

ESTRADAS RURAIS E O PROBLEMA AMBIENTAL DA EROSÃO HÍDRICA: UM ESTUDO EM NOVORIZONTE - MINAS GERAIS¹

OLIVEIRA, KECIRLEY JORGIANE DE,
Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG
kecirley@yahoo.com.br

SOARES, RITA ADRIANA C. MARTINS,
Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes
ritageografia@yahoo.com.br

FIGUEIREDO, FLÁVIO PIMENTA,
Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG
figueiredofp@nca.ufmg.br

SIQUEIRA, André Almeida,
Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG
andré.silveira@meioambiente.mg.gov.br

RESUMO: O presente artigo faz parte do Projeto Água Legal vinculado ao Ministério Público Estadual e teve por objetivo analisar e identificar os impactos ambientais decorrentes da erosão hídrica e da falta de manutenção adequada de Estradas Rurais das regiões próximas ao Rio Almesca, Município de Novorizonte, Norte de Minas Gerais. O estudo permitiu diagnosticar que as estradas rurais de acesso ao Rio Almesca apresentam processos de erosão avançados, resultando em escoamento superficial, com arrastamento de solos e assoreamento do Rio Almesca localizado abaixo das estradas. Intervenções que prejudicam a qualidade da água do rio que é de grande importância social para a comunidade ribeirinha e já se torna motivo de conflito pela diminuição do volume de água entre seus usuários. A metodologia utilizada foi pesquisa bibliográfica, pesquisas de campo com localização dos pontos por meio do GPS. Como resultados, são apresentadas medidas mitigadoras, como a construção de terraços, bacias de captação de enxurrada às margens das estradas (barraginhas), além da construção de faixas vegetativas de retenção.

PALAVRAS – CHAVES: Erosão, Estradas Rurais, Medidas Mitigadoras.

INTRODUÇÃO

As Estradas Rurais tem grande função social nas regiões onde são implantadas, pois permitem condições de acesso para as populações das regiões onde são construídas, sendo de extrema importância para agricultura e as economias municipais, tornando-se oportuno mencionar os benefícios que vão além do transporte barato para os mercados agrícolas, uma vez que, dão acesso às facilidades de educação, saúde e maior variedade

¹ Relatório de Pesquisa do Projeto Água Legal vinculado ao Ministério Público Estadual, a Universidade Federal de Minas Gerais e ao Grupo de Pesquisa Núcleo Interinstitucional de Estudos e Ações Ambientais – NIEA pertencente à Promotoria do Rio São Francisco.

de bens de consumo, (JACOBY APUD MACIEL, 1998). Entretanto, muitas estradas apresentam problemas relacionados à erosão, a má localização, à deteriorização do leito decorrente do tráfego, além de problemas provenientes de procedimentos equivocados de manutenção, como a raspagem do leito por máquinas pesadas, relata (ROCHA, 2005).

A supressão da vegetação nativa, os cortes e aterros executados nos morros e vales são os grandes responsáveis e o que provoca os processos erosivos nas estradas rurais, pois o material dos solos e rochas, ao serem desagregados, aumenta enormemente o potencial de perda de solo e assoreamento dos cursos d'água que se situam terreno abaixo, (TAVEIRA, 2004).

Nos mananciais, além do assoreamento, os enxurros podem levar das áreas de cultivo, resíduos de defensivos agrícolas, bem como de adubos químicos e outros elementos de correção do solo para cultivo. Ao atingir os cursos d'água, esse material excedente contribui para a eutrofização dos mesmos, diminuindo assim a qualidade da água bem como da fauna e flora aquática, (JUNIOR, p. 02, 2011).

Segundo Marques apud Júnior (2011) a erosão hídrica do solo classifica em três processos ou fases: desprendimento ou desagregação, transporte, e deposição. Na primeira fase, desagregação, as partículas são separadas da massa do solo pelas forças exercidas pelos pingos da chuva ou pelas forças da lâmina de enxurrada; em um segundo momento, o transporte, as partículas são movidas para os locais mais baixos pela água, e por fim, a deposição, onde o solo arrastado se sedimenta nos vales, constituindo assim novos depósitos.

