

Sapatas - ACI Example

SAPATAS

Neste exemplo, será dimensionada uma sapata utilizando como base a Norma ACI318-19, Baseado no exemplo 11.6 do capítulo 11 do ACI Handbook, conforme dados abaixo:

Dados:

Carga permanente de serviço $D=541$ kip

Carga acidental de serviço $L= 194$ kip

$f_c= 4$ ksi, $f_y = 60$ ksi

q_{adm} do solo = 5600 psf = 38.89 psi

A carga sísmica não a sido considerado.

O TQS não considera a solo sobre a sapata

O tombamento e o deslizamento não são verificados neste caso.

A sapata tem as seguintes dimensões:

$B= 12$ ft $L=12$ ft $h_f=3$ ft $h = 30$ in

Max tensão no solo para $D + L$

TQS = 38.33 psi

Manual = 38.05 psi

Sapata	Dimensão (in)		Rodapé (in)		Altura (in)	Verificações	Tensão no solo (lb/in ²)		Taxa de aço (lb/ft ³)	Volume unitário (ft ³)
	X	Y	X	Y			Máxima	Média		
S1	144"	144"	30"	30"	30"	OK	38.33	38.33	2.9	360

Flexão:

Sentido	M_{sd} (kip-ft)	Combinação
X	1006.74	27
Y	1006.74	27

Dimensionamento

Sentido	Momentos (kip-ft)		Armaduras (in ²)					
	M _{sd}	M _{min}	d	A _{s,calc}	A _{s,calc,corr}	A _{s,min,rho}	A _{s,min,crit}	A _{s,nec}
X	1006.74	1043.41	26 3/4"	9.08	9.08	7.78	0.23	9.32
Y	1006.74	1043.41	26 1/8"	9.32	9.32	7.78	0.23	9.32

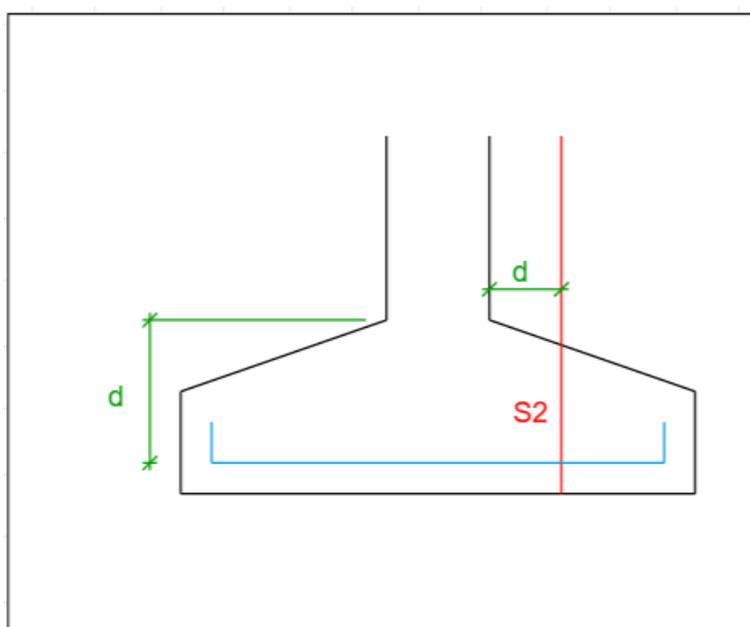
Detalhamento

Sentido	Armaduras					
	A _{s,det} (in ²)	A _{s,det/s} (in ² /ft)	N \emptyset	\emptyset (in)	c/ (in)	
X	9.85	0.82	32	5/8"	4 1/2"	
Y	9.85	0.82	32	5/8"	4 1/2"	

Resumo:

	Flexão		
	TQS	ACI	Dif
M _u (kip.ft)	1006,74	1005,00	0%
A _{s,req} (in ²)	9,08	9,00	1%
d (in)	26,13	25,50	2%
A _{s,min} (in ²)	7,80	7,80	0%

Cortante:



