g,k</sub>	380	410	430	450	350	380	410	430

### Coefficiente parcial de segurança para Madeira Lamelada Colada

Combinações fundamentais:	$\gamma_M$	1,25
Combinações acidentais:	$\gamma_M$	1,0

### Valores do factor k mod para Madeira Lamelada Colada

Classe de serviço	Classe de duração da carga				
	Permanente	Larga	Média	Curta	Instantânea
1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90

### Classes de Serviço

O aumento de humidade diminui as propriedades mecânicas, por isso é necessário ter em conta o destino da estrutura para efectuar as correcções necessárias à hora de atribuir valores de resistência e de deformação.

CS 1	Para temperatura de 20 +/- 2° C, humidade relativa do ar superior a 65% apenas durante algumas semanas do ano.	Estruturas com cobertura e fechadas
CS 2	Para temperaturas de 20 +/- 2° C, humidade relativa do ar superior a 85% apenas durante algumas semanas do ano.	Piscinas, pórticos, gradeamentos, ...
CS 3	Condições ambientais com maiores conteúdos de humidade.	Passarelas, embarcadouros, pérgulas, ...

## Limitação da espessura da lamela

	CS 1		CS 2		CS 3	
	CONÍFERA	45 mm	10000 mm <sup>2</sup>	45 mm	9000 mm <sup>2</sup>	35 mm
FRONDOSA	40 mm	7500 mm <sup>2</sup>	40 mm	7500 mm <sup>2</sup>	35 mm	6000 mm <sup>2</sup>

Em elementos curvos, a espessura da lamela está também limitada pelo raio de curvatura e pela resistência característica à flexão da união/entalhe.

A espessura não deverá exceder:

$$t \leq (r/250) (1+f_{m,k}/80)$$

Assim, numa peça de madeira lamelada GL28 e espessuras de lamela de 34 ou 45 mm, os raios de curvatura deverão ser superiores a 6,30 ou 8,35 m, respectivamente.

## Protecção da madeira: Classes de Risco

Classe de Risco 1	O elemento estrutural está sob cobertura, protegido das intempéries e não exposto à humidade. Conteúdo humidade inferior a 20%. Sem risco de ataque de fungos podendo ser atacada por coleópteros e ocasionalmente por térmitas Exemplos: centros comerciais, salas de exposição, polidesportivos.....
Classe de Risco 2	O elemento estrutural está sob cobertura e protegido das intempéries. Conteúdo de humidade superior a 20% ocasionalmente. Risco de ataque de fungos cromogéneos ou xilófagos. Risco de ataque por insectos idêntico ao da classe 1. Exemplos: piscinas cobertas.
Classe de Risco 3	O elemento estrutural está descoberto, mas não em contacto com o solo e submetido a humidificação frequente. Conteúdo de humidade superior a 20%. Maior probabilidade de ataque pelos mesmos organismos da classe 2. Exemplos: passarelas pedonais, pontes, pérgulas.
Classe de Risco 4	O elemento estrutural está em contacto com o solo ou com água doce. Conteúdo de humidade superior a 20% permanentemente. Para além dos organismos referidos nas situações anteriores, possibilidade de ataque por fungos e maior risco de ataque por térmitas. Exemplos: construções em água doce e pilares.
Classe de Risco 5	O elemento estrutural está em permanente contacto com água salgada. Conteúdo de humidade superior a 20% permanentemente. Para além dos casos anteriores, deverá ter-se em conta, o risco de ataque por xilófagos marinhos. Exemplos: construções em água salgada.

## Tipos de protecção face a agentes bióticos e métodos de impregnação

Protecção superficial.	A penetração média alcançada pelo protector é de 3 mm, dos quais pelo menos 1 mm é em qualquer parte da superfície tratada. Por trincha, pulverização e imersão breve. Com produtos hidro-solúveis, hidro-dispersáveis ou com dissolventes orgânicos. P2 de UNE EN 315-1.
Protecção média.	A penetração média alcançada pelo protector é superior a 3 mm em qualquer zona tratada, sem chegar a 75% do volume impregnável. Por imersão prolongada, por impregnação por autoclave: vazio-vazio e vazio-pressão. Com sais hidro-solúveis, os protectores em dissolventes orgânicos e nos orgânicos naturais. P3 a P7 de UNE EN 315-1
Protecção profunda.	A penetração média alcançada pelo protector é igual ou superior a 75% do volume impregnável. Por autoclave: vazio-vazio e vazio-pressão. Com sais hidro-solúveis, os protectores em dissolventes orgânicos e nos orgânicos naturais P8 a P9 de UNE EN 315-1

TIPO DE PROTECÇÃO	NECESARIA	RECOMENDÁVEL
Classe de risco 1	Nenhuma	Superficial
Classe de risco 2	Superficial	Média
Classe de risco 3	Média	Profunda
Classe de risco 4	Profunda	
Classe de risco 5	Profunda	