Este artigo faz parte do Projeto Água Legal vinculado ao Ministério Público Estadual e teve por objetivo analisar e identificar os impactos ambientais decorrentes da erosão hídrica e da falta de manutenção adequada de Estradas Rurais das regiões próximas ao Rio Almesca, Município de Novorizonte, Norte de Minas. Muitas delas localizam-se em áreas de declive acentuado, favorecendo a ação do escoamento superficial, fazendo com que grande quantidade de sedimentos se soltem sendo facilmente carregáveis pela água para as regiões mais baixas, onde se localiza o leito do rio, provocando seu assoreamento. Intervenções que prejudicam a qualidade da água do rio que é de grande

importância social para a comunidade ribeirinha e já se torna motivo de conflito pela diminuição do volume de água entre seus usuários. Por fim, serão apresentadas medidas mitigadoras para os problemas ambientais identificados na região de acesso ao Rio Almesca.

MATERIAIS E MÉTODOS

As análises e a identificação dos impactos ambientais nas Estradas Rurais foram realizadas na Zona Rural do Município de Novorizonte, região Norte do Estado de Minas Gerais, dentro da Bacia Hidrográfica do Rio Almesca, que localiza conforme mapa abaixo entre os paralelos S16°02' e W42°23'. O Rio Almesca nasce na zona rural do município de Novorizonte, pertencendo à Bacia Hidrográfica do Rio Jequitinhonha, e é afluente da margem direita do Rio Salinas, percorrendo uma extensão territorial de aproximadamente 17,8 km desaguando na barragem do Rio Salinas, conforme ilustração da figura 01. O Município de Novorizonte abrange uma área de aproximadamente 266,86 Km² com uma população de 4610 habitantes, no qual 1242 habitantes (26,94%) aglomeram-se na zona urbana do município e 3368 (73,06 %), na zona rural conforme dados do IBGE (2000) abriga uma população estimada em 50 famílias.

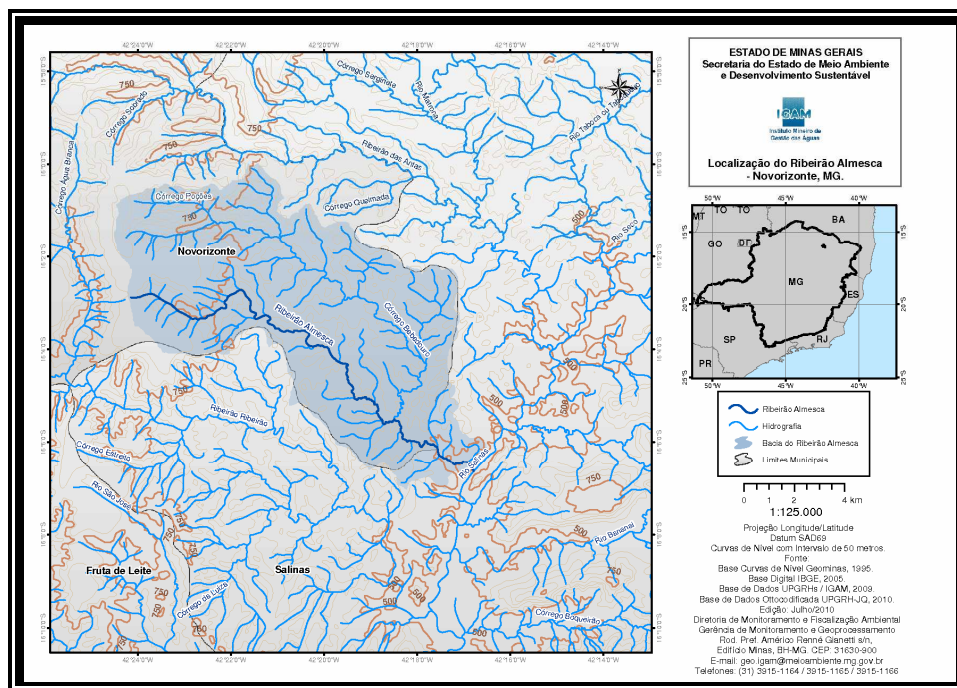


Figura 01 - Mapa - Localização do Ribeirão Almesca – Novorizonte, MG.
Fonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM - 2010.

Em termos geológicos afloram rochas do Neoproterozóico, formadas predominantemente por rochas de Formação Salinas e pelas seqüências do Grupo Macaúbas. Este grupo no município é definido na base por metadiamictito, rico em hematita, quartzito e filito de Formação Nova Aurora (VIANA, 2005). Predominam ainda, na região segundo Carneiro (2003) solos do tipo latossolos, cambissolos e solos areno-quartzosos profundos. Os relevos da região foram elaborados em litologias metassedimentares proterozóicas do Grupo Macaúbas que deram origem a solos de textura argilosa, o que explica sua fragilidade diante da atuação dos processos erosivos que tem reflexos na ocorrência generalizada de sulcos e ravinas desmontando as vertentes mais íngremes (IBGE, 1997, p. 25).

