

SIMULAÇÃO TEÓRICA PARA ALTERNATIVA DE SISTEMA AGROFLORESTAL PARA A REGIÃO DO VALE DO TAQUARI, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Mariela Inês Secchi¹ e André Jasper²

RESUMO: Os sistemas agroflorestais são sistemas produtivos que incluem árvores em consórcio ou em associação com culturas agrícolas ou com criação de animais. Em sistemas agroflorestais os efeitos da luminosidade, temperatura e umidade do ar e do solo sobre o crescimento e desenvolvimento de plantas, como *Ilex paraguariensis*, são muito importantes, principalmente devido à competição por luz que se estabelece naqueles ambientes. O modelo considerado mais adequado para a região do Vale do Taquari é o sucessional, com arranjo em módulos, tendo em vista que, além de manter cobertura florestal adequada, esta pode ser manejada de forma mais eficiente. O modelo proposto é constituído pelo arranjo de *Ilex paraguariensis*, *Campomanesia xanthocarpa* e *Eugenia uniflora*.

PALAVRAS-CHAVE: Sistemas agroflorestais. Recuperação de fragmentos florestais. Silvicultura. Sustentabilidade.

THEORETICAL SIMULATION FOR ALTERNATIVE AGROFORESTRY SYSTEM FOR THE TAQUARI VALLEY REGION, RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL

ABSTRACT: The agroforestry systems are production systems that include trees in consortium or association with crops or with breeding animals. In agroforestry systems the effects of light, temperature and humidity of the air and land on the growth and development of plants, as *Ilex paraguariensis* are very important, mainly due to the competition for light which is established in those environments. The model considered the most appropriate for the region of Taquari Valley, is the succession, with fittings in modules. Because it maintains the forest coverage and can be well managed. The model proposed is the arrangement of *Ilex paraguariensis*, *Campomanesia xanthocarpa* and *Eugenia uniflora*.

KEY WORDS: Agroforestry Systems. Recovery of forest fragments. Forestry. Sustainability.

¹ Setor de Botânica e Paleobotânica do Museu de Ciências Naturais da UNIVATES (SBP/MCN/UNIVATES), Lajeado, RS, Brasil. E-mail: maries@univates.br; sbp_mcn@univates.br.

² Setor de Botânica e Paleobotânica do Museu de Ciências Naturais da UNIVATES (SBP/MCN/UNIVATES), Lajeado, RS, Brasil. Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento da UNIVATES (PPGAD/UNIVATES)

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Hermani (2002), desde o Brasil Colonial, proprietários rurais fizeram uso intensivo da terra disponível em suas propriedades. Tal utilização permitiu a prática da agricultura e a promoção do desenvolvimento socioeconômico em diferentes regiões do país, mas também causou danos ambientais, sem que o fato fosse imediatamente percebido. Dessa forma, acumulou-se, ao longo do tempo, imenso passivo ambiental, que na atualidade precisa ser recuperado.

Conforme Ahrens (2001), o proprietário rural está legalmente obrigado a recompor os solos e os ecossistemas degradados em suas terras. Há situações, no entanto, em que ações de recuperação ambiental devem ser prioridade. Casos como da recomposição das florestas e demais formas de vegetação natural localizadas nas áreas de Preservação Permanente (APPs) e de Reserva Legal (RL).

Para Reinert (1998) e Felfili (2001), a instalação de Sistemas Agroflorestais (SAF's) é alternativa para a recuperação de áreas degradadas. Atribuem à combinação de espécies arbóreas com culturas agrícolas, ou de animais, a melhoria nas propriedades físico-químicas de solos degradados, bem como na atividade de microorganismos, considerando que nesse tipo de sistema ou consorciação há grande número de fontes de matéria orgânica.

MacDicken e Vergara (1990) salientam que esses sistemas, embora não restaurem aspectos importantes das comunidades florestais, como estrutura e biodiversidade, podem, se bem planejados, aproximar-se ecologicamente dessas comunidades, recuperando funções essenciais para a sustentabilidade, como a ciclagem de nutrientes, além de fornecerem alguma renda ou produção de subsistência ao produtor rural.

