

# V SEMANA DO CONHECIMENTO

**CONSTRUINDO CONHECIMENTOS  
PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES**

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



**Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:**

**Resumo**

**Relato de Caso**

## **RESULTADOS PROVENIENTES DE ENSAIOS DE PLACA EM COMPARAÇÃO COM METODOLOGIAS TRADICIONAIS PARA OBTENÇÃO DA TENSÃO ADMISSÍVEL DE SOLOS DA REGIÃO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL**

**AUTOR PRINCIPAL:** Alexia Cindy Wagner.

**CO-AUTORES:** Larissa Fernandes Sasso; Thalia Klein da Silva; Fernanda Maria Jaskulski.

**ORIENTADOR:** Carlos Alberto Simões Pires Wayhs.

**UNIVERSIDADE:** Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ.

### **INTRODUÇÃO**

A NBR 6122 (ABNT, 2010) define tensão admissível como a carga máxima que pode ser aplicada sobre determinado terreno sem que o solo venha a romper ou que ocorram recalques excessivos. A norma permite estimar tal valor através de métodos teóricos, semi-empíricos ou a partir de resultados de prova de carga direta sobre o solo.

Ruver (2005) disserta que os métodos semi-empíricos e teóricos são aplicados com mais frequência para obtenção da tensão admissível por serem mais simples, exigindo apenas resultados de ensaios SPT. Porém, como a maioria das metodologias é oriunda de países com solos distintos aos da região em estudo torna-se questionável sua aplicação para determinar um parâmetro fundamental ao dimensionamento de fundações.

Assim, o trabalho visa realizar comparações entre os valores obtidos através de ensaios de placa com os encontrados pelas metodologias de cálculo, a fim de determinar quais modelos convencionais melhor representam a capacidade de carga dos solos analisados.

### **DESENVOLVIMENTO:**

Foram executados ensaios de placa e sondagens SPT nos seguintes municípios do noroeste do Rio Grande do Sul: Coronel Barros, Cruz Alta, Ijuí (Costa do Sol e Campus Unijuí), Palmeira das Missões, Panambi e Santa Rosa. A execução de ensaios de placa seguiu os preceitos indicados pela NBR 6489/1984, sendo utilizadas placas de 30, 48 e

# V SEMANA DO CONHECIMENTO

**CONSTRUINDO CONHECIMENTOS  
PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES**

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



80 cm de diâmetro e retroescavadeiras hidráulicas como sistema de reação. A no máximo 6 metros de distância da realização dos ensaios de placa realizaram-se ensaios de sondagem SPT. Seguiu-se a recomendação de Ruver e Consoli (2006), que orientam a aplicação da média aritmética dos valores NSPT a uma profundidade de duas vezes a menor dimensão da base da fundação, com uma correção do valor do NSPT através da sua multiplicação por 1,2 equivalente a razão da média da energia de cravação do SPT brasileira (72%) pela de padrão internacional (60%).

Para estabelecer a tensão admissível dos solos a partir dos ensaios de placa considerou-se a média entre os critérios Alonso e Cudmani e adotou-se um fator de segurança igual a 2, conforme indicado para fundações superficiais pela NBR 6122 (ABNT, 2010). As metodologias de cálculo aplicadas para obtenção da tensão admissível de maneira indireta foram: Terzaghi, Ruver para os limites superior, médio e inferior; Teixeira e Godoy; Mello; Bowles; Meyerhof; Teng; Parry e Burland e Burbidge. Detalhes sobre as formulações e metodologias podem ser consultadas em Kirschner (2017).

Ao total foram realizados nove ensaios de placa, sendo que as curvas carga x recalque geradas estão apresentadas na Figura 1 e os valores de tensão admissível encontrados pelas curvas a partir da média entre Alonso e Cudmani estão na Figura 2.

