

## **ANÁLISE DO TEOR DE UMIDADE DOS SOLOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL NA CIDADE DE MOSSORÓ-RN.**

JOZIANI NUNES DOS SANTOS<sup>1\*</sup>, MARCELO TAVARES GURGEL<sup>2</sup>, SILVIO ROBERTO FERNANDES SOARES<sup>3</sup>, LUCAS RAMOS DA COSTA<sup>4</sup>, CARLOS VINICIUS DAMACENO BESSA<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Graduanda, Engenharia Civil, UFERSA, Mossoró-RN. Fone: (84) 99464.3728, [jozianins@gmail.com](mailto:jozianins@gmail.com)

<sup>2</sup>Professor Dr. Sc. Adjunto IV do Departamento De Ciências Ambientais e Tecnológicas, UFERSA, Mossoró-RN. Fone: (84) 99647.1116, [marcelo.tavares@ufersa.edu.br](mailto:marcelo.tavares@ufersa.edu.br)

<sup>3</sup>Doutorando em Manejo de Solo e Água - UFERSA, Mossoró-RN.  
Fone: (84) 99822.5544, [silviogvaa@yahoo.com.br](mailto:silviogvaa@yahoo.com.br)

<sup>4</sup>Doutorando em Manejo de Solo e Água - UFERSA, Mossoró-RN. Fone: (84) 98834.9343,  
[lucas\\_amosjp@hotmail.com](mailto:lucas_amosjp@hotmail.com)

<sup>5</sup>Graduando, Engenharia Civil, UFERSA, Mossoró-RN. Fone: (88)99903.1242, [vinibessasp@hotmail.com](mailto:vinibessasp@hotmail.com)

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC' 2015  
15 a 18 de setembro de 2015 - Fortaleza-CE, Brasil

**RESUMO:** Estudos prévios no solo para fins da construção civil são importantes para evitar problemas futuros nas edificações, tais como; recalque diferencial, percolação de água pela alvenaria e má drenagem do solo. A pesquisa consistiu na coleta de vários tipos de solos na cidade de Mossoró-RN, nos quais foram realizadas análises do teor de umidade para fins da engenharia civil. Como resultado, verificou-se que os dados referentes à tipologia do solo da cidade são escassos, havendo a necessidade de mais estudos com outros parâmetros do solo, importantes para a construção civil. Concluiu-se ainda, que não existe solo mais indicado para a construção civil, o que existe são técnicas adequadas, como tipo de fundação apropriada para cada tipo de solo, compactação adequada e impermeabilização das cintas baldrame. Verificou-se que o Vertissolo e o Cambissolo são solos de textura mais fina (argilosos) e bastante úmidos, sendo favoráveis ao recalque de forma mais lenta, podendo levar anos para ocorrer à estabilização. Nesse contexto, objetivou-se com a pesquisa, estudar os principais tipos de solos existentes na cidade e avaliar a importância de suas propriedades físicas para a construção civil, como o teor de umidade que estes solos podem apresentar e as possíveis consequências que podem causar as construções.

**PALAVRAS-CHAVE:** Engenharia civil, Propriedades físicas, Recalque diferencial, Percolação de água.

## **ANALYSIS OF THE MOISTURE CONTENT OF SOIL FOR CONSTRUCTION IN MOSSORÓ-RN CITY.**

**ABSTRACT:** Previous studies in the soil for construction purposes are important to avoid future problems in buildings such as; differential settlement, percolation of water by masonry and poor soil drainage. The research consisted of the collection of various types of soils in the city of Mossoró-RN, in which moisture content analyzes were performed for the purpose of civil engineering. As a result, it was found that the data on the city's soil type are scarce, there is a need for more studies with other soil parameters, important for construction. It was further concluded that there is no more suitable soil for construction, which there are appropriate techniques, such as type of appropriate foundation for each soil type, proper compaction and sealing straps baldrame. It was found that the Vertisol and Cambisol are more finely grained soils (clay), and very moist, being favorable to discharge more

slowly, and may take years to occur in stabilization. In this context, the aim with the research, study the main types of soils in the city and evaluate the importance of their physical properties for construction, as the moisture content of these soils may encounter and the possible consequences that can cause the buildings.

**KEYWORDS:** Civil engineering, Physical properties, Repression differential, Seepage water.

## INTRODUÇÃO

O solo surge na natureza a partir da decomposição das rochas que formam a crosta terrestre e é o material mais utilizado na construção civil. Logo este possui diversas formas e tamanhos, que fazem parte de sua constituição mineralógica, sistema água-solo e sistema solo-água-ar.

