



APPROVADA PORTO EM CAMBIO

4 JUN 1936 DE 19
O PRESIDENTE

190
CNP
AG

Calculo da obra em cimento armado a que se refere o projecto apresentado pelo Exm^o Snr. Rodrigo Albano de Magalhães.

Objecto da obra: Lages dos quartos de banho e cosinhas, varanda e escadas exteriores.

Calculos: Segundo o Decreto de 15 de Setembro de 1935.

Coefficiente de homogeneidade: $m=15$ Peso especifico $M = 2400$ kgs.

Dosagem do betão: Cimento=300 kgs. Areia=400 litros Gôdo=800 lit.

Lages dos quartos de banho. $L=2,3m$ $e=0,08m$.

Cargas: Peso proprio $0,08 \times 2400 \dots \dots \dots 192$ kgs/m².

Sobrecarga 200 kgs/m².

$P = 392$ kgs/m²

$M = 392 \times 2,3^2 : 10 = 207,46$ kgs.m. $h = 0,457 \sqrt{20746} = 6,2$ cms.

$H = 6,2 + 1,8 = 8$ cms. $S_a = 0,203 \sqrt{20746} = 2,90$ cms² = $10 \emptyset$ de 6,35mm (1/4") por metro corrente. Armadura de distribuição = 5 ferrões do mesmo diametro por metro.

Lages das cosinhas. $L=3m$. $e=0,11m$.

Cargas: Peso proprio ($0,11 \times 2400$) 288 kgs/m²

Sobrecarga 250 kgs/m²

$P = 538$ kgs/m²

$M = 538 \times 3^2 : 10 = 484,20$ kg. m. $h = 0,375 \sqrt{48420} = 8,3$ cms. $H = 8,3 + 1,8 = 11$

$S_a = 0,253 \sqrt{48420} = 4,46$ cms² = $8 \emptyset$ de 9,52mm (3/8") = 5,69cm² por metro corrente. Armadura de distribuição = 5 \emptyset de 6,35mm (1/4") p.m.c.

As lages das varandas e das W.C. serão armadas como as dos quartos de banho.

Vigas que suportam as varandas.

L=3m. Secção=0,20 x 0,15

Cargas: Peso proprio (0,20-0,08)0,15 x 2400.....44kgs.

Sobrecarga : 392kgs.

P =436kgs.

$M=436 \times 3^2 : 8 = 490,50 \text{ kgs.m.}$ $h=17\text{cms.}$ $H=17 + 3 = 20 \text{ cms.}$

$S_a=49050 : (1200 \times 16) = 2,55\text{cms}^2 = 3 \text{ } \emptyset \text{ de } 12,70\text{mm} (1/2") \neq 2,90 \text{ cms}^2.$

$Y = \frac{2,90 \times 15}{15} (-1 + \sqrt{\frac{1 + 2 \times 15 \times 17}{15 \times 2,90}}) = 7,5\text{cms.}$

Esfôrço transversal: $T=436 \times 3 : 2 = 654 \text{ kg}$

Esfôrço tangencial $t^e = 654 : 15(17-7,5/3) = 3 \text{ kgs.}$

Tensão de aderencia $654 : 11,74(17-7,5/3) = 3,8 \text{ kgs.}$

Embora esta viga não careça de estribos, será armada com estribos de 6,35mm (1/4") espaçados de 15 em 15 centímetros.

Calculo da lagem sob os degraus da escadas.

Degraus: Piso=0,30m altura=0,17m. $L=1,20\text{m}$ $e = 0,08\text{m.}$

Cargas: Peso proprio 0,08 x 2400 192 kgs/m²

Sobrecarga 250 kgs/m²

degraus: $3,3(0,30 \times 0,17 : 2) 2400$ 102 kgs/m².

P= 544 kgs/m²

$M=544 \times 1,2^2 : 8 = 97,92 \text{ kgs.m.}$ $h=0,457 \sqrt{9792} = 4 \text{ cms.}$

$H= 4+4=8\text{cms.}$ $S_a= 0,253 \sqrt{9792} = 2,53\text{cms}^2 = 9 \text{ } \emptyset \text{ de } 6,35\text{mm} (1/4")$

Armadura de distribuição= 5 \emptyset de mesmo diametro por metro corrente. Os degraus serão armados conforme indica o desenho.

Calculo da perna da escada $L=5\text{m}$ Secção=0,30 x 0,20



APPROVADA PORTO EM CAMADA DE 4 JUN. 1936 DE 19 O PRESIDENTE

Handwritten initials in a blue circle.

Handwritten signature: J. P. de Lacerda

CMP AG stamp

Cargas: Peso proprio (0,30 - 0,08) 0,20 x 2400.....105 kgs.
 Sobrecarga=0,60 x 544 326 kgs.
 Parapeito 80 kgs.
 P = 511 kgs.

M=511 x 5 : 8 = 1596,87 kgs.m. h=27 H= 27 + 3 = 30cms.

Sa=159687:(1200 x 24)=5,54cms²=4 Ø de 14,20mm(9/16")=6,40cms².

$$Y = \frac{15 \times 6,40}{15} (-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \times 15 \times 27}{15 \times 6,40}}) = 13 \text{ cms.}$$

Esfôrço transverso: T=511 x 5 : 2=1277,5

Esfôrço tangencial: t²=1277,5:25 (27-13/3)=2,8 kgs./cm².

Aderencia Rf=1277,5:17,6(27-13/3)= 3,2 kgs?

Os pilares serão armados com 4 Ø de 9,52mm(3/8"), terão a secção de 0,20 x 0,20 e serão cintados com ferros de 6,35mm(1/4") espaçados de 20 cms.

Porto 6 de Maio de 1936

O Engenheiro civil

Handwritten signature: J. P. de Lacerda Eng. Civil (U.S.)