



## 1º CONCURSO

# PREVISÃO GEOTÉCNICA

### DO COMPORTAMENTO MECÂNICO DE UMA FUNDAÇÃO SUPERFICIAL

**Objectivo:** Estimar, por métodos analíticos e/ou numéricos: 1º) a **relação força-assentamento** e/ou 2º) a **capacidade de carga** associada a um determinado nível de deformação de uma fundação superficial submetida a um carregamento axial centrado. A avaliação de cada um destes tópicos será independente e alvo de concurso próprio.

**Prémios:** As 2 melhores classificações de cada concurso terão direito a certificados de mérito. Adicionalmente, à melhor classificação por concurso será atribuído um prémio monetário (a atribuir à equipa) no valor de 600 € e 400 € respectivamente para o 1º e 2º concurso. À segunda melhor classificação por concurso será atribuído o reembolso de um valor equivalente ao da inscrição como membro estudante (1 e 2 ciclo) do 12CNG, no valor de 50 € (a atribuir a cada membro da equipa).

## REGULAMENTO

### 1. Elegibilidade

- a. Os concorrentes deverão ser estudantes de cursos de Engenharia Civil, de Engenharia de Minas, de Geologia ou de cursos afins leccionados em Universidades, Institutos ou Politécnicos, ou profissionais com idade inferior a 35 anos e com menos de 5 anos de experiência profissional. A participação de cada instituição de ensino ou instituição profissional é limitada a quatro equipas (seleccionadas segundo a ordem de submissão das propostas).
- b. Cada equipa é constituída por um máximo de três elementos (todos inscritos no 12CNG) e pode participar em cada concurso com uma única proposta devidamente fundamentada. A participação de um mesmo elemento em equipas diferentes não é permitida.

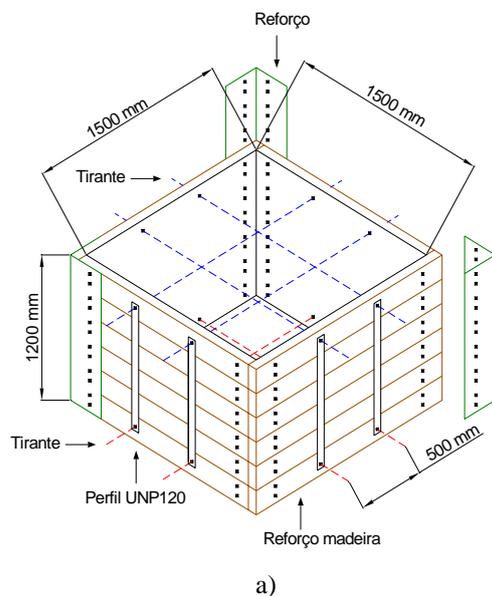




- c. A participação da mesma equipa nos dois concursos é permitida.
- d. Um membro sénior da instituição de origem de cada equipa participante (docente ou profissional com mais de 35 anos e pelo menos 5 anos de experiência profissional) deverá assumir a responsabilidade pela verificação do cumprimento das regras do concurso e terá de assinar os formulários de inscrição.

## 2. Ensaio

- a. Será realizado um ensaio a uma fundação superficial no dia 26 de Abril de 2010 no Laboratório de Estruturas da Universidade do Minho, e disponibilizada uma hiperligação no sítio do 12CNG para acompanhamento remoto, visualização das pontuações e fórum para debate.
- b. O ensaio consistirá no carregamento axial centrado de uma fundação superficial circular, com 217 mm de diâmetro e 75 mm de altura, assente sobre uma areia colocada num contentor (Figura 1) com secção quadrada de 1500 mm de lado e 1200 mm de altura.
- c. O contentor é composto por uma estrutura metálica com 2 mm de espessura, reforçado no exterior por travessas de madeira lamelada colada de abeto, com secção rectangular de 80 mm de largura

