

AValiação DO COMPORTAMENTO MECÂNICO DE SOLOS ESTABILIZADOS COM POLÍMERO PARA UTILIZAÇÃO EM CAMADAS GRANULARES.

Leonardo Pires Batista

Francis Massashi Kakuda

Universidade Federal de São Carlos

Departamento de Engenharia Civil

RESUMO: Em situações em que o solo local não atenda as características e resistência exigida pelo projeto, duas possibilidades podem ser avaliadas. Primeiramente, a substituição do material de origem por um solo de áreas de empréstimos com características geotécnicas que atendam às especificações de projeto. Essa medida pode tornar-se onerosa em situações em que as jazidas de empréstimos se encontrem a grandes distâncias. Uma outra possibilidade é a melhoria do comportamento do solo local para atender as exigências de projeto. Essa melhoria pode ser alcançada por meio de aditivos que agem como elementos estabilizante destes solos. Estes processos podem proporcionar ao solo o aumento da resistência e durabilidade frente a exposição de água. Partindo desse pressuposto, analisou-se neste trabalho a utilização de um polímero a base vinílica como aditivo para solos, de comportamento laterítico e não laterítico. A princípio, por meio de ensaios de caracterização, entre eles granulometria, Limites de Atterberg, e Índice de Suporte Califórnia (CBR), foram destrinchadas as propriedades mecânicas dos solos puros. Por meio de um processo comparativo, analisou-se a alteração do índice CBR para as amostras com adição do polímero. Para o solo não laterítico, estudou-se o efeito do tempo de cura (0, 7 e 14 dias) para amostras com 0,4% de polímero em massa seca. Para o solo laterítico, a variável de interesse foi a porcentagem do produto na amostra (0,2%, 0,4% e 2%) para um mesmo tempo de cura (7 dias). Os resultados permitiram algumas conclusões. Primeiramente, passados 7 dias de tempo de cura, o ganho de resistência mecânica dos solos, no que diz respeito ao ensaio de CBR, é cessado. Em segundo, solo não laterítico apresentou ganho de resistência de 17,5%. Por último, o solo de comportamento laterítico sofreu uma perda de resistência em todos os teores analisados neste estudo.

1. OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo principal avaliar as propriedades mecânicas de um solo com adição de um polímero à base vinílica para possível utilização em camadas granulares de uma estrutura de pavimento. Busca-se com esse aditivo proporcionar a utilização de solos que se encontrem nas proximidades das obras e que não atendam os parâmetros mínimos preconizados pelas normas vigentes. Para alcançar o objetivo deste trabalho, foi estipulada a avaliação o efeito da adição de polímero na estabilização de dois solos sendo um laterítico e outro não laterítico. Para isso foram classificadas, analisadas e comparadas as características dos solos antes e depois da adição do polímero a base vinílica e a partir de ensaio ISC (Índice de suporte Califórnia).

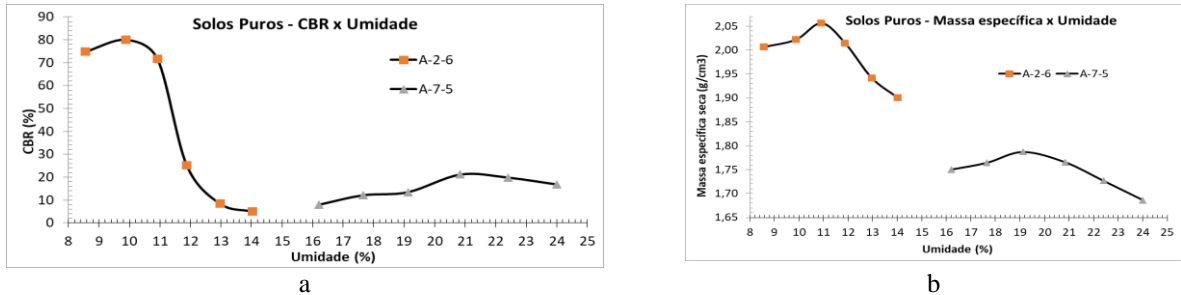
2. METODOLOGIA UTILIZADA

O método utilizado neste estudo de forma sintetizada segue as seguintes etapas. Na primeira etapa, o estudo consistiu em um levantamento bibliográfico sobre o assunto em questão, seguido da coleta de dois solos representativos da região em estudo. Na segunda etapa foram definidos três diferentes teores de aditivo a serem utilizados no solo laterítico, sendo ensaiados em um mesmo tempo de cura. Já para o solo não laterítico foram ensaiadas amostras com uma mesma porcentagem de polímero para três tempos de cura diferentes. Em cada mistura foram realizados ensaios de Índice de Suporte Califórnia (ISC) na energia modificada de compactação e expansão (NBR 98952/1988). A terceira etapa consistiu nas análises dos resultados dos ensaios de ISC, comparando os valores de ISC para os três teores analisados neste trabalho, bem como o efeito do tempo de cura da amostra antes da imersão do corpo de prova em água.

