



Contribuição das macrófitas aquáticas no controle de erosão aliadas às técnicas de engenharia natural, na margem direita do baixo São Francisco, Sergipe ⁽¹⁾.

Maria Hosana dos Santos⁽²⁾; Francisco Sandro Rodrigues Holanda⁽³⁾ Guilherme Matos Antonio⁽⁴⁾; Janisson Bispo Lino⁽⁵⁾; Tassio Lucas Sousa Santos⁽⁶⁾;

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do CNPq

⁽²⁾ Mestranda do Programa de Agricultura e Biodiversidade (hosana_bio@hotmail.com); Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe;

⁽³⁾ Professor Associado – Bolsista de Produtividade em PQ (fholanda@infonet.com.br) Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe;

⁽⁴⁾ Acadêmico do Curso de Ecologia (guilhermematos.antonio@gmail.com), Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe;

⁽⁵⁾ Acadêmico do Cursos de Engenharia Agrônômica, Bolsista de Iniciação Científica (janissonlino@gmail.com) Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe;

⁽⁶⁾ Acadêmico do Curso de Engenharia Agrônômica (tassiolucas18@gmail.com) Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe.

RESUMO: As macrófitas aquáticas proporcionam a manutenção da biota aquática, e podem auxiliar técnicas de engenharia natural. O objetivo desse trabalho foi avaliar a composição florística do enrocamento e inferir suas contribuições para minimizar os processos erosivos. O levantamento florístico ocorreu no período de abril de 2014 a abril de 2015. O material coletado em enrocamento da margem do Rio São Francisco, prensado e levado ao Herbário da Universidade Federal de Sergipe, para identificação. Foram identificadas 38 espécies, distribuídas entre 13 famílias, mostrando a grande diversidade de espécies, o que é positivo para manutenção da biodiversidade local. A densidade de macrófitas no trecho em estudo, forma uma estrutura que aliada as técnicas de engenharia natural, contribuem para a estabilização do talude evitando o cisalhamento do solo. Sendo assim, a presença destas espécies vegetais, nos taludes fluviais proporcionam desde a manutenção da biodiversidade, como também contribuem para a estabilização do solo.

Termos de indexação: Bioengenharia de solos. Taludes fluviais. Enrocamento.

INTRODUÇÃO

Os processos de erosão marginal podem ser causados por eventos naturais, com a movimentação de massa de solo pela ação fluvial ou pela ação das chuvas, e muitas vezes intensificada pela ação humana (CASADO et al, 2002). A erosão dos taludes marginais do baixo curso do Rio São Francisco é decorrente das alterações do seu regime hídrico, resultante do controle se sua vazão (BANDEIRA et al, 2012). Além disso, a ocupação irregular das margens, com a retirada da vegetação

ripária, para diversos fins, promoveu aumentos significativos nos níveis de erosão, especialmente, pelo solapamento da base dos taludes marginais (GUIMARÃES et al, 2010).

Um aliado para minimizar a erosão marginal, são as técnicas de Bioengenharia de Solos ou Engenharia Natural. Essas técnicas são de fácil implementação, corretas do ponto de vista ecológico e estético, empregando conhecimentos biológicos para estabilização de encostas de terrenos e margens de cursos d'água (ARAÚJO-FILHO et al, 2013). Uma das técnicas mais difundidas entre os pesquisadores é o enrocamento, do qual utiliza-se rochas para na proteção dos taludes, minimizando o solapamento da base, onde se desenvolvem macrófitas aquáticas.

Macrófitas aquáticas é um termo que caracteriza plantas que crescem na água, sejam em solos cobertos por água, ou solos saturados (ESTEVES, 1998). A presença das macrófitas aquáticas na base dos taludes marginais, podem contribuir na mitigação dos processos erosivos nessa área, já que o seu arcabouço atua como barreira dissipando a energia cinética das águas sobre o talude.

O objetivo desse trabalho foi avaliar a recomposição florística do enrocamento e inferir suas contribuições para minimizar os processos erosivos.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A área estudada está localizada na margem direita do São Francisco, no município de Amparo de São Francisco (coordenadas UTM N = 8.868.789,506 e E = 736.583,864). De acordo com Holanda et al (2000), trata-se de uma área com Neossolo Flúvico, onde seus sedimentos são recentes e tiveram origem no Quaternário,



apresentando uma diversidade muito grande em suas características físicas, químicas e biológicas. Com relação ao clima, o local se enquadra na classificação de Köppen, tipo Am (clima megatérmico úmido e subúmido), onde as maiores precipitações pluviométricas ocorrem entre os meses de março a agosto (744 mm ano^{-1}) e a temperatura média anual é de 25°C .

