

ANALISE DA COMPACTAÇÃO PARA A PAVIMENTAÇÃO DA AV. ANÍSIO CHAVES EM SANTARÉM/PA

MARLYSON JOSÉ SILVEIRA BORGES^{1*}; FERNANDO AUGUSTO FERREIRA DO VALLE²; JOÃO MATHEUS DOS REIS VAGETE³; ODIVANIL GARCIA DA SILVA FILHO⁴; TARCÍSIO RIBEIRO CATIVO⁵

¹ Pós-graduando de Engenharia Elétrica, UCAM, Santarém-PA, silveira-borges@hotmail.com;

² Professor Engenheiro Civil M.Sc, CEULS/ULBRA, Santarém-PA, fafvalle@hotmail.com;

³ Acadêmico de engenharia Civil, CEULS/ULBRA, Santarém-PA, joaomatheus_vagete@hotmail.com;

⁴ Engenheiro Civil, CEULS/ULBRA, Santarém-PA, odivanil.garcia@hotmail.com;

⁵ Engenheiro Civil, CEULS/ULBRA, Santarém-PA, tarcisio_eng_cativo@hotmail.com;

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2017
8 a 11 de agosto de 2017 – Belém-PA, Brasil

RESUMO: Este trabalho objetivou analisar a compactação para a pavimentação da Avenida Anísio Chaves na cidade de Santarém-PA. Na metodologia para determinação dos parâmetros de compactação do material a ser aplicado na avenida, foram estudados o grau de compactação, umidade ótima e densidade seca máxima, em que foram ensaiadas as amostras de solo de ambos os lados da avenida, tendo em vista o fluxo constante de veículos diariamente na via em ambos os sentidos. Os resultados indicados para densidade máxima seca foram acima de 1,995g/cm³, para o lado direito e acima de 1,992g/cm³ para o lado esquerdo, com relação a umidade ótima os percentuais se mantiveram acima de 11,5% para o lado direito e de 11,4% para o lado esquerdo, por fim o grau de compactação apresentou resultado para o lado direito de 100,17% e para o lado esquerdo de 100,48%, tais análises mostram que o material da via de ambos os lados apresentam similaridade.

PALAVRAS-CHAVE: Anísio Chaves, Pavimentação, Compactação, umidade ótima, grau de compactação;

ANALYSIS OF COMPACTION FOR PAVING OF AV. ANÍSIO CHAVES IN SANTARÉM - PA

ABSTRACT: This work aimed to analyze the compaction for the paving of Anísio Chaves Avenue in the city of Santarém-PA. In the methodology for determining the compaction parameters of the material to be applied in the avenue, the degree of compaction, optimum humidity and maximum dry density were studied, in which soil samples were tested on both sides of the avenue, in view of the flow Constant of vehicles daily on the track in both directions. The results indicated for maximum dry density were above 1.995g / cm³, for the right side and above 1.992g / cm³ for the left side, in relation to the optimum humidity the percentages remained above 11.5% for the right side And 11.4% for the left side, finally the degree of compaction showed a right side result of 100.17% and for the left side of 100.48%, such analyzes show that the road material of both Similarity.

KEY WORDS: Anísio Chaves, Pavement, Compaction, optimum humidity, degree of compaction;

INTRODUÇÃO

A pavimentação asfáltica necessita de maiores cuidados em cada etapa do processo de construção de uma via, deve ser tomado o emprego correto das técnicas e procedimentos recomendados, pois a má execução destas atividades tem sempre consequências desagradáveis aos usuários da via. Os problemas neste processo ocorrem quase sempre quando não se tem uma compactação desejável para a camada em todo maciço do solo. As falhas executadas podem refletir ao longo da construção ou imediatamente após a conclusão desta. Dentre alguns destes problemas podemos citar deformações permanentes excessivas, que originam a trilha de roda, escorregamento de saia de aterro e erosão rápida devido à ação da chuva.

O processo de compactação de solo é o processo manual ou mecânico que visa reduzir o volume de seus vazios através da expulsão de ar, aumentando assim, o seu peso específico e melhorando as suas propriedades como: resistência, permeabilidade e compressibilidade. Pinto (2006) define a compactação de um solo sendo “a sua densificação por meio de equipamentos mecânicos, geralmente um rolo compactador, embora, em alguns casos, como em pequenas valetas, até soquetes manuais possam ser empregados”.

A escolha do tipo de rolo compressor deve ser feita de acordo com as características do solo analisado, pois cada equipamento possui suas adequações para designar tarefas em diferentes situações de solos. A técnica de compactação é relativamente recente e vem evoluindo muito através dos avanços tecnológicos dos equipamentos que possuem excelentes ações estáticas e dinâmicas.

Portanto o controle tecnológico de execução destes serviços deve ser realizado seguindo as especificações técnicas com o intuito de fornecer uma obra de engenharia de boa qualidade, economia, conforto e segurança para quem fará uso desta via.

MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras para os ensaios propostos foram coletadas “in situ” a cada 10 estacas distantes 20 metros uma da outra. O perímetro em estudo compreende a Rua Afonso Pena até a Avenida Sergio Henn, para a realização dos ensaios a via foi dividida em 4 trechos no lado direito e 4 no lado esquerdo em que a nomenclatura utilizada refere-se a trecho de 0 a 10; trecho de 10 a 20; trecho de 20 a 30; trecho de 30 a 40. Para cada trecho em questão foram executados os ensaios de compactação de acordo com a DNER-ME 129 (1994), sendo aplicada a energia do proctor modificado.

Foram verificados os parâmetros de compactação tanto em laboratório como no campo, aplicados neste projeto principalmente no que se refere ao controle tecnológico empregado na compactação da via. Baseado nisto a presente pesquisa acompanhou a execução da compactação, onde foi realizada criteriosamente cada etapa de compactação atendendo as especificações técnicas da norma anteriormente citada.

Para comprovar se a compactação está sendo feita devidamente, deve-se determinar e controlar sistematicamente a umidade e massa específica aparente do material. Para este controle foi utilizado o processo do frasco de areia na determinação da massa específica no campo (DNER ME 092, 1994). A norma do DNIT 098 (2007) estabelece que o grau de compactação deva ser, no mínimo, 100%, em relação à massa específica aparente.

RESULTADOS

A via nos trechos em estudo apresenta dois lados divididos por um canteiro central, serão apresentados os dados tanto do lado direito pelo anexo A, como também do lado esquerdo referente ao anexo B. Cada anexo corresponde ao respectivo ensaio de compactação, os quais foram divididos da seguinte maneira: trechos A (0 a 10), B (10 a 20), C (20 a 30) e D (30 a 40).

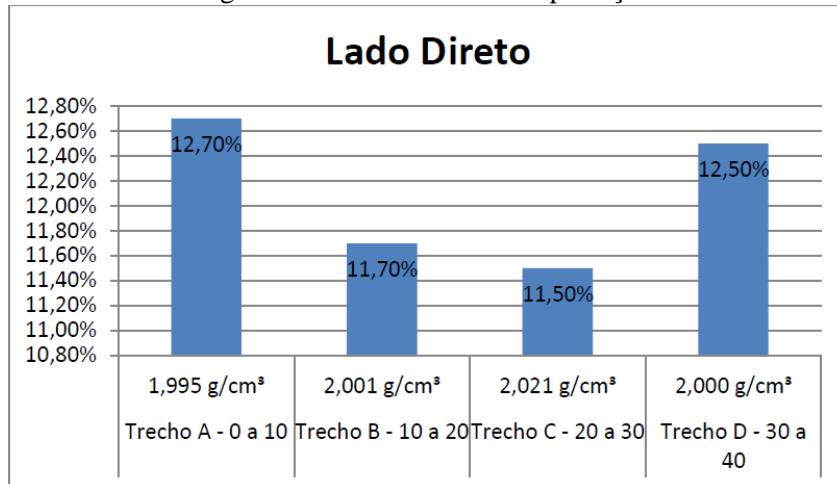
Os ensaios foram executados com base na norma DNER-ME 129 (1994) com energia de compactação do proctor modificado.

Tabela 01 - Resultados dos Ensaio de Compactação

Lado Direito	Resultado		Lado Esquerdo	Resultado	
	Densidade máxima	Umidade ótima		Densidade máxima	Umidade ótima
Trecho A - 0 a 10	1,995 g/cm ³	12,7%	Trecho A - 0 a 10	2,073 g/cm ³	11,4%
Trecho B - 10 a 20	2,001 g/cm ³	11,7%	Trecho B - 10 a 20	1,997 g/cm ³	12,6%
Trecho C - 20 a 30	2,021 g/cm ³	11,5%	Trecho C - 20 a 30	1,992 g/cm ³	12,9%
Trecho D - 30 a 40	2,000 g/cm ³	12,5%	Trecho D - 30 a 40	2,026 g/cm ³	12,2%

