B1T5MA0827A

Uma peça de madeira conífera é coletada e analisada sendo constatado um teor de umidade da madeira de 19%. Amostras desta peça foram ensaiadas à compressão simples paralela às fibras e obtido o valor de resistência média de 62 MPa e módulo de elasticidade médio paralelo às fibras de 20 GPa (propriedades obtidas na umidade acima citada). Considerando que peça será empregada em uma construção feita em um ambiente com 80% de umidade relativa do ar com cargas de longa duração, determine (empregando as correlações da norma NBR 7190:1997) :

Q01) A tensão resistente de compressão paralelas às fibras em valor de cálculo [em kN/cm²]?
Q02) A tensão resistente de compressão perpendicular às fibras em valor de cálculo [em kN/cm²]?
Q03) A tensão resistente de tração paralela às fibras em valor de cálculo [em kN/cm²]?
Q04) A tensão resistente de cisalhamento em valor de cálculo [em kN/cm²]?
Q05) O módulo de elasticidade paralelo às fibras efetivo da peça [em kN/cm²]?

Correção da Umidade:

$fc0m_19\% := 62\ MPa$

$Ec0m_19\% := 20\ GPa$

Correção para o valor médio de fc0m em 12% de umidade:

$$f_{média,12\%} = f_{média,U\%}\left[1 + \frac{3}{100}(U\% - 12\%)\right]$$

$$fc0m := fc0m_19\% \cdot \left(1 + \frac{3}{100}\cdot(19-12)\right) = 75,02\ MPa$$

Correção para o valor médio de Ec0m em 12% de umidade:

$$E_{médio,12\%} = E_{médio,U\%}\left[1 + \frac{2}{100}(U\% - 12\%)\right]$$

$$Ec0m := Ec0m_19\% \cdot \left(1 + \frac{2}{100}\cdot(19-12)\right) = 22800\ MPa$$

Conversão de Valor Médio para Valor Característico:

compressão paralela às fibras:

$$f_{ck,12} = 0,7 \cdot f_{c,média,12\%}$$

$$fc0k := 0,7 \cdot fc0m = 52,514\ MPa$$

tração paralela às fibras:

$$f_{tk,12} = 0,7 \cdot f_{t,média,12\%}$$

cisalhamento paralelo às fibras:

$$f_{vk,12} = 0,54 \cdot f_{v,média,12\%}$$

Correlações da Norma para as Resistências:

				Coníferas	Dicotiledôneas
f_{c0k} / f_{t0k}	f_{c90k} / f_{c0k}	f_{e0k} / f_{c0k}	f_{e90k} / f_{c0k}	f_{v0k} / f_{c0k}	f_{v0k} / f_{c0k}
0,77	0,25	1,0	0,25	0,15	0,12

$$\frac{fc0k}{ft0k} = 0,77 \quad \text{-->} \quad ft0k := \frac{fc0k}{0,77} = 68,2\ MPa$$

$$fv0k := 0,15 \cdot fc0k = 7,8771\ MPa$$

$$fc90k := 0,25 \cdot fc0k = 13,128\ MPa$$

Kmod:

Kmod1		
Classes de Carreg.	Madeira Serrada, laminada colada ou compensada	Madeira Recomposta
Permanente	0,60	0,30
Longa Duração	0,70	0,45
Média Duração	0,80	0,65
Curta Duração	0,90	0,90
Instantânea	1,10	1,10

Kmod2		
Classes de Umidade	Madeira Serrada, laminada colada ou compensada	Madeira Recomposta
(1) e (2)	1,0	1,0
(3) e (4)	0,8	0,9

Kmod3	
Tipo	K_{mod3}
Coníferas	0,8
Dicotiledôneas de 1ª. categoria	1,0
Peças de 2ª. categoria	0,8

$kmod1 := 0,7$ $kmod2 := 0,8$ $kmod3 := 0,8$

Classe de Umidade	Umidade Relativa do Ambiente Uamb	Umidade de Equilíbrio da Madeira Uamb
1	≤65%	12%
2	65% < U_{amb} ≤75%	15%
3	75% < U_{amb} ≤85%	18%
4	U_{amb} > 85%	≥ 25%

$kmod := kmod1 \cdot kmod2 \cdot kmod3 = 0,448$

Valores de Cálculo:

$$f_{xx,d} = K_{mod} \frac{f_{xx,k}}{\gamma_w}$$

Solicitação	γ_w
Compressão paralela às fibras	1,4
Tração paralela às fibras	1,8
Cisalhamento paralelo às fibras	1,8
Nota: adota-se γ_w=1,0 para ELS (ELUti)	

$$E_{c0,ef} = K_{mod} \cdot E_{c0,m}$$

$fc0d := kmod \cdot \frac{fc0k}{1,4} = 1,6804 \frac{kN}{cm^2}$

$fc90d := kmod \cdot \frac{fc90k}{1,4} = 0,42011 \frac{kN}{cm^2}$

$ft0d := kmod \cdot \frac{ft0k}{1,8} = 1,6974 \frac{kN}{cm^2}$

$fv0d := kmod \cdot \frac{fv0k}{1,8} = 0,1961 \frac{kN}{cm^2}$

$Ec0ef := kmod \cdot Ec0m = 1021,4 \frac{kN}{cm^2}$

$Q01 := fc0d = 1,6804 \frac{kN}{cm^2}$

$Q02 := fc90d = 0,42011 \frac{kN}{cm^2}$

$Q03 := ft0d = 1,6974 \frac{kN}{cm^2}$

$Q04 := fv0d = 0,19605 \frac{kN}{cm^2}$

$Q05 := Ec0ef = 1021,4 \frac{kN}{cm^2}$