Levantamento Florístico

Foi realizado um levantamento florístico que ocorreu no período de abril de 2014 a abril de 2015, totalizando quatro amostragens, duas no período chuvoso e duas no seco. Foram coletados todos os indivíduos encontrados floridos, no enrocamento, e no canal do rio. Para as coletas foram utilizados uma canoa em baixa velocidade, caderno de campo para anotações e uma câmera fotográfica, para o registro iconográfico dos materiais coletados.

O material botânico coletado seguiu os métodos convencionais de preparação, secagem e montagem de exsiccata. Posteriormente esse material foi levado para o Herbário – ASE da Universidade Federal de Sergipe, para deposição e identificação do mesmo. A identificação taxonômica foi realizada através de comparação entre o material coletado com os do acervo, com auxílio de bibliografia especializada e consulta a especialistas. Na classificação das famílias botânicas foram utilizadas as seguintes referências POTT, (2000), LORENZI (2008) e SOUZA (2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas 38 espécies, distribuídas entre 13 famílias, sendo que as mais representativas foram Asteraceae com 9 espécies, seguida de Poaceae e Onagraceae com 5 espécies cada, Passifloraceae e Fabaceae com 4 espécies, Hydrocharitaceae e Cyperaceae com 3 espécies, Rubiaceae com 2 espécies, e por fim Plantagineaceae, Salviniaceae, Pontederiaceae e Convolvulaceae e Malvaceae com uma espécie cada (**Tabela 1**).

É notória a diversidade de macrófitas no trecho em estudo. A técnica de enrocamento se insere entre as técnicas de engenharia natural, na qual possibilita a estabilidade do talude, além de criar condições para o desenvolvimento da flora aquática. Também contribui para restauração da biodiversidade local, pois além de promover proteção dos taludes, a presença dessa vegetação singular, propicia um berçário para nidificação da fauna aquática, e sua biomassa serve de forrageio para muitas espécies.

Dentre as famílias identificadas podemos destacar a Poaceae, pois é de grande importância

econômica e ecológica, sendo uma das mais conhecidas e estudadas (AGUIAR, 2013). Nos projetos de engenharia natural algumas espécies dessa família são bastante difundidas, pois seu sistema radicular apresenta grande potencial, para minimizar os processos erosivos. Destaca-se o potencial biotécnico de espécie como *Paspalum millegrana* Schrad.

Foi identificada também no trecho em estudo, a espécie *Juncus* sp, cujas fibras são utilizadas na fabricação de geotêxteis, utilizados nas obras de engenharia natural, com o objetivo de minimizar a erosão superficial, além de criar condições que propiciam o desenvolvimento de espécies pioneiras. Um outro fator positivo dos geotêxteis é que eles são biodegradáveis (HOLANDA et al, 2009).

Dentre as espécies flutuantes de macrófitas aquáticas, pode-se perceber o número significativo do aguapé, (*Eicchioria crassipes*), sua origem é da América do Sul, mas atualmente essa espécie é cosmopolita, devido a beleza de suas flores ela foi introduzida em diversas regiões no qual se adaptou rapidamente. A proliferação desordenada dessa espécie pode trazer prejuízos ao ecossistema aquático. Dentre eles a diminuição do oxigênio, o que afeta diretamente na qualidade da água, e no desenvolvimento de sua biota, além de prejudicar a navegação e a pesca (MARTINS e PITELLI, 2005).

CONCLUSÕES

O enrocamento como uma das técnicas mais difundidas para o controle da erosão na base do talude potencializa condições para o desenvolvimento de macrófitas aquáticas.

As macrófitas aquáticas tornam-se uma aliada as obras de engenharia natural, contendo os processos erosivos, pois a densidade de sua biomassa, auxilia como barreira, dissipando a energia cinética da corrente de água no enrocamento.

As macrófitas aquáticas também contribuem na ampliação da biodiversidade local, servindo de refúgio para muitas espécies de peixes, crustáceos, insetos, aves e mamíferos;

REFERÊNCIAS

a. Periódicos:

ARAÚJO – FILHO, R. N., HOLANDA, F. S. R., ANDRADE, K. R. **Implantação de técnicas de bioengenharia de solos no controle da erosão no baixo São Francisco, estado de Sergipe**. Vol. 9, NUM 7. Scientia Plena, 2013.



