

UTILIZAÇÃO DE PARÂMETROS GEOTECNICOS PARA ESTABILIZAR SOLOS COM ALCATRÃO DE EUCALIPTO PARA FINS RODOVIÁRIOS

MARCELO LELIS DE OLIVEIRA*¹, ROBSON JOSÉ DE OLIVEIRA², LUCIANO CAVALCANTE DE JESUS FRANÇA³, ELISABETE OLIVEIRA DA SILVA⁴

¹ Engenheiro Florestal, UFV, Viçosa-MG. Fone: (31) 8844-4252, marcelo@plantil.com.br.

² Dr. Professor Engenharia Florestal, UFPI, Bom Jesus-PI. Fone: (89) 9982-8340, robson_ufpi@yahoo.com.br.

³ Graduando em Engenharia Florestal, UFPI, Bom Jesus-PI. Fone: (89) 99903-8801, lucianodejesus10@hotmail.com.

⁴ Técnica em Construção de Edifícios, FANOR, Fortaleza-CE. Fone: (85)9973-94951, elisabetetecnica@gmail.com.

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

RESUMO: O transporte é um fator estratégico para o desenvolvimento econômico e social diante disso, analisou-se o potencial de uso do alcatrão de madeira de eucalipto para a estabilização de solos. O objetivo deste trabalho consistiu em se usar o alcatrão de madeira de eucalipto numa tentativa de estabilização de solos. e com isso foi utilizado três tipos de solos denominados (vila secundino; eta e nova viçosa), coletados na UFV-MG, como agente estabilizante. após essa coleta, foram feitos os ensaios de permeabilidade; índices físicos; compactação com imersão e c.b.r; compactação com cura e ensaio de compressão; compactação normal e os ensaios de limites de atterberg (liquidez e plasticidade) no laboratório de geotecnia da universidade. devido o fato de termos solos mais variados, precisamos sempre buscar através de pesquisa materiais que possam melhorar a qualidade dos nossos solos para confecção de estradas. e os resultados obtidos já indicam uma melhora com a utilização de alcatrão em algumas concentrações, fazendo com que resistem melhor aos ensaios. quanto maior o índice de plasticidade maior a resistência do solo, portanto resultados obtidos apontam que o alcatrão possui influência sobre as propriedades de absorção de água dos solos.

PALAVRAS-CHAVE: qualidade, geotecnia, solos.

PARAMETERS FOR USE GEOTECHNICAL STABILIZE SOIL WITH TAR EUCALYPTUS FOR ROAD PURPOSES

ABSTRACT: Transportation is a strategic factor for economic and social development on this, we analyzed the potential use of eucalyptus wood tar for stabilizing soils. the aim of this study was to use the eucalyptus wood tar in soil stabilization attempt. and it was used three types of soils called (secundino village; eta and lush new) collected in UFV-MG, as a stabilizing agent. After this collection, the permeability tests were performed; physical indexes; compaction with immersion and c.b.r; compression with healing and compression test; Normal compression and atterberg limits tests (liquidity and plasticity) in the university geotechnical laboratory. due to the fact that we have many different soils, we must always seek through research materials that can improve the quality of our soils for making roads. and the results already indicate an improvement with the use of tar in some concentrations, making the best withstand the tests. the greater the plasticity index greater soil resistance thus results indicate that the tar has influence on soil water absorption properties.

KEYWORDS: quality, geotechnical, soil.

