

TENSÕES ADMISSÍVEIS DE FUNDAÇÕES RASAS

PEF 3405 - Prof. Pedro Wellington

A TENSÃO ADMISSÍVEL PODE SER DEFINIDA
POR:

MÉTODOS EMPÍRICOS

MÉTODOS ANALÍTICOS

PROVA DE CARGA



A TENSÃO ADMISSÍVEL DEVE SER A MENOR ENTRE:

--- TENSÃO ÚLTIMA / F.S. (F.S. ENTRE 2,0 E 3,0) – ESTADO LIMITE ÚLTIMO;

--- TENSÃO CORRESPONDENTE AO RECALQUE ADMISSÍVEL – ESTADO LIMITE DE SERVIÇO;

- PARÂMETROS:

- DE RESISTÊNCIA:
ÂNGULO DE ATRITO
COESÃO
(PESO ESPECÍFICO)

- DE DEFORMABILIDADE:
MÓDULO DE ELASTICIDADE
COEFICIENTE DE POISSON
PARÂMETROS DA TEORIA DE ADENSAMENTO

TAB. 2.5 Peso específico de solos arenosos (Godoy, 1972)

N_{spt}	Compacidade	Peso específico (kN/m ³)		
		Areia seca	Úmida	Saturada
< 5	Fofa	16	18	19
5 - 8	Pouca Compacta			
9 - 18	Medianamente Compacta	17	19	20
19 - 40	Compacta	18	20	21
> 40	Muito Compacta			

TAB. 2.4 Peso específico de solos argilosos (Godoy, 1972)

N_{spt}	Consistência	Peso específico (kN/m ³)
≤ 2	Muito Mole	13
3 - 5	Mole	15
6 - 10	Média	17
11 - 19	Rija	19
≥ 20	Dura	21

ALGUNS
PARÂMETROS (AOKI
& CINTRA)

ALGUNS PARÂMETROS (AOKI & CINTRA)

$$c = 10N_{spt} \quad (\text{kPa})$$

de Godoy (1983): $\phi = 28^\circ + 0,4N_{spt}$
e de Teixeira (1996): $\phi = \sqrt{20N_{spt}} + 15^\circ$

