

## **DETERMINAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DE COMPRESSIBILIDADE EM SOLOS PROVENIENTES DA FORMAÇÃO BARREIRAS EM MOSSORÓ-RN**

JERFSON MOURA LIMA<sup>1\*</sup>, SÍLVIO ROBERTO FERNANDES SOARES<sup>2</sup>; CARLOS VINÍCIUS DAMACENO BESSA<sup>3</sup>; LUCAS RAMOS DA COSTA<sup>4</sup>; BRUNO ÍTALO FRANCO DE OLIVEIRA<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Civil, UFERSA, Mossoró-RN, jerfsonlima2009@hotmail.com

<sup>2</sup>Doutorando em Manejo do Solo e Água, UFERSA, Mossoró-RN, silviogvaa@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Graduando em Engenharia Civil, UFERSA, Mossoró-RN, vinibessasp@hotmail.com

<sup>4</sup>Doutorando em Manejo do Solo e Água, UFERSA, Mossoró-RN, lucas\_ramosjp@hotmail.com

<sup>5</sup>Graduando em Engenharia Civil, UFERSA, Mossoró-RN, 1brunoitalo@gmail.com

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016  
29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

**RESUMO:** Na construção civil, em geral, as fundações transmitem os esforços advindos da superestrutura para o solo. Com isso, tem-se que o solo é o responsável em dar suporte a praticamente toda obra civil. Para o desenvolvimento de projetos de fundações que alinhe segurança, estabilidade e economia, é necessário o conhecimento das características mecânicas dos solos que irão receber as fundações. Dentre as propriedades mecânicas dos solos, a compressibilidade é uma das mais importantes, por estimar o comportamento do solo, quando submetido a carregamentos. Contudo, objetivou-se com este estudo determinar e avaliar os parâmetros de compressibilidade do Argissolo e Latossolo presentes na extensão territorial da cidade de Mossoró-RN, ambos provenientes da Formação Barreiras. Com base nos resultados obtidos, concluiu-se que o Latossolo apresenta melhores características para ser utilizado como solo de suporte para obras na cidade de Mossoró-RN.

**PALAVRAS-CHAVE:** Solos, Parâmetros de Compressibilidade, Ensaio Edométrico, Recalque.

### **DETERMINATION AND EVALUATION OF COMPRESSIBILITY PARAMETERS IN SOILS FROM BARRIERS IN MOSSORÓ-RN TRAINING**

**ABSTRACT:** In the civil construction, in general, the foundations transmit the efforts resulted from the superstructure to the soil. Therewith have that the soil is responsible for support virtually all civil doing. For the development of foundations projects that align security, stability and economy, is necessary the knowledge the mechanical characteristics of the soil that be going to receive the foundations. Among the mechanical properties of the soil, the compressibility is one of the most important, because estimating soil behavior when subjected to loads. Nevertheless, the aim of this study was to determine and evaluate the compressibility parameters of Argissolo and Latossolo present in the territorial area of the city of Mossoro-RN, both from Barreiras. Based on the results, it was concluded that the Latossolo has better characteristics to be used as support soil for doing in the city of Mossoró-RN.

**KEYWORDS:** Soils, Compressibility parameters, Edométrico test, Repression.

### **INTRODUÇÃO**

O solo além de ser utilizado como material de construção, é quem absorve todos os esforços advindos da fundação de praticamente todas as obras, com isso tem-se que o mesmo é de extrema importância para a construção civil.

As cargas das edificações são diretamente transferidas para o solo, que devem ter resistência suficiente para suportar todo esse encargo. No entanto, ao receberem essas tensões impostas pelas edificações, os solos sofrem deformações (recalques), obrigando assim os projetistas prever os mesmos, para que seja garantida a segurança, estabilidade e evitar problemas nas futuras edificações.

De acordo com Suwidan (2012), o recalque que o solos sofrem quando submetidos a tensões, está diretamente relacionado com a compressibilidade do solo. Este parâmetro é definido como a variação de volume da camada do solo, quando o mesmo sofre ação de cargas aplicadas.