Os sistemas agroflorestais são, de acordo com MacDicken e Vergara (1990) e Young (1994), sistemas produtivos que incluem árvores em consórcio ou associação com culturas agrícolas ou com criação de animais. Para Vieira *et al.* (2003) – veja referências agora, esses sistemas são apontados como opções preferenciais de uso da terra pelo seu potencial de aumento do nível de rendimento em relação a aspectos agronômicos, sociais, econômicos e ecológicos.

Para Sanchez (1995) e Young (2003; 2004) veja referências agora, os sistemas agroflorestais constituem uma alternativa de produção agropecuária que minimiza o efeito da intervenção humana. Imitando o ambiente natural pela consorciação de várias espécies dentro de uma área, eleva-se a diversidade do ecossistema e são aproveitadas as interações benéficas entre as plantas de diferentes ciclos, portes e funções.

Dubois (1996), refere que a agrofloresta consiste num povoamento permanente que tem aparência de floresta nativa, implantada em área já explorada ou a partir de capoeira melhorada.

Arima (1998) inferem que uma agrofloresta bem manejada assegura o fornecimento contínuo de produtos úteis ao consumo e venda; pode ser ainda, de acordo com os autores, importante instrumento para alcançar objetivos socioeconômicos, como fixar o produtor em sua terra, reduzir a expansão da fronteira agrícola e melhorar a qualidade de vida das populações.

Conforme Lorenzi (1998), o Brasil possui a maior diversidade vegetal do mundo, mas a falta de direcionamento técnico e de conscientização ecológica na exploração dos recursos florestais têm acarretado prejuízos irreparáveis, e espécies de grande valor ecológico estão em vias de extinção.

Os sistemas agroflorestais, na concepção de Viana *et al.* (1997), à manter *et al.* pois são 3 autores, veja referência assumem categorias distintas de acordo com a combinação dos elementos que os compõem, podendo ser classificados como sistemas silviagrícolas, silvipastoris, agrossilvipastoris e agroflorestais.

Amador e Viana *et al.* (1998) descrevem o sistema agroflorestal como técnica utilizada para recuperação de áreas degradadas ou de fragmentos florestais, cujo objetivo não é a produção de produtos agrícolas, mas sim a sua produção nos primeiros anos, até a viabilização econômica do sistema.

De acordo com Farias (1994), as variações nos gradientes ecológicos fundamentais da Floresta Estacional Decidual permitem sua individualização em três unidades fitofisionômicas distintas: Formação Aluvial, Formação Submontana e Formação Montana. Para Teixeira e Neto (1986), a área que compreende o Vale do Taquari é de Formação Montana, que reveste áreas de relevo cortadas pela Serra Geral, em cotas superiores a 400 metros, correspondendo às escarpas formadas pelo vale dos rios Taquari-Antas.

Ainda de acordo com Teixeira e Neto (1986), a cobertura florestal dessas áreas é formada por espécies com acentuada adaptação à estacionalidade, destacando-se: *Parapiptadenia rigida*, *Cedrela fissilis*, *Cabralea canjerana*, *Myocarpus frondosus*, *Patagonula americana*, *Luhea divaricata*, entre outras espécies.

Em concordância com Gliessmann (2000), em sistemas agroflorestais os efeitos da luminosidade, temperatura e umidade do ar e do solo sobre o crescimento e o desenvolvimento de plantas, como a erva-mate (*Ilex paraguariensis*), são muito importantes, principalmente devido à competição por luz que se estabelece naqueles ambientes.

Em virtude da luminosidade e dos fatores de radiação fotossintética, Rachwal (1998, 2000) conclui que há variação nos teores de compostos químicos vinculados ao sabor, no caso de *Ilex paraguariensis*.

O presente trabalho visa a demonstrar, a partir de dados teóricos, que o cultivo de *Ilex paraguariensis* pode ser considerado uma alternativa para a implantação de Sistemas Agroflorestais, porções da paisagem nas quais houve degradação da vegetação, visando a recuperação destas áreas por processos que permitam que as mesmas ainda sirvam como fonte de renda para os agricultores.

Dessa forma, esses produtores poderão obter resultados de cunho ambiental, por trabalharem com a recuperação dessas áreas florestais, e de cunho econômico, uma vez que podem fazer a colheita da erva-mate de forma sustentável, podendo agregar valor por este ser um produto diferenciado dos demais, com sabor e textura distintos.

