

Bioengenharia na estabilização de talude marginal e restauração ambiental da margem no baixo curso do Rio São Francisco (BRASIL).

Luciana Godinho Nery Gomes¹, Francisco Sandro Rodrigues Holanda², Igor Ramos dos Anjos³, Igor Pinheiro da Rocha³, André Carvalho³, Alysson Santos de Jesus³, Thiago Roberto Soares Vieira³, Antônio Santiago Pinto Santos³.

¹ Bióloga Msc em Meio Ambiente e Desenvolvimento – luciana.gomes@ibest.com.br; ² UFS, Prof. Dr. Adjunto; ³ UFS, alunos de graduação.

Introdução

O Baixo São Francisco abrange parte dos Estados de Sergipe, Pernambuco e Alagoas, com uma área de aproximadamente 30.000 Km², o que corresponde a menos de 5% da bacia total. Apesar de sua pequena extensão, apresenta uma variedade de solos e tipos climáticos, indo do litoral úmido até o semi-árido. O terreno é sedimentar mesozóico, e o relevo circundante ao vale fluvial é constituído por Tabuleiros Costeiros, área originalmente coberta por Mata Atlântica. A artificialização da vazão do rio à montante e à jusante de grandes hidrelétricas construídas ao longo do Rio São Francisco, levou diminuição da altura do nível da água (cota o rio), expondo o talude marginal, que, dominado por solos arenosos de baixa coesão, contribuiu para a acelerada interferência na dinâmica do rio (HOLANDA *et al*, 2005). O fluxo de água em contato com o talude marginal, e o embate de ondas na sua base, leva ao solapamento, desencadeando movimentos de massa na forma de grandes blocos, levando à verticalização das margens. A retirada da mata ciliar também contribuiu consideravelmente para o desenvolvimento de erosão marginal no Baixo São Francisco. A bioengenharia se apresenta como uma alternativa tecnológica ambientalmente sustentável para contenção de erosão de solos em suas diversas condições de declividade, granulometria e composição, inclusive para margens de corpos d'água como reservatórios, canais de irrigação e rios. Consiste na utilização de materiais vivos ou inertes de natureza vegetal, associados ou não, a rochas, concreto ou metais. O solo estabilizado e os materiais vivos utilizados permitem desenvolvimento da cobertura vegetal do solo iniciando ou possibilitando o processo de sucessão ecológica natural, facilitado pela degradação dos materiais bio e fotodegradáveis utilizados na bioengenharia, que podem chegar a 100%, a exemplo dos biotêxteis e bermalongas® compostos 100% de fibras vegetais desidratadas e envoltos em tela de polipropileno fotodegradável, ou obras com biotêxteis, bermalongas®, troncos, cipós e estacas.

Objetivo

Desenvolver um modelo para a restauração da margem do rio São Francisco em seu baixo curso, para controlar a erosão marginal acelerada e facilitar o desenvolvimento da vegetação ciliar através do uso da bioengenharia e plantio de mudas de espécies florestais nativas.

Material e Métodos

O ensaio experimental foi realizado no Município Propriá, onde o clima é definido como Megatérmico Semi-Árido Brando, com temperatura média anual de 26°C, e período chuvoso de março a agosto, com precipitação média anual de 806,1 mm. O solo é classificado como Neossolo Quartzarênico, constituído principalmente por areia, e possui baixa coesão. A técnica de bioengenharia escolhida para esta pesquisa é a de associação do Biotêxtil Fibrax® 400 BF com bermalongas®. Segundo suas especificações técnicas, este biotêxtil é adequado a qualquer tipo de declividade, a margem de cursos d'água de alto fluxo, e a solos com alta suscetibilidade à erosão. Além disso, este material se degrada enquanto a vegetação desenvolve entre suas fibras, pois permite que a radiação solar atinja o solo e que espécies mono e dicotiledônea se desenvolvam entre suas fibras. O Biotêxtil Fibrax® 400 BF é fabricado com 100% de fibra de coco e entrelaçado com fios resistentes e fotodegradáveis de polipropileno. Foram plantadas mudas de espécies pioneiras arbóreas e clímax, nativas do Baixo São Francisco sergipano, em modelo de quincôncio, nas duas áreas, com e sem biomanta. As espécies plantadas foram: *Caesalpinia leiostachya* Benth. (Pau-ferro), *Cassia grandis* L. f. (Canafístula), *Enterolobium contortisiliquum* (Tamboril), *Erythrina velutina* Willd. (Mulungu), *Schinus terebinthifolia* Raddi (Aroeira), *Tapirira guianensis* Aubl. (Pau-pombo). Os bermalongas® são cilindros flexíveis com comprimento e diâmetro variados, composto por fibras vegetais desidratadas e prensadas, envoltas em rede de polipropileno fotodegradável. São utilizados em terrenos íngremes com a finalidade de reter sedimentos da erosão superficial, por isso são também denominados de

