

USO DA GEOTECNOLOGIA NA MANUTENÇÃO DE ESTRADAS NÃO PAVIMENTADAS – CASO CERRITO

FERNANDA ELIDIA SILVA PINTO¹; ERICO DIEGO MACHADO FERREIRA²;
WAGNER DE ALMEIDA LUCAS³; LEANDRO AQUINO⁴

¹Universidade Federal de Pelotas – fernanda.elidia@outlook.com

²Universidade Federal de Pelotas – erico.mferreira@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas - wagneralmeidalucas94@hotmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – leandroaq@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

As estradas não pavimentadas têm um papel crucial no desenvolvimento social e econômico, além de representarem cerca de 87% da malha rodoviária do país conforme dados divulgados pela Confederação Nacional do Transporte (2018). Isso confirma a importância de utilização de novas tecnologias para a manutenção e conservação de estradas não pavimentadas, considerando parâmetros de projetos, como o dimensionamento de sistemas de drenagem, tanto da água da chuva que está em cima do grade da estrada como na verificação das bacias de contribuição, conforme a localização da estrada em relação à densidade de fluxo do terreno. Apresentar e configurar formatos de projetos preliminares para indicação de reforma e previsão de manutenção das estradas é possível devido a disponibilidade de geotecnologias e conhecimentos de engenharia. No Rio Grande do Sul, os municípios ocupam boa parte de seu orçamentos para atender uma demanda crescente em recuperação e manutenção de estradas. No entanto, isso se torna pouco efetivo devido à baixa eficiência operacional, pois adotam conhecimentos empíricos sobre os procedimentos e falta de qualificação dos operadores.

Dessa forma, a disciplina de Obras em Terra (Cód. 15000890), ministrada no Centro de Engenharia - UFPEL, a qual possui crédito de extensão, busca elaborar um projeto preliminar modelo, utilizando a dados amplamente disponíveis, para dimensionar sistemas de drenagem de proteção da estrada, além do dimensionamento do perfil longitudinal para trechos de estradas, em diferentes municípios da região. Nesse trabalho será apresentado o projeto elaborado para o município de Cerrito-RS, o qual receberá uma cópia em um evento previamente agendado com os agentes da prefeitura municipal.

2. METODOLOGIA

Para a estrada descrita neste estudo, para dimensionar a rede de drenagem de proteção foi utilizado um Modelo Digital do Terreno (MDT) para o município, e identificar a rede de fluxo interceptado pela estrada, dimensionar as bacias de contribuição da rede de fluxo atribuída e identificar se há ocorrência de contribuições a montante da estrada.

Após, foi realizado um recorte das bacias, para que seja feita a rede de drenagem somente em cima do trecho da estrada, e com isso possa verificar quais as bacias de contribuição para o trecho. Sabendo as bacias de contribuição, conseguimos saber se interferem no fluxo de água que transita de um lado para o outro da estrada, para projetar os bueiros que serão necessários, ou verificar se

os existentes estão nos locais corretos (onde a rede de drenagem “corta” a estrada, sendo o que chamamos de divisor de águas).

Também utilizamos o MDT para verificar o perfil transversal do trecho, com o intuito de verificar a inclinação da estrada, o que nos mostra a direção do fluxo superficial da água.

3. RELATOS E IMPACTOS GERADOS

Inicialmente, a fim de verificar quais bacias de contribuição realmente interferem no trecho da estrada escolhida, e também em que pontos da estrada a rede de drenagem forma os chamados divisor de águas (onde os bueiros ou desaguadouros, dependendo do caso, estarão), utilizamos as ferramentas para delimitação de bacias do ArcMap.

No caso de Cerrito, como podemos observar na Figura 1, o trecho da estrada em questão se encontra entre duas bacias, estando assim o trecho inteiro em um divisor de águas, ou seja, que neste trecho, a água (de precipitações) que chega no mesmo, terá seu escoamento dividido entre as duas bacias, e as duas bacias em si não influenciam no fluxo de água que age sobre a estrada. Fazendo-se necessário desaguadouros para conduzir essa água para fora da estrada.

Pela Figura 2, foi possível verificar que a estrada está localizada num divisor de águas, ou seja, não há bacia de contribuição a montante da estrada. Dessa forma, a única preocupação em relação a rede drenagem da estrada pode ser corrigida e adequada utilizando parâmetros de geometria dos perfis longitudinal e transversal.

