



POTENCIAL BIOTÉCNICO DE ESPÉCIES VEGETAIS PARA RECUPERAÇÃO DE CURSOS D'ÁGUA NO ESTADO DE SANTA CATARINA

Jaçanan Eloísa de Freitas Milani¹, Thiago Wendling Gonçalves de Oliveira² e Graciele Barbieri³.

1. Doutoranda em Engenharia Florestal na Universidade Federal do Paraná (jaçanan.milani@gmail.com), Curitiba, Brasil
2. Estudante de Engenharia Florestal na Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil
3. Mestre, Docente de Engenharia Florestal - Universidade do Oeste de Santa Catarina, Xanxerê, Brasil

Recebido em: 12/04/2014 – Aprovado em: 27/05/2014 – Publicado em: 01/07/2014

RESUMO

Como método para recomposição de florestas ciliares pode-se utilizar as técnicas de bioengenharia de solo, ferramenta esta que ajuda no controle da sedimentação e do assoreamento das encostas dos taludes fluviais. Para o emprego destas técnicas é necessário o conhecimento de espécies vegetais que apresentem um conjunto de características essenciais, como suportarem a movimentação das águas, apresentarem caules flexíveis e boa capacidade de enraizamento em contato com a água. Este trabalho tem como objetivo principal avaliar espécies vegetais que ocorrem naturalmente nas formações ciliares do Rio Uruguai na Região Oeste de Santa Catarina com potencial biotécnico para controle de erosão e sedimentação dos taludes fluviais. Para isso buscou-se informações no banco de sementes do Horto Botânico pertencente à Usina Hidrelétrica de Itá, localizado no município de Itá/SC. Para elencar espécies com potencial biotécnico efetuou-se visitas *in loco* para identificação das características típicas que conferem esta potencialidade, sendo: sucessão ecológica, porte, tipo de reprodução, sistema caulinar e radicular. Considerando os aspectos ecológicos, sociológicos e reprodutivos, apenas quatro espécies apresentaram estas características: *Sebastiania schottiana* (Müll. Arg.) Müll. Arg., *Calliandra brevipes* Benth, *Inga uruguensis* T. B. Penn e *Guarea macrophylla* Vahl, sendo que as duas últimas com maior intensidade de frequência. A partir dos resultados apresentados verifica-se que as espécies acima descritas possuem características potenciais que apesar da peculiaridade de cada espécie podem ser utilizadas juntamente com técnicas de Bioengenharia de Solos na recuperação de taludes fluviais.

PALAVRAS-CHAVE: Bioengenharia de solo, degradação ambiental, Taludes fluviais

BIOTECHNICAL POTENTIAL OF PLANT SPECIES FOR RECOVERY OF WATER COURSES IN SANTA CATARINA

ABSTRACT

As method for ciliary forests recomposition can be used the techniques of bioengineering soil, this tool that helps in the control of the hillsides sedimentation of the river slopes. For the job of these techniques, it is necessary the knowledge of

vegetable species that present a group of essential characteristics, as support the movement of the waters, present flexible stems and good capacity of rooting in contact with the water. This work has as main objective to evaluate vegetable species that happen naturally in Rio Uruguay's ciliary formations in the Região Oeste of Santa Catarina with biotechnical potential for erosion control and sedimentation of the fluvial slopes. For that, it was looked for information in the bank of seeds of Horto Botanic belonging to the Hydroelectric power station of Itá, located in the municipal district of Itá/SC. To choose species with biotechnical potential occurred visits in loco for identification of the typical characteristics that check this potentiality, being: ecological succession, carry, reproduction type, stem and root system. Considering the ecological, sociological and reproductive aspects, only four species presented these characteristics: *Sebastiania schottiana* (Müll. Arg.) Müll. Arg., *Calliandra brevipes* Benth, *Inga uruguensis* e *Guarea macrophylla* Vahl, and the last two with larger frequency intensity. Starting from the presented results, it is verified that the species above described possess potential characteristics that can be used together with techniques of Bioengineering of Soils in the recovery of fluvial slopes in spite of the peculiarity of each species.

