

# USO DA GEOESTATÍSTICA NA CARACTERIZAÇÃO DO SUBSOLO DE UMA ÁREA DO SUPERPORTO DE RIO GRANDE UTILIZANDO SONDAJENS SPT<sup>1</sup>.

Kelly C. Ribeiro<sup>2</sup>; Antônio Marcos de Lima Alves<sup>2</sup>; Cezar Augusto B. Bastos<sup>2</sup>

## Introdução

O município de Rio Grande/RS, possui o único porto marítimo do Estado (Superporto de Rio Grande). Com a implantação de um Pólo Naval, no Superporto está sendo construído um dique-seco com 350 m de comprimento por 130m de largura e profundidade de 14m. O dique constitui uma estrutura destinada à construção, conversão e reparo de plataformas de produção e de perfuração de petróleo. Durante a obra foi executada uma extensa campanha de investigação geotécnica por meio de sondagens.

O estudo da estratigrafia bem como o conhecimento das características do solo, à partir de sondagens de simples reconhecimento, conhecidas como sondagens SPT, é de grande importância para a análise de desempenho das fundações utilizadas na obra.

Com as sondagens busca-se, através de informações discretas de verticais de perfuração, representar o comportamento do maciço de solo contínuo. Logo, o uso de ferramentas na modelagem tridimensional dos terrenos vem à permitir uma confiável interpolação dos dados de investigação sob o ponto de vista estatístico. A interpolação espacial de dados é uma das possibilidades da geoestatística.

A geoestatística representa a classe de técnicas usadas para analisar e inferir valores de uma variável distribuída no espaço e ou no tempo. Tem sua aplicação nas mais diversas áreas do conhecimento, entre elas a geotecnia.(Camargo, et al, 1999).

O objetivo deste trabalho é, com o uso de geostatística, estabelecer um modelo tridimensional do subsolo em uma área da obra do dique seco, onde se sucedeu a cravação de estacas.

## Metodologia

Na área de estudo, compreendendo um maciço de solo com área 250m x 130m e profundidade de 54m, foram selecionados 28 furos de sondagens. De posse dos boletins de sondagens, as camadas de solo foram interpretadas frente ao modelo de estratigrafia proposto por Dias et al. (2008) (Fig. 1)

---

<sup>1</sup> Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Civil: Comparação entre diagramas de cravação de estacas e boletins de sondagens SPT utilizando ferramentas de Geoestatística – Kelly Costa Ribeiro, 2009

<sup>2</sup> Escola de Engenharia - FURG

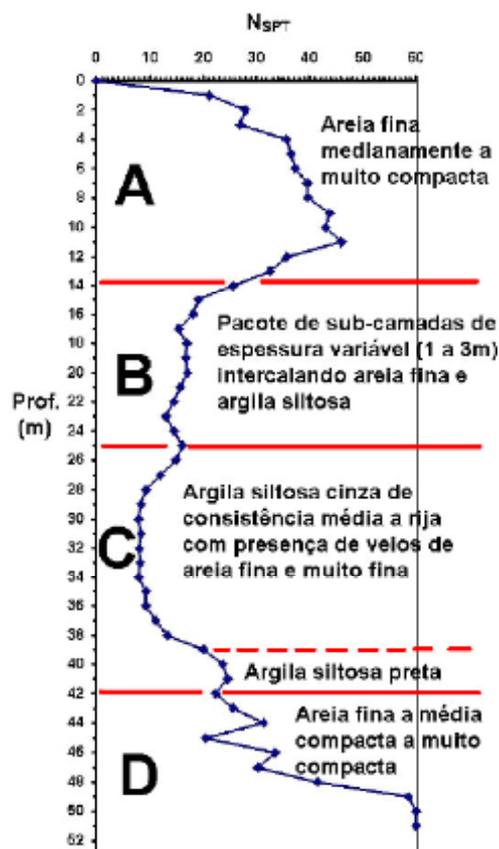


Figura 1: Perfil representativo do subsolo com valores médios do Nspt

Outro dado compilado a partir dos boletins é o valor do índice de resistência à penetração (Nspt) ao longo da profundidade.

Os dados sobre a estratigrafia e Nspt constituíram os parâmetros de entrada no software RockWorks©, utilizado para a modelagem tridimensional do terreno.

Foi utilizado como interpolador o Método da Inversa Distância Anisotrópica. Com o uso deste método o software procura o ponto de controle mais próximo de cada zona de 90° em torno de cada nó (ponto). Esse tipo de busca direcional é indicado na modelagem de dados de perfuração em depósitos estratiformes.

O software traz como resultado, a modelagem do subsolo quanto à estratigrafia e o traçado de isolinhas do valor de Nspt para uma dada seção selecionada. É possível obter um perfil de sondagem interpolado para qualquer posição na área de estudo. O modelo tridimensional foi testado comparando-se perfis de sondagem gerados com os perfis existentes numa mesma posição.

## Resultados

A figura 2 exemplifica a modelagem da estratigrafia e isolinhas de Nspt ao longo de uma seção, assim como a comparação entre o perfil de Nspt interpolado e o real em uma mesma posição.