A análise de compressibilidade do solo é realizada por meio de ensaios, onde a partir dos mesmos se obtêm parâmetros que conseguem determinar o comportamento e prever o recalque dos solos. O método mais utilizado para a determinação dos parâmetros de compressibilidade do solo é o ensaio edométrico, desenvolvido por Karl von Terzaghi (Suwidan, 2012).

Contudo, este trabalho tem como objetivo a obtenção e análise dos parâmetros de compressibilidade do Argissolo e Latossolo, ambos solos provenientes da Formação Barreiras encontrados na região territorial de Mossoró-RN, gerando informação que possam contribuir para o setor da construção civil da cidade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O desenvolvimento desse trabalho procedeu-se com a coleta de amostras do Argissolo e Latossolo, coleta essa realizada na extensão territorial da cidade de Mossoró-RN. Logo após, as amostras foram levadas para o Laboratório de Mecânica dos Solos e Pavimentação da Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA, onde realizou-se o ensaio edométrico.

O ensaio edométrico consiste em confinar uma amostra de solo na célula de adensamento, constituída por um anel de aço, e ainda por pedras porosas que permitem a drenagem, no topo e na base do corpo de prova (Figura 1.a). Logo em seguida, aplica-se incrementos de cargas na amostra de solo, medindo-se as deformações verticais com o auxílio de um extensômetro (Ortigão, 2007).

Com o corpo de prova preparado, a célula de adensamento foi inserida no sistema de aplicação de cargas, conhecido como prensa de adensamento (Figura 1.b).

Figura 1. (a) Montagem do corpo de prova na célula de adensamento; (b) Prensa de adensamento.



Fonte: Autoria própria, 2015.

Os estágios de tensões aplicados na células de adensamento e conseqüentemente ao corpo de prova, foram os seguintes: 10kPa, 20kPa, 40kPa, 80kPa, 160kPa, 320kPa e 640kPa, permanecendo os mesmos por um período de 24h. Além dos estágios de carregamento realizou-se um estágio de descarregamento.

Para cada estágio de tensão fez-se leituras no extensômetro para medir a variação da altura do corpo de prova imediatamente antes dos carregamentos e ainda seguiu-se nos intervalos de tempo: 1/4min, 1/2min, 1min, 2min, 4min, 8min, 15min, 30min, 1h, 2h, 4h, 8h, 24h contados a partir do instante de aplicação do incremento de carga. A variação da altura foi utilizada para a determinação do índice de vazios do corpo de prova no final de cada estágio de carregamento.

Os parâmetros de compressibilidade do solo são expressos pelo coeficiente de compressibilidade ( $a_c$ ), tensão de pré-adensamento e pelo coeficiente de adensamento ( $c_v$ ) (Pinto, 2006).