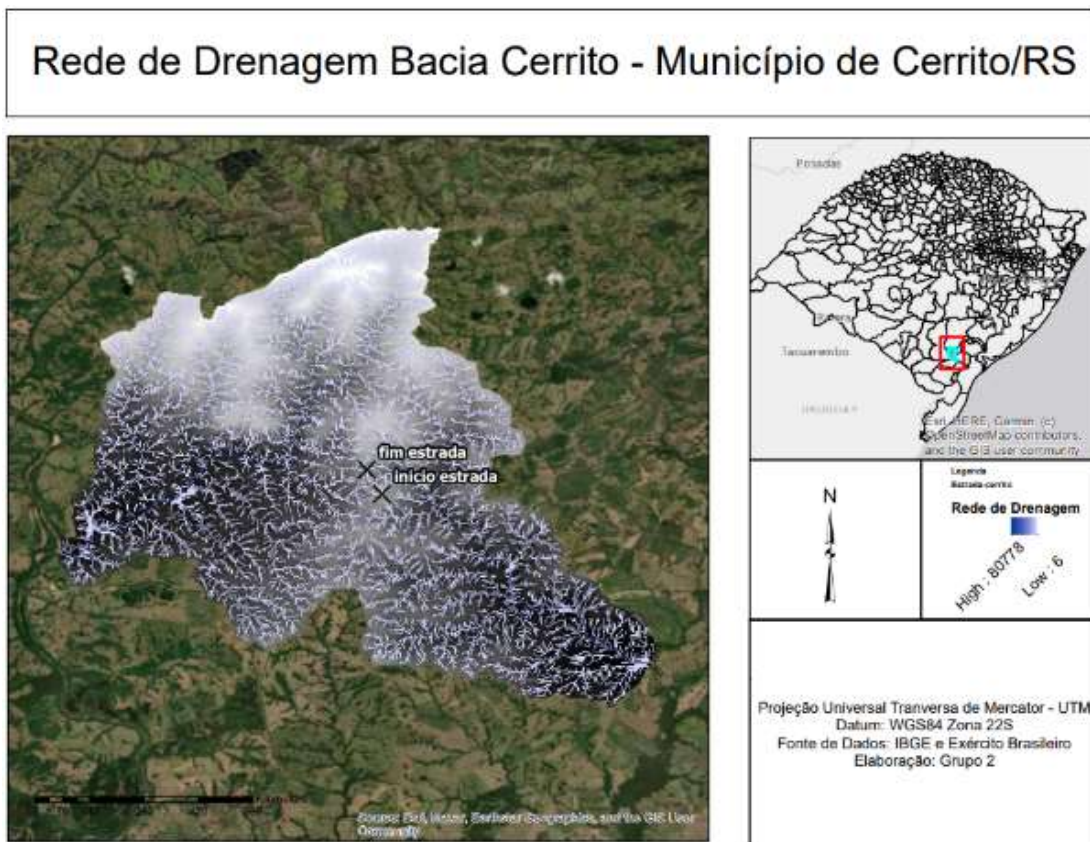


Figura 1: Mapa da Rede de Drenagem do Município de Cerrito. Fonte: Autor, 2024

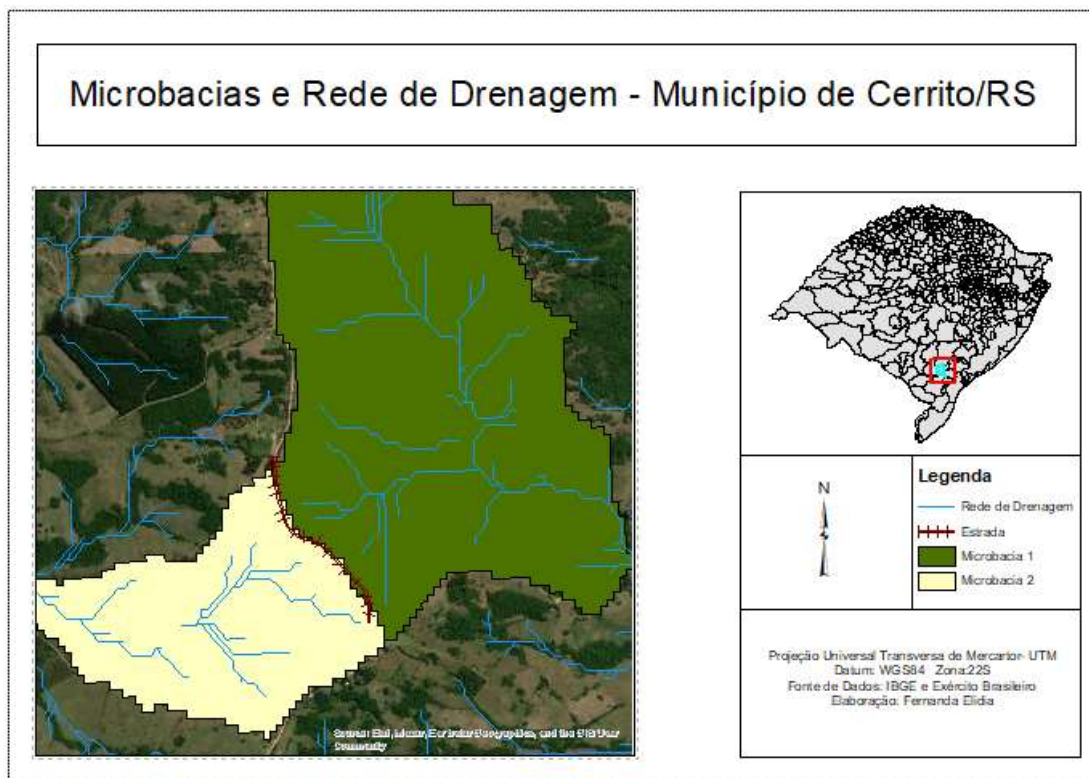


Figura 2: Mapa da Rede de Drenagem e Microbacias de Contribuição no trecho de estrada analisado- Município de Cerrito. Fonte: Autor,2024

Pelo MDT, utilizando o Civil 3D, foi elaborado um perfil projetado, com as inclinações sugeridas para um melhor fluxo da água superficial. A Figura 3 apresenta uma parte do trecho projetado para identificação do resultado formatado para o projeto.

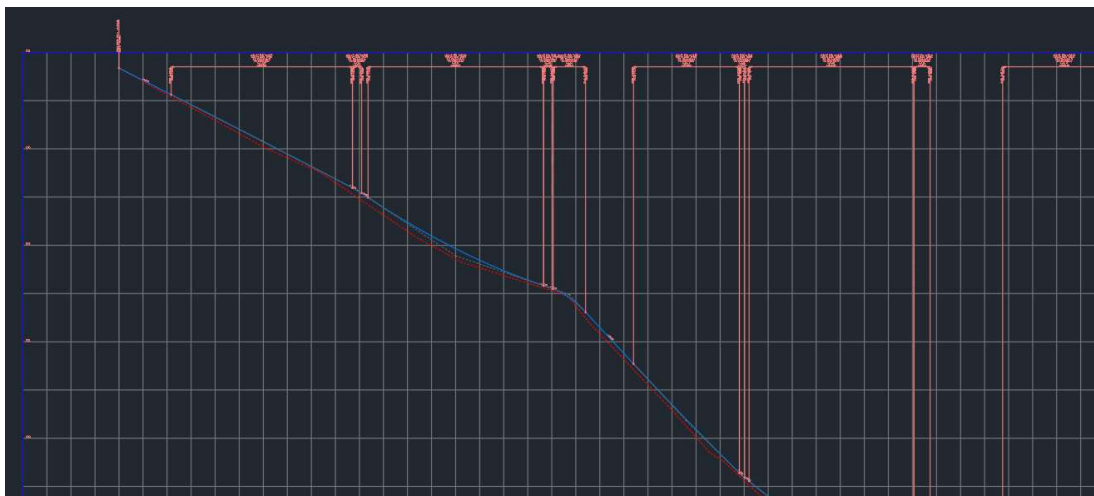


Figura 3: Recorte do perfil longitudinal, com as cotas e inclinações do perfil projetado e do perfil original. Fonte: Autor,2024

4. CONSIDERAÇÕES

A partir destes dados, foi possível analisar identificar onde e como devem ser realizadas as intervenções de reforma da estrada.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CNT. **Somente 12,4% da malha rodoviária brasileira é pavimentada.** Agência CNT Transporte Atual, Brasília, 14 agosto 2018. Acessado em 08 outubro 2024. Online. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/agencia-cnt/somente-12-da-malha-rodoviaria-brasileira-pavimentada>

FATTORI, B.J. **MANUAL PARA MANUTENÇÃO DE ESTRADAS DE REVESTIMENTO SIMPLES.** 2007. Trabalho de Diplomação-Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

GRIEBELER, N.P; PRUSKI, F.F; SILVA, J.M.A; RAMOS, M.M; SILVA, D.D. Modelo Para A Determinação Do Espaçamento Entre Desaguiadouros Em Estradas Não Pavimentadas. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v.29, p. 397-405, 2005.

KERNISKI, M.M; CUNHA, M.C. Importância Das Estradas Não Pavimentadas Para A Localidade Da Bacia Do Rio Guabiroba, Guarapuava-Pr. **VII CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS.** Vitória,2014. Anais.

SILVA, B.P; SANTOS, A.M. Aplicação de Sensoriamento Remoto Para Caracterização De Estradas Não Pavimentadas. **XIX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO**, 5, Santos, 2019. Anais, p. 3240-3243

VIEIRA, E.M; ALMEIDA, F.T; ALVES, M.G. Uso Do MDT E Bacias De Contribuição (Watershed) Na Seleção De Pontos Para O Monitoramento Da Contaminação Agrícola. **XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO**, Goiânia, 2005. Anais, p3427-3432.