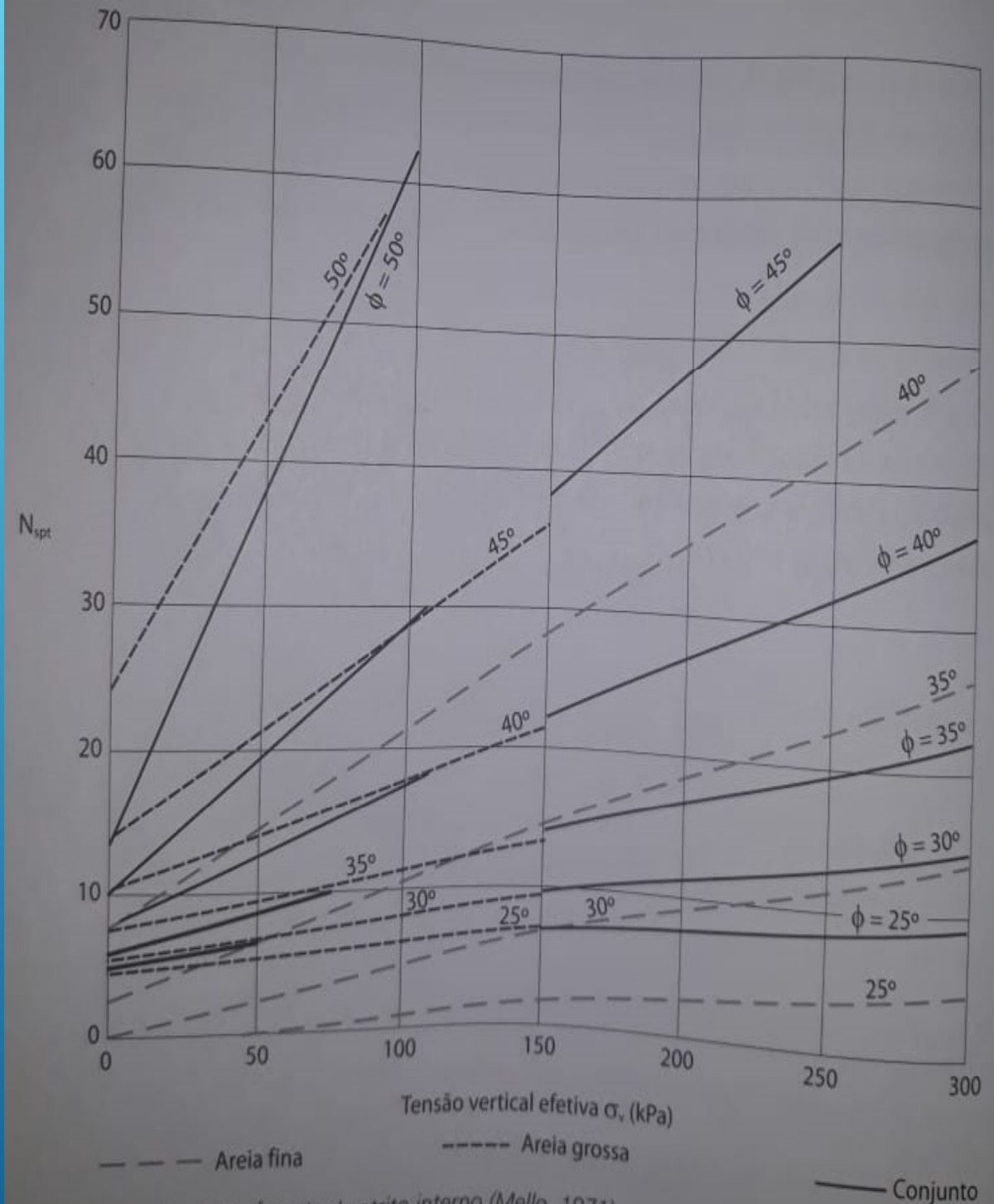
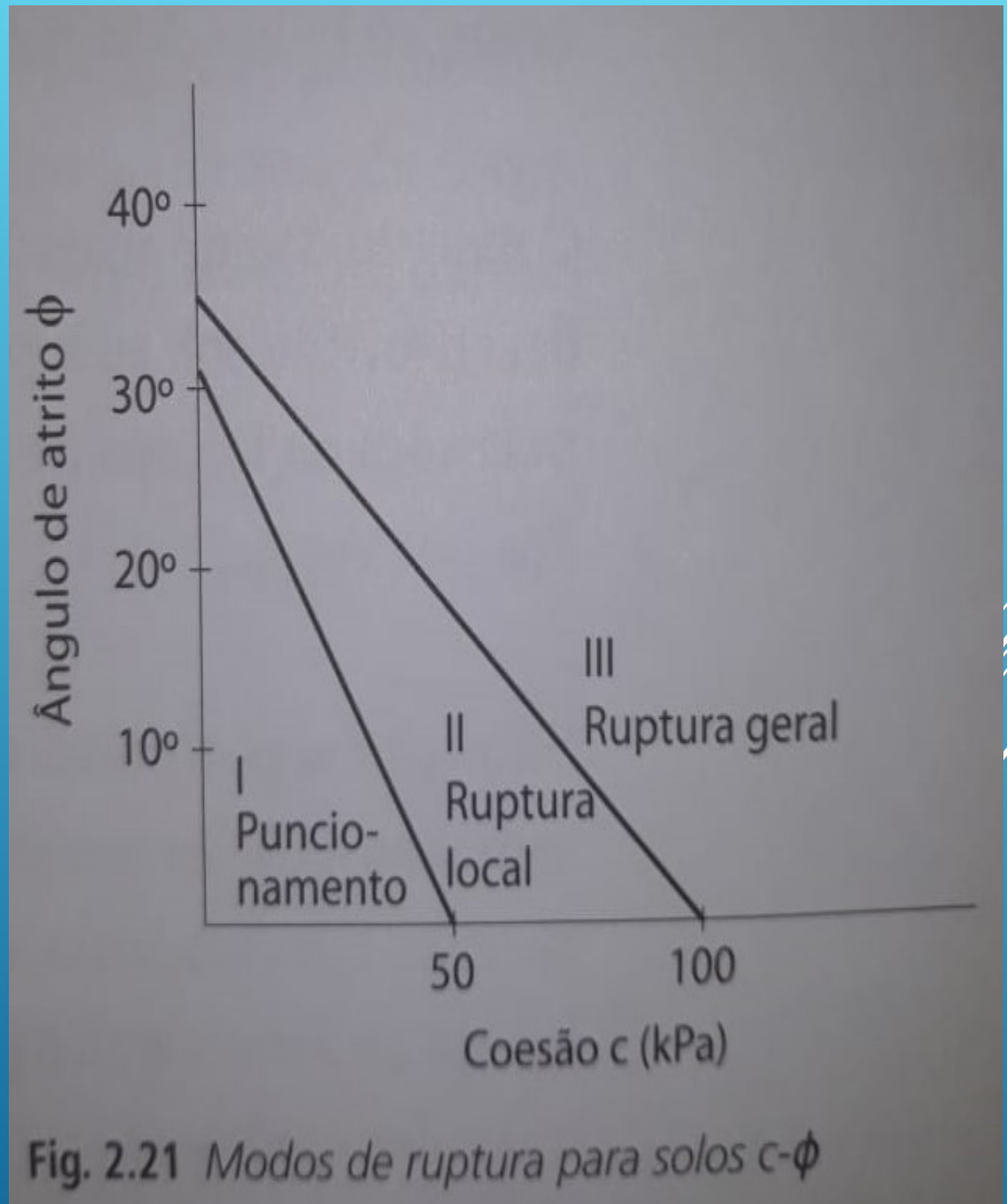


