

## ANÁLISE DA REGULARIZAÇÃO DE ESTRADAS RURAIS NÃO PAVIMENTADAS POR MEIO DE PATROLAMENTO

JOSÉ WÉMENSON RABELO CHAVES<sup>1</sup>, LUCAS CAVALCANTE DE ALMEIDA<sup>2</sup>, FRANCISCO HEBER LACERDA DE OLIVEIRA<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Civil, Faculdade Cisne de Quixadá, (88) 3412-3088, wemensonrabelo@gmail.com

<sup>2</sup> Prof. Ms., Centro Universitário Christus, (85) 3265-8100, lucascavalcante@det.ufc.br

<sup>3</sup> Prof. Dr., Universidade Federal do Ceará, (85) 3366-9488, heber@det.ufc.br

Apresentado no  
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020  
23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

**RESUMO:** Apesar da importância das estradas rurais não pavimentadas para desenvolvimento socioeconômico de uma região e de seus cidadãos, a maioria dessas vias carecem de manutenções. Comumente, as únicas práticas de manutenções realizadas são através da utilização de máquinas motoniveladora (patrolamento). Este trabalho possuiu como objetivo analisar a eficácia da prática de patrolamento na regularização da superfície de rolamento de estradas rurais não pavimentadas. Para tanto, foi realizada avaliação das condições de serventia duas estradas rurais por meio do método objetivo *Road Condition Survey/Detailed Visual Inspection (RCS/DVI)*, antes e após do serviço de patrolamento realizado. Os resultados obtidos através de metodologia de gerenciamento, mostrou uma melhora na trafegabilidade e redução dos defeitos superficiais nas estradas estudadas. Conclui-se que não se deve limitar a atividade de manutenção, ao patrolamento, devendo realizar-se outras intervenções, como construção ou reconstrução do sistema de drenagem, recomposição de solos nas áreas com elevada presença de defeitos e realização de abaulamento transversal na ordem de 4%.

**PALAVRAS-CHAVE:** Estrada de terra, máquina motoniveladora, manutenção

### ANALYSIS OF REGULARIZATION OF RURAL ROADS NOT PAVED BY PATROLING

**ABSTRACT:** Despite the importance of unpaved rural roads for the socioeconomic development of a region and its citizens, most of these roads are in need of maintenance. Commonly, as the only maintenance practices performed are the use of motor graders (patrol). This paper aims to analyze the practice of regular patrolling of unpaved agricultural road surfaces. For this purpose, an evaluation of the service conditions of two agricultural roads was carried out using the objective method *Road condition survey / Detailed visual inspection (RCS / DVI)*, before and after the sponsorship service performed. The results obtained through the management methodology, showed an improvement in the trafficability and reduction of superficial defects in the studied roads. Conclude that you should not limit the maintenance, patrolling activity, you must make other changes, such as construction or reconstruction of the drainage system, recomposition of soils in areas with high defects and transversal abandonment in the order of 4%.

**KEYWORDS:** Gravel roads, grader machine, maintenance.

**INTRODUÇÃO:** As estradas rurais não pavimentadas são fundamentais para o desenvolvimento socioeconômico de uma região, pois são responsáveis pela ligação entre as zonas rurais e urbanas, possibilitando o acesso à educação, saúde e lazer. Além de ser a principal via de escoamento da produção agrícola e agroindustrial (MACHADO, 2013). De acordo com Silva et al. (2007), as vias não pavimentadas são consideradas um dos elementos que mais contribuem para o custo final do produto transportado. Além dos custos financeiros, podem causar danos ambientais como erosão, degradação, fragmentação e perda de habitats (GARCIAS et al, 2003). Para se manter as estradas não pavimentadas em boas condições, é necessário que sejam realizadas manutenções (SAVIAN et al., 2017). A partir da avaliação do estado de conservação da superfície de rolamento da estrada, é que se definirá o tipo (urgente, corretiva, periódica e especial), intensidade e periodicidade das manutenções a ser realizada. Na maioria dos municípios brasileiros, as únicas práticas de manutenção utilizadas, são as corretivas, feitas através de máquina motoniveladora, técnica conhecida como patrolamento (BAESSO e GONÇALVES, 2003). Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo analisar a eficácia da prática patrolamento na regularização de duas estradas não pavimentadas na zona rural por meio do método objetivo *Road Condition Survey/Detailed Visual Inspection* (RCS/DVI).