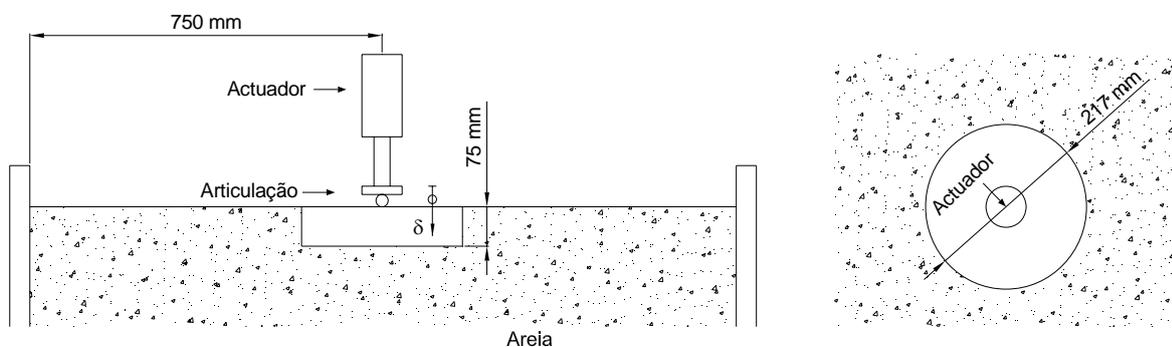


**Figura 1:** Contentor de ensaio instalado no Laboratório de Engenharia Civil da Universidade do Minho:  
a) Geometria e detalhes construtivos; b) Fotografia geral



por 200 mm de altura, e aparafusadas em cada extremo por recurso a parafusos M16 (classe de resistência 8.8). Em cada aresta vertical do reforço de madeira lamelada existe um segundo reforço composto por uma chapa metálica com 2 mm de espessura. A rigidez do conjunto é aumentada pela introdução de 2 perfis UNP120 em cada painel do contentor, unidos aos perfis do painel oposto com recurso a 2 tirantes M16 (classe de resistência 8.8) e afastados 100 mm e 1100 mm da base do contentor. Alguns detalhes geométricos complementares podem ser obtidos da Figura 1.

- d. O solo a utilizar será uma areia 0/4 obtida por britagem de granito porfiróide de grão médio (granito de Braga) e posterior remoção da fracção inferior a  $63 \mu\text{m}$ , e moldada seca por recurso à técnica do chuveiro de areia. Trata-se de um material controlado segundo a classificação CE (EN 13243). O maciço terá uma espessura igual a 1 m. Oportunamente serão colocados, no sítio do 12CNG, os resultados de caracterização física e mecânica da areia em estudo.
- e. A fundação superficial será materializada por uma peça metálica circular em aço CR45, com 217 mm de diâmetro e 75 mm de altura, enterrada na areia conforme esquematizado na Figura 2.



**Figura 2:** Geometria da fundação superficial e esquema do sistema de aplicação do carregamento

- f. A solicitação será aplicada por recurso a um actuador hidráulico, com controlo em deslocamento. Este deslocamento ( $\delta$ ) será incrementado à velocidade de 1 mm/min até se atingir um deslocamento igual a 10 % do diâmetro da fundação. A rotação da fundação será permitida pela existência de uma articulação entre o actuador e a fundação superficial. Ao longo do ensaio será registada a força vertical aplicada. A medição do deslocamento será realizada no centro da



fundação por recurso a um transdutor do tipo LVDT, considerando como deformação nula a associada a uma carga axial de 1 kN.

### **3. Condições das propostas**

- a. Cada equipa deverá enviar, ao cuidado da comissão organizadora do 12CNG, uma proposta justificativa da previsão da relação força-assentamento e/ou da previsão da capacidade de carga associada a um nível de deformação igual a 10 % do diâmetro da fundação (máximo 2 páginas).
- b. As propostas devem respeitar as regras de redacção estipuladas para os resumos alargados do 12CNG.
- c. As propostas relativas ao 1º concurso devem conter uma tabela resumo com o valor da força prevista para todos os deslocamentos múltiplos de 1 mm entre 0 e 10 % do diâmetro da fundação.
- d. A inscrição de todos os membros da equipa no congresso é obrigatória para participação no concurso.

### **4. Composição do júri**

- a. O júri será designado pela Comissão Científica do 12CNG.
- b. O júri determinará se as regras do concurso foram cumpridas. Propostas mal fundamentadas não serão aceites a concurso.
- c. A decisão do júri é soberana, não sendo aceites quaisquer recursos.

### **5. Participação no Concurso**

- a. A inscrição deverá ser realizada até ao dia 12 de Março de 2010 e servirá para formalizar o interesse em participar no Concurso.
- b. Cada equipa participante deverá preencher o formulário de inscrição no sítio do congresso ([www.12cng.civil.uminho.pt](http://www.12cng.civil.uminho.pt)), submetendo-o por correio electrónico para [12cng@civil.uminho.pt](mailto:12cng@civil.uminho.pt) ou por fax (+351 253 510 217) ao cuidado da Comissão Organizadora do 12CNG.
- c. Posteriormente o responsável pela equipa receberá um e-mail de confirmação da aceitação da inscrição ou se esta se apresenta ferida de alguma irregularidade.
- d. O envio das propostas finais das equipas aceites a concurso deverá ser realizada até ao dia 9 de Abril de 2010.