INTRODUÇÃO

O solo é o mais antigo e possivelmente o mais utilizado como material de engenharia. Os materiais que constituem a crosta terrestre são, arbitrariamente, divididos pelo Engenheiro Rodoviário em duas categorias denominadas de solo e rochas (SENÇO, 2008). A estabilização de um solo representa qualquer modificação artificial introduzida no seu comportamento com a finalidade de torná-lo passível de emprego em obras de engenharia, adquirindo caráter quantitativo por meio de parâmetros inerentes a determinados critérios do projeto, com os parâmetros de resistência ao

cisalhamento, deformação sob ação de cargas, absorção de umidade e etc (LIMA, 2003). Em se tratando de estradas ele complementa dizendo que estabilizar um solo significa conferir-lhe a capacidade de resistir às ações erosivas naturais e aos esforços e desgaste introduzidos pelo tráfego sob as condições mais adversas consideradas no projeto, garantindo-se a constância das modificações introduzidas no período de vida útil da obra de engenharia. Assim, empregar técnicas que modifiquem as propriedades do solo local, de forma a torná-lo apto a ser o empregado como suporte ou camada de pavimento de estradas, é uma opção de importância para a pavimentação rodoviária, do ponto de vista técnico e econômico (SENÇO, 2008). Ainda segundo (SENÇO, 2008), a natureza da energia empregada no processo de estabilização pode-se dar em quatro modalidades: mecânica, química, elétrica e térmica. Dentro dessa visão, o presente trabalho busca oferecer, como alternativa tecnológica de baixo custo, o emprego do alcatrão de madeira de eucalipto como agente estabilizante de solos para fins rodoviários. Análise geotécnica utilizando ensaios de atterberg são muito realizados quando queremos determinar a capacidade de ser plástico de um solo, de ele deformar e voltar ao estado original. Para isso, ensaios como limites de liquidez e de plasticidade são realizados.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletadas amostras de solos, sendo dois solos do tipo argiloso (denominado ETA e NOVA VIÇOSA) e um do tipo arenoso (VILA SECUNDINO), onde após levado para o laboratório de Engenharia Civil da UFV, onde classificamos o solo com realização de ensaios como: Permeabilidade; Índices Físicos; Compactação com imersão e C.B.R; Compactação com cura e ensaio de compressão; Compactação normal e os ensaios de Limites de Atterberg (Liquidez e Plasticidade), onde esses últimos foram utilizados, pois caracterizam o solo quanto a plasticidade. Com a utilização de alcatrão de madeira de eucalipto, foi feita estabilização dos solos coletados com a finalidade de torná-lo passível de emprego em obras de engenharia. Variando concentrações de alcatrão de madeira retirada da folha do eucalipto, misturou-se aos três tipos de solos coletados para realização de ensaios de atterberg.

O ensaio foi realizado com material que foi pego no campo, destorroado, homogeneizado com almofariz e a mão de borracha a fim de evitar triturar as partículas do solo e ai esse material foi passado numa peneira de 0.42 mm. É colocado em torno de 100 gramas de solo em cápsulas para determinar a umidade deixando por 24 horas na estufa e é pesado 150 gramas de solo em tigelas colocando água destilada e levando para câmara úmida por 24 horas para depois de determinar a umidade das cápsulas que foram para estufa realizar o ensaio com o solo que foi para câmara úmida.

Na realização dos ensaios de limites de liquidez e plasticidade depois de colocado as 150 gramas de solo em uma placa e os 2% de cal espera-se 1 hora para colocar o alcatrão e mais 1 hora para iniciar o ensaio. Quando os ensaios são realizados com o cimento no lugar da cal logo após colocar os 2% de cimento mistura-se o alcatrão e inicia-se o ensaio, pois o cimento reage muito rápido. Um solo com o índice de plasticidade elevado indica um solo que pode absorver uma grande quantidade de água, absorção esta que provoca aumento sensível no volume, que com a retirada de água, tem-se elevada concentração no solo significando elevado recalque sendo um solo inconveniente como suporte devido a instabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os solos ETA e NV em estado natural, apresentam índice elevado de Plasticidade quando comparados ao solo VS, o que indica que os dois primeiros solos podem absorver maiores quantidades de água, o que significa elevado recalque, quando comparados ao solo VS. A adição de alcatrão ao solo ETA, ocasionou um decréscimo na fluidez do sistema solo-água, o que pode ser verificados por acréscimo de 6.35, 9.94, 4.53 e 0.62 % no Limite de Liquidez para a dosagem no intervalo de 0,25% a 2%, e um decréscimo de 4.8 e 2.33% para as dosagem de 4e 6% respectivamente. Houve um decréscimo no Limite de Plasticidade e um aumento no Índice de Plasticidade, como segue o gráfico a seguir que mostra claramente um maior índice de plasticidade para o solo do tipo argiloso – ETA, somente com alcatrão, quando comparados com o resultado onde foi acrescentado com cal e cimento.