**MATERIAL E MÉTODOS:** O estudo foi realizado no município de Ibicuitinga, localizado na região central do Estado do Ceará, distante 190 km da capital Fortaleza. O clima em todo o território municipal é classificado como tropical quente semiárido, com chuvas concentradas de janeiro a abril, com precipitações médias anuais de 970,4 mm (IPECE, 2017). Para a execução desse trabalho, realizou-se a avaliação das condições de serventia de duas estradas rurais por meio do método objetivo *Road Condition Survey/Detailed Visual Inspection* (RCS/DVI) em dois períodos distintos, antes e após da manutenção realizada com motoniveladora, prática conhecida como patrolamento. As estradas inspecionadas escolhidas possuem denominação dada pelo os próprios habitantes, sendo elas: Lagoa Nova e Açude dos Pinheiros. O método de análise escolhido foi o RCS/DVI, desenvolvido pela a OECD (1990). Sendo composto por dois níveis diferentes de inspeção: levantamento da condição da estrada (RCS) e inspeção visual detalhada (DVI) com o objetivo de mensurar o tipo, densidade, severidade e quantidade de defeitos existentes. Após a classificação dos defeitos seção transversal imprópria, drenagem deficiente, corrugações, trilha de roda, sulcos de erosão, buracos e atoleiros, obteve-se uma média dos valores atribuídos, calculando um índice numérico, que varia de 0 a 5,0, sendo: 0-1,0 excelente, 1,1-2,0 bom, 2,1-3,0 regular, 3,1-4,0 ruim, e 4,1-5,0 péssimo, estimando a condição de serventia da estrada.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO** Durante a inspeção realizada nas estradas rurais não pavimentadas no período chuvoso, observaram-se a presença de vários defeitos na superfície de rolamento da plataforma, dentre eles os principais foram, seção transversal inadequada, drenagem deficiente, trilhas de rodas, buracos e sulcos de erosão. Levantados os defeitos existentes e suas severidades, determinou-se a condição de serventia das vias por meio do método RCS/DVI, que conforme os índices obtidos, foram, 3,65 e 3,40, para Lagoa Nova e Açude dos Pinheiros, respectivamente, e ambas foram classificadas como ruim de acordo com a metodologia. Após manutenção corretiva (patrolamento) realizada (Figura 1), as estradas apresentaram significativa redução dos defeitos no período seco. Em comparação com a estação anterior, o novo levantamento das vias rurais apresentou um decréscimo, sendo 2,15 para a estrada Lagoa Nova e 2,93 para Açude dos Pinheiros, classificando a condição de serventia como regular no método RCS/DVI. As Figuras 2a e 2b ilustram um trecho da estrada Lagoa Nova em distintos períodos, chuvoso e seco.



Figura 1. Motoniveladora regularizando a pista de rolamento (Fonte: Autores, 2020).

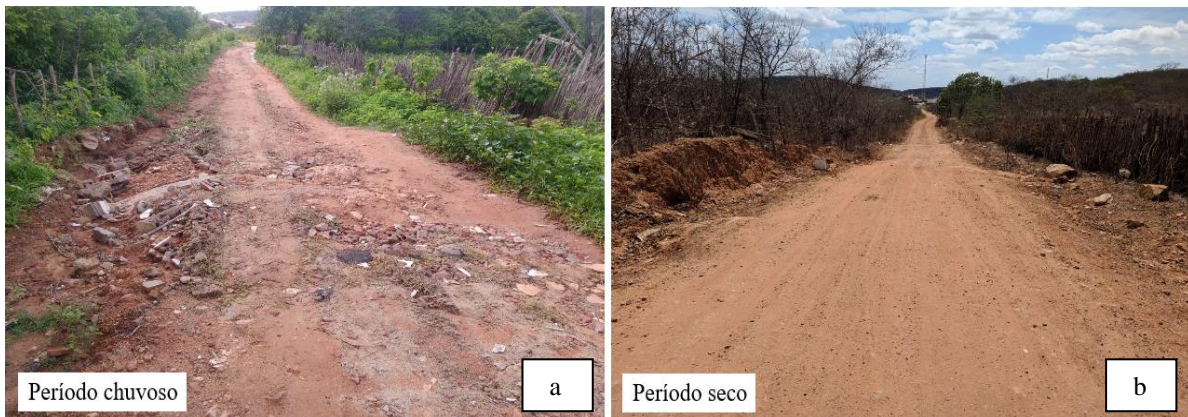


Figura 2. Estrada Lagoa Nova em distintos períodos: (a) na estação chuvosa sem manutenção e (b) no período seco após a realização do patrolamento (Fonte: autores, 2020).

