



Paula F. da Silva
Professora Auxiliar e Investigadora do GeoBioTec,
Faculdade de Ciências e Tecnologia,
Universidade NOVA de Lisboa

A Torre de Pisa é o famoso campanário italiano que está inclinado por ter sido construído na *Piazza del Miracoli*, sobre solos moles. Estes solos são um tipo de terrenos geotécnicos que levantam problemas à atividade humana, nomeadamente em fundações de edifícios e de aterros, devido à baixa resistência ao corte, à compressibilidade (baixo grau de ligação entre as partículas) elevada, que conduz a grandes deformações quando solicitados por cargas adicionais, e ainda à permeabilidade reduzida ($< 10^{-8}$ m/s).

Solos moles

Estas características mecânicas e hidráulicas refletem-se na prática por assentamentos importantes à superfície, às vezes métricos, que se processam lentamente, durante um intervalo de tempo elevado (desde alguns anos até várias décadas – ou séculos, como em Pisa), de que resultam danos estruturais, mais ou menos significativos.

Estes solos resultam da ação dos agentes de meteorização que modelam a superfície da Terra e, geralmente, sofrem transporte pelas águas de escorrência superficial até que se depositam em meios lacustres, fluviais ou marinhos, neste último caso, surgem essencialmente ao longo da plataforma continental, sendo bastante recorrentes ao longo da costa, nas proximidades de embocaduras de rios. São solos que integram uma fração inorgânica, argilas e/ou siltes e areias argilosas, e ainda uma fração orgânica (argilas orgânicas – lodos, e turfa) mais ou menos significativa. Trata-se de materiais multifásicos, com heterogeneidade horizontal e vertical, que apresentam um grau de saturação elevado, encontrando-se vulgarmente submersos, ou pelo menos assim permanecem episodicamente. Têm, geralmente, no máximo 10 000 anos de idade (formaram-se desde a última Idade do Gelo), isto é, são geologicamente recentes. Desde a sua deposição, apenas foram submetidos ao carregamento pelo seu peso próprio, razão pela qual sofrem, frequentemente, rotura sob ação do peso direto de

equipamentos mais pesados de construção civil a deslocar-se sobre eles, o que se traduz no afundamento brusco destes no terreno.

À medida que cada vez um maior número de áreas urbanas litorais e/ou ribeirinhas se tornam mais densamente povoadas, há uma necessidade crescente de ocupar os solos moles que ali ocorrem, considerados previamente inadequados à construção pelos custos e riscos envolvidos. O desenvolvimento sustentado, bem como o maior uso de transporte marítimo e fluvial, que acarretou a necessidade de ampliar diversas infraestruturas portuárias, impulsionaram a ocupação de solos moles. Em Portugal, referem-se as áreas industriais a Norte de Vila Franca de Xira, ao longo da margem direita do Rio Tejo, ou na outra margem, a sudoeste de Alcochete, onde existem diversas camadas espessas de solos lodosos; e ainda na década de 80, o Porto de Leixões, caso de ampliação bem sucedida para uma zona com espessura de solos moles de dezenas de metros, mediante a aceleração dos assentamentos nessa área. Internacionalmente, os casos mais representativos são a reconversão das *Docklands* numa área residencial e comercial de Londres, sobre solos moles espessos e com alguma contaminação industrial, e no final do século passado e já no presente, a construção de aeroportos, perto da costa, em diversos locais da Ásia (China, Coreia do Sul ou Indonésia, para citar alguns países), e as obras