O solo pode ser definido como um corpo natural, formado por fatores climáticos e biológicos, que possui comprimento, largura, profundidade e, constitui a camada externa da litosfera (Teixeira, et. al. 2000). Como as cargas das construções são transmitidas ao solo, este deve apresentar-se resistente, com rigidez adequada pra que não ocorra recalque diferencial na construção, devido às tensões distribuídas nas fundações das edificações, e posteriormente aos solos.

O solo pode ser classificado como uma coleção de corpos naturais, constituídos de partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do planeta, contém matéria viva e podem ser vegetados na natureza onde ocorrem e, eventualmente, modificados por interferências antrópicas (EMBRAPA, 2009).

Segundo informações contidas no Plano Diretor da Cidade de Mossoró-RN – Plano Final, elaborado no ano de 2006:

Os solos do município de Mossoró são de medianamente profundos a rasos, apresentando em geral boa porosidade e permeabilidade, que fazem com que sejam moderadamente drenados. São solos de textura argilosa ou argilo-arenosos. Durante os meses secos, os solos tornam-se extremamente duros e apresentam gretas com espaçamentos que alcançam até 20 cm de largura. Durante as chuvas, as águas percolam com muita facilidade pelas gretas e tornam estes solos moles até profundidades superiores a 1 m.

Para Angelim (2007), o Rio Grande do Norte é basicamente constituído da formação Jandaíra, composta tipicamente por calcarenitos bioclásticos, esta formação é recoberta por rochas sedimentares cenozoicas do Grupo Barreiras, datada como cretácea (Turoniano ao Eocampaniano), a partir do seu conteúdo fossilífero. Para este autor as mineralizações associadas a esta formação constam de calcários calcíticos e magnesianos, depósitos de gipsita e de argilito. Os calcários desta formação são utilizados na fabricação de cimento e a argila é utilizada na indústria de cerâmica, no fabrico de telhas e tijolos, movimentando outro setor da economia na região semiárida; a construção civil.

Estudos dessa magnitude são importantes para a construção civil, pois é a partir dos dados obtidos a cerca do estudo dos solos de uma determinada localidade que o projeto estrutural é elaborado. A avaliação prévia dos solos acarreta em benefícios a curto e longo prazo, para as construções, uma vez que diminuem os riscos provocados pela má distribuição de carga ao longo do terreno.

As características do solo dependem da sua região de localização já que a sua origem é principalmente do intemperismo de rochas mães (Caputo, 1988). Segundo Guerra & Botelho (1996), em climas áridos e semiáridos, os solos são rasos, ricos em bases, com acumulação de carbonato de cálcio e presença de salinidade, como os solos do Sertão Nordeste brasileiro. Os solos de Mossoró são em sua maioria provenientes de associação dos relevos Plio-pleistocenos (Formação Barreiras) e Cretáceos (Formação Jandaíra) (IDEMA, 1999). Os principais solos encontrados na cidade são: Argissolo Vermelho Amarelo, Luvisso, Planossolo, Vertissolo, Chernossolo, Cambissolo e Latossolo.

Assim, esse trabalho tem como objetivo estudar os principais solos existentes na cidade de Mossoró-RN, analisando o teor de umidade com base na sua importância para o setor da construção civil, incentivando mais estudos nessa área.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para realização do estudo, foi realizada análise do teor de umidade dos solos, no laboratório de física dos solos da UFERSA. O estudo foi realizado em Mossoró, no interior do estado do Rio Grande do Norte, pertencente à mesorregião do Oeste Potiguar, localizando-se a uma distância de 285 km a noroeste da capital do estado, Natal. O trabalho foi conduzido entre os meses de maio a agosto de 2013. Nesse período foram realizados planejamentos e pesquisa para elaboração do estudo através de revisão da literatura, coleta de dados no campo, realização de análises físicas do solo em laboratórios, aplicação de questionário nas empresas de construção civil da cidade, análise dos resultados, formatação e apresentação do trabalho. O ensaio do teor de umidade consiste na relação entre a massa de água presente em um certo volume de solo e a massa das partículas sólidas, no mesmo volume e expressa em porcentagem, realizado de acordo com o Manual de Métodos de Análise de Solo, da EMBRAPA (2011).

Para a realização do ensaio foram utilizados uma amostra de cada solo coletada, estufa, recipientes para colocação das amostras e balança de precisão.