Os resultados obtidos pelo método teórico de Terzaghi constam na Tabela 1, em comparação aos valores obtidos em campo. Os valores de tensão admissível encontrados pelos doze métodos semi-empíricos considerados estão representados graficamente na Figura 3 e na Figura 4. Adotou-se uma variação máxima de 15% em relação ao valor obtido pelo ensaio de placa para considerar os métodos semi-empíricos aceitáveis. O método mais representativo entre os estudados foi o de Teixeira e Godoy, que se mostrou aceitável em 6 dos 9 ensaios realizados, apresentando uma aprovação de 67%, além de que em 4 situações foi o método que mais se aproximou do valor real. Os outros métodos considerados satisfatórios foram o de Teng com aprovação para 56% dos ensaios, Ruver pelo limite superior e Meyerhof/1965 com aprovação de 44% e Peck com aprovação em 33% dos ensaios.

Analisando a possibilidade de relação direta da tensão admissível obtida pelo ensaio de placa com o valor correspondente ao  $NSPT_{60}$  considerado para cada solo, verifica-se, na Tabela 2 que a variação da correlação corresponde a 11,38 kPa/golpe para o solo IJ-CS 48 até 18,73 kPa/golpe para o solo PAN 30, obtendo-se uma média aritmética de 14,93 kPa/golpe.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS:**

O método semi-empírico de Teixeira e Godoy apresentou valores mais próximos às tensões reais. A metodologia teórica de Terzaghi superestimou os valores reais para todos os ensaios realizados. Observou-se uma correlação média de 15 kPa/golpe entre tensão admissível e  $NSPT_{60}$ . O presente trabalho proporciona maior segurança a obras de fundações, indicando valores de tensão admissível mais confiáveis.

# V SEMANA DO CONHECIMENTO

## CONSTRUINDO CONHECIMENTOS PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



### REFERÊNCIAS

- ABNT. NBR 6122: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro, 2010. 91 f.
- KIRSCHNER, F. F. Estudo do comportamento de carga e recalque de solos residuais lateríticos argilosos, naturais e estabilizados, visando uso em fundações superficiais. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Unijuí, Ijuí RS, 2017, 123 p.
- RUVER, C. A. Determinação do comportamento carga-recalque de sapatas em solos residuais a partir de Ensaios SPT. Porto Alegre: Dissertação (Mestrado em Geotecnia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, 2005, 179 f.
- RUVER, C. A.; CONSOLI, N. C. Tensão admissível de fundações superficiais assentes em solos residuais determinada a partir de ensaios SPT. In. GEOSUL. 2006, [S.I.]. Anais..., 2006.