2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA

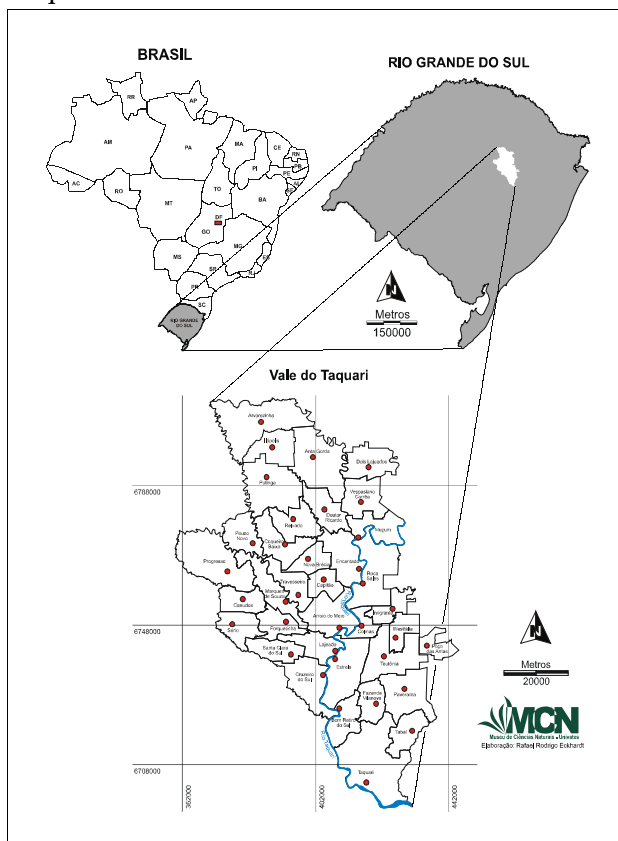
A área de estudo do presente trabalho compreende a região do Vale do Taquari, que, de acordo com Teixeira e Neto (1986), localiza-se na porção oriental da escarpa do Planalto do Rio Grande do Sul. A região, de acordo com a Fundação de Economia e Estatística – FEE, vinculada à Secretaria do Planejamento e Gestão (2006), possui área de, aproximadamente, 4.867,0 km² e população de 320.788 habitantes, distribuídos em trinta e sete municípios.

De acordo com Teixeira e Neto (1986), o clima da região apresenta dois períodos térmicos distintos: um com temperatura média superior a 20°C durante os meses de verão e outro com temperaturas mais baixas, cuja média é inferior a 15°C, nos meses de inverno.

Em virtude do desenvolvimento agrícola, houve, segundo Jasper (2004), desde o início da colonização da região, crescente degradação das suas formas vegetais nativas originais e devastação dos ambientes naturais, com a conseqüente substituição destes por sistemas agropastoris, sendo as áreas mais afetadas por esse processo contínuo de degradação principalmente as próximas aos recursos hídricos, iniciando o processo de assoreamento e contaminação de cursos d'água.

O Vale do Taquari, como descrito pelo Banco de Dados Regional da UNIVATES – BDR (2007), é predominantemente constituído por minifúndios, nos quais são desempenhadas diferentes atividades, principalmente no Setor

FIGURA 01 - Mapa de localização do Vale do Taquari



Primário. Além das atividades de criação de aves e suínos por meio de confinamento de forma integrada com empresas do ramo alimentício, há a produção de grãos, leite, silvicultura, dentre outras culturas que abastecem a região.

Conforme Teixeira e Neto (1986), as condições de solo e relevo, em grande parte da região do Vale do Taquari, são desfavoráveis à agricultura, mas, mesmo com relevo acidentado, não se impediu a devastação quase que completa da cobertura vegetal primária no passado. Por outro lado, com o êxodo rural, houve contribuição para que muitas dessas áreas, antes amplamente devastadas pela agricultura extrativista,

fossem abandonadas, permitindo que vegetações secundárias tomassem conta dos locais antes utilizados para a agricultura.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho, foram utilizados dados teóricos que pudessem esclarecer as diferentes nuances do tema explorado. Foram analisados artigos sobre experimentos de sistemas agroflorestais em diversos pontos do país, desde os utilizados para recuperação ambiental até os utilizados para desenvolvimento sustentável com vista a lucro.