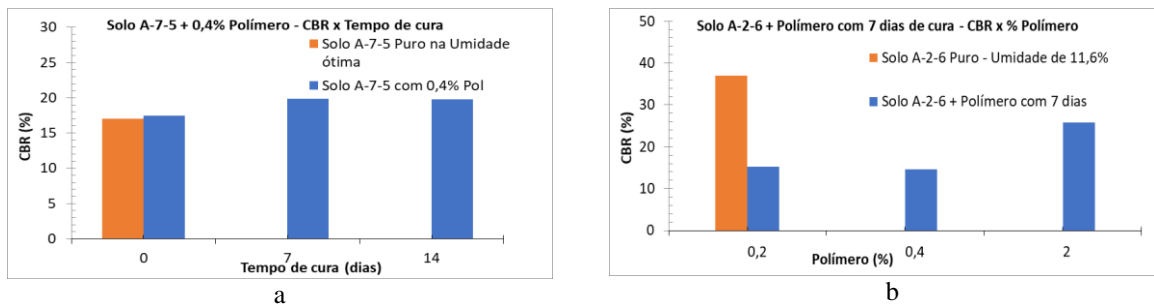
3. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os solos utilizados neste trabalho são classificados segundo os métodos MCT, HRB e Unificada, como Solo 1: NG', A-7-5 e CH-MH; Solo 2: LG', A-2-6 e SC, respectivamente. O polímero utilizado neste estudo é um polímero à base vinílica diluído em água contendo 40% de soluto. As

Figuras 1a e 1b apresentam os resultados de ensaio ISC, na energia de compactação modificada e a massa específica seca máxima em função da umidade, respectivamente. O valor de CBR foi obtido para o teor de umidade de maior massa específica seca. A Figura 2a apresenta os resultados de CBR para o tempo de cura antes da imersão dos corpos de prova, sendo após compactação, 7 dias e 14 dias. Sendo utilizado o solo A-7-5 com 0,4% de adição de polímero. A Figura 2b apresenta os resultados de CBR para o solo A-2-6 puramente e com adição de 0,2%, 0,4% e 2,0% de adição de polímero.



Figuras 1a e 1b: CBR vs Umidade; Massa específica seca vs Umidade.



Figuras 2a e 2b: CBR x Tempo de cura; CBR x Adição de polímero.

Os CBRs obtidos da Figura 1 para o solo A-2-6 foi de 37% para a umidade de 11,6% e para o solo A-7-5 foi de 17% para a umidade de 19,2%. Comparando os valores de CBR para os tempos de cura de 0, 7 e 14 dias, conforme apresentado na Figura 2a, verificou-se que após 7 dias de cura possivelmente não ocorre mudanças significativas no valor do CBR, desta forma analisou-se o efeito da adição do polímero de 0,2%, 0,4% e 2% em relação ao solo A-2-6 puro. Verificou-se uma redução no valor de CBR para as porcentagens de adição analisadas. Quanto aos valores de expansão constatou-se pequena redução em comparação com o valor de referência.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados permitiram algumas conclusões. Primeiramente, passados 7 dias de tempo de cura, o ganho de resistência mecânica dos solos, no que diz respeito ao ensaio de CBR, é cessado. Em segundo, solo não laterítico apresentou ganho de resistência de 17,5%. Por último, o solo de comportamento laterítico sofreu uma perda de resistência em todos os teores analisados neste estudo. Os benefícios esperados foram adversos aos apresentados na literatura, possivelmente pelo fato da influência da exposição à água da mistura que pode ser um dos fatores desta redução.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DNER (1994) *DNER-ME 049/94 – Solos – determinação do Índice de Suporte Califórnia – utilizando amostra não trabalhadas*. Departamento Nacional de Estradas de rodagem.
- Machado, L. F. M.; Cavalcante, E .H (2016) Uso de polímero na estabilização de solo de Sergipe para fins de pavimentação. *Anais 45ª Reunião anual de pavimentação*, Brasília-DF.
- Patricio, J. D. (2015) Estudo de solos modificados por adição de polímeros para uso em pavimentos rodoviários. *Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Campina Grande- Campina Grande-PB*.