

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

ENSAIO DE PLACA COMO INSTRUMENTO DE DETERMINAÇÃO DOS RECALQUES DOS SOLOS DO NOROESTE DO RIO GRANDE DO SUL

AUTOR PRINCIPAL: Larissa Fernandes Sasso.

CO-AUTORES: Alexia Cindy Wagner, Fernanda Maria Jaskulski, Thalia Klein da Silva, Carlos Alberto Simões Pires Wayhs.

ORIENTADOR: Carlos Alberto Simões Pires Wayhs.

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

INTRODUÇÃO

Para Russi (2007), o ensaio de placas apresenta-se como uma das melhores alternativas de identificação das propriedades do solo, pois exhibe o comportamento da futura fundação superficial em escala reduzida. Considerando a dificuldade de execução do ensaio de placas, surgem metodologias de cálculo que permitem a estimativa de valores de recalques através dos resultados obtidos em sondagens SPT-Standard Penetration Test, (TEIXEIRA; GODOY, 2016). Entretanto, tais metodologias desenvolveram-se em países de clima temperado, tornando-se questionáveis quando aplicadas em solos brasileiros tropicais (COSTA, 1999). Sendo assim, busca-se no presente trabalho comparar diferentes metodologias de cálculo teóricas e semi-empíricas de estimativa de recalques, com valores obtidos em provas de carga executadas em cidades da região noroeste do Rio Grande do Sul, fornecendo dados que proporcionem aos engenheiros de fundações maior segurança ao desenvolver projetos para solos semelhantes aos estudados.

DESENVOLVIMENTO:

O presente trabalho foi desenvolvido a partir da realização de ensaios de placa e utilização de diferentes metodologias de cálculo semi-empíricas e teóricas comumente abordadas na engenharia de fundações para a estimativa de recalques. Executaram-se nove provas de carga com placas de diâmetro de 30, 48 e 80 cm, seguindo os preceitos

V SEMANA DO CONHECIMENTO

**CONSTRUINDO CONHECIMENTOS
PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES**

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



da NBR 6489/1984, nas cidades de Santa Rosa, Coronel Barros, Ijuí (campus UNIJUÍ e loteamento Costa do Sol), Cruz Alta, Palmeira das Missões e Panambi. Para cada prova de carga, executou-se um ensaio SPT, próximo ao local do ensaio de placa a fim de permitir a comparação dos valores reais de recalque com os obtidos a partir das metodologias de cálculo.

Os resultados do SPT sofrem divergências devido à variação do solo de cada país, bem como por diferentes equipamentos e procedimento de ensaios, sendo assim, utilizou-se para possíveis análises, a média aritmética dos valores NSPT na profundidade de duas vezes a menor dimensão da base da fundação, corrigindo-se a diferença de energia pela multiplicação de um fator de 1,2, resultado da razão entre as energias do SPT comuns brasileiras (72 %) pela americana (60 %). Dessa maneira, para aplicação nas metodologias de cálculo, foi considerada a média dos valores de NSPT respectivamente na profundidade de 60 cm para a placa de 30 cm de diâmetro, na profundidade de 96 cm para a placa de 48 e na profundidade de 160 cm para a placa de 80, conforme apresenta a Tabela 1.

Para a realização das comparações foram adotados o método analítico da Teoria da Elasticidade, e os métodos semi-empíricos de Schultze e Sherif, Meyerhof (1956 e 1974), D'Appolonia et al., Anagnostopoulos et al., Ruver (limite inferior, médio e superior), Burland e Burbidge, Terzaghi e Peck e Peck e Bazarra. As formulações matemáticas de cada método podem ser consultadas em Kirschner (2017).