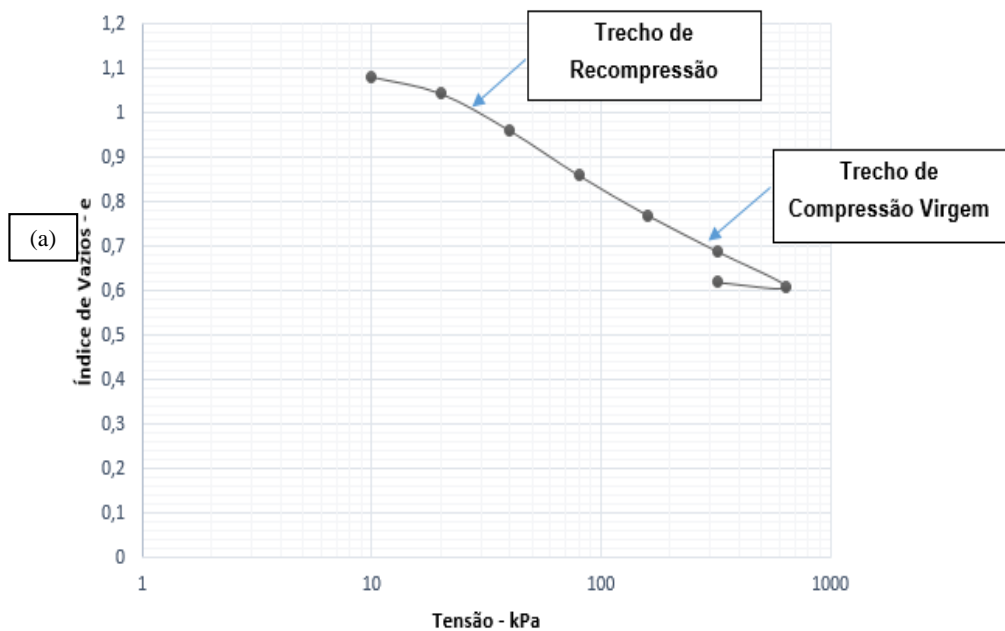
Os dois primeiros são obtidos pela curva *índice de vazios x tensão*, já o coeficiente de adensamento é determinado a partir da evolução dos deslocamentos verticais da amostra ao longo do tempo.

Segundo Pinto (2006), a inclinação da variação linear entre as tensões e os índices de vazios é o indicador do coeficiente de compressibilidades, com isso, o mesmo foi determinado. Para a determinação da tensão de pré-adensamento utilizou-se o processo de Pacheco com o auxílio da curva *índice de vazios x tensão*. O coeficiente de adensamento foi determinado pelo Método da raiz do tempo (Taylor), onde seguiu-se o procedimento descrito na NBR 12007:1990 – Ensaio de adensamento unidimensional.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

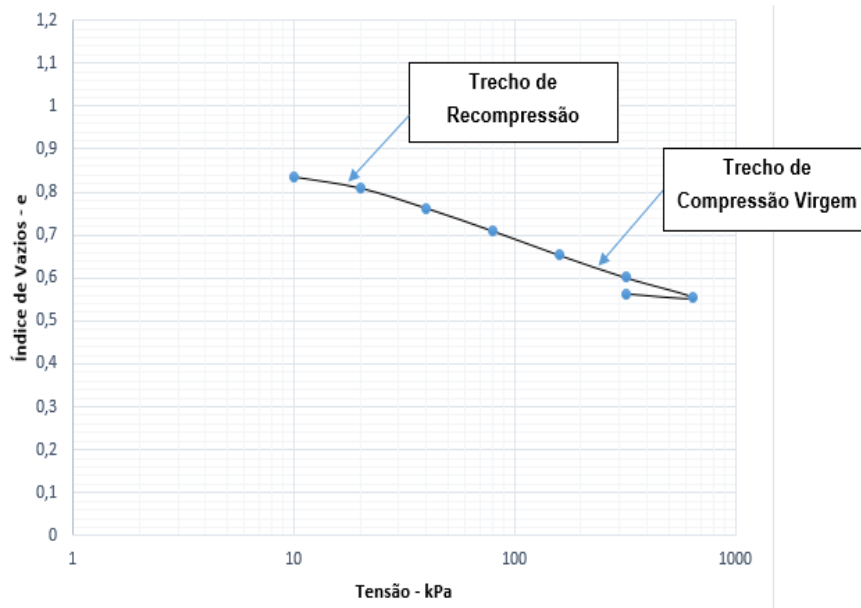
Com o ensaio edométrico finalizado para o Argissolo e Latossolo, calculou-se o índice de vazios do corpo de prova no final de cada estágio de tensão. Em seguida construiu-se a curva *índice de vazios x tensão*, para a obtenção dos parâmetros de compressibilidade (Figura 2 e Figura 3). Para melhor apresentação dos resultados a tensão foi concebida na escala logarítmica.

Figura 2. Curva *índice de vazios x tensão* para Argissolo.