KEYWORDS: Soil Bioengineering. Fluvial slopes. Environmental Degradation.

INTRODUÇÃO

Em Santa Catarina, como em outros estados brasileiros, os cursos d'água frequentemente apresentam problemas como, corrosão das margens, desmoronamento, assoreamento e queda de árvores no leito. Essas condicionantes estão relacionadas com a geologia, relevo, tipo de solo, clima, vegetação e ações humanas. Assim, faixas ciliares presentes nas margens dos cursos d'água desempenham um papel importante de proteção de nascentes e taludes, servindo de abrigo para fauna, e como fonte de alimentos para peixes.

A presença da vegetação nos taludes fluviais, nem sempre é benéfico, dessa forma torna-se necessário o estudo da aptidão técnica das plantas bem como o manejo adequado no emprego dessas espécies, de forma a obter sucesso nas intervenções feitas com vegetação (COBRA et al., 2012).

A bioengenharia de solos, ciência pouco conhecida no Brasil, faz uso da vegetação, sozinha ou combinada com outros materiais inertes, para a estabilização e proteção de taludes fluviais (ARAUJO et al., 2007).

As espécies vegetais empregadas nas técnicas de bioengenharia podem ser nativas ou exóticas, entretanto, para sua eleição, deve ser observado um fator determinante para suportar a força da água: a flexibilidade dos caules. Ainda é preciso levar em consideração que as espécies devem pertencer a região onde os projetos de bioengenharia desejam ser implantados, uma vez que a planta já está adaptada às condições edáficas e climáticas do local.

As encostas dos rios pertencentes à bacia do rio Uruguai, vem sofrendo com a degradação ambiental. A ocupação das encostas, desmatamentos, uso intensivo do solo, queimadas e a deposição inadequada de lixo, associados aos fenômenos climáticos, promovem situação propícia aos desastres naturais. Além destes fatores, há a expansão urbana desordenada. A população se instala em locais considerados áreas de risco de acidentes, devido à falta de planejamento ambiental da ocupação urbana. Em decorrência disso, podem ser observados processos erosivos resultantes da falta de vegetação que trazem como consequência perdas expressivas do solo.

A vegetação influencia a estabilidade superficial das encostas de maneira significativa. O benefício protetor ou estabilizador da vegetação depende do tipo da vegetação e do tipo do processo de degradação da encosta. Ela atua como uma contenção para evitar as perdas erosivas. Seus caules agem como fixadores e sustentadores e possibilitam a eficiência das técnicas de bioengenharia.

No entanto, nem todas as espécies podem atuar como protetoras e ou estabilizadoras das encostas de cursos d'água. Depende do tipo de vegetação e do tipo do processo de degradação da encosta (DURLO et al., 2005).

Alguns pesquisadores no Rio Grande do Sul, já identificaram espécies que possuem potencial para o manejo biotécnico dos cursos de água, inclusive associadas às técnicas de bioengenharia, entretanto, muito se tem para estudar sobre esse tema (SUTILI, 2007).

A degradação das formações ciliares não pode ser discutida sem considerar a sua inserção no contexto do uso e da ocupação do solo. No Brasil, assim como na maioria dos países, a degradação das áreas ciliares sempre foi e continua sendo fruto da expansão desordenada das fronteiras agrícolas, visto que qualquer interferência do homem no meio ambiente promove alteração na paisagem (OLIVEIRA et al., 2011).

A drástica eliminação das matas ciliares e a fragmentação das florestas, verificadas no Brasil e aceleradas nas últimas décadas, têm causado aumento significativo dos processos de erosão dos solos, com prejuízo à hidrologia regional, evidente redução da biodiversidade e a degradação de imensas áreas submetidas a ações antrópicas (CARVALHO et al., 2009)

Em vista da grave condição de preservação das matas ciliares, com o conseqüente comprometimento da qualidade ambiental das bacias hidrográficas, é urgente o desenvolvimento de modelos que visem não só a recuperação da vegetação ciliar, mas que considerem a reabilitação de suas características estruturais e funcionais, relacionadas à estabilidade do solo e margens dos cursos d'água, retenção de poluentes e sedimentos, hábitat para ocupação de espécies animais, além do fornecimento de alimento e abrigo para a fauna aquática (NUNES et al., 2007).

