



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



RECUPERAÇÃO, MANEJO E CONSERVAÇÃO DE MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS EM IGARAPÉ-AÇU (PA): CONSIDERAÇÕES SOBRE USO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS

ISMAEL MATOS DA SILVA; JOÃO SANTOS CARVALHO; WILNALIA SOUZA GARCIA; RUBENS CARDOSO DA SILVA;

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARÁ

BELÉM - PA - BRASIL

imds21@yahoo.com

APRESENTAÇÃO ORAL

Agropecuária, Meio-Ambiente, e Desenvolvimento Sustentável

RECUPERAÇÃO, MANEJO E CONSERVAÇÃO DE MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS EM IGARAPÉ-AÇU (PA): CONSIDERAÇÕES SOBRE USO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS

Grupo de Pesquisa: Agropecuária, Meio-Ambiente, e Desenvolvimento Sustentável.

RESUMO

Além de um conjunto de elementos naturais e artificiais voltados ao equilíbrio ecológico, o Sistema Agroflorestal (SAF) é uma categoria espaço-temporal de base agrícola, pecuária e/ou silvicultural inseridas no contexto da microbacia hidrográfica que funciona como unidade espacial racionalizadora do trabalho, envolvendo recursos naturais e produção econômica, muito importante na recuperação, manejo e conservação da área de influência dos cursos d'água. O exemplo considerado é a microbacia do Igarapé Açú, localizada no Estado do Pará, como representante do tipo hidrográfico amazônico, para a qual se propõe um diagnóstico sobre o estado atual e as tendências de disponibilidade e qualidade dos recursos naturais e agrícolas, para avaliação das interações dos fatores antrópicos com os naturais nas possíveis ameaças à integridade ecológica e da sustentabilidade social e econômica da área. Considerando a microbacia como unidade adequada ao planejamento, que reflete a região onde está inserida, e consolidada como categoria espacial ideal para o manejo de recursos naturais e avaliação de intervenções antrópicas. O SAF significa compatibilizar as necessidades das plantas com o uso do solo, minimizando a competição entre as espécies que

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

substituirão a vegetação alterada por plantios com culturas perenes, que imitam as condições anteriores ao “processo degradador”, gerando um bosque maduro.

Palavra-Chave: Sistema Agroflorestal; Microbacia Hidrográfica; Integridade Ecológica

ABSTRACT

Beyond a set of artificial and natural elements directed to the ecological equilibrium. The Agroforestry System (SAF) is a spatial-temporal category of the agricultural, livestock, or/and wood exploration inserted in the context of the hydrographic microbasin which works like rational spatial unit of the work that involve natural resource and economic production so important in the recovery, management and conservation of the area of the influence of the water flow. Where are agreed rural activities with the ecological sustainable to solve the resultant problems from revenue of the vegetal cover, soil erosion, water pollution and weakening of the other resource which reflect toward upon local population. The example to be followed is from Igarapé Açu microbasin sited in Pará State it represents the amazon hydrographic type in which we purpose a diagnosis about real moment and tendency availability and quality from the natural resources to evaluation of interaction of the anthropic factors with natural in possible threats to the ecological integrity and the social substantiality and economic are. Considering the microbasin as adequated unit to the planning that reflect the region where it is inserted and consolidated as ideal spatial category to the manage from natural resources and evaluation of the anthropic intervention. The SAF signifies to compatibly the necessities of the plants with use of the soil minimizing the competition among species that replace the vegetation altered by the planting of perennial crops that imitate the former condition to the degradation process generating a mature wood.

KEY-WORDS: Agro forestry System (SAF); Hidrography Microbasin; Ecology Integrity

INTRODUÇÃO

Recuperar, manejar e/ou conservar uma microbacia hidrográfica inclui verificar em seu interior, os limites político-administrativos existentes e a concentração de hortas, culturas de ciclo curto e perene, criação de gado, assim como, indústrias, aglomerados urbanos, balneários e mananciais hídricos. Desde a nascente até a foz do curso principal e de seus afluentes.