Como o Vale do Taquari apresenta, em sua grande maioria, pequenas propriedades rurais (minifúndios), como descrito anteriormente pelo BDR (2007) e Jasper (2004), das quais muitas se encontram em área de Preservação Permanente (áreas de mata ciliar), tentaram-se buscar alternativas para implantação de processos produtivos nos remanescentes da Floresta Estacional Decidual que se encontram nessa região. Pretende-se isto com o plantio de

mudas de *Ilex paraguariensis* em arranjos florestais com outras espécies arbóreas, com a finalidade de recuperação florestal de áreas degradadas e de sustentabilidade das propriedades agrícolas localizadas nessas áreas.

Segundo Lorenzi (2000), *Ilex paraguariensis* é uma planta da Família Aquifoliaceae, nativa do Brasil, encontrada na região Sul (Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina), Mato Grosso do Sul e São Paulo, em matas de altitude. Floresce durante os meses de outubro a dezembro, e frutifica de janeiro a março. É uma planta perenifólia, seletiva higrófila (este termo é conhecido no meio científico e significa "selecionável através da quantidade e disponibilidade de água – não cabe colocar esta definição no artigo pois é básica). Geralmente chega a formar capões homogêneos. Os pássaros são os disseminadores de suas sementes, uma vez que consomem avidamente seus frutos.

Para a montagem de um modelo de Sistema Agroflorestal para o Vale do Taquari, utilizou-se o modelo sucessional proposto por Kageyama e Gandara (2000), o qual consiste no uso da sucessão ecológica na implantação de florestas mistas, na tentativa de ter condições semelhantes às encontradas de forma natural na floresta.

Ainda de acordo com Kageyama (1994), o modelo sucessional, ao ser implantado, separa as espécies em grupos ecológicos, sendo plantados de forma tal que as espécies propiciem sombreamento necessário às espécies dos estágios finais da sucessão. Esses autores ainda explicam que as espécies pioneiras propiciarão sombreamento necessário às espécies climáticas e que as secundárias iniciais fornecerão sombreamento parcial às espécies conhecidas como secundárias médias.

Como a forma que as condições propiciadas pelo arranjo das espécies no modelo sucessional podem mudar, em função do arranjo das espécies em campo, como descrevem Kageyama e Gandara (2000), optou-se por um arranjo em módulos, diferentemente de arranjo em linhas, uma vez que o arranjo em módulos é mais preciso, sendo mais interessante em plantios pequenos, ao contrário do arranjo em linhas, que é mais indicado para plantios em grande escala.

De acordo com Kageyama (1994) e Rodrigues (1992), o arranjo em módulos consiste no plantio de uma planta base central dos grupos finais de sucessão (secundárias tardias e climáticas), ladeadas por quatro ou mais plantas dos estágios iniciais de sucessão (pioneiras e secundárias iniciais).

Para Kageyama e Gandara (2000), nesse tipo de arranjo, as espécies são distribuídas de forma tal que cada grupo ecológico (pioneira, secundárias iniciais, secundárias tardias e climáticas) possa ocupar espaço adequado no menor tempo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O modelo considerado mais adequado para a região do Vale do Taquari, por sua característica de utilização da área para produção de um produto economicamente atrativo associada à recuperação da cobertura vegetal com espécies nativas é o proposto por Kageyama e Gandara (2000), denominado de sucessional, com arranjo em módulos, uma vez que o Vale do Taquari apresenta características de pequenas propriedades agrícolas.