Fig. 2.20 Ângulo de atrito interno (Mello, 1971)

ALGUNS PARÂMETROS (AOKI & CINTRA)



TAB. 3.5 Coeficiente de Poisson
(Teixeira e Godoy, 1996)

Solo	ν
areia pouco compacta	0,2
areia compacta	0,4
silte	0,3-0,5
argila saturada	0,4-0,5
argila não saturada	0,1-0,3

ALGUNS PARÂMETROS (AOKI & CINTRA)

3.5.1 Módulo de deformabilidade

Sem dispor de ensaios de laboratório para a determinação do módulo de deformabilidade do solo (E_s), podemos utilizar correlações com a

resistência de ponta do cone (q_c) ou com o índice de resistência à penetração (N_{spt}) da sondagem SPT, como, por exemplo, as apresentadas por Teixeira e Godoy (1996):

$$E_s = \alpha q_c$$

e

$$E_s = \alpha K N_{spt}$$

com $q_c = K N_{spt}$, em que o fator α e o coeficiente K dependem do tipo de solo (Tabs. 3.3 e 3.4). Sugerimos a interpolação de valores da Tab. 3.3 para outros tipos de solo.

Observamos que, para areias ($\alpha = 3$), a correlação de E_s com q_c resulta em:

$$E_s = 3q_c$$

que é comparável às recomendações de Schmertmann (1978):


TAB. 3.3 Fator α de correlação de E_s com q_c
(Teixeira e Godoy, 1996)

Solo	α
areia	3
silte	5
argila	7

TAB. 3.4 Coeficiente K de correlação entre q_c e N_{spt} (Teixeira e Godoy, 1996)

Solo	K (MPa)
areia com pedregulhos	1,1
areia	0,9
areia siltosa	0,7
areia argilosa	0,55
silte arenoso	0,45
silte	0,35
argila arenosa	0,3
silte argiloso	0,25
argila siltosa	0,2

ELU

- Equação de Terzaghi conforme EN1997-1:2004;
 - Coeficientes adicionais de;
 - Inclinação da base da sapata;
 - Forma da sapata;
 - Inclinação da carga;
 - Conceito de área efetiva;
- 

