



RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA POR EROSÃO PLUVIAL EM NASCENTES DA BACIA DO RIO PARDO NO MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ DA ESPERANÇA - SP

Marcia Vilma Gonçalves de Moraes¹

Dra. Barbara Gomes Flaire Jordão²

André Luiz Colantonio³

Fabiano Marrara⁴

Area Temática: Conservação de solos e recuperação de áreas degradadas

Resumo

A erosão é um processo de desprendimento, transporte e deposição das partículas do solo causado pelos agentes erosivos. A ação do vento e da água da chuva estão relacionadas a alguns dos fatores causadores de erosão. A cobertura vegetal contribui reduzindo o impacto da chuva, além de diminuir a velocidade do escoamento, pela criação de obstáculos ao fluxo e auxiliar no aumento do volume infiltrado, por meio das raízes. Este estudo tem por objetivo realizar recuperação de área degradada por erosão com implantação da técnica de paliçada de bambu e plantio de mudas, realizado em um sítio situado no município de Santa Cruz da Esperança - SP. A área possui 9 hectares, com predominância da atividade pecuária de gado de corte. O estudo ocorreu em duas etapas sendo a primeira realizada em 04 de maio de 2024 onde foram levantados dados sobre a extensão da área de erosão próximo da nascente e coleta de solo para análise de pH. A segunda etapa ocorreu em 08 de junho de 2024 com plantio de mudas de arvores e realização da técnica de contenção de erosão com implantação de paliçada de bambu. Para análise do solo foi utilizado o peagâmetro com resultado de 5.1pH e 29.1°C de temperatura, foram plantadas 32 mudas no entorno da área de erosão. O estudo necessita de continuação para verificação do desenvolvimento das mudas e da avaliação da eficácia das paliçadas de bambu, sendo programado as avaliações em novembro de 2024 e março de 2025.

Palavras-chave: Nascente; Erosão pluvial; Plantio de mudas; Técnica de contenção de erosão; Paliçada de bambu.

¹ Prof. Esp. Senac Ribeirão Preto – Departamento Segurança do Trabalho e Meio ambiente, marciamoraesrp@outlook.com – (16) 991672452.

² Profa. Dra. Senac Ribeirão Preto – Departamento técnico coordenação de área barbara.gfjordao@sp.senac.br

³ Prof. Esp. Senac Ribeirão Preto – Departamento Arquitetura e Urbanismo, andre.lcolantonio@sp.senac.br – (16) 91749768.

⁴ Aluno de Engenharia Ambiental – UNIFRAN – Universidade de Franca fabianomarrara@yahoo.com.br –

(16) 98178-3638

INTRODUÇÃO

As nascentes localizam-se em encostas ou depressões do terreno ou ainda no nível de base representado pelo curso d'água local; podem ser perenes, ou seja, com fluxo contínuo, temporárias ou efêmeras que aparecem apenas na estação chuvosa, permanecendo por apenas alguns dias ou horas (CALHEIROS, et.al., 2004).

O Código Florestal definido pela Lei nº 12.727, de 2012 define nascente como um afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d'água e segundo esta Lei as áreas no entorno das nascentes em qualquer que seja sua situação topográfica deve considerar uma APP Area de Preservação Permanente um raio mínimo de 50 metros (BRASIL, 2012). É indispensável para a recuperação e conservação das nascentes a presença de árvores nos topos dos morros e das seções convexas estendendo-se até 1/3 das encostas (CALHEIROS, et.al., 2004).

As nascentes e cursos d'água, embora distintos entre si por várias particularidades quanto às estratégias de preservação. A cobertura florestal é a que maior efeito exerce sobre as nascentes, não existindo uma composição ideal e sim aquela mais adequada para cada situação específica. A escolha do sistema de reflorestamento vai depender do grau de preservação da área, avaliado por estudos florísticos e/ou fitos sociológicos ou mesmo pela avaliação fisionômica da vegetação ocorrente na área (CALHEIROS, et.al., 2004).

A erosão é entendida como o processo de desprendimento, transporte e deposição das partículas do solo, causado pelos agentes erosivos. A ação do vento e da água da chuva estão relacionadas a alguns dos fatores causadores de erosão, apesar de ser um processo natural, sua ocorrência pode ser intensificada e acelerada pela ação antrópica (MIRANDA, SANTIAGO, 2018).

A cobertura vegetal contribui reduzindo o impacto das gotas da chuva, além de diminuir a velocidade do escoamento, pela criação de obstáculos ao fluxo e auxiliar no aumento do volume infiltrado, por meio das raízes. Portanto a cobertura vegetal acaba sendo um método de proteção do solo

pois a copa das árvores são capazes de interceptar as gotas de chuva antes que atinjam o chão, reduzindo o tamanho destas gotas e a intensidade com que atingem o solo, evitando seu impacto direto na camada superficial. O tronco e as raízes das árvores assim como a serrapilheira cria obstáculos para o escoamento da água, levando-a a percorrer um caminho mais longo, diminuindo assim sua velocidade de escoamento (MIRANDA, SANTIAGO, 2018).