Reconstruir ou reorganizar um ecossistema florestal ciliar a partir de uma abordagem científica implica em conhecer a complexidade dos fenômenos que se desenvolvem nessas formações, compreender os processos que levam a estruturação e manutenção destes ecossistemas, para que seja possível utilizar-se dessas informações para a elaboração, implantação e condução de projetos de restauração das formações.

Como método para recomposição de florestas ciliares pode-se utilizar as técnicas de bioengenharia de solo, ferramenta esta que ajuda no controle da sedimentação e do assoreamento das encostas dos taludes fluviais. Para o emprego destas técnicas é necessário o conhecimento de espécies vegetais que apresentem um conjunto de características essenciais, como suportarem a movimentação das águas, apresentarem caules flexíveis e boa capacidade de enraizamento em contato com a água. Nessas características enquadram-se as espécies reófitas, as quais são espécies restritas a corredeiras e encostas de rios e riachos.

A partir da problemática descrita, este estudo tem como objetivo avaliar espécies vegetais que ocorrem naturalmente nas formações ciliares do Rio Uruguai na Região Oeste de Santa Catarina com potencial biotécnico para controle de erosão e sedimentação dos taludes fluviais.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

Para apresentação e caracterização da área de estudo, foi escolhido o Horto Botânico localizado no município de Itá, no estado de Santa Catarina. Na latitude 27°17'26" Sul e a uma longitude 52°19'23" Oeste, estando à altitude de 385 m acima do nível do mar. Sua população estimada é de 6.426 habitantes em uma área de 165,838 km² (IBGE, 2010).

A Usina Hidrelétrica de Itá está inserida na Bacia do Rio Uruguai, na divisa dos municípios de Itá - SC e Aratiba - RS, aproveitando um desnível de 105 metros entre a foz do Rio Apuaê e a foz do Rio Uvã. A região apresenta um relevo marcadamente dobrado, com o vale do rio encaixado e de alta declividade, é resultado de uma sequência de derrames basálticos de formação geológica da Serra Geral.

Originalmente a região onde está inserido o reservatório era coberta pela Floresta Estacional Decidual que devido ao acelerado processo de ocupação agrícola, baseado em culturas de subsistência, suinocultura e avicultura a partir dos anos 40, reduziu a floresta natural a remanescentes dispersos em pequenas manchas descontínuas.

Com o intuito de diminuir o impacto ocasionado pela construção de usina hidrelétrica de Itá, a empresa consorciada criou o Horto Botânico, lugar este onde são cultivadas mudas de espécies florestais retiradas das áreas inundadas pela construção da usina, sendo que o trabalho de cultivo das espécies nativas é feito após a coleta de sementes na própria extensão da Usina e posteriormente são distribuídas no município de Itá e em toda região atingida pela barragem como alternativa de conservação e preservação das espécies que ali ocorriam naturalmente.

Espécies Identificadas com Potencial Biotécnico

Após a visita *in loco* a diferentes trechos do Rio Uruguai no Estado de Santa Catarina, mais precisamente no município de Itá, selecionou-se quatro espécies potenciais, *Sebastiania schottiana* (Müll. Arg.) Müll. Arg., *Calliandra brevipes* Benth, *Inga uruguensis* Hook. & Arn. e *Guarea macrophylla* Vahl, sendo que as duas últimas com maior intensidade de frequência, considerando a ocorrência da espécie no local.

Com base na metodologia desenvolvida por SUTILI, (2007), que leva em consideração os aspectos ecológico, sociológico e reprodutivo, essas espécies serão descritas com objetivos claros, para tornar possível seu conhecimento a campo, bem como evidenciar com base na literatura e constatação de algumas das características que as apontam como espécies potenciais.

