

## **CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS DAS VIAS INTERNAS DA UFERSA- CAMPUS ANGICOS**

DEIZE DAIANE PINTO GUILHERME<sup>1\*</sup>, ARTHUR GOMES DANTAS DE ARAÚJO<sup>2</sup>  
MARCIO FURUKAVA<sup>3</sup> HIDELBRANDO JOSÉ FARKAT DIÓGENES<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Civil, UFERSA, Angicos- RN. Fone: (84) 99844-9773,  
deize\_daiane@hotmail.com.br

<sup>2</sup> MSc. Professor Engenharia Civil, UFERSA, Angicos - RN. Fone: (84) 98862-2768,  
arthur.araujo@ufersa.edu.br

<sup>3</sup> MSc. Professor Engenharia de Produção, UFERSA, Angicos- RN. Fone: (84) 99675-1821,  
furukava@ufersa.edu.br

<sup>4</sup> Dr. Professor Engenharia Civil, UFERSA, Angicos – RN. Fone: (84) 99905-5371,  
Hidelbrando.diogenes@ufersa.edu.br

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

**RESUMO:** O trabalho apresenta uma caracterização dos solos da UFERSA- Campus Angicos, com o intuito de indicar as possíveis causas dos danos encontrados nas vias internas da universidade e sugerir melhorias. Foram realizados ensaios de granulometria por peneiramento, limite de plasticidade (LP), limite de liquidez (LL), compactação com energia proctor intermediária e índice de suporte Califórnia (CBR), com duas amostras deformadas de solo. As análises dos resultados obtidos nos ensaios indicaram que a origem dos danos podem ter ocorrido devido a baixos valores de resistência do solo, assim como, da má execução do pavimento. Foi constatado que os procedimentos de execução do pavimento não foram seguidos de forma adequada.

**Palavras-chave:** solo; pavimento; compactação; CBR.

### **CHARACTERIZATION OF SOILS FROM UFERSA – ANGICOS INTERNAL ROADS**

**ABSTRACT:** The paper presents a characterization of UFERSA- Campus Angicos soil, in order to indicate the possible causes of the damage found at internal roads of the university and suggest improvements. Were performed granulometry sieving experiments, plasticity limit, liquid limit, middle Proctor compression and California bearing ratio (CBR) with two soils deformed samples. Analyses of test results indicate that the origin of the damage may have occurred due to low soil resistance values, as well as from inadequate pavement execution. Results revealed that the pavement implementation procedures were not followed adequately.

**KEYWORDS:** soil; pavement; compression; CBR.

### **INTRODUÇÃO**

Durante toda a história da humanidade, o solo vem sendo utilizado para diversos fins, principalmente para obtenção de alimentos e em obras civis. Normalmente, o solo apresenta-se como um material heterogêneo em relação à sua composição textural, possuindo propriedades e comportamento mecânico bastante complexo. Por isso, a importância das investigações geológicas e geotécnicas para o conhecimento das características dos solos, através de ensaios de campo e laboratório, de modo a permitir análises que resultem em projetos seguros e economicamente viáveis.

As camadas do pavimento e o solo da fundação, sob a ação das tensões decorrentes da passagem dos veículos, sofrem deformações elásticas e deformações permanentes. A atual

situação das vias internas da UFRSA- Campus Angicos causam diversas complicações para as pessoas transitam diariamente no local. Uma das causas dos danos encontrados no pavimento pode ser o comportamento do tipo do solo local. Nesse raciocínio, o objetivo do trabalho será caracterizar o solo local, de forma que possa indicar a causa dos danos nos pavimentos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O solo utilizado na pesquisa foi coletado na Universidade Federal Rural do Semi-Árido, campus Angicos. A figura 1 apresenta a localização da coleta das amostras 01 e 02.