Conhecer detalhes sobre as condições existentes na área da microbacia hidrográfica é o ponto de partida para a avaliação das atividades praticadas nela, sobretudo no que se refere à relação entre os sistemas de uso da terra e a exploração que se faz dos recursos naturais. Por isto um diagnóstico sobre o estado atual e as tendências de disponibilidade e qualidade desses recursos é visto como forma científica e prática para avaliar as interações dos fatores antrópicos com os naturais nas possíveis ameaças

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

à integridade ecológica e a sustentabilidade social e econômica dos empreendimentos, mas sobretudo da área como um todo.

O uso de uma metodologia baseada em produtos habituais da pesquisa contribui para estimar os recursos e os efeitos causados pelos seus usos. Permite apontar alternativas ao alcance dos produtores rurais, para minimizar tais efeitos em suas propriedades e sugerir alternativas mais adequadas aos seus interesses e aos propósitos da conservação dos recursos naturais, com minimização da degradação ambiental e dos prejuízos sociais e econômicos que atingem as comunidades. A implantação de SAF nas áreas próximas aos cursos d'água que integram a microbacia hidrográfica oferece proteção e contribui para o manejo e conservação dos recursos hídricos e do solo.

O problema da gestão de bacias hidrográficas surge principalmente por causa do uso das terras do entorno dos cursos d'água que formam as microbacias, pois nelas ocorre a implantação de projetos que não oferecem a mínima atenção à conservação desses cursos, por conseguinte prejudicando a sustentabilidade regional. A presente pesquisa soergue este tema e abre um debate sobre como compatibilizar a atividade agropecuária com as sustentabilidades ecológica e hidrográfica, sobretudo no ambiente amazônico.

No centro da questão estão as externalidades causadas pela alocação de projetos agrícolas e/ou pecuários em áreas de influência dessas microbacias como a retirada da cobertura vegetal, a erosão do solo, a poluição das águas, e o depauperamento de outros recursos naturais que reflete sobre a população local. Como base territorial se considera o Estado do Pará, e como exemplo a microbacia hidrográfica do Igarapé-Açu, localizada no município de Igarapé-Açu, região nordeste do Estado do Pará.

METODOLOGIA

Área de Estudo e dados utilizados

A área de estudo compreende a microbacia do Igarapé-Açu, localizada no município de Igarapé-Açu, região Nordeste do Estado do Pará. Nas últimas décadas em função do crescimento da população e do avanço da fronteira agrícola, os recursos naturais, principalmente o rio Igarapé-Açu, têm sofrido grave impacto das ações antrópicas exercidas sem manejo.

Os dados básicos utilizados na pesquisa originam-se de pesquisa bibliográfica, em que buscou-se a caracterização do contexto amazônico, do Estado do Pará e do município de Igarapé-Açu. Mas para os estudos temáticos a metodologia baseou-se em produtos habituais da pesquisa, como as imagens de satélite, o levantamento de imagens fotográficas em campo, cujo recorte obedeceu às técnicas cartográficas e as características geomorfológicas e morfométricas da microbacia dada como exemplo.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



A MICROBACIA HIDROGRÁFICA

Quando se fala em microbacia hidrográfica se deve levar em conta a concepção de bacia hidrográfica como área que integra uma unidade espacial internacional, nacional, regional ou local, dependendo de sua abrangência ou extensão do curso d'água que lhe tenha emprestado o nome. Como exemplo se pode apontar as bacias hidrográficas dos rios Amazonas, na América do Sul que nasce na cordilheira dos Andes, no Peru e Equador, e deságua em frente à ilha de Marajó no oceano Atlântico; Tocantins, que integra áreas dos estados do Pará, Goiás e Tocantins; Guamá, que abrange as microrregiões Belém, Castanhal e Guajarina; e a do Igarapé Açu, objeto deste trabalho, inscrita na microrregião de Castanhal (Figura 1)



Figura 1. Imagem do município de Igarapé-Açu (PA), destacando-se ocupação do solo e rios (bacia hidrográfica).