A fim de analisar o comportamento real do solo quando solicitado por determinadas cargas apresentam-se na Figura 1 (tensão em kPa e recalque em mm), as curvas para os nove ensaios realizados, considerando que, com o intuito de favorecer a compreensão dos resultados das provas de carga foram denominadas siglas que representam cada local analisado, as quais CA-N 30 e CA-N 48, PM 80 e PM 48, CB 48, SR 48, IJ-C 48 e IJ - CS 48 e PAN 30 correspondem respectivamente as cidades de Cruz Alta, Palmeira das Missões, Coronel Barros, Santa Rosa, Ijuí (em dois locais, Campus e loteamento Costa do Sol) e Panambi de acordo com as placas utilizadas em cada ensaio.

Após a realização dos cálculos para obtenção do recalque pelas diferentes metodologias consideradas, elaboraram-se gráficos comparativos dos valores reais e estimados de recalques para cada ensaio realizado. A Figura 2 apresenta as curvas referentes ao ensaio de Ijuí na região do Campus (IJ-C 48). As análises para os demais ensaios apresentam-se nas Tabelas 2 e 3 para ambos os regimes de comportamento do solo: em sua fase elástica e no momento de ruptura ou recalque aos 25mm.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Considerando o regime elástico de comportamento do solo, os métodos de Ruver Médio, de Terzaghi e Peck e a Teoria da Elasticidade apresentam resultados de recalques próximos aos reais, já para o recalque no momento de ruptura ou aos 25

V SEMANA DO CONHECIMENTO

CONSTRUINDO CONHECIMENTOS PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



mm, os métodos de Ruver pelo limite superior, Anagnostopoulos et al., Meyerhof (1956) e Meyerhof (1974), melhor representam o solo da região em estudo.

REFERÊNCIAS

COSTA, Y.D.J. Estudo do comportamento de solo não saturado através de provas de carga em placa. Dissertação de Mestrado, EESC/USP, São Carlos, 1999. P. 131.

RUSSI, D. Estudo do comportamento de solos através de ensaios de placa de diferentes diâmetros. Dissertação de Mestrado, UFSM, 2007. P 149.

TEIXEIRA, A.H.; GODOY, N.S. Análise, projeto e execução de fundações rasas. In: FALCONI, Frederico (Org.). et al. Fundações: teoria e prática. 3. ed. São Paulo: Pini, 2016. p 225-262.

KIRSCHNER, F. F. Estudo do comportamento de carga e recalque de solos residuais lateríticos argilosos, naturais e estabilizados, visando uso em fundações superficiais. Dissertação de graduação em Engenharia Civil: UNIJUÍ, Ijuí - RS, 2017. P 123.

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

ANEXOS

	LOCAIS								
	CA 30	PM 80	CA 48	PM 48	CB 48	SR 48	IJ-C 48	IJ-CS 48	PAN 30
N 72	12,450	4,696	10,580	5,860	9,000	7,480	7,280	8,000	9,900
N 60	14,940	5,635	12,696	7,032	10,800	8,976	8,736	9,600	11,880

Tabela 1. Valores NSPT reais e corrigidos.

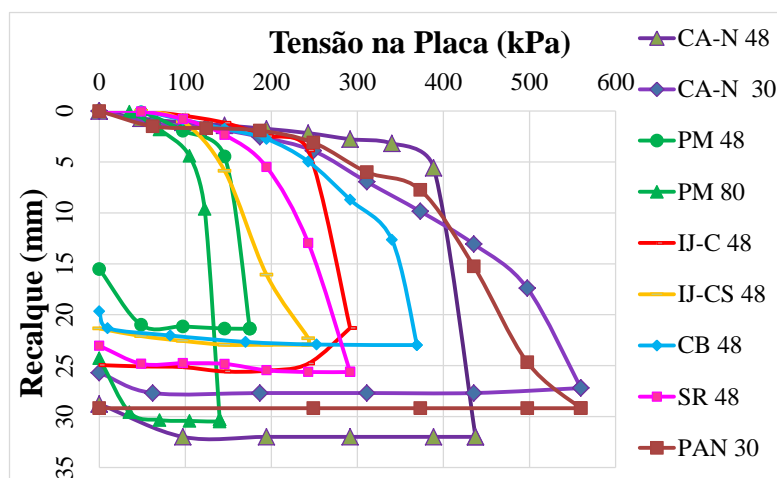


Figura 1: Curvas Carga x Recalque para os locais em estudo

V SEMANA DO CONHECIMENTO

CONSTRUINDO CONHECIMENTOS PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018

