



CRICTE 2017

XXVIII Congresso Regional de Iniciação Científica e Tecnológica em Engenharia



IMPLANTAÇÃO DE TRECHO EXPERIMENTAL EM RODOVIA NÃO PAVIMENTADA PARA MELHORIA DE DESEMPENHO E TRAFEGABILIDADE - ESTUDO DE CASO DA ERS-162

Tainara Kuyven

Acadêmica do curso de Engenharia Civil na Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUI
E-mail: taia-kuyven@hotmail.com

Rodrigo Carazzo

Acadêmico do curso de Engenharia Civil na Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUI
E-mail: rodrigocarazzo@hotmail.com

Fernanda Dresch

Acadêmica do curso de Pós-Graduação na Universidade Federal de Santa Maria
E-mail: fernandadresch.eng@gmail.com

André Luiz Bock

Professor/Pesquisador do curso de Engenharia Civil na Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul
E-mail: andre.bock@unijui.edu.br

Resumo. *As estradas não pavimentadas representam grande importância na malha rodoviária, tanto no contexto Nacional, tendo em vista que apenas 12% das nossas estradas são pavimentadas, quanto no contexto Estadual e principalmente no Municipal no qual somam-se extensões e percentuais muito significativos e merecem atenção especial devido à sua importância para o trânsito de veículos leves e ao escoamento da produção agropecuária, transporte de insumos e deslocamento da população. Tem-se como objetivo principal deste artigo, fazer uma breve apresentação da implantação do trecho experimental, na rodovia não pavimentada ERS-162, entre os municípios de Santa Rosa e Guarani das Missões. No referido trecho foi empregado como técnica alternativa, para melhoria das condições de trafegabilidade, uma mistura de solo do subleito natural com agregados minerais, denominada de Solo-Agregado.*

Palavras-chave: *Vias não pavimentadas. Estabilização. Solo-Agregado.*

1. INTRODUÇÃO

Ao analisar-se a situação viária nacional percebe-se que as vias não-pavimentadas representam a grande maioria das estradas brasileiras, caracteriza-se dessa forma uma significativa importância desse tipo de via para o deslocamento de insumos e produtos, principalmente em vias municipais, mas também com significativa importância em vias estaduais e federais.

Levantamentos realizados pela Confederação Nacional dos Transportes (CNT, 2016) [1] demonstram que do total da malha rodoviária brasileira, em torno de 87,7% são de vias não pavimentadas e apenas 12,3% são pavimentadas. No RS, o Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem (DAER-RS) [2] é responsável por administrar mais de 10.397km quilômetros de rodovias, sendo deste total 6.815,69km

pavimentados e 3.582,25 km não-pavimentados, o que corresponde a 34,5% da malha rodoviária estadual (DAER, 2017).

As estradas não pavimentadas do interior do estado são fundamentais para o escoamento da produção agropecuária dos municípios e de recebimento de insumos para as atividades rurais. Estas estradas, pelas quais são transportados grandes volumes de mercadorias, são fundamentais meios de acesso das propriedades às principais rodovias para o escoamento da produção da região na qual estão inseridas.

Neste contexto, a implantação de um trecho experimental na ERS-162 que visa, em função da importância das estradas não pavimentadas no âmbito social e econômico da região, garantir melhores condições de trafegabilidade e segurança dos usuários além de aumentar a durabilidade e eficiência das intervenções realizadas.

Realizou-se a construção de um trecho onde foi empregada a solução de estabilização granulométrica do solo natural do subleito da via com incorporação de agregados britados, visando melhorar as condições de conservação e de durabilidade da rodovia com uma técnica alternativa à pavimentação, que representaria elevados custos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Estradas Não Pavimentadas

Segundo o Manual de Conservação Rodoviária do DNIT [3], as rodovias podem ser classificadas basicamente sob 4 critérios, quanto a sua administração ou jurisdição (federal, estadual, municipal e particular), quanto a sua classificação funcional (arteriais, coletoras e locais), quanto a sua característica física (pavimentadas ou não pavimentadas e com pistas simples ou duplas) e quanto ao seu padrão técnico.