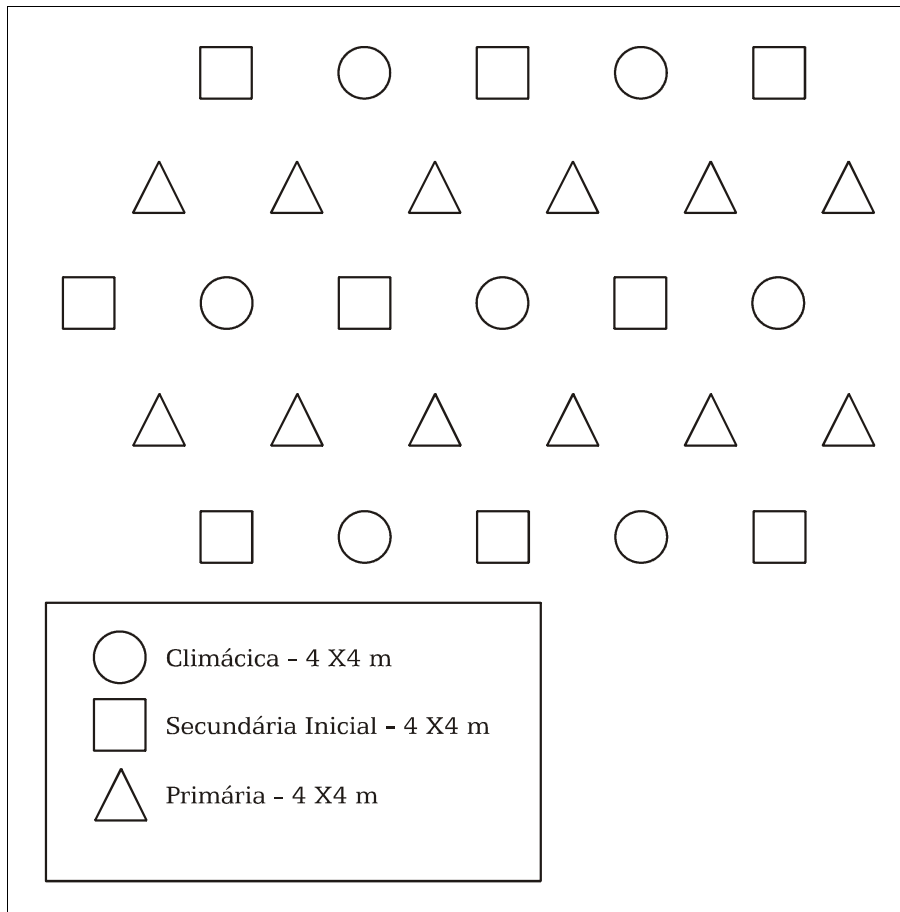
Como a opção foi pelo arranjo em módulos, foi necessário seguir o seu plano de arranjo previamente definido, em cujo ordenamento foi escolhida uma planta climácica ao centro do arranjo, tendo, por suas características de adaptação tanto à Floresta Ombrófila Mista quanto à Floresta Estacional Decidual, sido optado pela espécie *Campomanesia xanthocarpa* (Guabirova). A espécie é considerada como de Estágio Médio/Avançado em Floresta Ombrófila Mista e espécie de Regeneração em Floresta Estacional Decidual (Rio, 2007).

Em torno das espécies climácicas, definiu-se que seriam plantados espécimes de *Eugenia uniflora* (pitangueira), por ser considerada uma planta pioneira, apontada por Marchiori (1997), como importante árvore ornamental e frutífera, principalmente para a fauna silvestre, merecendo ser incluída em programas de recuperação de fragmentos de florestas, estando classificada em dois estágios: o estágio de regeneração e o estágio inicial (Rio Grande do Sul, 2007).

Nos espaços intercalados aos espécimes climácicos e pioneiros, optou-se por plantar *Ilex paraguariensis*, a qual é classificada como planta secundária inicial, de estágio médio/avançado, ideal para ser colocada nos bordos dos módulos (Rio Grande do Sul, 2007).

Os módulos devem ficar dispostos em linhas nas quais se intercalarão as plantas de acordo com os grupos dos quais fazem parte, sendo dispostas da seguinte maneira: ao centro do módulo plantar-se-ia a espécie climácica (*Campomanesia xanthocarpa*), ao seu lado, na mesma linha, mas com distância de 4,0 metros de cada lado, seriam plantados os espécimes considerados secundárias iniciais (*Ilex paraguariensis*). Em outra linha, com espaçamento entre linhas de 3,0 metros, intercalar-se-iam os espécimes considerados pioneiros (*Eugenia uniflora*) (FIGURA 2).

FIGURA 2: Modelo esquemático de arranjo em módulos, com consórcio de espécies: pioneira (P), secundária inicial (I) e climácica (C).



Fonte: adaptado de Kageyama e Gandara (2000).

