Memorial de cálculo

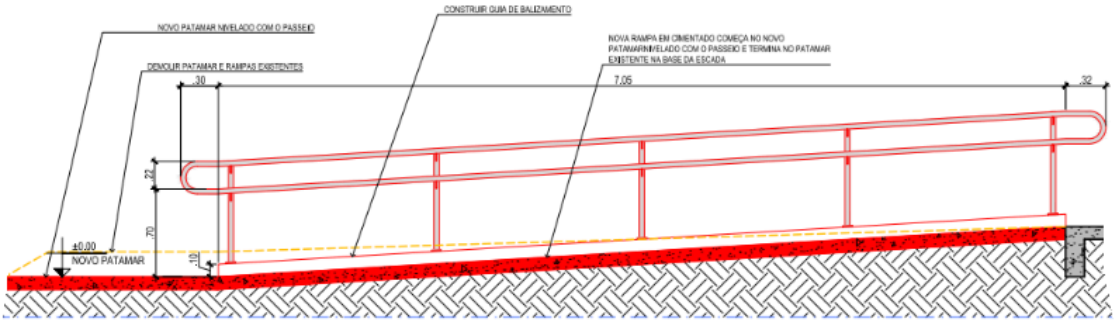
Descrição do objeto

O presente projeto refere-se a dois painéis de laje em concreto armado, constituídos por:

- Rampa de acesso para pedestres, com dimensões de 6,75 m de comprimento e 3,30 m de largura, destinada a vencer um desnível de 40 cm;
- Patamar de acesso, antecedendo a rampa, com dimensões de 5,20 m de comprimento e 1,70 m de largura, igualmente executado em concreto armado.

Ambos os painéis são totalmente apoiados sobre o solo. Em todo o seu perímetro há vigas baldrames em concreto armado moldadas *in loco*.

Corte esquemático



2 DETALHE - CORTE LONGITUDINAL DA RAMPA - VISTA DO CORRIMÃO LATERAL
1/25

Normas técnicas de referência

Na análise, dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais foram utilizadas as prescrições indicadas pelas seguintes normas:

· NBR 6118 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimentos;

· NBR 6120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações - Procedimentos;

· NBR 8681 - Ações e segurança nas estruturas – Procedimentos.

Hipóteses consideradas

a) Materiais:

Concreto: $f_{ck} = 25MPa$ (CAA II) | relação a/c ≤ 0,60

Aço da armadura passiva: CA-50 / CA-60

Tipo de aço	F_{yk} [MPa]	Massa específica [kg/m³]
CA - 50	500	7850
CA - 60	600	7850

b) Ações a considerar:

- Peso próprio do concreto
- Sobrecarga de utilização

c) Parâmetros de durabilidade:

- Classe de agressividade ambiental II
- Relação a/c $0,60$
- Cobrimento ≥ 30mm (contato com o solo)

d) Modelo estrutural:

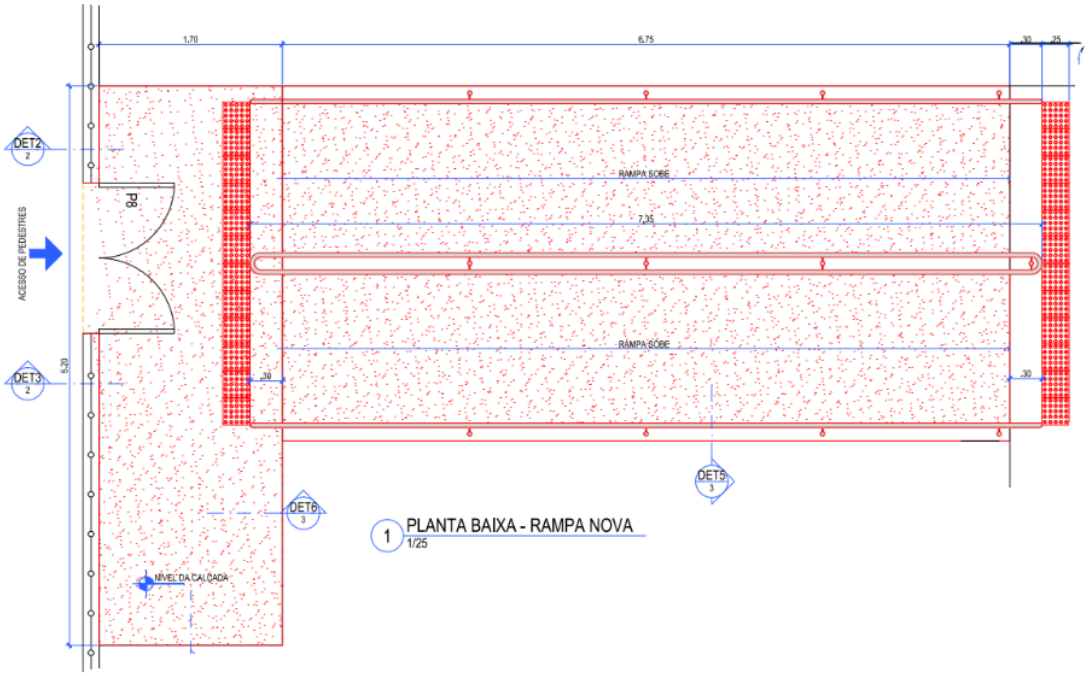
Por se tratar de um elemento estrutural totalmente apoiado sobre o solo**,** submetido apenas a cargas de pequena magnitude**,** os esforços de flexão e cisalhamento nas lajes e vigas resultam insignificantes**,** não sendo necessária a sua verificação quanto aos Estados Limites Últimos (ELU)**.** O mesmo se aplica na verificação das flechas.