Calliandra brevipes

Espécie pioneira, perenifólia e heliófila. Arbusto lenhoso de um a dois metros de altura, com numerosas ramificações e florescimento abundante. Tolerante a geadas e ao frio é comumente encontrado na região Sul do Brasil. Desenvolve-se isoladamente ou formando conjuntos, tem caráter ornamental sendo constante utilizado como cerca viva (LORENZI, 2008).

Indiferente às condições físicas do solo. É comum na vegetação ribeirinha dos planaltos, ocorrendo muitas vezes em fendas de afloramentos e lajes rochosas dos rios ou sobre depósitos aluviais arenosos (SOCIEDADE CHAUÁ, 2014).

Inga uruguensis

Reconhecida no Brasil pelos nomes de *I. uruguensis* sinonímia de *I. vera* LORENZI, (2008) e KLEIN, (1984) concordam que a espécie é seletiva higrófito, situadas em solos muito úmidos na zona da mata pluvial da encosta atlântica, encontrada na zona da floresta latifoliada da bacia do Alto Uruguai, parece tratar-se de espécie exclusivamente de margens de rios. Planta pioneira apresenta nítida preferência por solos bastante úmidos e até brejosos, ocorrendo quase que exclusivamente em formações secundárias (capoeiras e capoeirões). Segundo LORENZI, (2008), sua ocorrência se dá entre o estado de São Paulo até Rio Grande do Sul, principalmente na floresta pluvial atlântica.

Guarea macrophylla

Planta conhecida pelo nome vulgar de Catiguá Morcego. Arvoreta de três a 10 metros de altura e cinco a 20 cm de diâmetro na altura do peito. De tronco curto, casca marrom, áspera, albúrnio e cerne indistinto de cor branca, ramos longos, arqueados, folhagem verde escuro pouco denso e sistema radicular fasciculado.

Árvore característica e preferencialmente de Floresta Pluvial da encosta Atlântica, encontrada também na Floresta Estacional do Alto Uruguai.

Espécie esciófita ou de luz difusa e seletiva higrófito. Muito frequente até abundante. Ocorre preferencialmente nos solos muito úmidos, situadas nas depressões dos terrenos e que periodicamente são inundados nas épocas de chuva de verão. Bastante frequentes nas florestas aluviais. Pertencem as espécies dominantes do extrato médio da vegetação arbórea.

Sebastiania schottiana

Arbusto glabro, de 3 a 4 metros de altura, com ramos longos, pouco ramificados, espinescentes e muito flexíveis. Folhas simples, alternas e lanceoladas, variam de 1 a 5 mm X 4 a 15 mm. Flores pequenas e amareladas são produzidas em espigas terminais. São unissexuadas. O fruto é uma cápsula globosa de aproximadamente 5 mm de diâmetro.

Ocorrem ao longo de margens de rios e ilhas rochosas, até mesmo dentro da água. Espécie altamente adaptada a reofilia suporta variações extremas de umidade ou seca (seletiva higrófila, podendo ser até xerófito).

Seleção do Material Vegetal

Com visitas *in loco* ao Horto Botânico da Usina Hidrelétrica de Itá foram elencadas algumas espécies, que por meio do banco de informações do próprio Horto, são típicas das margens dos cursos d'água da região.

Após a eleição das espécies, essas foram descritas e analisadas individualmente a fim de elencar as características fenóticas que as enquadram como espécies com potencialidade.

Como característica potencial foi observado o sistema radicular, por meio de informações qualitativas e de caráter visual, como comprimento, volume, distribuição. Ainda foi observada a flexibilidade dos caules com ensaios manuais, esta característica é extremamente importante quando se deseja a proteção de taludes fluviais, pois garante compreender a resposta da vegetação quando essas são submetidas à força da água em períodos de cheia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atualmente, programas de restauração de ambientes degradados estão considerando a classificação das espécies em grupos ecológicos como um importante instrumento na implantação de mudas nas áreas em que se pretende realizar plantios de espécies arbóreas. Dessa forma, destacamos a divisão das espécies arbóreas em três grandes grupos: pioneiras, secundárias (iniciais e tardias) e clímax (AVILA et al, 2013).

