

**Produção de água com a aplicação de práticas mecânicas
de conservação do solo e da água em área de pastagem degradada
dentro do ifmg – *campus* Governador Valadares**

Luiz Fernando da Rocha Penna (*), Flávio José de Assis Barony, Diego Dantas Amorim, Jeusi Souza Santos (Bolsista PIBIT), Leonardo Moura de Oliveira Júnior (Bolsista PIBIT).

Campus: IFMG - Campus Governador Valadares

Área do Conhecimento (CNPq): Ciências Agrárias, Conservação da Natureza, Engenharia Agrícola

RESUMO

A perda de solo e água em terrenos que apresentam pastagens degradadas é um fator comprometedor da sustentabilidade de inúmeras propriedades rurais do Brasil, inclusive na região de Governador Valadares, que apresenta mais de 80% da área do município em condição de elevada vulnerabilidade à erosão. O presente projeto tem por objetivo conter o solo erodido e água do escoamento superficial proveniente da área da encosta do IFMG – campus Governador Valadares. A área total do campus é de 125.000m², mas a encosta tem aproximadamente 43.000m², que para fins operacionais foram divididas em 5 áreas, denominadas 1, 2, 3, 4 e 5, de acordo com o exutório principal de cada uma delas. Propõe-se o emprego de práticas mecânicas para contenção de solo e água ao longo do percurso da enxurrada, em 4 pontos de exutório, sendo especificamente barraginhas e paliçadas. Complementarmente, práticas vegetativas a partir do plantio de 400 mudas de capim vetiver serão distribuídas em pontos estratégicos para auxiliar na contenção do solo e água. Será instalada uma barraginha antes do exutório das áreas 2, 3 e 4; e 5 paliçadas em série na área 1. A área 2 ficará sem intervenção. Os cálculos de dimensionamento seguiram equações clássicas de hidrologia e drenagem. Espera-se que tais técnicas contribuam a redução de perda de solo (aporte de sedimento nos canais de drenagem do campus e cursos d'água localizados à jusante) e consequentemente com a produção de água por meio da infiltração da água retida nas barraginhas e paliçadas. Por se tratar de área com pastagem degradada, em caso de êxito no presente projeto, pretende-se utilizá-lo como projeto-piloto para disseminação desta técnica de baixo custo, bem como contribuir com a redação de um projeto de Lei com vistas à proteção do solo.

Palavras-chave: Barraginha, Escoamento superficial, erosão, infiltração, solo.

INTRODUÇÃO

Governador Valadares é um município do Médio Rio Doce com população estimada de 278.363 mil habitantes (IBGE, 2015). Não diferentemente do cenário nacional, o município enfrenta sérios desafios ambientais, dentre eles: a) Aterro controlado interdito pelo Ministério Público em 2012, e como desdobramento o envio dos resíduos sólidos para aterro sanitário do Vale do Aço, em Santana do Paraíso/Ipatinga (100 km de distância); b) A falta de Estação de Tratamento de Esgoto (ETE); c) Cenários de vulnerabilidade para captação de água no Rio Doce para abastecimento público (episódios de presença de cianobactérias, baixa vazão e alteração da qualidade em função

do rompimento da barragem da empresa Samarco, em Mariana); d) Extensas áreas de pastagem degradadas, provocando erosão, perda de solo e água.

Para preservar os recursos hídricos, há a necessidade precípua de preservação dos solos. Talvez, pela falta de visibilidade nesta ótica (preservação do solo que conduz à produção de água), a ONU (Organização das Nações Unidas) declarou o ano de 2015 como o ano internacional de preservação dos solos (SBCS, 2015). Embora exista legislação que seja correlata à preservação do solo, como Código Florestal Brasileiro, no Brasil há escassez de Legislação em todos os entes federativos e que seja específica em relação à preservação e/ou recuperação dos solos degradados (BRASIL, 2012). A Resolução Conama N°420/2009 contempla a remediação de áreas contaminadas (BRASIL, 2009). Países da Europa abarcam de forma integrada a relação “água e o solo” com vistas à gestão integrada dos recursos hídricos, o qual entendem ser imprescindível a proteção do solo para proteção dos recursos hídricos (FABIANOVICZ e SILVA JÚNIOR, 2007).

