

ISSN: 1984 - 6126
N. 78/2017

Avaliação de agregados minerais para utilização em estradas rurais.

Jhosefe Bruning¹, Adroaldo Dias Robaina², Silvana Antunes Rodrigues³, Jéssica Dariane Piroli⁴, Ricardo Boscaini⁴

Este trabalho é destinado aos técnicos, órgãos municipais, estaduais e ao demais interessados na área de construção e manutenção de estradas rurais.

No estado do Rio Grande do Sul, as estradas rurais também são chamadas de estradas de terra, ou estradas de chão (ODA; FERNANDES JÚNIOR; SÓRIA, 2007). Possuem importância econômica e social, interligando áreas do meio rural e urbano. Proporcionam o transporte e a comercialização da produção agrícola, bem como o abastecimento das zonas urbanas. Através delas chegam os insumos agrícolas necessários aos produtores rurais. Também permitem o acesso aos serviços de educação, de saúde e de lazer disponíveis nas cidades para os habitantes do interior, aumentando assim, os laços econômicos e sociais entre as mesmas.

Oda, Fernandes Júnior e Sória (2007) destacam a grande extensão da rede viária brasileira, sendo composta em grande escala por estradas não pavimentadas, que são os principais meios de escoamento da produção agropecuária. Assim, apesar de sua extensão e importância econômica e social, os estudos envolvendo os materiais utilizados em estradas não pavimentadas são um tema pouco estudado, e, muitas vezes, deixado a segundo plano. Segundo levantamento de dados feito pelo Sistema Nacional de Viação (SNV, 2014), a malha viária brasileira tem aproximadamente 80,3% das estradas nacionais sem nenhum tipo de pavimento, correspondendo a 1.359.045,3km, como é demonstrado na Figura 1.

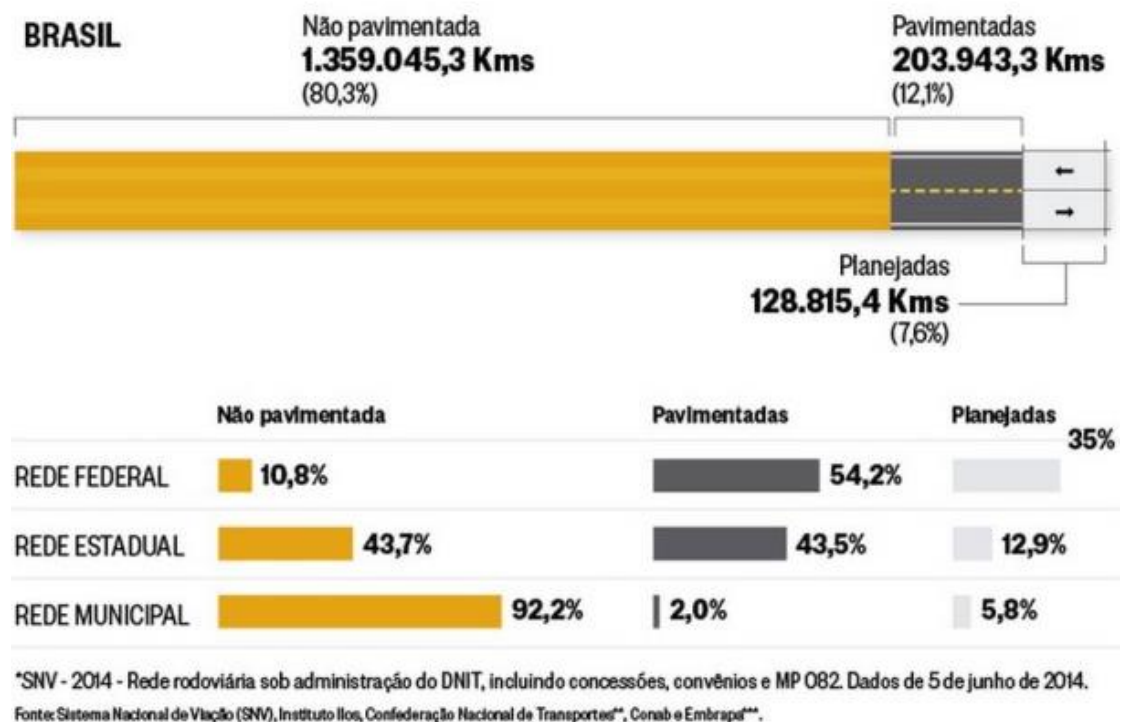
¹ Engenheiro Agrícola, Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), RS. E-mail: jhosefe.b@gmail.com

² Professor Titular do Departamento de Engenharia Rural da UFSM.