Fica evidente que a bacia hidrográfica pode integrar inúmeras sub-bacias, e que muitas das sub-bacias podem ser entendidas como microbacias. Mas a microbacia hidrográfica na concepção deste trabalho corresponde a uma área drenada por um ou mais cursos d'água, definida como unidade de trabalho, perfeitamente adequada ao planejamento, sobretudo no que se refere ao viés ambiental, na qual se contextualizam as previsões de políticas de uso dos recursos naturais; e alocam-se técnicas e investimentos para o nível local.

A bacia hidrográfica reflete a região onde está inserida, e neste sentido a microbacia reproduz, na quase totalidade, o padrão de ocupação das terras. A microbacia compreende uma área de formação natural, drenada por um curso d'água e seus afluentes a montante de uma seção transversal estimada, para onde converge toda a água da área, através de cursos e divisores d'água que definem o domínio espacial das propriedades rurais, residências, comunidades, escolas, estradas, etc. (Cruciane, 1987), citado por Freitas & Ker (1996).



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



A incidência de cursos d'água em uma área sugere a existência de sub-bacias e/ou de microbacias, basta se definir o curso principal e o recorte espacial aplicado ao sistema hidrográfico. É o que explica Carvalho (2002) ao estabelecer microbacias hidrográficas como categorias espaciais ideais para o manejo de recursos naturais, entendendo a cobertura vegetal como fator de interface com a intervenção antrópica, e ponto inicial da proteção de outros recursos, principalmente os solos e os recursos hídricos (Carvalho, 2002).

A partir deste entendimento, a vegetação como um recurso natural com função de proteger os cursos d'água é básico para a metodologia utilizada nesta pesquisa, pois este recurso tem sua ocorrência e distribuição como função do clima e do solo, os quais estabelecem uma relação linear com a rede de drenagem, que por sua vez depende da declividade e do substrato rochoso que compõem a área da microbacia hidrográfica.

SISTEMAS AGROFLORESTAIS - SAF

Partindo-se do princípio que a unidade básica para a preservação e uso racional das bacias é a vegetação que as delimita, pode-se considerar que a opção mais provável ao cultivo de espécies econômicas às proximidades dos cursos d'água, repousa na implantação de Sistemas Agroflorestais, por tratar-se da forma mais eficiente de conciliar interesses ambientais e de mercado, o qual suscita um conjunto de elementos materiais definidos pelas relações entre suas partes. Os SAFs são compostos dos vários elementos naturais e artificiais existentes nele, de forma a integrar os fatores abióticos representados pelo clima, relevo, solos e cursos d'água com os fatores bióticos correspondentes as espécies animais e vegetais em inter-relações dentro do todo e em relação aos fatores decorrentes da aplicação de técnicas concebidas pelo homem.

De acordo com Nair (1993), uma definição estritamente científica para sistema agroflorestal, a qual destaca duas características comuns para agrofloresta e ao mesmo tempo, estabelece uma separação para as demais formas de uso da terra é a de que agrofloresta abarca o crescimento deliberado de espécies perenes sobre a mesma unidade de terra com a agricultura ou criação animal de alguma forma sequencial e espacial.

Ressalte-se que o conceito estabelecido por Nair inclui necessariamente uma interação entre os componentes arbóreos e não arbóreos do sistema ecológico e/ou econômico.

A dinâmica dos componentes do SAF é explicada pelo equilíbrio funcional e estrutural dos arranjos de espécies manejadas. Por isto manejar essas espécies significa buscar a melhor interação entre elas e o ambiente de produção, sobretudo entre planta, técnica e o meio físico, principalmente o solo. Logo uma gestão baseada na dependência ecológica das espécies, na conservação do solo e no usufruto socioeconômico das comunidades envolvidas pela microbacia é desejada. E neste sentido a formação do SAF deve levar em conta as relações entre indivíduos ou conjuntos de indivíduos, como função das exigências de cada espécie em relação ao biótopo onde se assentam, de modo a evitar competições desnecessárias.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