A região apresenta área de transição do clima tropical semi-úmido para o semi-árido. De acordo com a classificação de Koppen, o clima predominante na região, corresponde aos tipos Aw (tropical úmido de savanas com invernos secos) e Bsw (quente, seco, com chuvas de verão), relata PEREIRA (2006). Na área da bacia em estudo verifica-se a intercalação das formações de Cerrado e Mata Atlântica, e ao longo do curso d'água, encontram-se as matas de galerias (IBGE, 2000). A região da bacia hidrográfica do Rio Almesca apresenta uma paisagem marcada pela presença de chapadas, intercaladas por profundas grotas. Além de “topos aplainados”, áreas onde predominam relevo ondulado, forte ondulado e montanhoso, ocupando altitudes que variam desde 600 m nos sopés, até 1200 m nos topos (CARNEIRO, 2003).

A metodologia utilizada teve como base à pesquisa bibliográfica, trabalho de campo e localização de pontos por GPS, retratando resultados de pesquisa realizada no período de março a agosto de 2010. O trabalho foi desenvolvido em três visitas de campo por meio de observação direta, documentação fotográfica e localização de pontos dos impactos por meio do uso do GPS. Em campo contou-se com a colaboração da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais – EMATER e do apoio do Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM. Na elaboração do mapa de localização da área em estudo, foi utilizada a base do Banco de Dados do Sistema Geominas 1995.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo permitiu diagnosticar que nas áreas de acesso à bacia do Rio Almesca as estradas rurais encontram-se mal estruturadas com processos de erosão avançados. As causas da incidência de erosão para ravinas e voçorocas são em geral oriundas de equívocos dos projetos de drenagem, por principalmente não levarem em conta a natureza dos terrenos quanto à suscetibilidade a erosão, além do desinteresse por investimentos em obras complementares ao projeto da estrada e da falta de manutenção, (ROCHA, 2005).

Bertolini citado por Garcia (1993) relata que a principal causa de erosão nas estradas são as águas pluviais, o que torna de grande importância a captação e o disciplinamento dessas águas, de forma a eliminar seu efeito destruidor, acumulando-as em locais determinados e forçando sua penetração na terra, o que favorece o abastecimento do lençol freático e, conseqüentemente, alimenta fontes e nascentes naturais.

As Estradas Rurais de acesso à região do Rio Almesca localizam-se em áreas de declive acentuado, o que favorece ação do escoamento superficial. Essas circunstâncias trazem sérias conseqüências, isto porque, em geral, segundo Taveira (2004) os leitos de rodagem das estradas rurais são feitos de terra e cascalho, e é nesse ponto que a situação é especial, porque as águas pluviais possuem grande força destruidora e arrastam com elas essa terra.

A Figura 02 localizadas no ponto de coordenadas S16°03'08''/W42°23'41'' ilustram a ação das águas pluviais sobre as estradas de acesso ao Rio Almesca, que não sendo conservadas em áreas de declive acentuado favorece o aumento do trabalho erosivo proveniente das águas de enxurrada, causando sulcos profundos no solo.



Figura 02 - Estrada de terra com grande processo erosivo.
Fonte: SOARES, Rita Adriana de C. Martins (2010).

Na Figura 03 observam sulcos e ravinas, que são feições erosivas superficiais ocasionadas pelo acúmulo de escoamento superficial, gerando uma incisão inicial no terreno, que acaba também por atingir extratos inferiores dos solos, acarretando em um processo maior, (ANDRADE, 2005). Segundo o autor, normalmente este processo ocorre quando há degradação de sistemas de drenagem superficiais, o que é muito comum de acontecer em margens de estradas desprotegidas.



Figura 03 - Erosão em sulcos em estrada de acesso ao Rio Almesca.
Fonte: SOARES, Rita Adriana de C. Martins (2010).

Silva (2002) alerta para o fato de que um corte para a construção precisa deve levar em conta esses fatores, porque do contrário incorrerá em custos de manutenção ou

recuperação altíssimos, quando mais tarde a encosta vier a desabar por falta de planejamento adequado e diagnóstico preciso.