³ Engenheira Agrícola, Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da UFSM.

⁴ Engenheiro(a) Agrônomo(a), Mestrando(a) no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da UFSM.

Figura 1 - Detalhamento da malha viária brasileira



Fonte: <http://oglobo.globo.com/brasil/no-brasil-80-das-estradas-nao-contam-com-pavimentacao-13710994>).

Em função do estado de conservação destas estradas, um dos problemas encontrados são as suas precárias condições estruturais e funcionais. Estas condições influenciam diretamente no custo do transporte, na qualidade dos produtos transportados e também na segurança do transporte. Além de causar danos aos veículos, impossibilitam o tráfego. Muitas vezes, estas condições induzem os motoristas a utilizar rotas mais longas, causando um aumento nos custos do transporte.

Esse problema, em particular, pode ser constatado no Município de Alegrete/RS, que apresenta uma malha viária não pavimentada acima de 5000 km. Sendo essas vias importantes para o desenvolvimento econômico da região, os efeitos combinados dos carregamentos causados pela passagem de veículos pesados com a má condição estrutural, levam ao aparecimento de problemas frequentes, como afundamentos de trilhas de rodas, erosões, atoleiros e outros. Com o propósito de atender às necessidades de manutenção, construção e minimização de problemas estruturais e funcionais das estradas para o município de Alegrete, foram feitas explorações em duas áreas (jazidas) utilizadas em estradas, visando à melhor utilização destes materiais existentes. Para isso, inicialmente foram selecionados dois locais distintos da região, para coletar amostras de solos, sendo estes utilizados na realização de manutenção e construção das estradas rurais.

Os solos dos locais selecionados estão identificados como jazida 1 (J-1), onde o solo predominante é material finos, e o solo da jazida 2 (J-2), que se caracteriza por apresentar material predominantemente granular. Seguidamente, para as amostras de solos coletadas, foram executados ensaios de caracterização geotécnica, tais como análise de granulometria, limite de liquidez e plasticidade e ensaios de massa específica dos grãos, seguindo as normas técnicas da ABNT NBR 7181/84, NBR 6459/84, NBR 7180/84, NBR 6508/84 respectivamente. Para conhecer o comportamento mecânico, foram executados em laboratório ensaios de compactação proctor intermediário e ensaios de Índice de Suporte de Califórnia - ISC, de acordo com as normas da ABNT NBR 7182/84 e NBR 9895/87, respectivamente.

Através da realização dos ensaios citados anteriormente, foram encontrados os seguintes resultados para determinação da caracterização e parâmetros de resistência dos solos coletados, como mostra a Tabela 1.