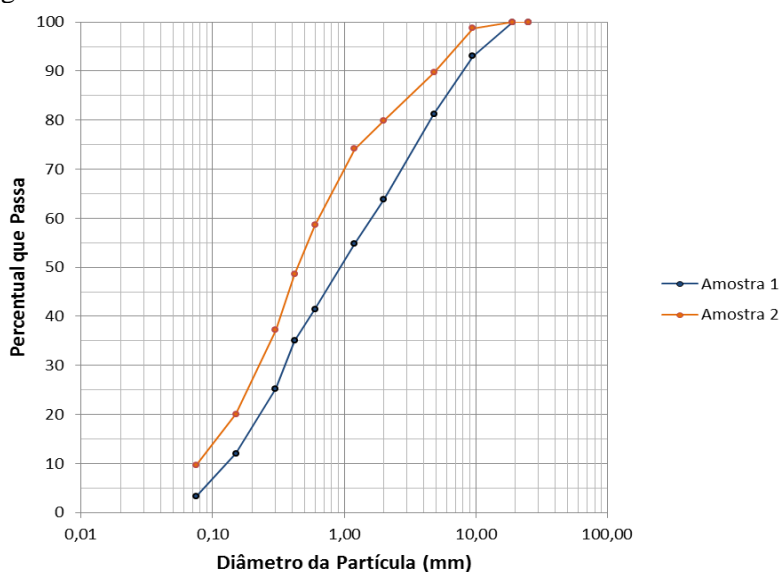
Figura 1. Localização das amostras



Fonte: Google earth, 2015

Para todas as amostras, foi feito o destorroamento prévio das amostras, separando as partículas umas das outras. A análise granulométrica por peneiramento das amostras foi realizada conforme a NBR 7181 (1984). O Gráfico 1 apresenta as curvas granulométricas das amostras 01 e 02.

Gráfico 1. Curvas granulométricas.



Fonte: GUILHERME ( 2015).

Analisando as curvas granulométricas, de acordo com a NBR – 6502/1995 pode-se classificar previamente as duas amostras de solo como areia pedregulhosa, do tipo bem graduada.

O ensaio de limite de plasticidade (LP) foi realizado segundo as premissas da NBR 7180/1984. Apenas foi possível realizar o ensaio com a amostra 01. O resultado do ensaio de limite de plasticidade (LP) foi igual a 20,15%.

O ensaio de limite de liquidez (LL) é regido pela NBR 6459/1984. Apenas foi possível realizar o ensaio com a amostra 01. Com os valores dos teores de umidade em abscissas e o número de golpes correspondentes nas ordenadas, foi construída a curva de fluidez. Para 25 golpes, tem-se aproximadamente  $w = 26,7\%$ . Portanto, o valor do limite de liquidez (LL) é igual a 26,7%.

A partir dos valores de limite de liquidez e limite de plasticidade, determina-se o índice de plasticidade (IP) de acordo com a Equação 1 abaixo.

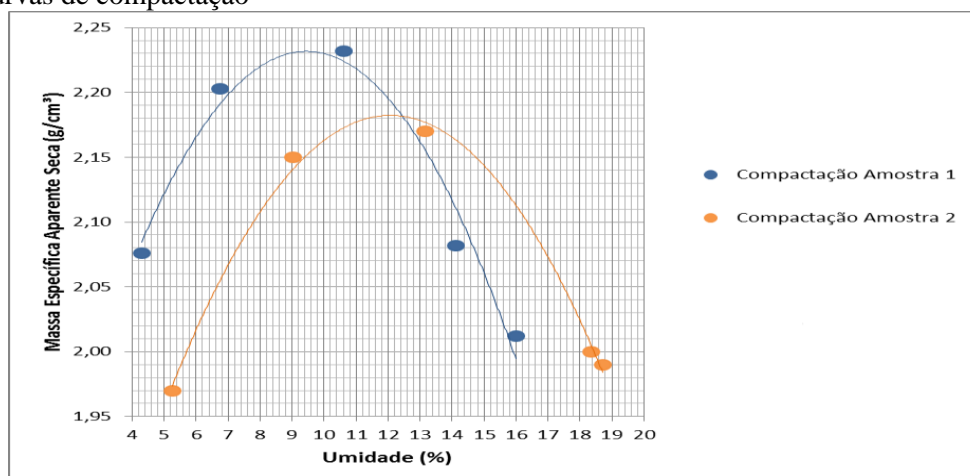
$$IP = LL - LP$$

Equação 1

O valor encontrado do índice de plasticidade (IP) foi igual a 6,55%. Conforme a NBR 7180/1984, indica-se o solo da amostra 01 como fracamente plástico. A amostra 02 foi denominada como não-plástico e não-líquido.