Em Minas Gerais, o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) do Estado classifica 87% da área territorial de Governador Valadares de acordo com a sua “vulnerabilidade do solo à erosão” como alta ou média, correspondendo aos percentuais de 56% e 31%, respectivamente (ZEEMG, 2015). Neste contexto degradante do solo, identificou-se que, o próprio *campus* do Instituto Federal de Minas Gerais se encontra inserido dentro de uma área que também apresenta processos erosivos e de degradação do solo. Torna-se elementar a comunidade acadêmica agir em prol da conservação do solo, até mesmo pelos cursos ofertados pelo *campus* Governador Valadares (Técnico em Meio Ambiente, Tecnólogo em Gestão Ambiental e Engenharia Ambiental e Sanitária a partir de 2018.1), bem como a área em questão se tornar um “projeto piloto” para o desenvolvimento de diversas atividades correlatas.

Desta forma, a avaliação do escoamento superficial nas áreas de encosta do *campus* e a aplicação de práticas mecânicas de recuperação do solo e água a serem empregadas, poderão contribuir com a redução da perda de solo e carreamento destes para a via pública (canais de drenagem), além de otimizar a infiltração da água no solo, ou seja, a produção de água dentro da área limítrofe do *campus*.

Assim sendo, o presente projeto de pesquisa perpassa pelas necessidades da região a qual o *campus* está inserido, bem como academicamente corrobora com o exposto Freire (1999), que diz: “parte-se do princípio que ensinar exige a ‘corporificação’ das palavras pelo exemplo”; de forma que o *campus* deverá pautar-se como o exemplo em suas ações, o que ratifica a necessidade de recuperar as áreas degradadas pertencentes ao mesmo.

METODOLOGIA

A área em estudo está localizada no município de Governador Valadares, Estado de Minas

Gerais, entre as coordenadas 41°58'27" e 41°58'39" Oeste e 18°49'46" e 18°49'58" Sul. A dimensão total do terreno do *campus* é de 125.334,35 m² (IFMG/GV, 2017; GUIMARÃES *et al.*, 2015). A área da encosta tem aproximadamente 43.125m² (GOOGLE EARTH, 2017) (Figura 1). As áreas adjacentes ao *campus* também são de pastagens degradadas e/ou loteamento. Utilizou-se a ferramenta Google Earth para delinear as áreas da encosta por se tratar de ferramenta “livre” e sem custos, inclusive para o produtor rural, por exemplo.