RECUPERAÇÃO, MANEJO E CONSERVAÇÃO DA MICROBACIA

A integração ecológica inclui, além das características do solo, a estrutura de habitat, as funções naturais e a composição das espécies que interagem e asseguram sustentabilidade frente às condições ambientais, e envolve trocas, tensões internas e pressões externas. O SAF, portanto, com vistas à recuperação, manejo e conservação de microbacias requer dotar alguns dos nichos com espécies que proporcionem serviços ambientais importantes e produtos economicamente valiosos para o uso sustentável e produtivo da terra. De acordo com Guiracocha et al. (2001) nesta perspectiva, os agricultores podem manejar suas árvores para aproveitar as vantagens dos serviços e produtos dos ecossistemas, rompendo o processo de “degradação” ou desenvolvendo o ecossistema e permitindo o surgimento de um bosque agroflorestal maduro.

No caso de recuperação das microbacias hidrográficas é importante citar Silva & Viana (2002), os quais consideram que existem poucos estudos para recuperação de matas ciliares envolvendo SAF, mas baseados em Young (1989); MacDicken & Vergara (1990) supõem que algumas características sejam favoráveis ao crescimento das árvores nativas. Ao mesmo tempo esses autores consideram os custos de implantação de SAF com esta finalidade, muito alto para a maioria dos produtores rurais, e citando Kageyama & Gandara (2000) explicam que em 1988 o tempo de implantação das florestas era de cerca de 5 a 7 anos, ao custo de US\$ 4000,00/ha; e que atualmente os plantios se formam em 2 anos, ao custo de US\$ 1500,00/ha, com perspectiva de redução para cerca de US\$ 1000,00/ha.

Ranzini e Lima (2002) admitem que 80% dos problemas de alteração da qualidade da água em microbacias ocorrem em decorrência da erosão do solo provocada pelas diversas formas de exploração do uso da terra, havendo efeitos mais acentuados quanto maior a declividade do solo. Todavia, há que se considerar que tais conseqüências ocorrem sobre as microbacias em virtude da forma tradicional de cultivo florestal, agrícola e da criação animal, além de atividades industriais.

Falesi e Galeão (2004) destacam as principais atividades agroeconômicas praticadas na região nordeste do Estado e que agravam as externalidades sobre os recursos naturais, incluindo as microbacias: pólos de grãos: arroz, milho, feijão e soja; fruticultura; dendeicultura e pipericultura, e ainda a pecuária.

Neste sentido os SAFs surgem como um importante caminho no sentido de convergir interesses econômicos e preservacionistas, uma vez que oportunizam o uso de recursos naturais, concomitantemente com a produção econômica das culturas de renda que atendem às populações locais.

No caso específico em estudo, a microbacia do Igarapé-Açu, teve a recuperação da mata ciliar de um trecho do rio por meio do uso de espécies que embora não apresentem fim econômico, oferecem prestação de serviços a partir da reprodução florística mais próxima possível da que existia em tempos pretéritos. O modelo adotado aproximou-se de um *riched fallows*, ou capoeira enriquecida (Sanchez, 1999), uma vez que se adicionou à vegetação natural, árvores perenes e frutíferas, além de leguminosas. As principais espécies utilizadas na recuperação do Igarapé-Açu foram: Açáí (*Euterpe oleracea*), Aroeira (*Schinus terebinthifolius*), Ingá (*Inga spp*), Jatobá (*Hymenaea*



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



courbaril), Tamarindo (*Tamarindus indica*); Mangueira (*Mangifera indica*), além de espécies nativas, conforme ilustra a Figura 2.



Fonte: Dados da Pesquisa

Figura 2 – Reflorestamento da Mata Ciliar do rio Igarapé-Açu.

Entende-se no caso da microbacia hidrográfica do Igarapé-Açu que o conjunto espacial e temporal contendo árvores (SAF), deve iniciar com uma recuperação baseada na conservação do solo, por isso a importância de terem-se as leguminosas: feijão guandu (adensado) e ingá como melhoradoras da estrutura e fertilidade do solo, sendo a ingá promotora de sombra às outras espécies (Figura 3).