BANDEIRA, A. A.; HOLANDA, F. S. R.; CASADO, A. P. B.; ARAÚJO-FILHO, R.N. **Influência do fluxo e refluxo do aquífero na evolução do processo erosivo na margem do rio São Francisco.** Magistra, Cruz das Almas-BA, v. 24, n. 2, p. 123-129, abr./jun. 2012.

CASADO, A. P. B. *et al.* Bank erosion evolution in São Francisco River. Viçosa, Brazil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 26, p. 231-239, jan./mar. 2002.

GUIMARÃES, M. F. R.; HOLANDA, F. S. R.; ROCHA, I. P. da; ARAUJO FILHO, R. N.; VIEIRA, T. R. S. **Indicadores ambientais para o estudo da erosão marginal no rio São Francisco.** Caminhos da Geografia, Uberlândia, v. 11, n. 34, p. 84-92, 2010.

HOLANDA, F. S. R. **Estudo integrado do vale do São Francisco Sergipano: região de tabuleiros costeiros e pediplano sertanejo pedologia.** Aracaju: CODEVASF, 2000. 138 p.

HOLANDA, F.S.R.; BANDEIRA, A.A.; ROCHA, I.P.; ARAÚJO – FILHO, R. N.; RIBEIRO, L.F.; ENNES, M.A. **Controle da erosão em margens de cursos d'água: das soluções empíricas à técnica da bioengenharia de solos.** Editora UFPR, Curitiba, n. 17, p. 93-101, 2009.

MARTINS A.T. e PITELLI, R.A. **Efeitos do Manejo e *Eichhornia crassipes* sobre a qualidade da água em condições de mesocosmos.** Planta Daninha, Viçosa-MG, v. 23, n. 2, p. 233-242, 2005.

b. Livro:

AGUIAR, C. **Botânica para ciências agrárias e do ambiente.** Volume III, Instituto Politécnico de Bragança, 2013.

ESTEVES, F. de A. **Fundamentos em Limnologia.** 2ª Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

LORENZI, H. 1949 – **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas** / Herri Lorenzi. – 4. Ed. – Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.

POTT, V.J. **Plantas aquáticas do Pantanal.** Por Vali Joana Pott; Arnildo Pott; Embrapa. Centro de pesquisa agropecuária do Pantanal (Corumbá, MS). – Brasília: Embrapa comunicação para transferência em tecnologia, 2000.

SOUZA, V.C. **Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas do Brasil, baseado em APG II** / Vinicius Castro Souza / Herri Lorenzi. – 2 Ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.



TABELA 1 – Famílias identificadas com suas respectivas espécies

Família	Espécie
Asteraceae	<i>Mikania cordifolia</i> (L.F.) Willd
	<i>Emilia sonchifolia</i> (L) DC. Ex Wight
	<i>Melanthera latifolia</i>
	<i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera
	<i>Tilesia baccata</i>
	<i>Blaincillea dichotoma</i>
	<i>Ageratum conyzoides</i> L.
	<i>Conyza cf. bonariensis</i> (L.) Cronquist
	<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass
Poaceae	<i>Panicum laxum</i> Sw
	<i>Paspalum millegrana</i> Schrad
	<i>Brachiaria decumbens</i>
	<i>Pennisetum setosum</i> (Sw.) Rich.
	<i>Panicum Sp</i>
Onagraceae	<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) Hara
	<i>Ludwigia helmintorrhiza</i> (Mart.) Hara
	<i>Ludwigia nervosa</i>
Passifloraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H. Raven
	<i>Ipomoea asarifolia</i> (Desr.) Roem. & Schult.
	<i>Turnera cistoides</i>
	<i>Piriqueta racemosa</i> (Jacq.) Sweet
Fabaceae	<i>Turnera subulata</i> Smith
	<i>Crotalaria incana</i> L.
	<i>Macroptilium lathyroides</i> (L) Urb.
	<i>Centrosema pascuorum</i> Mart. ex Benth.
Cyperaceae	<i>Aschynomene sensitive</i> Sw.
	<i>Cyperus compressus</i> L
	<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.
Hydrocharitaceae	<i>Cyperus odoratus</i> L.
	<i>Apalanthe granatensis</i> (Humb. & Bonpl)
Rubiaceae	<i>Najas guadalupensis</i> (Spreng.) Magnus
	<i>Spermacoce verticillata</i> L.
Plantagineaceae	<i>Pentodon pentandros</i>
	<i>Stemodia marítima</i>
Salviniaceae	<i>Salvinia auriculata</i> Abul.
Pontederiaceae	<i>Eicchionia crassipes</i> (Mart.) Solms
Convolvulaceae	<i>Jacquemontia sp</i>
Malvaceae	<i>waltheria indica</i>