Foram realizados ensaios de compactação conforme as premissas da NBR 7182/1986. Todos os ensaios foram executados com energia proctor intermediária, utilizando o cilindro e soquete do tipo grande, aplicando 26 golpes por camada, no total de cinco camadas. Os valores dos pesos específicos aparentes secos máximos e das umidades ótimas encontradas foram respectivamente: 2,18 g/cm<sup>3</sup> e 12,1% para a amostra 01 e 2,23 g/cm<sup>3</sup> e 9,02% para a amostra 02. O Gráfico 2 apresenta as curvas obtidas no ensaio de compactação das amostras 01 e 02.

Gráfico 2. Curvas de compactação



Fonte: GUILHERME (2015).

O ensaio de índice de suporte Califórnia (CBR) foi realizado conforme as premissas da NBR 9895/1987. Cada amostra foi compactada com os pares de valores de umidade ótima e massa específica aparente seca máxima determinados no ensaio de compactação. Os valores do CBR e da expansão estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Valores do CBR e da expansão das amostras

	CBR	Expansão
Amostra 01	3,29%	1,4%
Amostra 02	31,28%	0,34%

Fonte: GUILHERME (2015).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da amostra 01 indica um solo fora das especificações para uso em camadas de sub-base, devido ao baixo valor do CBR e valor de expansão elevado. Considera-se o solo inadequado para o uso em pavimentação. A presença deste tipo de solo na região pode ser um dos fatores causadores dos danos encontrados nas vias. Já para a amostra 02, pode-se concluir que este é um solo

adequado para uso em camadas de sub-base, pois apresenta um resultado satisfatório no ensaio CBR e expansão baixa. A justificativa dos danos encontrados nas vias próximo a coleta da amostra 02, é que houve falhas na execução das camadas do pavimento. Visualmente, foi possível identificar que os procedimentos na execução do pavimento não foram corretamente seguidos, como por exemplo, a falta de colchão de areia antes da colocação dos paralelepípedos. A Figura 2 apresenta o estado de uma das vias estudadas.

Figura 2. Via interna da UFERSA, campus Angicos



Fonte: GUILHERME (2015)

## CONCLUSÕES

No estudo dos solos da UFERSA, campus Angicos nota-se uma semelhança das duas amostras na análise granulométrica, mas com uma maior diferença nos demais ensaios, constatando a heterogeneidade do solo local.

A análise dessas amostras leva a duas possibilidades que podem ter originado os danos nas vias internas local. O solo da amostra 01, com baixa resistência à penetração, não seria adequado, pois resultaria em problemas e provável comprometimento da pavimentação. Já o solo da amostra 02, a qual apresenta maior CBR não causaria essas complicações. Nesse caso, a causa dos danos seria a má execução das camadas dos pavimentos.

Sendo assim, concluímos que a realização dos ensaios e estudos dos solos abordados nesse trabalho é de fundamental importância, pois é através de tais procedimentos que se obtém a garantia e certificação que será realizada a escolha mais apropriada e correta de material a ser utilizado na pavimentação de uma via, prevenindo-o de possíveis danos ao pavimento.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT): NBR 7181- Solos: Análise granulométrico. Rio de Janeiro, ABNT 1984.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT): NBR 6502 – Rochas e solos. Rio de Janeiro, ABNT 1995.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT): NBR 7180 – Determinação do limite de plasticidade. Rio de Janeiro, ABNT 1984.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT): NBR 6459 – Determinação do limite de liquidez. Rio de Janeiro, ABNT 1984..
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT): NBR 7182 – Ensaio de compactação. Rio de Janeiro, ABNT 1986.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT): NBR 9895 – índice de suporte califórnia. Rio de Janeiro, ABNT 1987.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT.. Manual de Pavimentação.. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisa Rodoviárias. 3. ed. –Rio de Janeiro,2006.
- Guilherme, D. D.P. Caracterização dos solos das vias internas da Ufersa- Campus Angicos. Angicos: UFERSA, 2015.48f. Monografia (Graduação em Ciência e tecnologia)