Fonte: Autoria própria, 2015.

Figura 3. Curva *índice de vazios x tensão* para Latossolo.



Fonte: Autoria própria, 2015.

Ao ser extraído uma amostra de solo do campo, a mesma sofre um processo de descarregamento. Quando a amostra é submetida a tensões oriundas do ensaio edométrico, a mesma passa por um processo de recompressão. No instante que a tensão ultrapassa a tensão de pré-adensamento a amostra de solo sofre o processo de compressão virgem, ou seja, o solo nunca esteve submetido a essas tensões. No trecho de compressão virgem a curva *índice de vazios x tensão* se comporta linearmente. Tem-se que a tensão de pré-adensamento interliga os processos de recompressão e compressão virgem.

Com as curvas *índice de vazios x tensão* e os dados dos deslocamentos verticais da amostra ao longo do tempo obtidos no ensaio edométrico, os coeficientes de compressibilidades foram alcançados (Tabela 1).

Tabela 1: Parâmetros de Compressibilidade

	<b>Coefficiente de Compressibilidade (kPa<sup>-1</sup>)</b>	<b>Coefficiente de Adensamento (mm<sup>2</sup>/min)</b>	<b>Tensão de pré-adensamento (kPa)</b>
<b>Argissolo</b>	0,332	34,26	17
<b>Latossolo</b>	0,165	41,75	20

Fonte: Autoria própria, 2015.

Segundo Pinto (2006), quanto maior o coeficiente de compressibilidade mais compressível é o solo, consequentemente maior o recalque sofrido pelo solo quando submetido a tensões. Se compararmos o Latossolo com o Argissolo, quando submetidos ao mesmo nível de tensão, teremos que o Latossolo sofrerá um menor recalque, por possuir um menor coeficiente de compressibilidade.

O coeficiente de adensamento é o parâmetro que estabelece a velocidade de dissipação dos excessos de poropressão, sendo diretamente proporcional a velocidade de recalque. O ideal é que o recalque ocorra de forma rápida, em sua totalidade durante a execução da obra, caso contrário, a edificação poderá vir a sofrer danos em sua estrutura. Por possuir maior coeficiente de adensamento, tem-se que o Latossolo sofre recalque de forma mais rápida, quando comparado com o Argissolo.

A tensão de pré-adensamento é a tensão que corresponde ao maior carregamento a que o solos já foram submetidos durante toda sua existência. Caso uma tensão (carga) for aplicada ao solo, com intensidade menor que sua tensão de pré-adensamento, os recalques oriundos no mesmo são tão pequenos que podem ser desprezados. Analisando os resultados das tensões de pré-adensamento, tem-se que o Latossolo é capaz de suportar um maior carregamento sem sofrer recalques consideráveis.

## **CONCLUSÃO**

Pela avaliação dos parâmetros de compressibilidade obtidos, pode-se concluir que o Latossolo quando comparado ao Argissolo, apresenta melhores características para ser utilizado como material de suporte para as obras civis na cidade de Mossoró-RN, por sofrer pequenas deformações quando submetidos a cargas, e ainda pelo rápido desenvolvimento desses recalques, evitando assim problemas futuros as edificações.

## **AGRADECIMENTOS**

Este trabalho teve suporte da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

## **REFERÊNCIAS**

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12007 – Ensaio de adensamento unidimensional. Rio de Janeiro, 1990. 13p.
- Ortigão, J. A. R. Introdução À Mecânica Dos Solos Dos Estados Críticos. 1.ed. Rio de Janeiro: UFRJ, 2007. 378p.
- Pinto, C. S. Curso Básico de Mecânica dos Solos em 16 Aulas. 3.ed. São Paulo: Oficina de textos, 2006. 367p.
- Suwidan, R. Determinação dos parâmetros de compressibilidade em amostras de solo mole reforçadas com a incorporação de colunas de areia. Curitiba: UTFPR, 2012. Monografia (Engenharia de Produção Civil).