Apesar da melhora na superfície de rolamento e redução dos defeitos nas estradas, a regularização através de motoniveladora (patrolamento), corrigiu apenas as regularizações superficiais com severidade leve e médio (buracos, sulcos de erosão, corrugações e trilhas de rodas), por meio da execução de raspagem e espalhamento de material proveniente do próprio leito estradal, ocorrendo o nivelamento da plataforma. O uso progressivo e indiscriminado da raspagem para a correção dos defeitos existentes, provocam o rebaixamento da cota da pista, originando uma estrada encaixada (Perfil de calha), além da exposição dos solos mais susceptíveis a erosão, potencializando os processos erosivos. Em toda a extensão da estrada, a seção transversal, continuou sem abaulamento (declividade), que segundo o DNER (1999) deve ser de 4% para que possa promover o escoamento das águas pluviais para fora da pista. Observou-se que o procedimento de patrolamento realizado, não solucionou a ausência de dispositivos de drenagem (sarjetas e bigodes), mas o contrário, criou barrancos laterais, impedindo o direcionamento e transporte de águas. A pouca ou nenhuma declividade transversal e a inexistência de sarjetas (calhas laterais), provocam o acúmulo de água na pista da plataforma, e conseqüentemente a diminuição da capacidade de suporte do solo, que a partir das intempéries e tráfego de veículos, acelera o processo de deterioração da superfície da estrada. Percebe-se também que as irregularidades, como rugosidade e deformações encontradas na superfície da via foram corrigidas, as quais tende influenciar diretamente no conforto dos usuários durante a trafegabilidade do trajeto.

**CONCLUSÕES:** Os resultados obtidos após o patrolamento, mostraram uma melhora na condição de serventia das estradas inspecionadas. Representando uma melhora na segurança e

conforto aos usuários que trafegam. Conclui-se que não se deve limitar a atividade de manutenção corretiva, ao uso sistemático de patrolamento, frequentemente usado de forma indiscriminada e equivocada, podendo comprometer a qualidade da pista de rolamento. Não só no período seco, mas em qualquer período do ano, recomenda-se a realização de abaulamento transversais na ordem de 4% nas vias, instalações de sarjetas para o escoamento das águas pluviais, recomposição de solos nas áreas com elevada presença de defeitos e limpeza nas faixas laterais, para evitar o avanço de vegetações lindeiras.

## **REFERÊNCIAS:**

BAESSO, D. P.; GONÇALVES, F. L. **Estradas Rurais: Técnicas Adequadas de Manutenção**. 1º ed. Departamento de Estradas de Rodagem. Florianópolis, 2003.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM (DNER). Manual de projeto geométrico de rodovias rurais. Rio de Janeiro, 1999. 195p. Disponível em: . Acessado: 11/09/2017.

GARCIA, A. G; MACHADO, C. C; SILVA, E; SOUZA, A. P, PEREIRA, R. S. Volume de enxurrada e perda de solo em estradas florestais em condições de chuva natural. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 4, pp. 535-542, 2003.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE). **Perfil Básico Municipal de Ibicuitinga** - 2017. Disponível em: <  
[https://www.ipece.ce.gov.br/wpcontent/uploads/sites/45/2018/09/Ibicuitinga\\_2017.pdf](https://www.ipece.ce.gov.br/wpcontent/uploads/sites/45/2018/09/Ibicuitinga_2017.pdf)>. Acesso em: 22 jun. 2019.

MACHADO, C.C., **Construção e conservação de estradas rurais e florestais**. In: Machado, C.C. (Ed.); Planejamento de estradas florestais. UFV, pp.441, 2013.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT –Road Monitoring Manual for Maintenance Management. Volume 2: Damage Catalogue for Developing Countries. Paris, 1990. 91 p.

SAVIAN, M; SILVA. A. M; MOURA. G. S; SCHIMALSKI. M. B; LIESENBERG. V. **Sistema de Gestão de Estradas Rurais: Inovação na Administração Pública Municipal em Lages**, Santa Catarina. Consad, 2017. SILVA, M.L.;

OLIVEIRA, R.J.; VALVERDE, S.R.; MACHADO, C.C. E PIRES, V.A.V., Análise do custo e do raio econômico de transporte de madeira de reflorestamentos para diferentes tipos de veículos. **Revista Árvore**, v. 31, n. 6, pp. 1073-1080, 2007.