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

fc= 4ksi, fy = 60ksi

qadm 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 dimensiones:

B= 12ft L=12ft hf=3ft h = 30in

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/in²)		Taxa de aço (lb/ft³)	Volume unitário (ft³)
	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	As_{calc}	$As_{calc,corr}$	$As_{min,rho}$	$As_{min,crit}$	As_{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

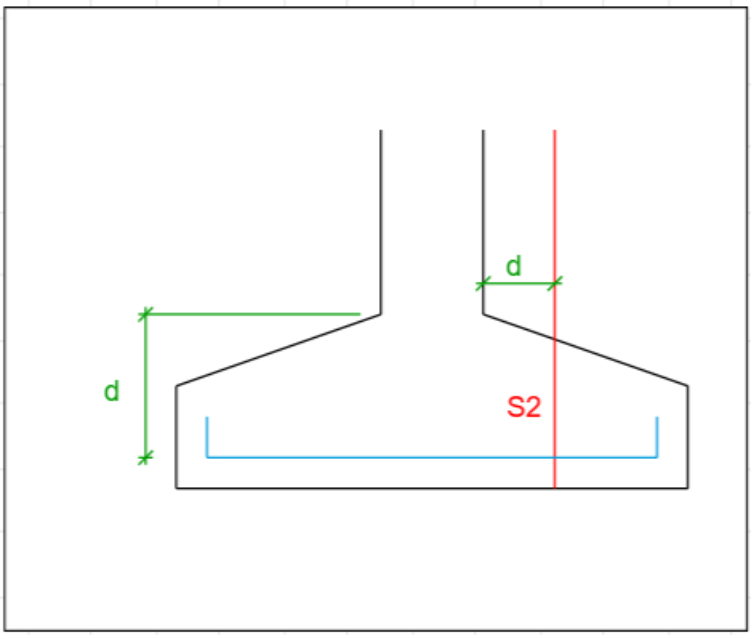
Detalhamento

Sentido	Armaduras				
	As_{det} (in^2)	$As_{det/s}$ (in^2/ft)	Nø	Ø (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%

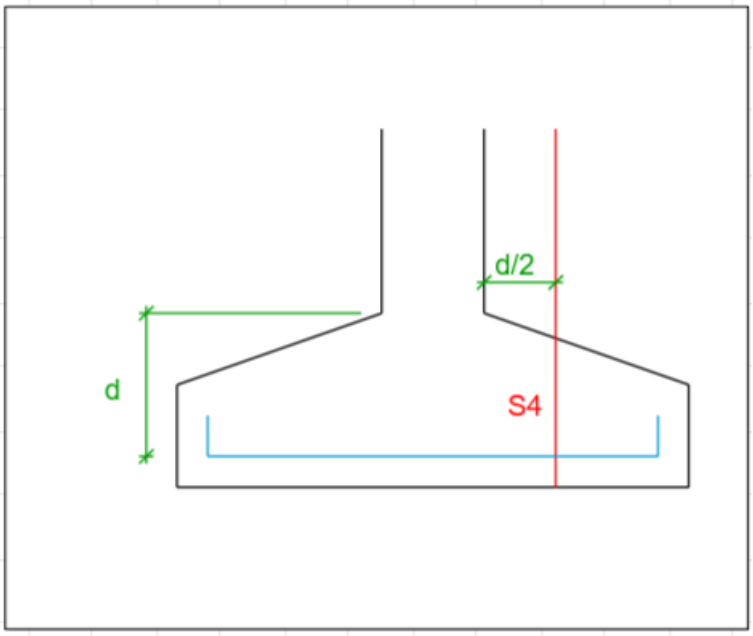
Obs: A divergência de valores do TQS em relação ao exemplo do manual do ACI se dá pois como nesse caso como não haverá armadura de cisalhamento, então deve-se usar obrigatoriamente a fórmula abaixo indicada no Norma:

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/in²)		Aviso
ds	b0	Atuante (vu)	Limite (ϕvc)	
26 3/8"	202 1/2"	181.78	192.81	OK

Resumo:

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

Transferência de esforços na base (Esmagamento):

Posição	Áreas (ft²)		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.