

# CARACTERIZAÇÃO DO COMPORTAMENTO GEOMECÂNICO DE UM LATERITO DO HUAMBO – ANGOLA

Isabel R. Duarte<sup>\*1,4</sup>, Carlos Rodrigues<sup>2</sup>, Fernando Bonito<sup>3,4</sup> e António Pinho<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> Universidade de Évora, Escola de Ciências e Tecnologia, Departamento de Geociências, Portugal

<sup>2</sup> Instituto Politécnico da Guarda (IPG). Guarda. Portugal

<sup>3</sup> Faculdade de Ciências da Universidade Agostinho Neto, Departamento de Geologia, Luanda, Angola

<sup>4</sup> GeoBioTec – Centro de Investigação da FCT, Univ. Aveiro, Portugal

\*Email: iduarte@uevora.pt

## RESUMO

Apresenta-se um trabalho relativo à caracterização das propriedades mecânicas e hidráulicas de um laterito de Angola. Refere-se o procedimento de amostragem adoptado *in situ*, as condições da sua execução, bem como as dificuldades ocorridas durante a fase de preparação dos provetes para a realização dos ensaios triaxiais.

No Planalto Central de Angola abundam as rochas graníticas, cuja alteração *in situ* originou solos residuais lateríticos, de cor avermelhada, de textura fina, mas que apresentam agregados de óxidos de ferro muito resistentes. O perfil de solo laterítico em estudo situa-se a cerca de 10km da cidade do Huambo, no referido planalto, na estrada para a Caala. Uma vez que o solo se apresentava bastante húmido, devido à forte precipitação que se registou na região durante vários dias, foi possível cravar, o mais estaticamente possível, amostradores em PVC de 90 mm de diâmetro com aresta biselada de forma a permitir uma melhor cravação do tubo.

É do conhecimento geral que a perturbação das amostras colhidas nos maciços naturais, bem como a sua influência sobre os resultados obtidos laboratorialmente, constitui uma das principais limitações dos ensaios de laboratório relativamente aos ensaios de campo. Por outro lado, a obtenção de alguns parâmetros geotécnicos, só é possível através da realização de ensaios laboratoriais, nomeadamente dos ensaios triaxiais [Duarte, 2002].

A qualidade da amostragem imprime condicionamentos à obtenção dos parâmetros geotécnicos dos solos, desde a sua compressibilidade à resistência não drenada. Mesmo quando se procede à consolidação dos provetes de ensaio para os estados de tensão *in situ*, estes poderão, durante o processo, experimentar variações volumétricas importantes e alguma desestruturação adicional, condicionando assim o comportamento tensão-deformação. No presente trabalho é feita uma estimativa do grau de perturbação das amostras, ou seja, a avaliação da sua qualidade [Terzaghi et al., 1996].

O equipamento utilizado na execução dos ensaios triaxiais compreendeu uma célula triaxial (ELE International), equipada com um anel especial de comunicação com o exterior que foi utilizado para passar a instrumentação interna correspondente a três LVDT's submersíveis (GDS); dois para medir as deformações axiais e um para medição das deformações radiais, o qual se encontra instalado num anel de Bishop. A célula encontra-se ligada a um sistema automático de controlo produzido pelo Imperial College de Londres, que compreende:

a) Dois controladores de pressão do ar equipados com motores de passo-a-passo que permitem controlar a pressão na célula e a contrapressão, com passos de incremento de pressão de 0,07 kPa até um valor máximo de 820 kPa;

b) Um conversor (A/D) de 16 canais, que permite o registo do output da célula de carga submersível, dos transdutores de pressão, do transdutor de deslocamento externo, dos LVDT's internos e do medidor automático de volume;

c) Software de controlo do ensaio triaxial desenvolvido por Toll (1999) na Universidade de Durham UK [Tool, 1999].

Foram executados ensaios triaxiais do tipo CIU a níveis de tensão de confinamento baixos a médios de modo a entender o comportamento mecânico peculiar destes materiais, o qual é fortemente condicionado pelos óxidos presentes na estrutura destes solos, os quais desenvolvem um forte efeito de cimentação, que se traduz na ocorrência de uma significativa parcela coesiva. As trajectórias de tensão obtidas nos ensaios triaxiais são analisadas à luz da mecânica dos solos estruturados [Rodrigues, 2003] e é proposto um modelo de comportamento mecânico global para estes materiais.

Na Figura 1 ilustra-se o local de amostragem (A), o processo de montagem dos provetes na câmara triaxial (B) e o equipamento utilizado na execução dos ensaios triaxiais (C).



Figura 1. Colheita de amostra (A), processo de constituição de provetes (B) e equipamento triaxial utilizado (C).

## REFERÊNCIAS

Collins, K., Characterization of tropical soil microstructure. 1st Int. Conf. on Geomechanics in Tropical Lateritic and Saprolitic Soils. Vol. 1, Brasília, Brasil (1985) 85-96.

Duarte, I. M. R., Solos residuais de rochas granitóides a Sul do Tejo. Características geológicas e geotécnicas. Tese de Doutoramento. Universidade de Évora, (2002) 373p.

Leroueil, S. & Vaughan, P.R., The general and congruent effects of structure in natural soils and weak rocks. *Géotechnique* 40, N° 3, (1990) 467- 488.

Rodrigues, C.M.G., Caracterização Geotécnica e Estudo do Comportamento Geomecânico de um Saprólito Granítico da Guarda. Tese de Doutoramento, FCTUC, (2003) 649 p.

Toll, D. G., A data acquisition and control system for geotechnical testing, in computing developments in civil and structural engineering, Eds. B. Kumar and B.H.V. Topping, Edinburgh: Civil-Comp Press, (1999) 237-242.

Terzaghi K.; Peck R.B. & Mesri G., *Soil Mechanics in Engineering Practice*, 3<sup>rd</sup> Edition, John Wiley and Sons, New York, (1996).

Wesley L.D., *Fundamentals of Soil Mechanics for Sedimentary and Residual Soils*, John Wiley and Sons, New Jersey (2010) 431p.