O presente estudo tem por objetivo realizar recuperação de área degradada por erosão com implantação da técnica de paliçada de bambu e plantio de mudas em área de nascente da bacia do Rio Pardo.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado em um sítio situado no município de Santa Cruz da Esperança no Estado de São Paulo. A área possui 9 hectares, sendo neste local a predominância da atividade pecuária com presença de gado para corte. A área pertence ao bioma do Cerrado com presença de solo arenoso.

O estudo ocorreu em duas etapas sendo a **primeira etapa** realizada em 04 de maio de 2024 onde foram levantado dados sobre a área das nascentes, da extensão da área de erosão próximo a nascente, coleta de solo na margem da mata ciliar para análise de pH do solo sendo coletado na margem da mata ciliar utilizando a técnica de amostragem simples (EMBRAPA) com limpeza do local, abertura de 20cm de profundidade sendo colocado em um balde plástico, os 5 pontos de amostra estão demonstrado na Figura 1. O solo foi misturado e realizado análise de pH com uso de um peagâmetro de bolso da marca AK90.

Outro estudo realizado nesta etapa foi o levantamento florístico identificadas com a utilização do Manual de instruções para coleta, identificação e herborização de material botânico citado na referência como WIGGERS, BITTENCOURT, 2008. Este levantamento florístico foi a base para aquisição de mudas de árvores com as mesmas características abióticas da área de estudo para serem plantadas na segunda etapa.

A **segunda etapa** ocorreu em 08 de junho de 2024 realizando plantio de mudas de árvores e realização da técnica de contenção de erosão com implantação de paliçada de bambu, para estas

atividades os envolvidos utilizaram EPI Equipamento de Proteção Individual como perneira, botina de segurança, luvas de raspa.



LEGENDA	
Identificação	Local
	Entrada do Sítio
	Sede Sítio
	Nascentes
	Erosões
	Mata ciliar
	Sentido água pluvial
	Coletas amostras de solos

Figura 1. Representa a localização da área de erosão, as nascentes e os pontos de coleta de amostra de solo



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira etapa obteve-se a extensão da área de erosão próximo a nascente com 3 metros de profundidade e com diâmetro de 4 metros e uma extensão de 12 metros (Figura 2). Evidenciado a presença de lixo depositado na margem da erosão, bem próximo da nascente. Foi solicitado ao proprietário da área a retirada do lixo presente na área de erosão e a colocação de placa de “*proibido jogar lixo*”, para que esta área não se torne um depósito irregular de lixo.

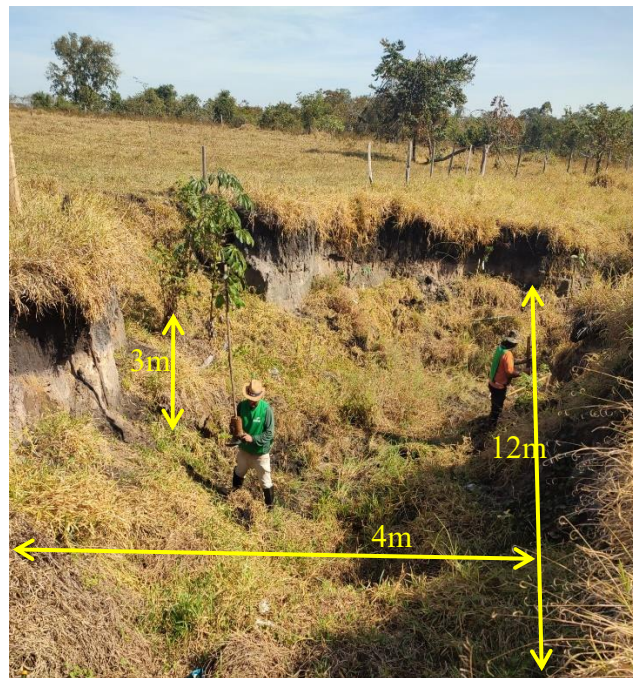


Figura 2. Representa a área de erosão

As nascentes presentes na área de estudo são classificadas como perene sendo verificado a presença de cerca de arame farpado em toda área ao redor destas nascentes, não sendo evidenciado presença de pisoteio do gado. Após medições evidenciou que a área ao redor da nascente não atende ao Código Florestal tendo uma área menor de preservação do que o determinado pela legislação, por isto a importância do plantio de mudas para atender ao raio de 50 metros de preservação destas nascentes.



O solo coletado foi misturado e retirado uma parte diluída em água e analisado pelo peagâmetro com resultado de 5.1pH e 29.1°C de temperatura, solos com pH abaixo de 6,5 são considerados ácidos e acima de 7,5 são considerados alcalinos. O solo do cerrado apresenta pH ácido, variando de 4,3 a 6,2 e altas concentrações de alumínio e algumas vezes de ferro e manganês (OLIVEIRA et.al.2005). A lista das arvores identificadas estão representadas na Tabela 1.