Amostra de um lodo arenoso



Solos moles recentes na foz de um rio



Melhoramento tradicional de solos moles aluvionares por colunas de brita

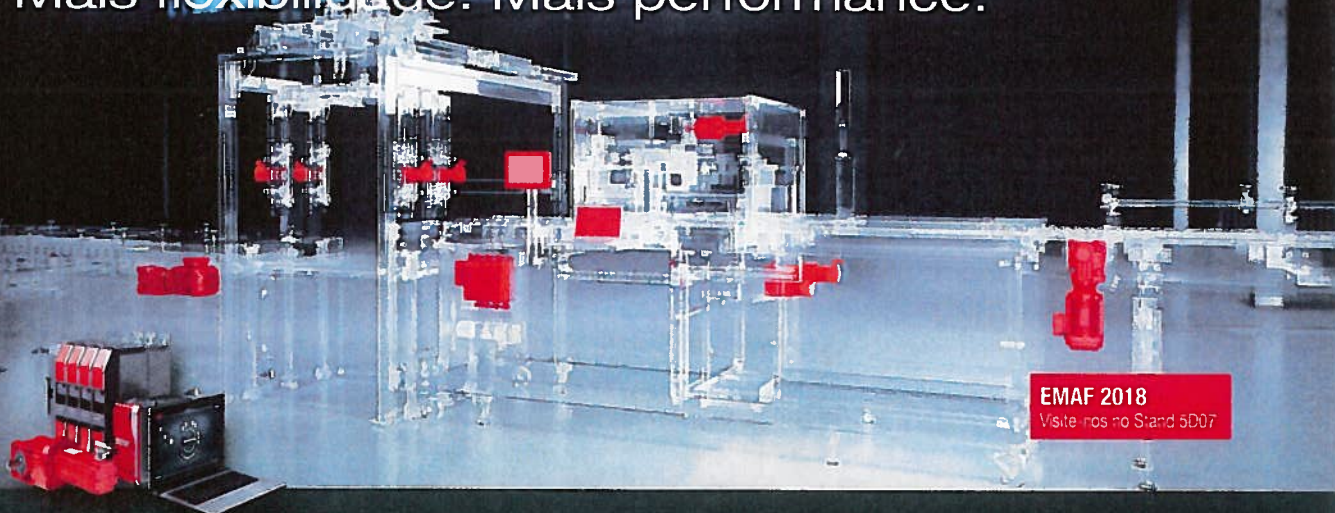
“
REGISTARAM-SE
AVANÇOS NA
MODELAÇÃO
AVANÇADA DO
COMPORTAMENTO
MECÂNICO DOS SOLOS
MOLES PARA PREVER
A SUA RESPOSTA A
SOLICITAÇÕES (...)

de ampliação recentes do porto de Sidney. Atualmente, o Homem tem capacidade técnica para projetar e executar, com sucesso, a construção em qualquer tipo de terreno, sendo a principal limitação o custo financeiro associado. Nestas últimas décadas, regista-

ram-se avanços na modelação avançada do comportamento mecânico dos solos moles para prever a sua resposta a solicitações, tendo também sido desenvolvidas ou aperfeiçoadas diferentes técnicas construtivas. Estas incluem, para mencionar apenas algumas delas, métodos de aceleração dos assentamentos e drenagem de solos em profundidade, incluindo por vácuo. A seleção do método construtivo depende, como mencionado, das características geotécnicas do solo, do perfil vertical e lateral e da posição do nível freático, elementos que se obtêm através de prospeção geotécnica e ensaios, no campo e de laboratório. A informação relativa ao uso do local, passado e presente, incluindo a zona envolvente, bem como os prazos e os custos associados à construção, são também relevantes para a tomada de decisão. A construção é, em regra, objeto de monitorização e inspeção geotécnica para avaliar a eficácia da solução adotada, em particular se tiverem sido utilizadas técnicas de melhoramento, a fim de validar os pressupostos de projeto e assegurar a desejada melhoria das características geotécnicas dos solos moles. **IA**

SEW-EURODRIVE - Driving the World

O futuro da automação.
Mais flexibilidade. Mais performance.



EMAF 2018
Visite-nos no Stand 5D07

MOVI-C® - O conceito modular para sistemas de automação.

Com os quatro módulos integrados - software de engenharia, tecnologia de controlo, tecnologia de conversores e tecnologia de acionamentos - a SEW-EURODRIVE oferece um conceito otimizado para sistemas de automação a partir de um único fornecedor.

www.sew-eurodrive.pt

SEW
EURODRIVE