Sentido	Seção (in)		Força (kip)		Aviso
	ds	bs	Atuante	Limite	
X+	26 3/4"	144"	220.14	202.85	Não ok
X-	26 3/4"	144"	220.14	202.85	Não ok
Y+	26 1/8"	144"	220.14	199.67	Não ok
Y-	26 1/8"	144"	220.14	199.67	Não ok

Resumo:

	Cortante		
	TQS	ACI	Dif
V_u (kips)	220,14	231,00	-5%
ϕV_c (kips)	202,85	348,00	-42%

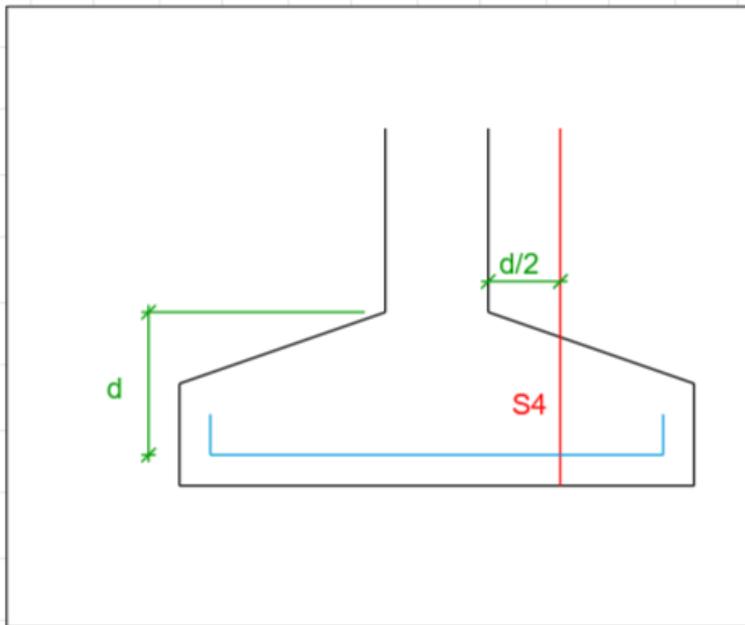
Obs: A divergência de valores do TQS em relação ao exemplo do manual do ACI se dá pois como nesse caso como não haverá armadura de cisalhamento, então deve-se usar obrigatoriamente a fórmula abaixo indicada no Norma:

Table 22.5.5.1— V_c for nonprestressed members

Criteria	V_c		
$A_v \geq A_{v,min}$	Either of:	$\left[2\lambda\sqrt{f'_c} + \frac{N_u}{6A_g} \right] b_w d$	(a)
		$\left[8\lambda(\rho_w)^{1/3}\sqrt{f'_c} + \frac{N_u}{6A_g} \right] b_w d$	(b)
$A_v < A_{v,min}$		$\left[8\lambda_s\lambda(\rho_w)^{1/3}\sqrt{f'_c} + \frac{N_u}{6A_g} \right] b_w d$	(c)

O exemplo usa a fórmula (a) mesmo adotando-se $V_s = 0$ e sem $A_{v,min}$, o que resulta em um valor de V_c maior. Caso fosse aplicada essa fórmula, teremos a força Limite de 364 kips - 5% acima do manual do ACI.

Punção:



Seção (in)		Tensão (lb/in ²)		Aviso
ds	b0	Atuante (vu)	Limite (ϕv_c)	
26 3/8"	202 1/2"	181.78	192.81	OK

Resumo:

	Punção		
	TQS	ACI	Dif
Vu (kips)	970,70	987,00	-2%
ϕV_c (kips)	1029,79	958,00	7%

Transferência de esforços na base (Esmagamento):

Posição	Áreas (ft ²)		Força (kip)		Aviso
	A1	A2	Atuante	Limite	
pilar	4.01	16.02	966.79	1359.71	OK
sapata	4.01	16.02	966.79	2719.43	OK

Resumo:

	Esmagamento		
	TQS	ACI	Dif
B_u (kips)	966,79	960,00	1%
ϕB_n (kips)	2719,43	2546,00	7%

Conclusões:

Em geral se observam que os resultados são semelhantes apresentando apenas pequenas diferenças.

No caso específico da cortante, a divergência de valor se dá pelo critério adotado no uso da fórmula da Norma pelo TQS.