# B1T5NA0824A

Uma peça de madeira conífera é coletada e analisada sendo constatado um teor de umidade da madeira de 17%. Amostras desta peça foram ensaiadas à compressão simples paralela às fibras e obtido o valor de resistência média de 75 MPa e módulo de elasticidade médio paralelo às fibras de 16 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:

$fc0m_17\% := 75\ MPa$

$Ec0m_17\% := 16\ GPa$

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

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

$$fc0m := fc0m_17\% \cdot \left(1 + \frac{3}{100}\cdot(17-12)\right) = 86{,}25\ MPa$$

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

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

$$Ec0m := Ec0m_17\% \cdot \left(1 + \frac{2}{100}\cdot(17-12)\right) = 17600\ MPa$$

## Conversão de Valor Médio para Valor Característico:

*compressão paralela às fibras:*

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

$fc0k := 0{,}7 \cdot fc0m = 60{,}375\ MPa$

*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 |

$\frac{fc0k}{ft0k} = 0{,}77$ --> $ft0k := \frac{fc0k}{0{,}77} = 78{,}409\ MPa$

$fv0k := 0{,}15 \cdot fc0k = 9{,}0562\ MPa$

$fc90k := 0{,}25 \cdot fc0k = 15{,}094\ MPa$

## 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 | $\gamma_w$ |
|---|---|
| Compressão paralela às fibras | 1,4 |
| Tração paralela às fibras | 1,8 |
| Cisalhamento paralelo às fibras | 1,8 |
| Nota: adota-se $\gamma_w$=1,0 para ELS (ELUti) | |

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

Q05) O módulo de elasticidade paralelo às fibras efetivo da peça [em kN/cm²]?

$fc0d := kmod \cdot \frac{fc0k}{1,4} = 1,932 \frac{kN}{cm^2}$

$fc90d := kmod \cdot \frac{fc90k}{1,4} = 0,483 \frac{kN}{cm^2}$

$ft0d := kmod \cdot \frac{ft0k}{1,8} = 1,9515 \frac{kN}{cm^2}$

$fv0d := kmod \cdot \frac{fv0k}{1,8} = 0,2254 \frac{kN}{cm^2}$

$Ec0ef := kmod \cdot Ec0m = 788,48 \frac{kN}{cm^2}$

$Q01 := fc0d = 1,932 \frac{kN}{cm^2}$

$Q02 := fc90d = 0,483 \frac{kN}{cm^2}$

$Q03 := ft0d = 1,9515 \frac{kN}{cm^2}$

$Q04 := fv0d = 0,22540 \frac{kN}{cm^2}$

$Q05 := Ec0ef = 788,48 \frac{kN}{cm^2}$

---