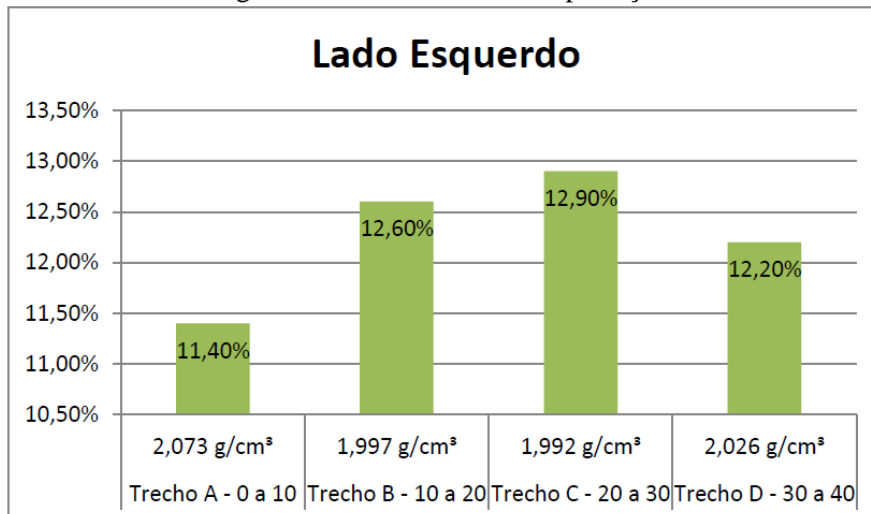
Fonte: Silveira & Cativo, 2017

Figura 01 - Resultado da Compactação.



Fonte: Silveira & Cativo, 2017

Figura 02 - Resultado da Compactação.



Fonte: Silveira & Cativo, 2017

A Tabela indica os valores determinados para a densidade máxima e umidade ótima tanto para o lado esquerdo como o direito da via em estudo. Verificou-se que para o lado direito a densidade máxima apresentou valor mínimo de 1,995 g/cm³ e máximo de 2,021 g/cm³ e a umidade ótima variou de 11,5% a 12,7%. No lado esquerdo a densidade máxima apresentou valor mínimo de 1,992 g/cm³ e máximo de 2,073 g/cm³ e umidade variando de 11,4% a 12,9%. As Figuras 01 e 02 ilustram graficamente tais resultados.

Os cálculos para determinação do grau de compactação devem ser realizados utilizando-se valores de massa específica aparente seca máxima obtida no laboratório e da massa específica aparente seca “in situ”. Não devem ser aceitos valores de grau de compactação inferiores a 100%, caso esteja abaixo do especificado por norma vigente, deverá ser compactado até atingir o valor mínimo estabelecido. A tabela indica os resultados determinados pelo ensaio de frasco de areia.

Tabela 02 – Resultados Ensaio do Frasco de Areia.

Lado Direito	Resultado		Lado Esquerdo	Resultado	
	Estaca	Grau de compactação		Estaca	Grau de compactação
Trecho A - 0 a 10	2	100,17%	Trecho A - 0 a 10	2	100,48%
	8	101,02%		8	101,01%
Trecho B - 10 a 20	13	100,22%	Trecho B - 10 a 20	13	101,18%
	18	100,80%		18	101,57%
Trecho C - 20 a 30	23	101,14%	Trecho C - 20 a 30	23	100,80%
	28	101,34%		28	100,64%
Trecho D - 30 a 40	33	100,47%	Trecho D - 30 a 40	33	94,95%
	38	101,23%		38	108,64%

Fonte: Silveira & Cativo, 2017

Observando-se a Tabela 02 verifica-se que no lado direito da via o grau de compactação mínimo foi de 100,17% e o máximo de 101,34%. Por sua vez no lado esquerdo a variação mínima e máxima foi de 94,95% a 108,64%. Com base nos resultados alcançados apenas o trecho D na estaca 33 do lado esquerdo apresentou valor de 94,95% sendo inferior ao estabelecido pela norma.

CONCLUSÕES

Este trabalho evidencia a importância de se desenvolver uma etapa fundamental em obras de pavimentação asfáltica, que é o controle tecnológico, obedecendo todos os critérios e requisitos das normas regulamentadoras. São necessários inúmeros cuidados durante esse procedimento, tanto na qualidade do material empregado quanto a uma fiscalização minuciosa da realização de cada etapa.

Ficou evidente que este é um dos fatores que contribuem para garantir qualidade nas obras, sendo possível diagnosticar uma possível manifestação patológica no início do processo, e assim corrigi-la para evitar problemas futuros.

Conclui-se através do ensaio de densidade “in situ” que em ambos os lados da via indicaram valores correspondentes a mais de 100% do grau de compactação. Somente em apenas um trecho do lado esquerdo foi observado resultado inferior ao grau de compactação estabelecido pela norma, quando o grau de compactação encontrado é menor que o especificado, deve-se abrir todo o trecho compactado, escarificando-o, e repetindo todas as operações de compactação novamente.

REFERÊNCIAS

- DNER-ME 129/94: Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas – Método de ensaio. Rio de Janeiro, 1994. 5p.
- Pinto, Carlos de Sousa. Curso básico de mecânica dos solos. 3.ed. Oficina de texto, São Paulo, 2006. 77p.
- DNER-ME 092/94: Solos – Determinação da massa específica aparente “in situ”, com emprego do frasco de areia – Método de ensaio. Rio de Janeiro, 1994. 3p.
- DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte: Pavimentação – base estabilizada granulometricamente com utilização de solo laterítico. 098/2007. Rio de Janeiro, 2007. 7p.