Nome Popular	Nome Científico
Aroeira Pimenteira	<i>Schinus terebinthifolius</i>
Jacarandá	<i>Dalbergia brasiliensis</i>
Jequitibá-Rosa	<i>Cariniana legalis</i>
Barbatimão	<i>Stryphnodendron adstringens</i>
Pindaíba	<i>Xylopia brasiliensis</i>
Mama Cadela	<i>Brosimum gaudichaudii</i>
Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>
Peroba-Rosa	<u><i>Aspidosperma polyneuron</i></u>
Ipê-Amarelo	<i>Tabebuia alba</i>
Paineira Mirandiba	<i>Chorisia speciosa</i>
Macaúba: (Macaubeira)	<i>Acrocomia aculeata</i>
Gabiroba: (Guaviroveira)	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>
Pequi	<i>Caryocar brasiliense camb</i>
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril var. stilbocarpa</i>
Pau Terra	<i>Qualea grandiflora</i>

Tabela 1: Lista das arvores identificadas

Após a identificação da vegetação local foi adquirido 32 mudas pela Ecoeficiência da instituição de ensino. As mudas foram plantadas pelos alunos da turma 6 do curso de técnico em meio ambiente e membros da equipe de ecoeficiência na área de erosão com auxílio de cavadeira e enxada, foi utilizado bambu para estacar das mudas e cipó para amarração não sendo utilizado nenhum plástico ou material sintético, os saquinhos das mudas foram recolhidos e encaminhados para reciclagem.



A paliçada de bambu foi instalada na parte onde a erosão estava mais profunda, os bambus foram cortados e instalados em entrelinhas com uso de arame recozido e colocados capim como cobertura. A Figura 3 demonstra a instalação da paliçada de bambu na área de erosão.



Figura 3: Paliçada de bambu

Estudo realizado com implantação de paliçada de bambu demonstrou uma diminuição das dimensões das erosões sendo que as paliçadas também proporcionaram um menor movimento de solo na área, mostrando-se eficaz para o controle da erosão (COSTA, et.al. 2011).

Outro estudo realizado que se utilizou da técnica de paliçada de bambu foi aplicada em uma área degradada causada pelo rompimento de uma adutora de água, demonstrou resultados satisfatórios que favoreceu o escoamento adequado das águas superficiais e proporcionou a estabilização das erosões provocadas pelo acidente ambiental, concluindo que o método se fez eficiente para contenção de processos erosivos (BARBOSA, 2012).

Neste estudo foi solicitado ao proprietário a implantação de curva em nível na área de pastagem anterior a erosão para diminuir a velocidade da água pluvial no local evitando o aumento da erosão e a manutenção das cercas de arame para evitar que o gado adentre à área de APP.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo foi um passo importante para a contenção do avanço da área de erosão pluvial próximo das nascentes que desagua na bacia do Rio Pardo, assim como um marco para conscientização de pequenos proprietários de áreas que precisam ser preservadas. Porém o estudo necessita de continuação pois deverá ser realizada verificação da não deposição de lixo na área e a execução da curva em nível no local, assim como se a paliçada de bambu irá funcionar após grandes volumes de água da chuva que ocorrerá nos meses de dezembro a março assim como se as mudas plantadas irão se desenvolver ou se será necessário replantio de algumas mudas e o plantio de mais mudas para alcançar os 50 metros de raio de preservação da nascente. Está programado novas avaliações na área em novembro de 2024 para avaliação do desenvolvimento das mudas e março de 2025 para avaliação da eficácia das paliçadas de bambu.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a equipe da Ecoeficiência da instituição Senac que apoiou este estudo, fornecendo a compra dos EPIs, das mudas de arvores e da condução para levar a equipe até o local. E principalmente ao proprietário do sítio Sr. Nelson Itamar que gentilmente permitiu a realização do estudo na área.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei 12.651 de 25 de maio de 2012. Código Florestal. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº6.938, 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 nº4.771, 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. Brasília, 2012.

BARBOSA, Admilson C. Bioengenharia utilizando bambus em faixas para o controle de processos erosivos: uma análise qualitativa. Poli botânica, n.33, México ene. 2012.



Disponível em < [Bioengenharia utilizando bambus em faixas para o controle de processos erosivos: uma análise qualitativa \(scielo.org.mx\)](#)> acesso em 11/06/2024

CALHEIROS, R. de Oliveira; et.al. Preservação e Recuperação das Nascentes. Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios PCJ - CTRN, Piracicaba, 2004.

EMBRAPA. Análise de solo procedimentos para coleta de amostras. Disponível em <[mini \(embrapa.br\)](#)> acesso em 11/06/2024

MIRANDA, Lucas C. SANTIAGO, Mychayanny de A. Técnicas e Métodos de Proteção e Estabilização para Controle de Erosão em Talude de Corte. Rev. Cient. Semana Acad. Ed. 000148, v. 01, 2018. Disponível em <[tecnicas e metodos de protecao e estabilizacao para_0.pdf \(semanaacademica.org.br\)](#)> acesso em 11/06/2024

WIGGERS, Ivonei, BITTENCOURT, Carlos Eduardo. Manual de instruções para coleta, identificação e herborização de material botânico. Programa de Desenvolvimento Educacional SEED – PR UNICENTRO Laranjeiras do Sul PR, 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/733-2.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2021.