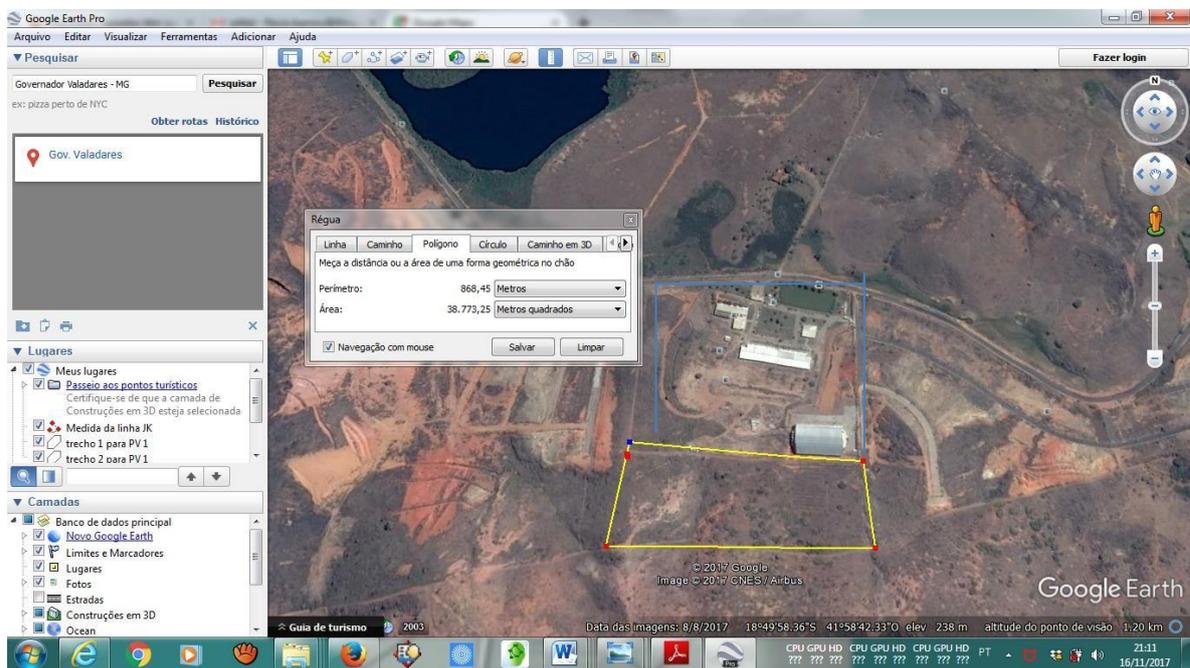


Figura 1 – Área da encosta do *campus* delimitada pela linha amarela sob intervenção neste projeto e área restante do *campus* delimitada pela linha azul. Fonte: Google Earth (2017).

Os dados de precipitação foram obtidos via Estação Meteorológica Automática do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), localizada dentro do *campus*. A mensuração do escoamento superficial foi obtida através e dados das parcelas coletoras experimentais instaladas. As parcelas estão localizadas em 4 pontos distintos em áreas com perfil de declividade e vegetação semelhante a pontos da área da encosta.

Para implementação de barraginhas faz-se necessário a adoção de métodos para se chegar ao dimensionamento das mesmas. Assim, o Método do Número da Curva, inicialmente desenvolvido pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (PRUSKI, 2009), apresenta o escoamento em mm, e o seu resultado é utilizado em outras equações de dimensionamento.

Foram demarcadas 3 áreas sendo 2, 3 e 4, as quais serão implantadas as barraginhas, apresentam 18.249m², e a área 1, a qual será instalada somente paliçadas, apresenta 11.426m². A área 5 tem 13.450m².

Existem diferentes métodos fundamentados em hidrologia para cálculo de enxurradas. O

“método racional”, determinado por Ramser, que calcula a vazão máxima esperada da enxurrada, sendo o resultado do escoamento superficial obtido em m^3/s (BERTONI e NETO, 2014; PRUSKI, 2009).

Com aplicação dos dados, tem-se o volume total de água escoada das áreas de interesse. Todavia, como há 5 pontos de exutório na área da encosta e um destes pontos não oferece condições para instalação da barraginha, os cálculos foram desmembrados para cada um dos pontos. Embora tenha se logrado êxito desta prática nos últimos anos, ainda não há uma metodologia concreta para o adequado dimensionamento das barraginhas, todavia há cálculos consolidados (PRUSKI, 2009). Adotando-se a barraginha com formato retangular, o valor da profundidade de 1,5m e comprimento de 10m, tem-se a largura da barraginha em cada uma das 3 áreas de intervenção (Tabela 1).

Tabela 1 – Dimensões das barraginhas em cada uma das áreas do exutório principal

Área	Profundidade (m)	Comprimento (m)	Largura (m)
2	5.856	10	12,7
3	8.042	10	17,3
4	4.351	10	9,3

Com o intuito de reduzir a velocidade de escoamento, propõe-se a instalação de paliçadas no canal de drenagem há 5 m da entrada da barraginha, ou seja, nas áreas “2”, “3” e “4”, que terão a função de dissipar a energia do escoamento superficial. A paliçada será com varas de eucalipto e com 30 cm de altura. Tais dimensões foram parametrizados a partir de Pires e Souza (2013). Já para a área “1”, serão adotadas apenas paliçadas ao longo do ponto central do escoamento superficial, o qual inclusive já apresenta início de voçoroca. Tal medida é em função do declive acentuado da área. A paliçada terá 60 cm de altura e ocupará transversalmente o canal central por onde passa a enxurrada (escoamento superficial).