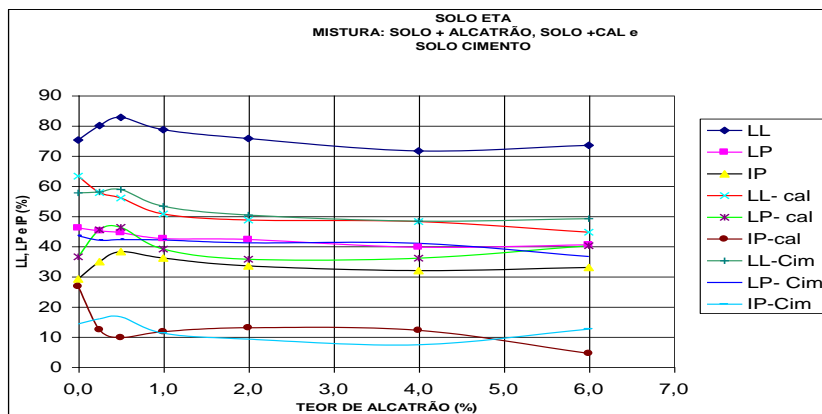


Figura 1 – Ensaios de Caracterização de Limites com o solo argiloso (ETA) com alcatrão, solo argiloso (ETA) com cal e solo argiloso (ETA) com cimento.

Para o solo NV, a adição de alcatrão ocasionou variações discretas nos Índices de Consistência. Observa-se que houve um decréscimo da ordem de 3.2% no máximo do Limite de Liquidez, 3.8% e máximo no Limite de Plasticidade e 8.2% no Índice de Plasticidade para o solo NV. Pode-se considerar o decréscimo dos valores de Limites de Liquidez, como uma tendência de acréscimo na Fluidez dos sistema solo-água. Ao realizar o ensaio com outro tipo de solo argiloso (Nova Viçosa), percebe-se na figura 1, ao comparar com a figura 2 abaixo que o resultado é inferior, provando que o solo ETA, agrega mais as estruturas, não sendo bons para estradas.

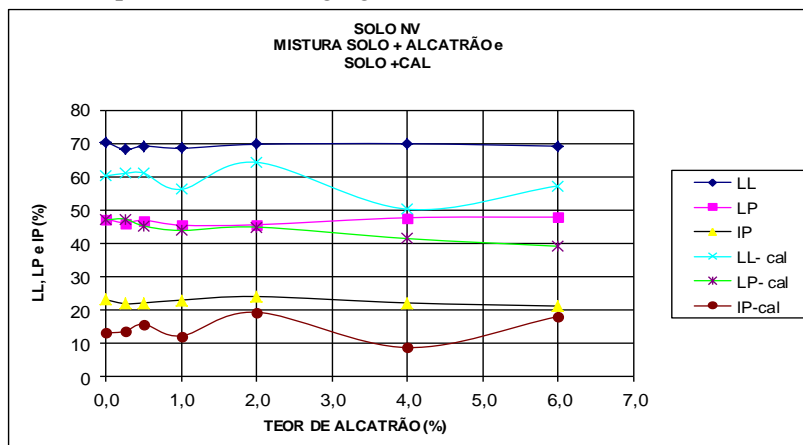


Figura 2 – Ensaios de Caracterização de Limites com o solo argiloso (Nova Viçosa) com alcatrão e solo argiloso (Nova Viçosa) com cal.