5. CONCLUSÃO

Não existem modelos de sistemas agroflorestais específicos para o Vale do Taquari.

Com medidas como a aqui apresentada, a qual alia a recuperação de fragmentos florestais com atividade que pode resultar em renda para o agricultor, principalmente de áreas como as do Vale do Taquari, cuja maioria das propriedades é de pequeno porte, podem-se diminuir as áreas degradadas, possibilitando, com isso, aumentar a diversidade de espécimes tanto da flora quanto da fauna naqueles locais, bem como aumentar a qualidade de vida das pessoas que vivem próximas.

A sustentabilidade dessas áreas agrícolas também foi preocupação para a construção do modelo de sistema agroflorestal, no qual se procurou utilizar espécimes de fácil manejo, que suportassem bem as características físicas da região, como a pitangueira, a erva-mate e a guabirova.

O plantio na forma de arranjo em módulos permite o manejo dos espécimes de modo que todas as plantas envolvidas possam se desenvolver adequadamente, podendo se esperar por melhores resultados tanto de crescimento das espécies envolvidas como de qualidade de solo e clima.

O desenvolvimento de *Ilex paraguariensis*, nesse tipo de sistema, pode ser uma alternativa à produção da mesma espécie cultivada em condições de pleno sol, uma vez que as características dos SAFs permitem sombreamento da espécie, resultando numa variação dos compostos químicos e num sabor diferenciado dos espécimes cultivados de maneira tradicional nos ervais.

A implantação desse e de outros modelos de SAFs não diminui a responsabilidade com a preservação do meio ambiente como um todo por parte dos proprietários de áreas rurais. A implantação de SAFs servirá, sim, como instrumento para auxílio na diminuição das áreas degradadas e para aumento da qualidade de vida das pessoas envolvidas.

6 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Agradecem ainda às construtivas e importantes contribuições feitas pelo revisor anônimo, as quais foram integradas ao texto do presente artigo.

REFERÊNCIAS

AHRENS, S. **O instituto jurídico da reserva (ambiental) legal**: conceito, evolução e perspectivas. 2001. 59f. Monografia (Graduação) – Curso de Direito, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2001.

AMADOR, D. B.; VIANA, V. M. Sistemas agroflorestais para recuperação de fragmentos florestais. **Série Técnica Ipef**, [S.l.], v. 12, n. 32, p. 105-110, 1998.

ARIMA, E.; MACIEL, N.; UHL, C. 1998. Oportunidades para o desenvolvimento do estuário amazônico. **Imazon**, Belém, n.15. 37, p. 1998

BANCO DE DADOS REGIONAL DO CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES.

Perfil Socioeconômico do Vale do Taquari. Disponível em:

<<http://www.univates.br>>. Acesso em: 23 nov. 2007.

DUBOIS, J.C.L. **Manual agroflorestal para a Amazônia.** Rio de Janeiro: REBRAF, 1996. v. 1

FARIAS, J. A. C. et al. Estrutura fitossociológica de uma floresta estacional decidual na região de Santa Maria, RS. **Ci. Flor**, Santa Maria, v. 4, n. 1, p. 109-128, 1994.

FEE. Fundação de Economia e Estatística. **Resumo Estatístico RS - COREDES.** Disponível em: <http://www.fee.rs.gov.br/sitefee/pt/content/resumo/pg_coredes_detalhe.php?corede=Vale%20do%20Taquari>. Acesso em: 27 ago. 2007.

FELFILI, J.M. 2001. Flora fanerogâmica das Matas de Galeria e Ciliares do Brasil Central. In: J.F. Ribeiro; C.E.L. Fonseca; SILVA, J.C. Souza. **Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria.** Planaltina: EMBRAPA/Cerrados, 2001. p.195-263.

GLIESSMANN, S.R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável.** Porto Alegre: EDURGS/ UFRGS, 2000. 653 p.

HERMANI, L. C. et al. A erosão e seus impactos. In: MANZATTO, C. V. et al. **Uso agrícola dos solos brasileiros.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2002. p. 47-60.

JASPER, A. et al. Sistemas agroflorestais em ecossistemas ciliares: FASE 1. In.: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE QUALIDADE AMBIENTAL, 4., 2004. **Anais...** Porto Alegre, 2004.

