



IMPORTÂNCIA DA CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE LEITURA UTILIZADOS NO LABORATÓRIO DE MECÂNICA DOS SOLOS

*José Robson de Lima Feitosa*¹

*Ana Patrícia Nunes Bandeira*²

*Otávio Rangel de O. e Cavalcante*³

1 Introdução/ Desenvolvimento

O laboratório de mecânica dos solos é de suma importância para as obras em geral do universo da construção civil, pois basta refletir um pouco e lembrar que todas as obras estão assentes sobre o solo. Partindo de tal princípio observa-se que existe uma necessidade de realizar ensaios e passar os resultados obtidos nestes para realização de projetos. Os resultados cedidos ao responsável por uma determinada construção devem ter o máximo grau de confiança quanto aos valores fornecidos, pois caso contrário, pode vir a comprometer a obra que está sendo projetada. Neste sentido este trabalho retrata sobre a importância da calibração de equipamentos utilizados no laboratório de Mecânica dos Solos, com estudo de caso da calibração do aparelho medidor de umidade e do anel de carga da prensa de cisalhamento direto.

Para se obter a umidade do solo sabe-se que existem três métodos. Dentre eles temos o método da estufa, o método do speedy e o método expedito do álcool, com seus respectivos graus de confiança. Desses métodos, a utilização da estufa é a que se obtém resultados com mais precisão, seguida posteriormente do speedy e por último o método do álcool. Sem dúvida a estufa fornece valores de umidade confiáveis, todavia esse método é demorado (24 horas), deve-se então refletir quando se tem uma situação em que é necessário obter resultados mais rápidos, o que se faz recair no método do speedy (Figura 1).

No caso de obtenção dos parâmetros de resistência do solo, como o ângulo de atrito e coesão, faz-se necessário a realização do ensaio de cisalhamento direto; ensaio este que está ligado na prática a uma gama de projetos que vão desde estabilidade de taludes a obras de fundação. Neste equipamento se utiliza um anel de carga (Figura 2) para medida da força necessária a romper um corpo de prova; anel este que deve ser constantemente calibrado. O assunto é de importância impar, pois inclusive existe uma rede de calibração voltada a acreditação de laboratórios de ensaios como no esclarece o CETEC (P.20) “A fim de atender os critérios para acreditação de laboratórios de ensaios, a calibração é efetuada por laboratórios pertencentes à RBC (Rede Brasileira de Calibração)”; e reforça o INMETRO “A acreditação é uma ferramenta estabelecida em escala internacional para gerar confiança na atuação de organizações que executam atividades de avaliação da conformidade”. Segundo SOARES e COSTA (2004) os

1 Graduando em Engenharia Civil, Bolsista de Extensão da UFC, Juazeiro do Norte, CE, robimwolf@hotmail.com

2 Doutora em Engenharia Civil, Orientadora, UFC, Juazeiro do Norte, CE, anabandeira@cariri.ufc.br

3 Doutor em Engenharia Civil, UFC, Juazeiro do Norte, CE, otaviorc@ufc.br

acordos de reconhecimento mútuo no campo da acreditação de laboratórios têm sido utilizados pelos Governos como um mecanismo para a redução de barreiras técnicas ao comércio.



Figura 1: Aparelho Speedy

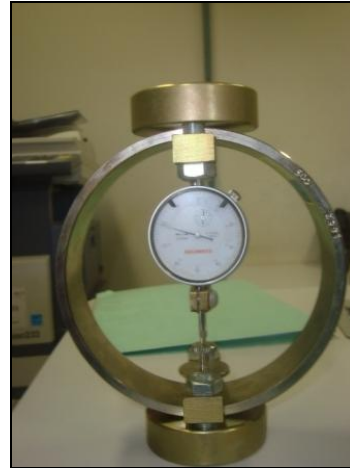


Figura 2: Anel de carga da prensa de cisalhamento

2. Metodologia/Resultados

Para a realização deste trabalho, seguiu-se uma sequência lógica de procedimentos de laboratório de forma a obter o conhecimento real das características dos aparelhos a serem calibrados. Em síntese realizou-se ensaios nos equipamentos, voltados em busca dos parâmetros reais dos aparelhos. Desta forma, procurou-se fazer uma abordagem dos métodos utilizados na literatura que abordam a calibração de aparelhos.

Para o speedy adotou-se um método de calibração que funciona basicamente em comparar os resultados este com os resultados de umidades obtidos em estufa. Através de uma planilha eletrônica (Excel) observou-se que a constante de correlação entre os resultados nos dois procedimentos foi no valor de 1,0445; ou seja, a umidade que era indicada pelo aparelho speedy foi sempre menor que a umidade real, dada pela estufa. De acordo com ALMEIDA (2005) “este tipo de gráfico de correção é utilizado principalmente quando se executa um trabalho extenso”, daí a necessidade de usar o método em questão, uma vez que, os laboratórios estão sempre sendo solicitados.