Estradas não pavimentadas são aquelas não revestidas por quaisquer tratamentos superficiais e tem, geralmente, sua camada superficial constituída por solo local, às

vezes em mistura com agregado granular, decorrente da sua manutenção. Tendo uma visão ampla, essas estradas recebem baixo volume de tráfego sendo assim, quase sempre, recebem um sistema de gerência de manutenção precário.

2.2 Manutenção e Patologias

A manutenção das vias é, em sua grande maioria, deficiente e encontra-se grandes dificuldades para se manter adequados os níveis de trafegabilidade e segurança dos usuários nas estradas.

Segundo Fattori (2007) [4], a principal dificuldade enfrentada para manter as estradas em adequadas condições está muitas vezes na falta de recursos, ou até mesmo na aplicação inadequada de recursos ou técnicas de manutenção.

Uma estrada não pavimentada deve apresentar resistência suficiente para suportar as cargas do tráfego e a ação climática, principalmente na medida em que ocorrem as variações de umidade devido aos períodos secos e de chuva. Uma boa capacidade de suporte e adequadas condições da superfície de rolamento são características fundamentais, tanto do material do subleito quanto do material utilizado como revestimento, para que estes possam permanecer coesos frente às solicitações submetidas.

Segundo relatório do IPT (1988) [5], Baesso e Gonçalvez (2003) [6], em rodovias não pavimentadas os defeitos e patologias mais comuns encontradas estão relacionados à seção transversal imprópria, drenagem lateral inadequada, corrugações, excesso de poeira, buracos, trilhas de roda e segregação de material na superfície.

Uma estrada degradada, sem a devida manutenção, representa aumento de até 58% no consumo de combustíveis, de 38% nos gastos de manutenção dos veículos, de 50% no índice de acidentes e de um aumento de até 100% no tempo gasto nas viagens (Revista CNT, 2001, p.1).

3. METODOLOGIA

Para atingir o objetivo geral desta pesquisa, que consiste em avaliar tecnicamente uma solução empregada na ERS-162 para melhoria das condições de trafegabilidade, conservação e segurança empregando como solução uma mistura de solo do subleito natural da via com agregados minerais, foram propostas as seguintes etapas:

- **Pré-Execução:** coleta de informações e levantamento de dados de campo acompanhada de coleta e análise dos materiais empregados na construção do trecho experimental;
- **Execução:** Acompanhamento da construção do trecho experimental, análise de técnicas construtivas e registro fotográfico das etapas;
- **Pós-Execução:** etapa que contempla a realização de levantamentos da condição estrutural do trecho implantado, avaliações visuais para definição de surgimento de defeitos (desgaste, buracos, drenagem, etc.);

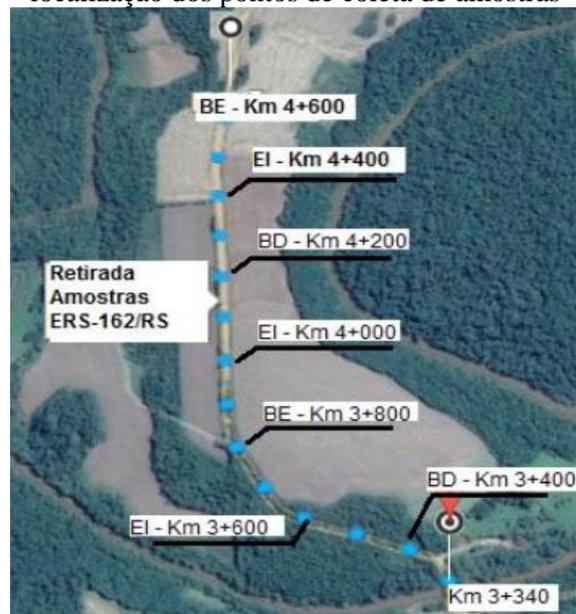
O presente artigo apresenta à etapa de execução do trecho experimental, com acompanhamento das técnicas e etapas de mistura, espalhamento e compactação do material no leito rodoviário.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a segunda etapa da pesquisa aqui apresentada, será descrita a implantação do trecho experimental onde foi realizada a estabilização granulométrica do material empregado no revestimento primário, com extensão de 1260 metros localizado próximo ao município de Guarani das Missões na ERS-162/RS, conforme Figura 1.