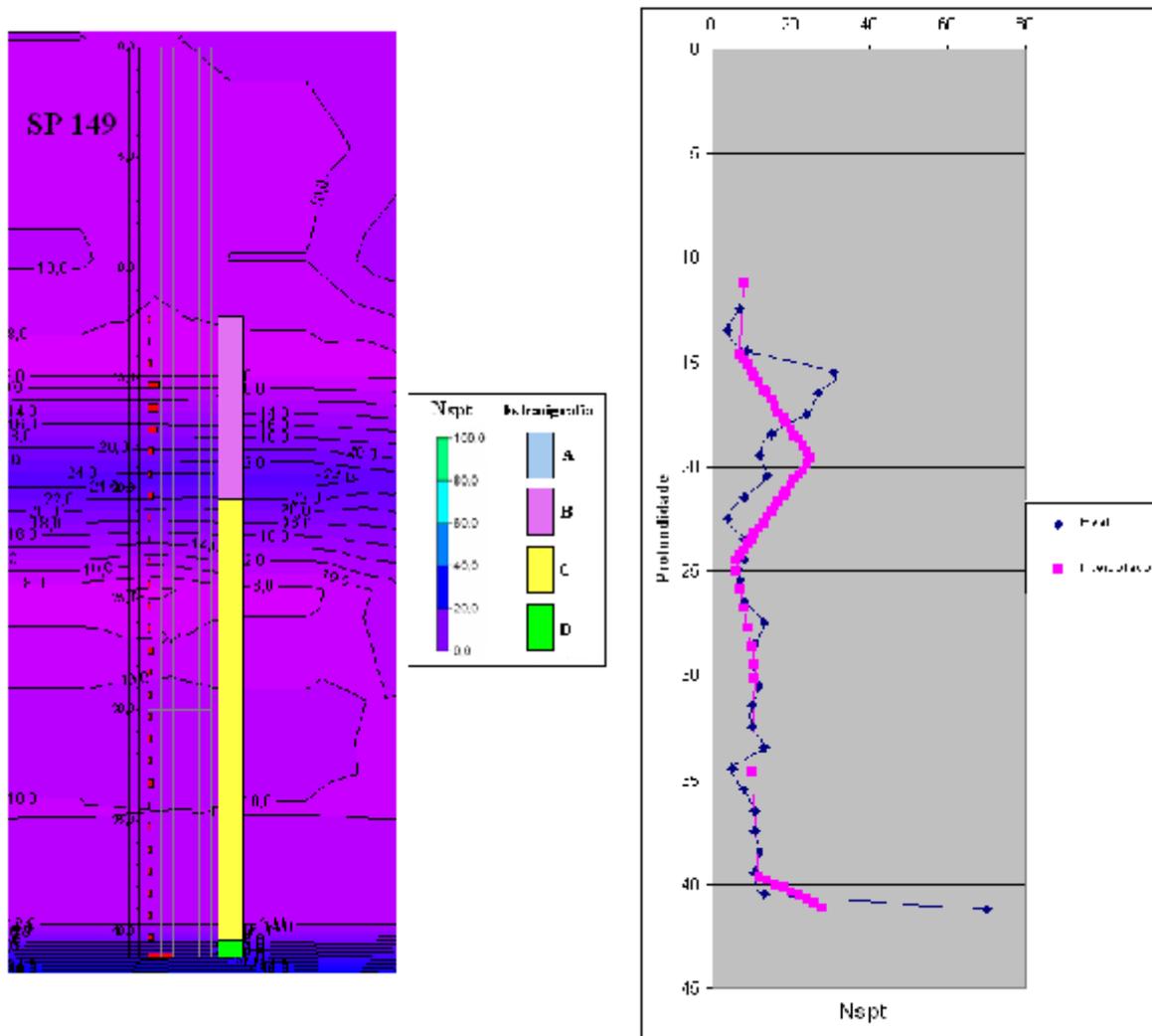


Figura 2: Isolinhas de Nspt, estratigrafia e comparação entre o perfil de sondagem real e interpolado pelo software

Observa-se uma razoável concordância entre o perfil de Nspt interpolado e o real. Valores de pico mostram-se atenuados como resultado da interpolação com as sondagens do entorno.

## Conclusões

O uso de geoestatística na modelagem tridimensional de terrenos a partir de dados discretos de sondagens constitui de poderosa ferramenta de análise, seja na fase de projeto ou na análise de desempenho de elementos de fundação.

Para uma área construída do dique seco de Rio Grande, a aplicação do Modelo da Inversa Distância Anisotrópica, resultou em confiáveis perfis estratigráficos e de Nspt interpolados, à serem utilizados numa futura análise dos diagramas de cravação de estacas.

## Agradecimentos

À WTorre Engenharia, Petrobras e ao Eng. Alexandre Schuler.

## Referências

CAMARGO, E. C. G; MONTEIRO, A. M. V.; FELGUEIRAS, C. A. e FUKS, S. D.. Integração de Geoestatística e Sistemas de Informação Geográfica: Uma necessidade". In: **Anais do V Congresso e Feira para Usuários de Geoprocessamento da América Latina**, Salvador. Bahia, gisbrasil'99. 1999

DIAS, C.R.R.; BASTOS, C.A.B.; PEDREIRA, C.L.S.; SCHULER, A.R.; SCHMITT, L.A. Caracterização do Subsolo do Superporto de Rio Grande a Partir de Novas Investigações Geotécnicas para Obras Portuárias. In: **Actas do IV Congresso Luso-Brasileiro de Geotecnia**, Coimbra/Portugal. Vol 1 p. 375 – 382, 2008