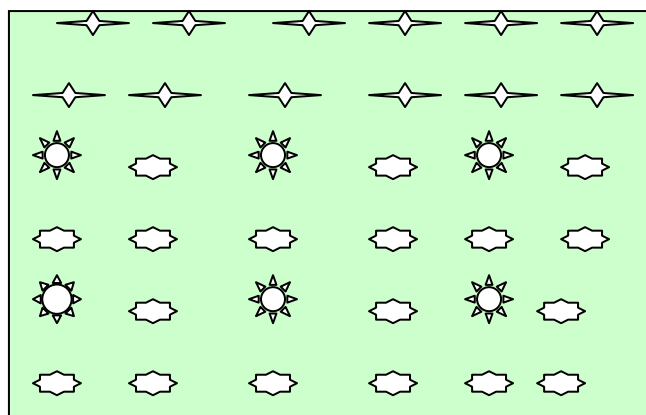


Figura 3. Arranjo inicial de recuperação e manejo da microbacia hidrográfica.







SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



Legenda:

-  Bacuri (*Platonia insignis*)
-  Açaí (*Euterpe oleracea*)
-  Ingá (*Inga sp*)
-  Guandu (*Cajanus cajan* (L) Millisp.)

Definida a fase inicial com leguminosas, espera-se o tempo de corte para produzir a palhada necessária ao plantio direto de açaí, buriti, bacuri, cupuaçu e mogno, mantendo-se o ingá como sombreamento para essas espécies (Figura 4).

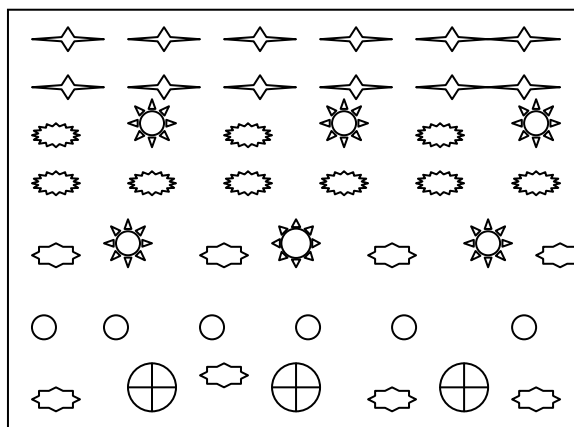








Figura 3. Arranjo inicial de recuperação e manejo da microbacia hidrográfica.

Legenda:

-  Açaí (*Euterpe oleracea*)
-  Bacuri (*Platonia insignis*)
-  Buriti (*Mauritia flexuosa*)
-  Ingá (*Inga SP*)
-  Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*)
-  Mógno (*Swietenia macrophylla*)



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Recuperar, manejar e/ou conservar uma microbacia hidrográfica, implica incluir os limites físico-ambientais e os limites político-administrativos, uma vez que os primeiros correspondem aos condicionamentos morfológicos e morfométricos, diretamente vinculados ao clima e a geologia, e o segundo compreende as hortas, culturas de ciclo curto e perene, pecuária, indústrias, aglomerados urbanos, o uso dos cursos como mananciais hídricos, etc. Estas atividades podem gerar muitos problemas relacionados ao uso da terra no entorno dos cursos d'água.

Os limites da microbacia hidrográfica respeitam a integração das várias sub-bacias que representam a bacia hidrográfica “principal”. A microbacia funciona como unidade de trabalho adequada ao planejamento de ações relativas ao equilíbrio ambiental, com as técnicas e investimentos, contextualizados a política no nível local, uma vez que reflete a região onde está inserida, desde o ambiente hidrológico do complexo regional até o padrão de ocupação das terras. Por isso, é a categoria espacial ideal para o manejo de recursos naturais, e a melhor unidade para avaliar a intervenção antrópica, sobretudo no solo e na cobertura vegetal.