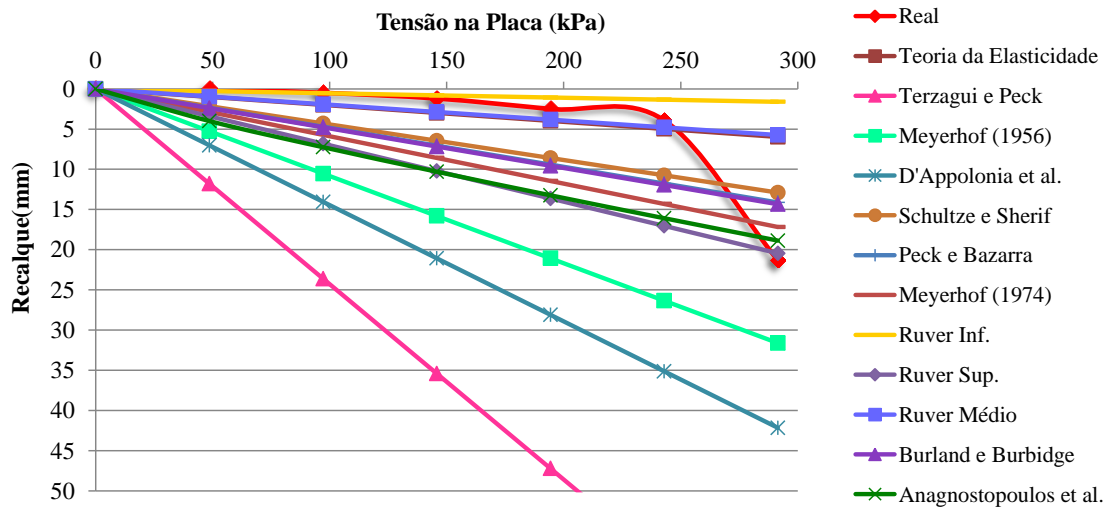


Figura 2: Curva Carga x Recalque II-C 48.

	Regime Elástico		
	1°	2°	3°
CB48	Ruver Médio	T. Elasticidade	-
SR 48	Ruver Médio	T. Elasticidade	-
II-C 48	Ruver Médio	T. Elasticidade	Terzagui e Peck
II-CS 48	Terzagui e Peck	Ruver Médio	T. Elasticidade
PM80	Ruver Médio	T. Elasticidade	Terzagui e Peck
PM48	Ruver Médio	T. Elasticidade	-
PAN 30	Ruver Superior	T. Elasticidade	Ruver Médio
CA - 30	Schultze e Sherif	Ruver Médio	T. Elasticidade
CA - N 48	Ruver Médio	T. Elasticidade	Terzagui e Peck

Tabela 2. Métodos próximos do real no regime elástico.

	Ruptura ou Recalque aos 25mm		
	1°	2°	3°
CB48	Ruver Superior	Anagnostopoulos	Meyerhof (1974)
SR 48	Meyerhof (1956)	Ruver Superior	Anagnostopoulos
II-C 48	Ruver Superior	Anagnostopoulos	Meyerhof (1974)
II-CS 48	Meyerhof (1956)	Ruver Superior	Anagnostopoulos
PM80	Ruver Superior	D'Appolonia et al.	Meyerhof (1956)
PM48	Meyerhof (1956)	Ruver Superior	Anagnostopoulos
PAN 30	Peck e Bazarra	Meyerhof (1974)	Schultze e Sherif
CA - 30	Meyerhof (1956)	Ruver Superior	Peck e Bazarra
CA - N 48	Meyerhof (1956)	Ruver Superior	D'Appolonia et al.

Tabela 3. Métodos próximos do real na ruptura.