Uma amostra de cada solo analisado foi colocado em um recipiente e posteriormente pesados, obtendo-se a  $M_u$  (massa de solo úmida). Essas amostras foram colocadas na estufa com temperatura entre 105° e 110° grau Celsius (°C) durante 24 horas e em seguida foram pesadas novamente, obtendo-se a  $M_s$  (massa de solo seca). Todos os valores encontrados foram tabelados, e a partir deles foram calculada a umidade percentual ( $U\%$ ) para cada amostra de solo, conforme a equação abaixo:

$$U (\%) = \frac{M_u - M_s}{M_s} \times 100$$

Onde:

$M_u$  = Massa de solo úmida (g)

$M_s$  = Massa de solo seca a 105°C (g)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como se pode observar no mapa de aptidão à mecanização agrícola (Figura 1), as áreas com Para o Teor de umidade dos solos verificou-se que o Cambissolo (49% argila) e o Vertissolo (46% argila), foram os solos mais úmidos encontrados na região estudada (Tabela 01). Isso acontece, porque o alto teor de argila na composição desses solos faz com eles retenham a umidade. Logo, construções feitas sobre solos argilosos, devem ter os baldrame ou cintas impermeabilizadas, de modo a proteger a alvenaria contra a umidade ascendente por capilaridade proveniente do solo. Isso porque, a água retida nos solos argilosos atinge o baldrame e sobe pela alvenaria, atingindo-a até a altura de 1,0 m. Quanto mais próxima esteja a cinta ou baldrame dos terrenos úmidos, a alvenaria torna-se mais susceptível ao ataque da água, conforme explica Mello (2005). Essa patologia manifesta-se com a destruição do revestimento e da pintura da parede, afetando diretamente na estética da edificação.

Os solos arenosos foram os que obtiveram os menores teores de umidade, o Argissolo [a] e o Luvisolo (Tabela 01). Como solos arenosos são muito permeáveis, eles perdem água com muita facilidade. Construções feitas em solos pouco úmidos não são necessárias fazer a impermeabilização dos baldrame e das cintas, pois não há percolação de água. Porém, como os solos arenosos são de boa drenagem, eles são de difícil compactação, logo não se tornam solos mais adequados para a construção de barragens. Campos (2009), explica que os solos arenosos permeáveis e sem coesão, assim, os taludes são instáveis e haveria fluxo intenso de água pela barragem.

Tabela 1 – Análise do teor de umidade dos solos de Mossoró.

Amostras de Solo	Teor De Umidade das Amostras (%)
Argissolo [B]	3,12
Planossolo	1,36
Luvissolo [O]	0,36
Vertissolo	5,88
Chernossolo	1,56
Latossolo	0,49
Cambissolo	14,64
Argissolo [A]	0,72
Luvissolo [A]	0,19

Fonte: Autoria própria (Mossoró, setembro/2013).

## CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos, verificou-se que não existe solo mais adequado para construção civil, o que existe são técnicas de construção e cuidados que devem ser tomados para que sejam evitados problemas futuros nas edificações. O Vertissolo e o Cambissolo são solos de textura mais fina e bastante úmidos, sendo estes favoráveis ao recalque de forma mais lenta, podendo levar anos para ocorrer à estabilização. O Chernossolo, de textura siltosa, é menos resistentes, o que indica solo de “má qualidade” para as fundações, e necessitam de maiores cuidados e observações. Há necessidade de mais estudos com outros parâmetros, como a avaliação da tensão e compressão dos solos, para fins da engenharia civil na cidade de Mossoró.

## REFERÊNCIAS

- Angelim, Luiz Alberto de Aquino. Geologia e Recursos Minerais do Estado do Rio Grande do Norte - Escala 1:500.000/ Luiz Alberto de Aquino Angelim [et al.]. - Recife: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2007. 119 p.: il. color.; 21x29,7 cm + 2 mapas.
- Campos, Iberê M. Conheça Os Três Tipos Principais De Solo: Areia, Silte E Argila. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento da Arquitetura IBDA, 2009. Disponível: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=9&Cod=59>>. Acesso em: maio 2013.
- Caputo, Homero P. Mecânica Dos Solos E Suas Aplicações – Fundamentos, vol. 1/ 6ª Edição. Rio de Janeiro, RJ: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, 1988.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema Brasileiro De Classificação De Solos – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2011.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos (SiBCS). Rio de Janeiro-RJ. EMBRAPA-SPI, 2009.
- Guerra, Antonio José Teixeira; BOTELHO, Rosangela Garrido Machado. Características E Propriedades Dos Solos Relevantes Para Os Estudos Pedológicos E Análise Dos Processos Erosivos. Anuário do Instituto de Geociências - V.19 – 1996.
- IDEMA, 1999. Informativo Municipal: Mossoró, V. 05, p. 1-14. Disponível: <<http://www.idema.rn.gov.br>>. Acesso em: Agosto 2013.
- Mello, Luciano Soares Lucas de. Impermeabilização – Materiais, Procedimentos e Desempenho. Universidade Anhembi Morumbi. São Paulo – SP, 2005.
- PLANO DIRETOR DA CIDADE DE MOSSORÓ – PLANO FINAL. Prefeitura de Mossoró – RN. Mossoró, Rio Grande do Norte, 2006.
- Teixeira, W.; Mota, C.; Fairchild, T.; Taioli, F. Decifrando a Terra. São Paulo, SP: editora USP, 2000.