**NÚMERO DA APROVAÇÃO CEP OU CEUA ( para trabalhos de pesquisa):** Número da aprovação.

### ANEXOS:

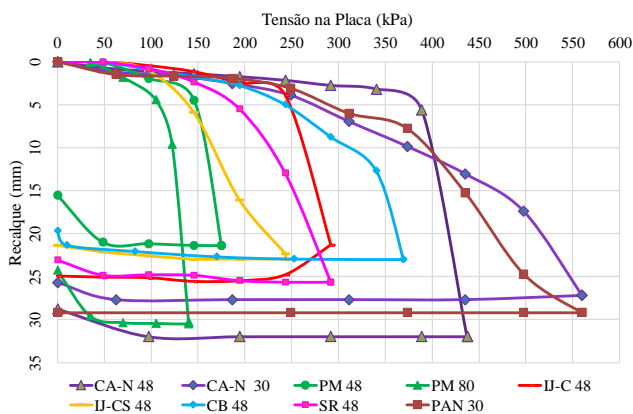


Figura 1: Curvas carga x recalque dos ensaios

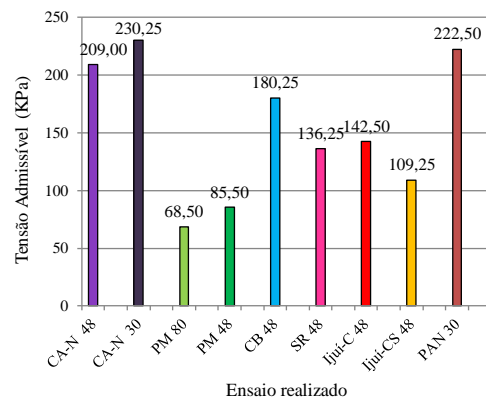


Figura 2: Valores de tensão admissível

Solo	$\sigma_{adm}$ (Kpa)		Variação
	Terzagui	Real	
CA-N 48	327,75	209,00	56,82%
CA-N 30	419,55	230,25	82,22%
PM 80	115,83	68,50	69,10%
PM 48	142,14	85,50	66,24%
CB 48	254,36	180,25	41,11%
SR 48	195,08	136,25	43,18%
IJ-C 48	188,96	142,50	32,60%
IJ-CS 48	223,04	109,25	104,16%
PAN 30	302,66	222,50	36,03%

Tabela 1: Tensão admissível Terzagui

Local	$\sigma_{adm}$ (Kpa)	NSPT60	Relação $\sigma_{adm}/NSPT60$
IJ-CS 48	109,25	9,60	11,38
PM 80	68,50	5,64	12,16
PM 48	85,50	7,03	12,16
SR 48	136,25	9,02	15,10
CA-N 30	230,25	14,94	15,41
IJ-C 48	142,50	8,74	16,31
CA-N 48	209,00	12,70	16,46
CB 48	180,25	10,80	16,69
PAN 30	222,50	11,88	18,73

Tabela 2: Relação entre tensão admissível e  $N_{SPT}$

# V SEMANA DO CONHECIMENTO

## CONSTRUINDO CONHECIMENTOS PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018

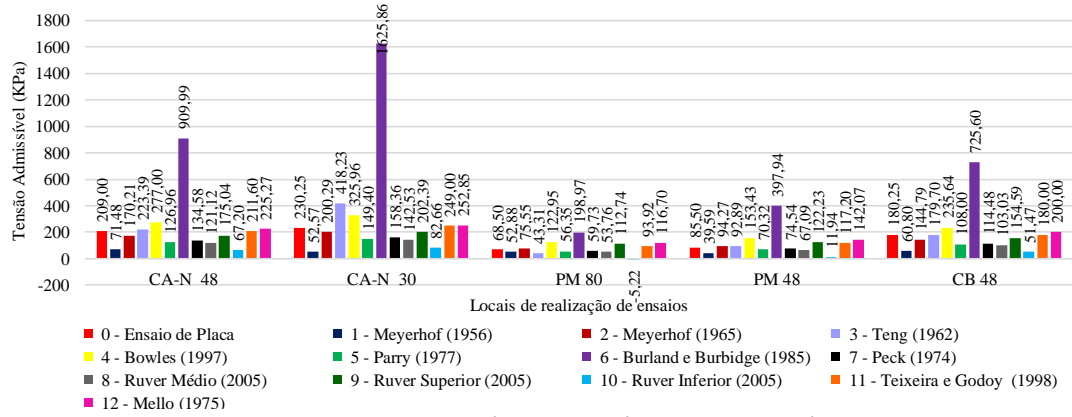


Figura 3: Tensão admissível pelos métodos semi-empíricos

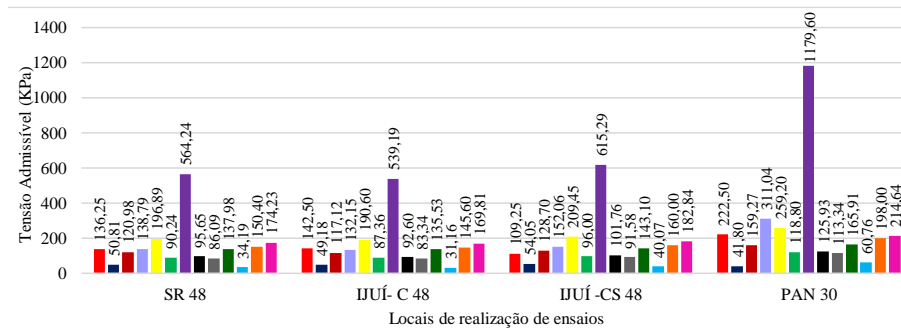


Figura 4: Tensão admissível pelos métodos semi-empíricos