As plantas pioneiras são as primeiras a se estabelecer no ambiente, uma das modificações mais importantes provenientes destas é a adição de matéria orgânica ao solo e a proteção contra a erosão superficial e movimentos de massa pouco profundos. Com a seleção da vegetação, pretende-se acelerar as sucessões naturais em locais erodidos ou propensos ao desmoronamento, com vistas a alcançar o mais rápido possível seus efeitos de proteção.

O sistema radicular do *I. uruguensis* é pivotante (Figura 1), o que lhe confere potencialidade para ser plantado acima da área de inundação.

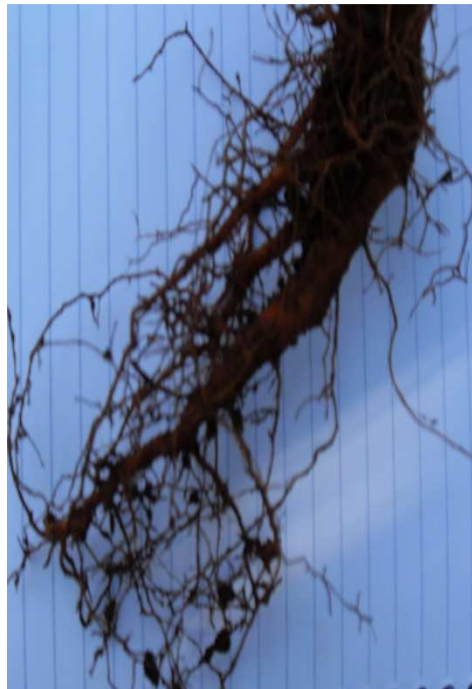


FIGURA 1. Sistema Radicular de *I. uruguensis*

Fonte: O autor



FIGURA 2. Sistema Radicular de *G. macrophylla*
Fonte: o autor

Com sistema radicular fasciculado (Figura 3) e de caules rijos, embora flexíveis. Cresce nas margens rios e de cachoeiras.



FIGURA 3. Sistema Radicular de *S. schottiana*
Fonte: o autor

Possui sistema radicular denso fasciculado (Figura 4). Multiplica-se tanto por sementes como por estacas. De madeira dura, porém de pequena dimensão de caules.



FIGURA 4. Sistema Radicular de *C. brevipes*
Fonte: o autor

Comparação entre as espécies potenciais

As Leguminosas destacam-se por suas raízes estarem intimamente ligadas a bactéria *Rizhobium spp*, que são organismos que possuem um excelente aproveitamento do nitrogênio presente na atmosfera, melhorando a qualidade do solo e garantindo a regeneração de outras espécies (Quadro 1).

As espécies selecionadas possuem porte conforme apresentado no Quadro 1.

QUADRO 1. Espécies selecionadas quanto a sua família e porte

Espécie	Família	Porte
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Leguminosae	Arvoreta
<i>Inga uruguensis</i> T. D. Penn.	Leguminosae	Arvoreta
<i>Sebastiania schottiana</i> (Müll. Arg.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	Arbusto
<i>Calliandra brevipes</i> Benth	Leguminosae	Arbusto

No que tange as formas de sucessão ecológicas as espécies identificadas como potenciais garantem uma rápida e bem sucedida estabilização, uma vez que a

dominância e pioneirismo apresentado podem ser adequadamente utilizados, conforme apresentado na Tabela 2.

Tem-se ainda o fator luminosidade, onde plantas esciófilas, ou seja, tolerantes a incidência de luz, são as primeiras a se desenvolver em um ambiente desprovido de vegetação, como já observado por OLIVEIRA et al., (2011) em fragmentos com diferentes graus de antropismo.

QUADRO 2. Espécies selecionadas, seus estágios sucessionais e tolerância à luminosidade.