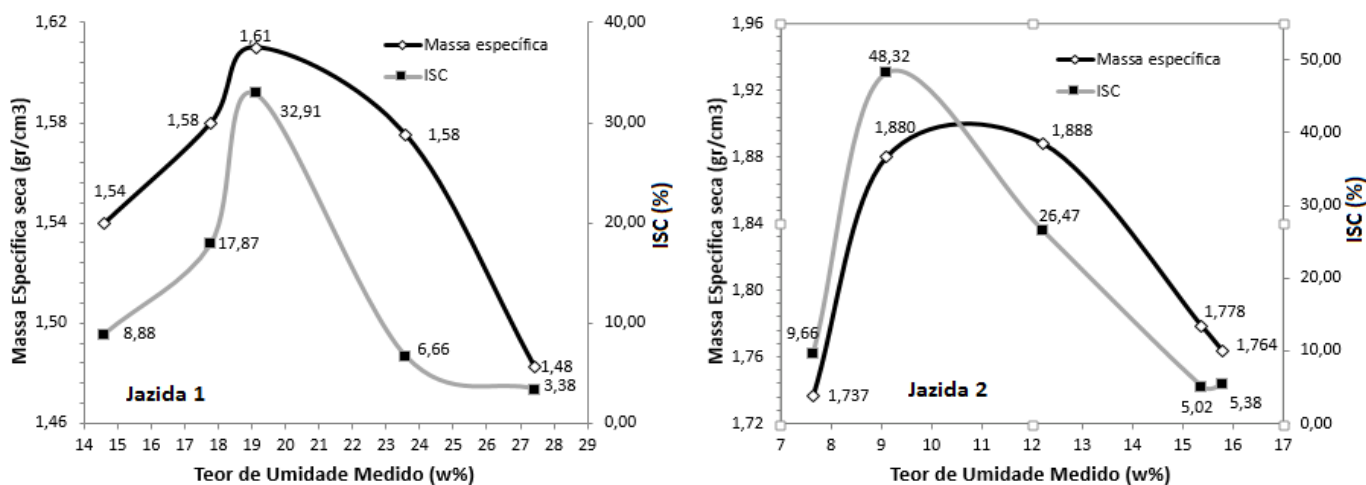
Tabela 1 - Caracterização e parâmetros de resistências dos solos coletados nas jazidas 1 e 2

Ensaio realizado	Jazida 1	Jazida 2
Massa específica dos grãos	2,74 g/cm ³	2,66 g/cm ³
Limite de Liquidez	46,70 %	35,11 %
Índice de Plasticidade	13 %	3,03%
ISC	32,91%	48,32%
Expansão	0,69%	0,52%
Classificação do solo (SUCS)	CL, Argila pouco plástica arenosa	GP-GH, pedregulho mal graduado com silte e areia.
Classificação do solo (HRB)	A-7-6 solo argiloso	A-1-a, fragmento de pedra, pedregulho e areia.

Fonte: Autores.

Com os resultados obtidos na Tabela 1 e os gráficos da Figura 2, pode-se verificar que o melhor desempenho mecânico (ISC) alcançado para o solo da J-1 foi de 32,91%, com teor de umidade do solo de 19%; a J-2 atingiu 48,32% com um teor de umidade de 9%, demonstrando que estes solos utilizados nas estradas rurais apresentam desempenho aceitável. Segundo South Dakota Local Transportation Agency (2000 apud BAESSO; GONÇALVES, 2003), são considerados solos de boa qualidade para revestimento primário (estradas rurais) os que apresentam ISC maior que 10%. Em função dos resultados encontrados, pode-se considerar que os materiais coletados e analisados apresentam um comportamento aceitável para fins de pavimentação primária. Entretanto, para utilização em estradas rurais, necessita-se de adequada preparação e construção para atingir o melhor aproveitamento dos materiais.

Figura 1. Curva de Compactação e ISC para energia Intermediária nos dois locais estudados



Fonte: Autores.

Considerações finais

O desenvolvimento deste trabalho demonstra a importância das propriedades geotécnicas dos solos quando utilizados como materiais de manutenção e construção de estradas rurais.

Pode-se concluir que ambos os solos analisados possuem boa qualidade para revestimento primário (estradas rurais), pois os parâmetros de resistências apresentados estão acima dos aceitáveis.

Referências bibliográficas

BAESSO, D. P.; GONÇALVES, F. L. R. **Estradas Rurais: Técnicas Adequadas de Manutenção**. Florianópolis, SC: DER, 2003, 236 p.

Departamento Nacional de infraestrutura de transporte, DNIT. **Sistema nacional de viação**, 2014. Disponível em <<http://www.dnit.gov.br/sistema-nacional-de-viacao/sistema-nacional-de-viacao>>. Acessado em 15 de fevereiro de 2017.

O GLOBO. No Brasil, 80% das estradas não contam com pavimentação, 2014. Disponível em <<http://oglobo.globo.com/brasil/no-brasil-80-das-estradas-nao-contam-com-pavimentacao-13710994>> acessado em 24 de março de 2017

ODA, S.; FERNANDES JÚNIOR, J. F.; SÓRIA, M. H. A. **Implantação, localização e manutenção de estradas**. Departamento de Transporte. Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo, 2007.