Rocha (2005) acrescenta ainda que, no período chuvoso, as estradas interceptam o fluxo natural das águas superficiais, com isso as laterais das estradas se transformam em escoadouro para volumes consideráveis de água, que causam sulcos profundos fazendo com que grande parte de sedimentos se soltem sendo facilmente carreáveis pela água para as regiões mais baixas, onde se localiza o leito do rio, provocando seu assoreamento. Algumas estradas rurais da região da bacia apresentam acelerado trabalho erosivo das águas das chuvas. Processo facilitado pelo tipo de relevo que neste caso é acidentado o que aumenta a força hidrodinâmica das águas sobre o solo. Outra questão importante é a origem dos solos da região, que é em sua maior parte de textura argilosa, o que explica sua fragilidade diante da atuação dos processos erosivos que tem reflexos na ocorrência generalizada de sulcos e ravinas desmontando as vertentes mais íngremes (IBGE, 1997, p. 25).

A Figura 04 retrata grande quantidade de sedimentos soltos e acumulados nas margens da Estrada Rural próxima ao Rio Almesca.



Figura 04 - Terra solta e acumulada nas margens de estrada rural.
Fonte: SOARES, Rita Adriana de C. Martins (2010).

Em geral, a terra que sobra dessas raspagens é colocada nas margens das estradas, sendo, no período chuvoso transportada pelas enxurradas para os cursos d'água,

assoreando-os, (ROCHA, 2005, p. 78), o pode ser visto na figura 04 localizadas no ponto de coordenadas S16°04'40,7''/W42°19'54,1'', que não apresenta nenhum sistema de drenagem, contribuindo para assorear o Rio Almesca que está localizando justamente na parte mais baixa desta região. A figura 05 ilustra como o Rio Almesca localizado na região mais baixa das estradas rurais ilustradas neste artigo encontra-se assoreado.



Figura 05 – Rio Almesca com leito assoreado.
Fonte: SOARES, Rita Adriana de C. Martins (2010).

Casarin (2009) relata que é necessário realizar procedimento de intervenção técnica para controlar erosões, escoamento superficial de águas pluviais e sedimentos de solo, levando em consideração, o tipo de solo do local, o comprimento e inclinação de rampa, altura, inclinação de taludes, cortes e aterros. O uso de um bom sistema de drenagem é importante porque segundo Taveira (2004) há a necessidade de controlar as enxurradas e os processos erosivos que poderão ser amenizados com a: recuperação das estradas e utilização de obras de drenagens; construção de terraços; construção de bacia de captação de enxurrada às margens das estradas (barraginhas) e construção de faixas vegetativas de retenção.

A construção de bacias de contenção, drenos laterais e terraços em nível as águas das chuvas faz com que as mesmas escorram pela superfície das estradas de forma correta infiltrando no solo, abastecendo assim, o lençol freático. Medidas que favoreceram o aumento e a disponibilidade de água para o consumo humano, dos animais no pasto e

para irrigação das áreas de plantio, não compensando asfaltar, pois essa medida impermeabilizaria o solo causando danos ainda maiores, relata (TAVEIRA, 2004).

CONCLUSÕES

O estudo permitiu diagnosticar que as estradas rurais de acesso ao Rio Almesca apresentam processos de erosão avançados, resultando em escoamento superficial, com arrastamento de solos, assoreando o Rio Almesca. Intervenções que prejudicam a qualidade da água do rio que é de grande importância social para a comunidade ribeirinha e já se torna motivo de conflito pela diminuição do volume de água entre seus usuários. Como resultados, são propostas medidas mitigadoras, sendo necessário controlar os processos erosivos que poderão ser amenizados com a recuperação das estradas, criação de terraços, criação de bacias de captação de enxurrada às margens das estradas (barraginhas), além da criação de faixas vegetativas de retenção. Estas ações poderão contribuir para diminuir o assoreamento do rio nas partes mais baixas, pois interceptariam as enxurradas, permitiria maior infiltração da água, reterendo mais sedimentos, promovendo menos desgaste do solo na região.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Promotoria do Rio São Francisco, na Pessoa do Promotor Dr. Paulo César e do Grupo de Pesquisa Núcleo Interinstitucional de Estudos e Ações Ambientais – NIEA, ao Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, a Prefeitura do Município de Novorizonte pelo financiamento e a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais – EMATER pela parceria no desenvolvimento desse trabalho.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Aluisio Granado et al. **Práticas mecânicas e vegetativas para controle de voçorocas**. Comunicado técnico 33. Rio de Janeiro, RJ. Dezembro 2005. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

CARNEIRO, Marina de Fátima Brandão. **Região Norte de Minas: Caracterização geográfica e a organização espacial – Breves Considerações**. IN: Revista Cerrados, v.1 n. 1 (2003). Montes Claros: Editora Unimontes, 2003.