Espécie	Estágio Sucessional	Tolerância à Luz
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Secundária	Esciófila
<i>Inga uruguensis</i> T. D. Penn.	Pioneira	Esciófila
<i>Sebastiania schottiana</i> (Müll. Arg.) Müll. Arg.	Secundária	Esciófila
<i>Calliandra brevipes</i> Benth	Pioneira	Heliófila

O efeito do sistema radicular de uma planta na estabilização do solo pode ser investigado sobre diferentes enfoques, é procurado eleger espécies com sistema radicular que permita a fixação do solo, quer pelo comprimento, volume, distribuição e resistência das raízes ou pela interação dessas características, conforme descrita na (Quadro 3). CALONEGO & ROSOLEM, (2008) apontam que esses atributos do sistema radicular refletem profundamente nas características e estabilidade do solo.

QUADRO 3. Espécies selecionadas quanto ao sistema radicular e caulinar.

Espécie	Sistema Caulinar	Sistema Radicular
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Rijos / Flexíveis	Fasciculado
<i>Inga uruguensis</i> T. D. Penn.	Rijos / Flexíveis	Pivotante
<i>Sebastiania schottiana</i> (Müll. Arg.) Müll. Arg.	Delgados / Flexíveis	Fasciculado
<i>Calliandra brevipes</i> Benth	Delgados / Flexíveis	Fasciculado

O sistema radicular fasciculado cresce rapidamente, tem a característica de agregar as partículas do solo, além de serem mais resistentes ao ataque de organismos patogênicos. Já a raiz pivotante encontrada no *I. uruguensis*, tem como característica marcante a profundidade atingida no solo de maneira vertical, o que lhe confere maior estabilidade.

Os caules das espécies selecionadas apresentam flexibilidade, o que lhes conferem a resistência ao apedrejamento oriundo de barrancas altas e declivosas, com destaque especial para *S. schottiana* e *C. brevipes* já estudadas por SUTILI, (2007). A função direta do caule é garantir que as plantas possam ficar submergidas pela ação da água.

Sabe-se que existe uma grande carência de informações referentes à utilização de técnicas de bioengenharia de solos, principalmente no que diz respeito às espécies vegetais mais indicadas para recuperação de ambientes ciliares degradados. É necessário e relevante o investimento em pesquisa e estudos na área, o que oportunizará num futuro próximo a maior utilização da técnica e consequentemente a recuperação de forma mais eficaz os ambientes degradados.

CONCLUSÕES

De acordo com os critérios de avaliação utilizados neste estudo verificou-se que *Guarea macrophylla*, *Inga uruguensis*, *Sebastiania schottiana*, e *Calliandra brevipes*, são espécies que apresentam alto grau de potencialidade, principalmente justificada por possuírem um sistema radicular fasciculado e uma delas apresentar um sistema pivotante, com volume e excelente distribuição considerando o carácter visual. A partir dos dados apresentados conclui-se que as espécies *Sebastiania schottiana*, e *Calliandra brevipes*, já possuem seus estudos anatômicos e de flexibilidade iniciados por pesquisadores do Rio Grande do Sul, demonstrando que estas podem ser utilizadas na região Oeste de Santa Catarina já que ocorrem naturalmente em ambientes ciliares desta região.