Dessa forma, adotaram-se as dimensões mínimas para a laje e o f_{ck} mínimo do concreto recomendados pelas normas vigentes, garantindo segurança e economia de material.

Ainda assim, foi prevista a distribuição uniforme de uma malha Q-196 em toda a extensão da laje, com a finalidade de controlar a fissuração decorrente de retrações e variações térmicas, assegurando melhor desempenho e durabilidade do conjunto.

Optou-se, ainda, por uma armadura construtiva negativa e positiva na viga comum às duas lajes para diminuir as fissuras na ligação, conforme indicado no projeto.

e) Dimensionamento e detalhamento das lajes:



- Vãos efetivos das lajes:

Laje	l_x (m)	l_y (m)	λ	Observação
L1	3,30	6,75	2,05	Laje Armada em uma direção
L2	1,70	5,20	3,06	Laje Armada em uma direção

- Altura adotada das lajes: 10cm
- Ações atuantes: $g_{pp} = {}_{c}\ x\ h$

onde: $g_{pp} =$ peso próprio da laje [kN/m²]

$h =$ altura da laje

Laje	h [cm]	Peso próprio [kN/m²]	Carga Variável [kN/m²]	TOTAL $(p = g + q)$
L1	10,0	2,50	3,00	5,50
L2	10,0	2,50	3,00	5,50

- Armadura mínima de flexão:

$_{mín} = \frac{A_s}{b_w h} = 0,15\%$ e fazendo $b_w = 100$ cm, a armadura mínima resulta:

$$A_{s,mín} = 0,15h = 0,15x10 = 1,50\ cm^2/m$$

$$A_{s,Q196} = 1,96x2 = 3,92\ cm^2/m \geq A_{s,mín} \rightarrow \text{OK}$$

- Espaçamento máximo das barras:

$$s\ \{2h = 2x10 = 20cm\ 20cm \quad s_{Q196} = 10cm\ \ OK!$$

f) Dimensionamento das vigas:

- Vãos efetivos das vigas:

VIGA	L [m]
V1, V2	3,30
V3	5,20
V4, V7	1,70
V5, V6	6,75

- Altura das vigas: 40cm
- Largura das vigas: 20cm
- Ações atuantes: $g_{pp} = {}_c\ x\ b_w x\ h$

onde: $g_{pp} =$ peso próprio da viga [kN/m]

$b_w =$ largura da viga

$h =$ altura da viga

Viga	h [cm]	Peso próprio [kN/m]	Carga variável [kN/m]	TOTAL ($p = g + q$)
V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7	40	2,00	0	2,00

- Armadura mínima de flexão:

$$A_{s,mín} = {}_{mín}A_c = 0,15\%x20x40 = 1,20\ cm^2$$

$$A_{s,adot} = \frac{10^2}{4} x2 = 1,57\ cm^2 \geq A_{s,mín} \rightarrow \text{OK}$$

- Espaçamento máximo das barras:

$$a_{v,mín} \geq \{2cm\ \phi_l = 10\ 0,5d_{máx}\ \ a_{v,adot}\ OK!$$