Para a realização da caracterização laboratorial do solo foram realizadas coletas de amostras em diferentes pontos do trecho, no eixo, na borda direita e na borda esquerda, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 1: Mapa de situação do trecho e localização dos pontos de coleta de amostras



Fonte: Adaptado de Google Maps. (2017)

Figura 2: Retirada das amostras em diferentes horizontes do leito natural da rodovia



As etapas que correspondem ao acompanhamento da execução da camada estabilizada granulometricamente para compor a superfície de rolamento do trecho experimental da ERS-162 (solo-agregado) estão apresentadas de forma sistemática nas imagens da Figura 3 a seguir.

Durante o processo de execução do trecho experimental será realizado um intensivo acompanhamento técnico das principais etapas de espalhamento do agregado mineral na pista (Fig. 3a); escarificação e mistura com o solo do subleito natural (Fig. 3b); homogeneização da umidade da mistura em campo (Fig. 3c);

compactação (Fig. 3d) e aspecto final da superfície de rolamento após estabilização granulométrica (Fig. 3e).

Figura 3: Etapas de execução trecho ERS-162



Após a execução do trecho, no decorrer da pesquisa, serão também realizadas avaliações periódicas das condições de conservação da via através de ensaios de avaliação funcional da superfície de rolamento e da condição estrutural da via.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As estradas não pavimentadas são fundamentais para o escoamento da produção agropecuária dos municípios e de recebimento de insumos para as atividades rurais. Nestas vias, problemas quanto à manutenção são bastante recorrentes, deficiência de compactação da camada superficial após intervenções e a falta de cuidado com a drenagem da via acabam diminuindo de forma significativa sua durabilidade.

Neste contexto insere-se a presente Pesquisa que, diante dos fatores apresentados e da expressiva importância das estradas não pavimentadas no âmbito social e econômico da região, visa o estudo de métodos e técnicas economicamente mais atrativas para garantir melhores condições de

rolamento e aumento da durabilidade e eficiência das intervenções realizadas.

Na etapa de execução do trecho, apresentada no presente artigo, foi possível observar a importância da prática de adequadas técnicas de construção e de controle de umidade e compactação para garantir a eficiência da manutenção.

6. AGRADECIMENTOS

Ao MEC-SESu pela bolsa PET, ao Laboratório de Engenharia Civil da UNIJUÍ (LEC) e ao DAER-RS.

7. REFERENCIAS

[1] Centro de estudos em logística (CEL); confederação nacional dos transportes **Transporte de carga no Brasil: ameaças e oportunidades para o desenvolvimento do país.** Rio de Janeiro, 2002.

[2] DAER. **Composição da malha.** www.daer.rs.gov.br/comp-da-malha, 2017

[3] DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (2005). **Manual de Conservação Rodoviária.** Publicação IPR – 710, DNER, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 564 p.

[4] FATTORI, B. J. **Manual para manutenção de estradas de revestimento simples.** 2007. 80 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul Escola de Engenharia, Porto Alegre, 2007.

[5] IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. **Estradas Vicinais de Terra: Manual Técnico para Conservação e Recuperação,** 2 a ed. São Paulo, 1988, 125 p.

[6] Baesso, D. P. e Gonçalves, F. L. R. (2003). **Estradas Rurais: Técnicas Adequadas de Manutenção.** Florianópolis, Santa Catarina, DER-SC.