CASARIN, Rui Donizete et al. **Controle de Erosão em Estradas Rurais não pavimentadas, utilizando sistema de terraceamento com gradiente associado a bacias de captação.** Revista Irriga Botucatu, v. 14, n. 4, p. 548-563, outubro-dezembro, 2009. Disponível em 200.145.140.50/ojs1/include/getdoc.php, acesso em 05/12/2011.

GARCIA, Alessandra Reis et al. **Volume de enxurrada e perda de solo em estradas florestais em condições de chuva natural.** Revista Árvore vol.27 no.4 Viçosa July/Aug. 2003. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1007/s40201-012-0012-2>, acesso em 01/02/2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE cidades.** 2000. Disponível em www.ibge.gov.br/cidadesat acesso em 27/04/2010.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Diagnóstico Ambiental da Bacia do Rio Jequitinhonha. Ministério do Planejamento e Orçamento.** Divisão de Geociências do Nordeste – DIGEO1/NE.1: IBGE, 1997. Disponível em www.ibge.gov.br acesso em 27/04/2010.

JACOBY, H. G. (1998). Access to Markets and the Benefits of Rural Roads: A Nonparametric Approach. The World Bank. Washington DC. 30p. In: MACIEL, Jussara S. Cury. **Estudo de viabilidade ambiental de estradas vicinais no Amazonas.** Tese de Doutorado em Engenharia de Transportes da UFRJ. Disponível em <http://www.cprm.gov.br>. Acesso em 10/02/2012.

JUNIOR, Hermenegildo Henrique Soares et al. **Processos erosivos e perda de solo em estradas vicinais.** Universidade Católica de Goiás – Departamento de Engenharia – Engenharia Ambiental. Disponível em <http://www.ucg.br/ucg/prope/cpgss>. Acesso em 03/02/2011.

MARQUES, J. J. G. S. M, et al. **Índices de erosividade da chuva, perdas de solo e fator de erodibilidade para dois solos da região de cerrados – Primeira aproximação.** Revista Brasileira de Ciências do Solo. Viçosa, MG, n. 21, p. 427-434, 1997. Apud: JUNIOR, Hermenegildo Henrique Soares et al. **Processos erosivos e perda de solo em estradas vicinais.** Universidade Católica de Goiás – Departamento de Engenharia – Engenharia Ambiental. Disponível em <http://www.ucg.br/ucg/prope/cpgss>. Acesso em 03/02/2012.

PEREIRA, Anete Marília. **Múltiplos Olhares sobre a Região Norte de Minas.** In: Revista Cerrados, v. 4, n. 1, (2006) – Montes Claros: Ed. Unimontes, 2006.

ROCHA, Jussara Machado Jardim. **Hierarquização da problemática ambiental para a recuperação do Alto Pacuí, Montes Claros – MG,** 2005, 136 f. Dissertação de Doutorado em Ciência Florestal. Universidade Federal de Viçosa - UFV, 2005.

TAVEIRA, Luciano S. Impacto ambiental causado pela rede viária. In: **Julgar – percepção do impacto ambiental,** volume 4. Embrapa; Editora Técnica. São Paulo: Globo, 2004. (Educação ambiental para o desenvolvimento sustentável). ISBN 85-250-3878-4.

SILVA, Pedro Paulo de Lima e. GUERRA, Antonio Jose Teixeira. Subsídios para avaliação econômica de impactos ambientais. In: CUNHA, Sandra Baptista da. **Avaliação e perícia ambiental**. 4º edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

VIANA, Maurício Vieira, BRITO, Reynaldo Murillo D. A, FELIPE Adriana de Jesus, RIOS, Haroldo Santos. **Projeto Cadastro de Abastecimento por Águas Subterrâneas, Estados de Minas Gerais e Bahia: Diagnóstico do município de Novorizonte**, MG.-, Belo Horizonte: CPRM, 2005.