Para calibração do anel da prensa de cisalhamento o mesmo foi desmontado desta prensa e colocado numa prensa de carga hidráulica (Figura 3). Neste teste foram realizados três ensaios de forma a obter uma média aritmética. Para este teste foi utilizado um transdutor (Figura 4), para converter a pressão física em pulsos elétricos, composto por um corpo metálico que funciona como receptor da pressão exercida no final. As leituras foram realizadas da seguinte maneira: primeiramente eram aplicadas cargas até que extensômetro registra-se uma determinada deformação; em seguida eram realizadas as leituras de carga e descarga, com o intuito de serem observados possíveis valores de convergências sobre o anel. Esse procedimento de verificação intermediária foi para utilizado no sentido de aumentar a precisão do ensaio, como enfatiza o CETEC (2001) “Para manter a confiança na situação da calibração dos padrões de referência e dos materiais de referência os laboratórios realizam verificações intermediárias”.



Figura 3: Prensa Hidráulica



Figura 4: Transdutor de Carga

A Tabela 1 e a Figura 5 apresenta os resultados deste teste. Observa-se da Figura 5 que a constante do anel de carga corresponde a um valor de 261 kg/mm, divergindo do valor da constante informada pelo fabricante que foi de 2.162 kg/mm.

Tabela 1: Leituras Médias das Cargas x Deslocamentos

Carga		Descarga	
Deslocamento	Leitura (kg)	Deslocamento	Leitura (kg)
0	0	1,3	339
0,1	26,6666667	1,2	313
0,2	53,6666667	1,1	287
0,3	79	1	260,333333
0,4	104,333333	0,9	234,666667
0,5	130	0,8	209
0,6	157,333333	0,7	182,666667
0,7	184	0,6	156,333333
0,8	210	0,5	129,666667
0,9	235,666667	0,4	103,666667
1	261,333333	0,3	78,6666667
1,1	287,666667	0,2	52,6666667
1,2	314	0,1	26,6666667
1,3	339	0	0

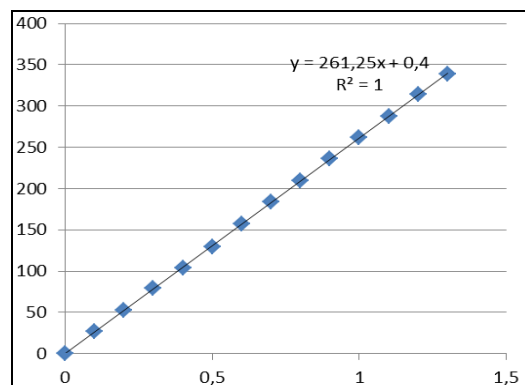


Figura 5: Curva de Calibração do Anel de Carga



3. Conclusões

O técnico do laboratório deve programar a calibração frequente dos equipamentos para garantir que nenhum seja utilizado descalibrado. Conforme a demanda de serviços do laboratório o intervalo de tempo das calibrações são mais curtos ou mais longos.

Com relação aos resultados observados neste trabalho nota-se que a constante fornecida pelo fabricante referente ao anel da prensa de cisalhamento direto foi oito vezes maior que a encontrada experimentalmente; mostrando a importância de se exigir o certificado de calibração dos equipamentos, conforme os recebimentos em laboratório. A respeito do speedy observou-se que o mesmo sempre fornece valores de umidade abaixo dos da estufa, essa que por sua vez foi ressaltado anteriormente trata-se do instrumento mais preciso no que se diz respeito à obtenção da umidade, então é necessário calibrar periodicamente tal instrumento uma vez que a umidade é indispensável para quase todos os ensaios de solos. Portanto, percebe-se que a calibragem dos equipamentos é de fundamental importância e que não se deve confiar totalmente nos produtos fornecidos pelo fabricante, visto que o resultado dessa confiança pode comprometer integridade de uma obra.

Agradecimentos

Agradecemos à Pró-Reitoria de Extensão pelo apoio financeiro ao desenvolvimento deste trabalho, através da Bolsa de Extensão, assim como ao Laboratório de Mecânica dos Solos da UFC/Cariri.

Referências

ALMEIDA, Gil Carvalho Paulo de. **Caracterização física e classificação dos solos.**

Universidade Federal de Juiz de Fora, faculdade de engenharia departamento de transportes. Minas Gerais, 2005.

CETEC. **Manual da Qualidade Para Laboratórios.** Fundação Paulista de Tecnologia e Educação. 001 Emissão: Outubro/2011.

INMETRO. Disponível em <http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/oqe_acre.asp>. Acesso em: 17/11/2012.

SOARES, Mauricio Araujo; COSTA, Helder Gomes. **Acordos de reconhecimento mútuo na acreditação de laboratórios.** XI SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, novembro/2004.