KAGEYAMA, P. Y.; BIELLA, L. C.; PALERMO JR., A. "Plantações mistas com espécies nativas com fins de proteção a reservatório". In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1990. v. 1, p. 109-12.

KAGEYAMA, P. Y. et al. "Restauração de áreas degradadas: modelos de consorciação com alta diversidade". In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 2., Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu, 1994. p. 569-76.

- KAGEYAMA, P.; GANDARA, F. B., Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. de F. **Matas ciliares, conservação e recuperação**. São Paulo: Fapesp, 2000. p. 249-269.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 1998. v. 2.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 3. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2000. v. 1.
- MACDICKEN, G.; VERGARA, N.T. Agroforestry: classification and management. In: ARATO, H. D.; MARTINS, S. V.; FERRARI, S. H. DE S. Produção e decomposição de serapilheira em um sistema agroflorestal implantado para recuperação de área degradada em Viçosa-MG. **Rev. Árvore**, v. 27, n. 5, p.715-721, out. 2003.
- MARCHIORI, J.N.C. **Dendrologia das Angiospermas**: myrtales. Santa Maria. UFSM, 1997.
- RACHWAL, M.F.G. et al. Influência da luminosidade sobre a produtividade da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) aos quatro anos e quatro meses de idade sobre Latossolo Vermelho-amarelo Distrófico em São Mateus do Sul, PR: In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA-MATE, 1.; REUNIÃO TÉCNICA DO CONE SUL SOBRE A CULTURA DA ERVA-MATE, 2., 1998, Curitiba. **Resumos...**, Curitiba, 1998. p. 445.
- RACHWAL, M.F.G. et al. Influência da luminosidade sobre os teores de acronutrientes e tanino em folhas de Erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.) In: CONGRESSO SUL-AMERICANO DA ERVA-MATE, 2.; REUNIÃO TÉCNICA DO CONE-SUL SOBRE A CULTURA DA ERVA-MATE, 2., 2000, Encantado. **Resumos....** Encantado, 2000. p. 225.
- REINERT, D. J. Recuperação de solos em sistemas agropastoris. In: DIAS, L. E.; MELLO, J. W. V (Eds.). **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: UFV, SOBRADE, 1998. p. 163-176.
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Diretrizes Ambientais para restauração de Matas Ciliares/Secretaria Estadual do Meio Ambiente**: Departamento de Florestas e Áreas Protegidas. Porto Alegre: SEMA, 2007.

RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. de F.; CRESTANA, M. de S. M. Restauração de Entorno da Represa de Abastecimento de Água do município de Iracemápolis-SP. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1992, Curitiba-PR. **Anais...** Curitiba, 1992. p. 407-16.

SANCHEZ, P.A. Science in agroforestry. **Agroforestry Systems**, [S.n.], v. 30, p.5-55, 1995.

TEIXEIRA, M. B.; NETTO, A. B. C. Levantamento de recursos naturais do Brasil: Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das folhas Sh. 21 Uruguaiana e SI. 22 Lagoa Mirim. Rio de Janeiro: IBGE, 1986. 796p.

VIANA, V.M.; TABANEZ, A.A.J.; BATISTA, J.L.F. Dynamics and restoration of forest fragments in the Brazilian Atlantic moist Forest. In: LAURANCE, W.F.; BIERREGARD, R.O, (Ed.). **Tropical forest remnants: ecology management and conservation of fragmented communities**. Chicago: University of Chicago Press, 1997. p. 351-365.

VIEIRA, A. R. R. et al. Influência do microclima de um sistema agroflorestal na cultura da erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil). **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 11, n. 1, p. 91-97, 2003.

YOUNG, A. Agroforestry for soil conservation. Adaptação de espécies arbóreas nativas em um sistema agrossilvicultural, submetidas a extremos climáticos de geada na região de Florianópolis. **Rev. Árvore**, v. 27, n. 5, p. 32-47, 2003.

YOUNG, A. Agroforestry for soil management. 2. ed. Nairobi: CAB Internacional, 1997. 320p. In: CARVALHO, R.; GOEBERT, W. J.; ARMANDO, M. S. Atributos físicos da qualidade de um solo sob sistema agroflorestal. **Pesq. agropec. Bras.**, Brasília, v.39, n.11, nov. 2004.