- e. Estas propostas serão avaliadas pelo júri do concurso e a comunicação da aceitação das propostas por este órgão será realizada no sítio do congresso no dia 19 de Abril de 2010.

## 6. Selecção das propostas vencedoras:

- a. A classificação do 1º concurso ( $P_1$ ), relativa à previsão da relação força-deslocamento, será dada pela expressão:

$$P_1 = 0.8 \cdot \frac{\sum_i^j \left( 1 - \frac{|F_{i,num} - F_{i,exp}|}{\max(F_{i,num}, F_{i,exp})} \right)}{j} + 0.2 \cdot C_1$$

em que  $F_{i,num}$  e  $F_{i,exp}$  representam, respectivamente, as forças previstas e registadas experimentalmente a cada instante  $i$ , e  $C_1$  a classificação atribuída na memória justificativa de cálculo relativa ao 1º concurso numa escala entre 0 e 1.

- b. Relativamente ao 2º concurso, no qual se pretende prever a capacidade de carga associada a um nível de deformação igual a 10 % do diâmetro da fundação, a classificação ( $P_2$ ) será dada por:

$$P_2 = 0.8 \cdot \left( 1 - \frac{|F_{r,num} - F_{r,exp}|}{\max(F_{r,num}, F_{r,exp})} \right) + 0.2 \cdot C_2$$

em que  $F_{r,num}$  e  $F_{r,exp}$  representam, respectivamente, a força prevista e registada experimentalmente no instante associado a um nível de deformação igual a 10 % do diâmetro da fundação, e  $C_2$  a classificação atribuída na memória justificativa de cálculo relativas ao 2º concurso numa escala entre 0 e 1.

- c. As propostas vencedoras serão aquelas que obtiverem maiores valores de  $P_1$  ou  $P_2$ .

## 7. Informações

Para mais informações contactar:

Prof. Tiago Miranda

Universidade do Minho

Departamento de Engenharia Civil, Azurém

4800-058 Guimarães

Tel. (+351) 253510492 | Fax (+351) 253510217 | E-mail: [tmiranda@civil.uminho.pt](mailto:tmiranda@civil.uminho.pt)



## FORMULÁRIO DE INSCRIÇÃO

### Concurso de Previsão Geotécnica do Comportamento Mecânico de uma Fundação Superficial

Este formulário deverá ser utilizado para registo da participação no concurso de previsão geotécnica do comportamento mecânico de uma fundação superficial a ensaiar no 12CNG, que decorrerá em Guimarães, de 26 a 29 Abril de 2010. O preenchimento deverá ser efectuado em computador.

Data de Inscrição: \_\_\_\_\_

Instituição / Empresa: \_\_\_\_\_

#### Supervisor

Membro sénior da instituição de origem de cada equipa participante (docente ou profissional com mais de 35 anos e pelo menos 5 anos de experiência profissional), incluindo os contactos oficiais para toda a correspondência relacionada com este pedido de inscrição:

Nome: \_\_\_\_\_

Cargo na Instituição de Ensino / Empresa: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

#### Membros da equipa

Membro 1: \_\_\_\_\_

Membro 2: \_\_\_\_\_

Membro 3: \_\_\_\_\_





Os abaixo assinados, declaram que se comprometem a ler as regras do concurso e a aplicá-las na elaboração da proposta a concurso. Em caso contrário, declaram que se retirarão do concurso em data anterior à data do ensaio público da fundação superficial.

Membro 1: \_\_\_\_\_

Membro 2: \_\_\_\_\_

Membro 3: \_\_\_\_\_

Supervisor: \_\_\_\_\_

A organização agradece que este formulário seja submetido, logo que possível, para o Secretariado do 12CNG. A data limite de submissão é dia 12 de Março de 2010.

### Secretariado 12CNG

Maria Rodrigues

Universidade do Minho

Departamento de Engenharia Civil, Azurém

4800-058 Guimarães

Tel. (+351) 253510492 | Fax (+351) 253510217

E-mail: [12cng@civil.uminho.pt](mailto:12cng@civil.uminho.pt)