retentores de sedimentos, mas funcionam também como absorvente de energia de onda nas margens de um corpo d'água. Para este fim, há registros de sua utilização em rios de pequeno porte, reservatórios e canais artificiais (GRAY e SOTIR, 1996). O sítio experimental foi dividido em duas áreas semelhantes, com o mesmo tratamento de plantio, diferenciando entre elas a utilização da bioengenharia. Com 50 m de comprimento de área testemunha (sem bioengenharia), e 70 m com tratamento com bioengenharia. A análise dos dados da erosão fluvial marginal no sítio experimental foi realizada qualitativamente, através de observações no campo, registros fotográficos e levantamento de perfis transversais da margem através do Método das Perfilagens Sucessivas proposto por Hudson (1981). Foram levantados perfis transversais da margem em 3 pontos na área com Biotêxtil e em 4 pontos na área testemunha, quinzenalmente. As seções escolhidas foram nos pontos mais críticos de erosão.

Resultados

A utilização do biotêxtil FIBRAX 400 BF® foi avaliada a partir de aspectos relevantes como a sua fixação, contribuição para o desenvolvimento da cobertura vegetal, eficiência no controle da erosão marginal, durabilidade e resistência frente aos movimentos de massa no talude da margem do rio. O biotêxtil esteve bem fixado no solo durante todo o experimento, a vegetação herbácea foi fundamental para uma fixação mais eficiente, principalmente a espécie *Brachiaria decumbens*, que apresentou uma grande densidade e resistência aos períodos secos, contudo, não suportou a submersão na época das cheias. Além da proteção física da camada superficial do solo, o biotêxtil promoveu a melhoria das condições microclimáticas na interface solo-atmosfera e pela retenção e conservação da umidade, disponibilizou maior quantidade de água para a camada superficial do solo e conseqüentemente para as plantas. No sítio experimental, na área com biotêxtil, desenvolveu-se uma rápida e densa cobertura vegetal, ao contrário da área sem biotêxtil, onde a erosão fluvial avançou rapidamente. Os perfis transversais da margem mostraram diferença do recuo da margem entre as áreas com e sem biotêxtil. O perfil na área com biotêxtil foi pouco alterado em relação à área sem biotêxtil, que foi completamente erodido causando um recuo e verticalização consideráveis da margem neste local. Apesar de ter promovido uma conservação do perfil da margem, evitando o recuo e verticalização da mesma, o biotêxtil FIBRAX 400 BF® apresentou baixa durabilidade e fragilidade frente a grandes movimentos de massa como desmoronamento de grandes blocos por basculamento ou solapamento, ocorridos em alguns pontos no período das cheias. Sugere-se a utilização de biotêxtil mais resistente e associação com outros materiais que permitam uma sustentação maior para taludes instáveis, como ocorre nas margens do Baixo São Francisco.

Conclusão

A implantação de biotêxtil na margem do Rio São Francisco em seu baixo curso se apresentou como alternativa viável tecnicamente e ecologicamente. Apesar de não ter solucionado integralmente o problema da erosão acelerada e verticalização da margem, principalmente devido à fragilidade do biotêxtil FIBRAX 400 BF®, os resultados comprovaram sua eficiência como facilitadora do desenvolvimento da vegetação ciliar, e como ferramenta para diminuição na taxa de erosão do talude marginal.

Referências Bibliográficas

- GRAY, D. H. & SOTIR, R. *Biotechnical and Soil Bioengineering Slope Stabilization*. John Wiley, NY, 1996.
- HOLANDA, F. S. R.; SANTOS, L. G. da C.; SANTOS, C. M.; CASADO, A. P. B.; PEDROTTI, A. and RIBEIRO, G. T. Riparian vegetation affected by bank erosion in the Lower São Francisco River, Northeastern Brazil. *Revista árvore*. v. 30, n. 2, 2005.
- HUDSON, N. A. A field technique to directly measure river bank erosion. *Canadian Journal Science*, v. 19, 1981. p. 381-383.