As espécies *Guarea macrophylla*, e *Inga uruguensis* necessitam de estudos mais aprofundados, para que seja conhecida a máxima eficiência dessas espécies quando associadas às estas técnicas, já que as mesmas não passaram pelos testes anatômicos e pelos ensaios de flexibilidade. A partir dos resultados apresentados verifica-se que as espécies acima descritas possuem características potenciais que apesar da peculiaridade de cada espécie podem ser utilizadas juntamente com técnicas de Bioengenharia de Solos na recuperação de taludes fluviais.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, G. H. S. et al. **Gestão Ambiental de Áreas Degradadas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. 320 p.
- AVILA, A.L de; ARAUJO, M. M.; GASPARIN, E.; LONGHI, S.J. Mecanismos de regeneração natural em remanescente de Floresta Ombrófila Mista, RS, Brasil. **Revista Cerne**, v.19, n.4, p. 621 - 628. 2013.
- CALONEGO, J. C.; ROSOLEM, C. A. Estabilidade de Agregados do Solo após Manejo com rotações de Culturas e Escarificação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Brasil, v. 32, n. 4, p. 1399-1407, 2008.
- CARVALHO, J.; MARQUES, M. C. M.; RODERJAN, C. V.; BARDDAL, M.; SOUZA, S. G. A. de. Relações entre a distribuição das espécies de diferentes estratos e as características do solo de uma floresta aluvial do Estado do Paraná, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Curitiba, v 1, n. 23, p. 1 - 9, 2009.
- COBRA, R. L.; PINTO, L. V. de A.; SOUZA, R. X.; PEREIRA, M. W. M.; PEREIRA, A. J. Resistência à penetração do solo de uma encosta: efeitos de espaçamentos de plantio e idade da gramínea Vetiver. **Revista Agrogeoambiental**, v 4, n. 2, p. 1 - 9, 2012.

DURLO, M.; SUTILI, F. **Bioengenharia: Manejo Biotécnico de Cursos de Água**. Porto Alegre: EST Edições, 2005. 189 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Informações referentes ao município de Itá, Santa Catarina**. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=420800&search=||in fogr%E1ficos:-informa%E7%F5es-completas>>. Acesso 22 abr 2014.

KLEIN, R.M. Meliáceas. In: R. Reitz. Flora ilustrada catarinense. Fascículo Meliaceae. Itajaí, Santa Catarina, Herbário Barbosa Rodrigues, 1984. 138 p

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e Cultivo de Plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, Ed. Plantarum, 5 ed. v.1. 2008. 384 p.

LORENZI, H.; SOUZA H. M. **Plantas ornamentais no Brasil - Arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. 4 ed. Plantarum, Nova Odessa, 2008.1088p

NUNES, F. P.; PINTO, M. T. C. Produção de serapilheira em mata ciliar nativa e reflorestada no alto São Francisco, Minas Gerais. **Revista Biota Neotropica**, v.7 n. 3, p. 97 - 102, 2007.

OLIVEIRA, W. L. de.; MEDEIROS, M. B. de.; MOSER, P.; PINHEIRO, R.; OLSEN, L. B. Regeneração e estrutura populacional de jatobá da mata (*Hymenaea courbaril* L.), em dois fragmentos com diferentes graus de perturbação antrópica. **Acta Botanica Brasilica**, Brasil, v. 4, n. 25, p. 876-884, 2011.

OLIVEIRA, L. C. de; PEREIRA, R.; VIEIRA, J. R. G. Análise da Degradação Ambiental da Mata Ciliar de um trecho do rio Maxaranguape – RN: Uma contribuição à gestão dos Recursos Hídricos do Rio Grande do Norte - Brasil. **Revista HOLOS**, ano 27, v. 5, p. 49 - 66, 2011.

REITZ, P. R. (1979). **Euforbiáceas**. In: REITZ, P. R. (ORG). Flora ilustrada catarinense. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues.

SOCIEDADE CHAUÁ. **Caliandra rosa**. Disponível em: <<http://www.chaua.org.br/especie/caliandra-rosa>>. Acesso em 23 abr 2014.

SUTILI, F. J.; DURLO, M. A.; BRESSAN, D. A. Potencial biotécnico do sarandi-branco (*Phyllanthus sellowianus* Mull. Arg.) e vime (*Salix viminalis* L) para a revegetação de margens de cursos de água . **Ciência Florestal**, Santa Maria: v 14, n. 14, p. 13-20, junho 2004.

_____. **Bioengenharia de Solos no âmbito fluvial do Sul do Brasil: espécies aptas, suas propriedades vegetativo-mecânicas e emprego na prática**. 2007. 94 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal). Universidade Rural de Viena, Viena, 2007.