Para o solo VS houve um decréscimo do LL na ordem de 30.23%, uma tendência de aumento do LP e um decréscimo do IP, mostrando assim nessa figura 3 a seguir , que para estradas seria um solo melhor puro do que com cal e ao comparar com os outros solos analisados que foram dois argilosos, ainda é melhor porque o solo do tipo arenoso ele tem esse índice de plasticidade menor.

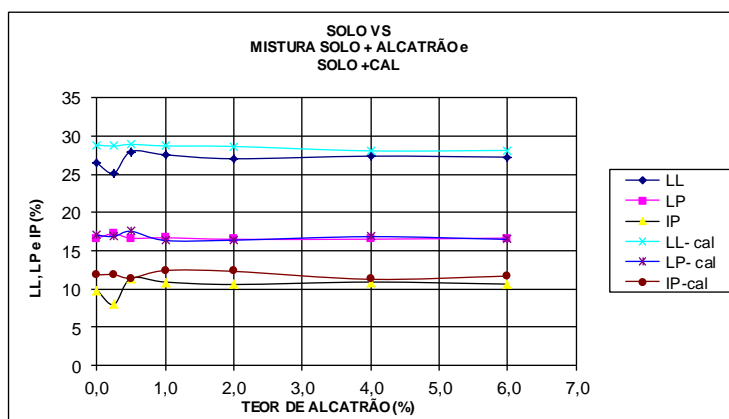


Figura 3 – Ensaios de Caracterização de Limites com o solo arenoso (Vila Secundino) com alcatrão e solo arenoso (Vila Secundino) com cal.

CONCLUSÕES

Comparando os ensaios dois tipos de alcatrão verifica-se que o alcatrão padrão obteve um Índice de Plasticidade menor que pode ser devido ao aquecimento a 170 graus que podem ter destruído supostas substâncias que estariam interferindo nos resultados dos ensaios e com isso seria melhor trabalhar com este alcatrão do que com o alcatrão Mannesmann. Abaixo vem três gráficos englobando em cada gráfico um tipo de solo diferente com os ensaios de liquidez e plasticidade nos ensaios com o alcatrão Mannesmann. A adição de alcatrão contribuiu para melhorar as características mecânica e hidráulica dos solos atingindo os padrões de resistência exigidos pelo DNER. Com o aumento da concentração de alcatrão ao solo vilão secundino ele requer mais água com isso o índice de plasticidade aumenta e para estradas isso é bom, já que ao alcatrão repele a água aumentando assim a resistência do solo. Quanto maior o índice de plasticidade maior a resistência do solo. Os resultados obtidos apontam que o alcatrão possui influência sobre as propriedades de absorção de água dos solos, podendo Ter ocorrido uma ação impermeabilizante, realizada tanto através da ocupação dos canalículos do solo por onde passa água, como pela criação de uma película hidrorrepelente, envolvendo agregação de partículas finas e impedindo que a água vinda do exterior penetrasse neles, o que poderia explicar a redução dos valores do índice de plasticidade do solo nas misturas comparados ao solo natural lembrando que os solos Nova Viçosa e Eta são altamente plásticos.

REFERÊNCIAS

- Lima, D.C.; Machado, C.C.; Carvalho, C.A.B.; Silva, C.H.C.; Pereira, R.S.; Trindade, T.P.; Barbosa, P.S.A. A experiência da UFV no emprego de estabilizantes químicos em estradas florestais. In: 6º Simpósio Brasileiro sobre Colheita e Transporte Florestal. Belo Horizonte, 2003. Pgs. 69-117.
- Oliveira, RJ. Gestão de pavimentos de estradas florestais com base em redes neurais artificiais. Viçosa: UFV-MG, 2008. 105p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal).
- Senço, W. Manual de Técnicas de Pavimentação. São Paulo: Pini, 174p. 2008.