A microbacia hidrográfica como unidade racionalizadora das práticas integradas pelo uso de tecnologias e processos de produção local deve ser adaptada aos interesses do produtor e à necessidade de equilíbrio ambiental, por meio de um conjunto espacial e/ou temporal contendo árvores, baseado na dependência ecológica das espécies, na conservação do solo e no usufruto socioeconômico do produtor. Além do que, deve considerar as exigências de cada espécie para minimizar competições desnecessárias. Neste sentido as espécies que proporcionam serviços ambientais importantes e produtos economicamente valiosos para o uso sustentável e produtivo da terra, rompem com o processo de “degradação” e revelam ecossistemas característicos de um bosque agroflorestal maduro, e por isso devem ser priorizadas no arranjo de sistemas agroflorestais.

Para compor o sistema deve-se iniciar com leguminosas para cumprir a função de fixar nitrogênio no solo e de produzir biomassa para a geração de matéria orgânica (MO), sobretudo as espécies de crescimento rápido, com estreita relação carbono/nitrogênio e boa concentração de celulose e lignina. Para o estágio inicial do SAF deve-se adotar o Feijão Guandu, a Acácia Mangium e a Ingá, que alcançam importantes cifras de biomassa e conversão em MO. Em seguida as espécies frutíferas como a Graviola (*Anona muricata*), o Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), o Taperebá (*Spondias mombin*) e o Bacurí (*Platonia insignis*); e as essências florestais do tipo Jarana (*Lecythis lurida*), Ipê (*Tabebuia sp*), Cedro (*Cedrela odorata*) e Mogno (*Swietenia macrophylla*), que comporão a integridade ecológica com os arbustos, ervas e outros organismos numerosos e fundamentais para a manutenção dos ecossistemas.

Assim, conclui-se que conhecer detalhes sobre as condições existentes na área da microbacia hidrográfica é o ponto de partida para a avaliação das atividades praticadas nela, sobretudo no que se refere à relação entre os sistemas de uso da terra e a exploração que se faz dos recursos naturais. Por isto um diagnóstico sobre o estado atual

**SOBER**XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural

e as tendências de disponibilidade e qualidade desses recursos é visto como forma científica e prática para avaliar as interações dos fatores antrópicos com os naturais nas possíveis ameaças à integridade ecológica e a sustentabilidade social e econômica dos empreendimentos, mas, sobretudo da área como um todo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FALESI, I. C.; GALEÃO, R. R. **Recuperação de áreas antropizadas da Mesorregião Nordeste Paraense por meio de Sistemas Agroflorestais**. In: IV Congresso Brasileiro de Sisyemas Agroflorestais: Sistemas Agroflorestais, tendência da agricultura ecológica nos trópicos: sustento da vida e sustento de vida. Ilhéus – BA, 2004, 292p. il.

FREITAS, P. L. & KER, J. C. **As pesquisas em microbacias hidrográficas: situação atual, entraves e perspectivas no Brasil**. In: Congresso Brasileiro/Encontro Nacional de Pesquisa sobre Conservação de Solo. Londrina-PR: IAPAR, 1996

GUIRACOCHA, Giniva; HARVEY, Célia; SOMARRIBA, Eduardo; KRAUSS, Ulrike & CARRILLO, Eduardo. **Conservación de la biodiversidad em sistemas agroflorestales com cação y banano em Talamanca, Costa Rica**. In: Agrofloresteria em lãs Américas, vol. 8 n° 30, 2001

NAIR, P. K. R. **An introduction to agroforestry**. Dordrecht, Holanda, Kluwer Academic Publisher, p. 13-17.

RANZINI, M; LIMA, W. de P. Comportamento hidrológico, balanço de nutrientes e perdas de solo em duas microbacias reflorestadas com *Eucalyptus*, no Vale do Paraíba, SP. **Scntia Forestalis**, n. 61. p. 144 – 159, jun. 2002.

SANCHEZ, P. A. Improved Fallows come of age in the tropics. **Agroforestry System**, 47: 3-12, 1999.

SILVA, Patrícia Pereira Vaz da & VIANA, Virgílio Maurício. **Sistemas agroflorestais para recuperação de matas ciliares**. In: Agroecologia hoje. n° 3 (ago/set), 2002