Para fins de verificação da quantidade de água infiltrada e retenção de solo nas barraginhas, será adotado o marcador de nível, conforme proposto por Paula e Pruski (2007), que consiste em um tubo graduado a ser instalado no interior da barraginha, e que o nível da água eleva o “cap” e anel de nível, de forma que fica registrado o valor de maior enchimento da barraginha. Também pelo marcador de nível é possível avaliar a quantidade de sedimento retido na barraginha.

Para o plantio das mudas de capim vetiver (*Vetiveria zizanioides*) serão necessárias aproximadamente 400 mudas para a delimitação de uma linha que contorne a áreas críticas da encosta (solo exposto), reduzindo o escoamento superficial e arraste de sedimentos.

RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que com a implementação das barraginhas e a construção das paliçadas, nos períodos de chuva, aconteça a interceptação e armazenamento da enxurrada que escorre em excesso pela encosta. Espera-se também, que as técnicas contribuam com a redução de perda de solo (aporte de sedimento nos canais de drenagem do campus e cursos d’água localizados à jusante)

e conseqüentemente melhore a produção de água por meio da infiltração da água retida nas barraginhas e paliçadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ANA – Agência Nacional de Águas. Programa Produtor de Água. Disponível em: <<http://produtordeagua.ana.gov.br/Principal.aspx>>. Acesso: 12 de Nov. 2017.

BERTONI, J.; NETO, F. L. Conservação do solo. Editora Ícone: São Paulo, 9ª ed. 355 p. 2014.
BRASIL. Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm >. Acesso: 16 de Out. 2015.

BRASIL. Resolução CONAMA Nº 420 de 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF 31 de dezembro de 2009.

FABIANOVICZ, R.; SILVA JÚNIOR, G. C. Legislação e políticas de proteção de águas subterrâneas nos cenários nacional e internacional: tendências e resultados práticos. São Paulo, Unesp. **Geociências**, v.26, nº 1, p. 7-16. 2007.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Dados da população estimada em 2015**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso: 02 Nov. 2017.

PAULA, A. L. T; PRUSKI, F. F. Sistema de monitoramento da infiltração da água em terraços e bacia de acumulação. Programa de revitalização do Rio São Francisco. Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Engenharia Agrícola. Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos Viçosa – MG 2007. Disponível em: <http://produtordeagua.ana.gov.br/Portals/0/DocsDNN6/documentos/Monitoramento_sugestao_alternativas.pdf >. Acesso: 04 de Nov. 2017.

PIRES, F. R.; SOUZA, C. M. Práticas mecânicas de conservação do solo e da água. Viçosa – MG. 3ª ed. Revisada, 216 p. 2013.
PMGV – Prefeitura Municipal de Governador Valadares. Informações do Serviço de Abastecimento de Água e Esgoto – SAAE. Informação obtida no site. Disponível em: <<http://www.valadares.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/informacoes-saae/22537>>. Acesso em 02 Nov. 2017.

PRUSKI, F. F. (Editor). Conservação de solo e água: práticas mecânicas para o controle da erosão hídrica. Editora: UFV, 2ª ed. 279 p. 2009.

SBCS. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. **ONU declara 2015 como Ano Internacional dos Solos. Release. 2015**. Disponível em: <<http://www.sbcs.org.br/wp-content/uploads/2015/01/Release-Ano-Internacional-do-Solo-SBCS1.pdf>>. Acesso: 11 out. 2015.
VALENTE, O. F.; GOMES, M. C. Conservação de nascentes: hidrologia e manejo de bacias hidrográficas de cabeceiras. Editora: Aprenda Fácil, 210p. 2005.