EQUAÇÃO DE TERZAGHI MODIFICADA

- *Condição não drenada*

$$\frac{R}{A'} = (\pi + 2)c_u b_c s_c i_c + q$$

- *Condição drenada*

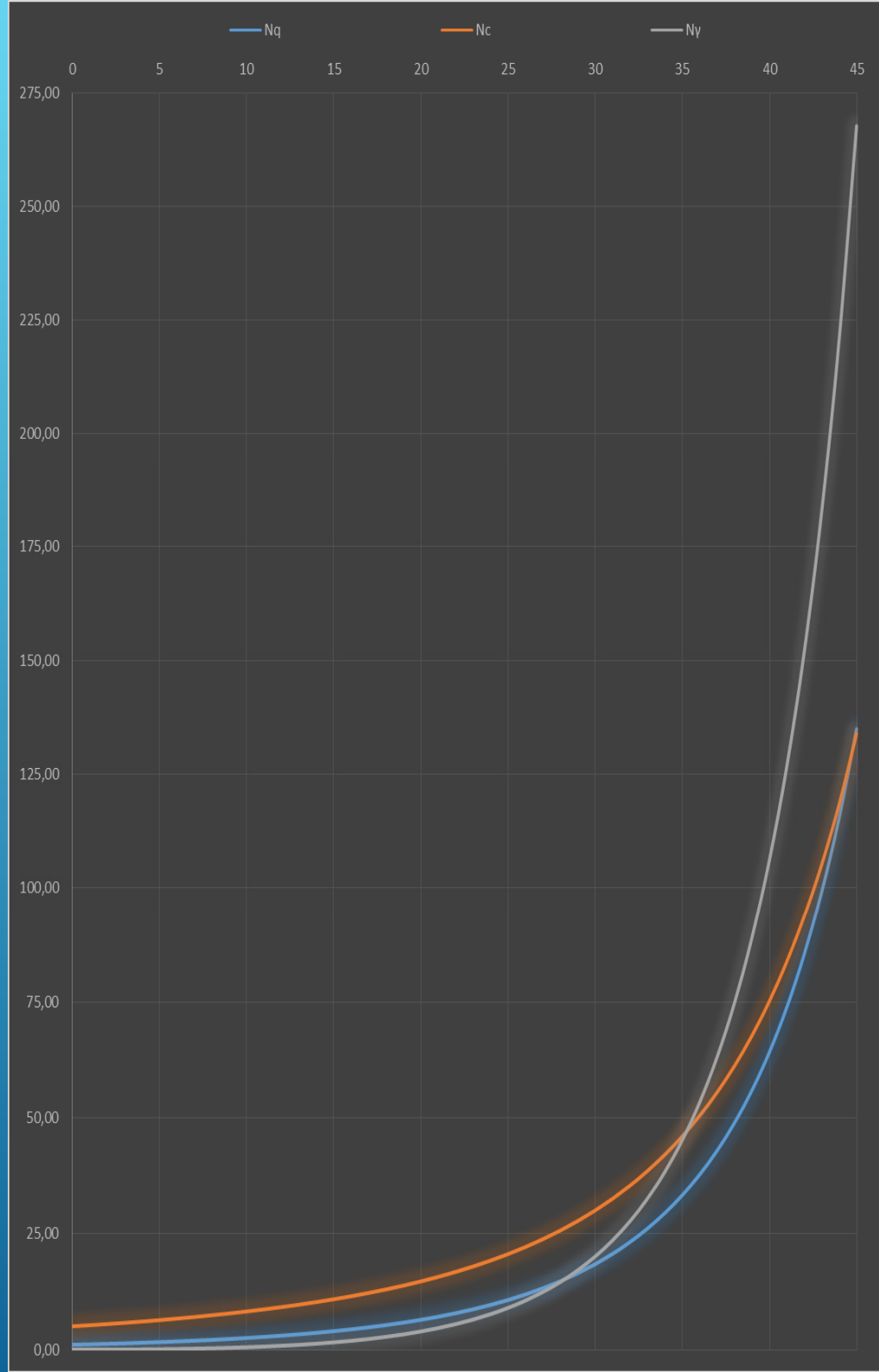
$$\frac{R}{A'} = c' N_c b_c s_c i_c + q' N_q b_q s_q i_q + 0,5\gamma' B' N_\gamma b_y s_y i_\gamma$$

FATORES DE CAPACIDADE DE CARGA (BASE RUGOSA)

$$N_q = e^{\pi \tan \varphi'} \tan^2(45^\circ + \varphi'/2)$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \varphi'$$

$$N_\gamma = 2(N_q - 1) \tan \varphi'$$



CONDIÇÃO NÃO DRENADA

$$\frac{R}{A'} = (\pi + 2)c_u b_c s_c i_c + q$$

- $b_c = 1 - 2\alpha / (\pi + 2)$
- $s_c = 1 + 0,2 (B'/L')$ para sapata retangular
- $s_c = 1,2$ para sapata quadrada ou circular
- $i_c = 0,5 \{1 + \text{raiz}[1 - H/(A'c_u)]\}$ com $H \leq A'c_u$

CONDIÇÃO DRENADA

$$\frac{R}{A'} = c' N_c b_c s_c i_c + q' N_q b_q s_q i_q + 0,5 \gamma' B' N_\gamma b_y s_y i_\gamma$$

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \varphi')$$

$$b_q = b_y = (1 - \alpha \tan \varphi')^2$$

$$s_q = 1 + (B'/L') \sin \varphi', \text{ para sapata retangular}$$

$$s_q = 1 + \sin \varphi', \text{ para sapata quadrada ou circular}$$

CONDIÇÃO DRENADA (CONT.)

$$\frac{R}{A'} = c'N_c b_c s_c i_c + q'N_q b_q s_q i_q + 0,5\gamma' B' N_\gamma b_y s_y i_\gamma$$

$s_y = 1 - 0,3(B'/L')$, para sapata retangular

$s_y = 0,7$, para sapata quadrada ou circular

$s_c = (s_q N_q - 1)/(N_q - 1)$, para sapata retangular, quadrada ou circular

CONDIÇÃO DRENADA (CONT.)

$$\frac{R}{A'} = c' N_c b_c s_c i_c + q' N_q b_q s_q i_q + 0,5 \gamma' B' N_\gamma b_\gamma s_\gamma i_\gamma$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_c \tan \varphi')$$

$$i_q = [1 - H / (V + A' c' \cot \varphi')]^m$$

$$i_\gamma = [1 - H / (V + A' c' \cot \varphi')]^{m+1}$$

$$m = m_B = [2 + (B' / L')] / [1 + (B' / L')] \text{ quando } H \text{ atua na direção de } B'$$

$$m = m_L = [2 + (L' / B')] / [1 + (L' / B')] \text{ quando } H \text{ atua na direção de } L'$$

$$m = m_\theta = m_L \cos^2 \theta + m_B \sin^2 \theta$$