

Manejo da Floresta Secundária em Agricultura Migratória no Peru, Brasil e Nicarágua



ISSN 1517-2201
Abril, 2005

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 213

Manejo da Floresta Secundária em Agricultura Migratória no Peru, Brasil e Nicarágua

Joyotee Smith
Bryan Finegan
César Sabogal
Maria do Socorro Gonçalves Ferreira
Gustavo Siles Gonzalez
Petra van de Kop
Armando Diaz Barba

Belém, PA
2005

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Oriental

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n

Caixa Postal, 48 CEP: 66095-100 - Belém, PA

Fone: (91) 3204-1000

Fax: (91) 3276-9845

E-mail: sac@cpatu.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: Joaquim Ivanir Gomes

Membros: Gladys Ferreira de Sousa

João Tomé de Farias Neto

José de Brito Lourenço Júnior

Kelly de Oliveira Cohen

Moacyr Bernardino Dias Filho

Supervisor editorial: Regina Alves Rodrigues

Supervisão Gráfica: Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes

Revisor de texto: Regina Alves Rodrigues

Normalização bibliográfica: Lucilda Maria Sousa de Matos

Editoração eletrônica: Francisco José Farias Pereira

1ª edição

1ª impressão (2005): 300 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Smith, Joyotee

Manejo da floresta secundária em agricultura migratória no Peru, Brasil e Nicarágua / por Joyotee Smith... [et. al.]. - Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005.

43 p.; 21 cm. - (Belém: Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 213

ISSN 1517 -2201

1. Floresta secundária - Aspecto socioeconômico. 2. Floresta secundária - Manejo. 3. Agricultura migratória. 4. Recurso natural - Manejo. I. Smith, Joyotee [et al.]. II. Série.

CDD 333.75

© Embrapa 2005

Autores

Joyotee Smith

Econ., Ph.D., Center for International Forestry Research (CIFOR), P.O. Box 6596, JKPWB, Jakarta 10065, Indonesia,
E-mail: joysmith@loxinfo.co.th

Bryan Finegan

Professor Asociado, Ph.D., Cátedra Latinoamericana de Ecología en el Manejo de Bosques Tropicales, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba 7170, Costa Rica,
E-mail:

César Sabogal

Eng. Flor., Ph.D, Coordinador Regional para Latinoamérica, Center for International Forestry Research (CIFOR)-Embrapa Amazonia Oriental, Trav. Enéas Pinheiro, s/n, Caixa Postal 48, CEP:66.095-100, Belém, PA.,
E-mail: c.sabogal@cgjar.org

Maria do Socorro Gonçalves Ferreira

Eng. Agrôn., M.Sc. em Ciências Florestais, Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.,

E-mail: [socorro@cpatu.embrapa.br/](mailto:socorro@cpatu.embrapa.br)
msocorro@brret.com.br

Gustavo Siles Gonzalez

Econ., Ph.D, Vice-Recto Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN), Managua, Nicaragua. Dirección Residencial : Reparto San Antonio, casa 1-99, Managua, Nicaragua, Telefax (505) 2786778, E-mail: gustsiles@hotmail.com

Petra van de Kop

Eng. Agrôn., M. Sc., Funcionaria de la FAO, Roma, Italia,
E-mail:

Armando Diaz Barba

Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Av. La Universidad s/n. La Molina, Lima, Perú, E-mail: diazbarba@lamolina.edu.pe

Agradecimentos

A Gilberto Dominguez, Alejandro Méjia, Lia Cunha de Oliveira, Rosário Ambrogui, Octavio Ganvan e Dean Current, pelas contribuições à análise deste trabalho.

À Universidad Nacional Agrária La Molina, Peru; Embrapa Amazônia Oriental, Brasil; e Universidad Centroamericana, Nicarágua, pelo apoio internacional.

Ao Banco Interamericano de Desenvolvimento e à Agência Espanhola de Cooperação Internacional – AECI, Prodetab (Word Bank-Embrapa) e Usaid, pelo apoio financeiro.

Apresentação

IA quantidade de florestas tropicais naturais está diminuindo drasticamente, causando problemas ambientais, com impacto a nível global. O desaparecimento dessas florestas vem acompanhado do surgimento de grandes extensões de *florestas secundárias*, que estão se regenerando, principalmente pelos processos naturais que se seguem aos distúrbios significativos da floresta primária original. Estima-se que, na América Latina, 40% da cobertura florestal é formada por vegetação secundária (conhecida localmente como “capoeira”, do tupi kapu’era, que significa mata que foi), das quais 70% foram originadas do processo de colonização para atividades de agricultura e pecuária. Na Amazônia Brasileira, 30% das áreas que tiveram a vegetação primária removida estão atualmente recobertas por vegetação de sucessão. Não obstante esse “novo recurso” não suprir integralmente o papel da floresta primária, desempenha importante função como provedor de produtos e serviços ambientais.

Neste trabalho, discutem-se as oportunidades para os agricultores e as dificuldades por eles enfrentadas no manejo e regeneração de florestas secundárias. Analisam-se, de forma geral, resultados de estudos de caso de novas e antigas áreas de colonização no Peru, Brasil e Nicarágua, com o objetivo de definir princípios gerais de manejo. Em cada país, foram realizados levantamentos-diagnósticos, inventários florestais e pesquisa participativa com os agricultores. Com os resultados, estima-se que aproximadamente 20% da área cultivada está protegida por floresta secundária, mesmo após um século de ocupação. As florestas secundárias são os únicos recursos florestais significativos disponíveis para as populações pobres em áreas mais antigas de colonização e se constituem, primordialmente, de capoeiras.

Pequenas áreas também são mantidas em base mais permanente. Analisando os resultados, verifica-se a necessidade de um sistema integrado de manejo de recursos que inclua as florestas secundárias e que seja complementado por revisões de políticas públicas e manejo de solos e de florestas residuais. Também serão necessárias estratégias de manejo diferentes para áreas de colonização novas e antigas. Para as áreas mais antigas, foram identificadas estratégias de redução da pressão por ciclos mais curtos de cultivo, bem como princípios de manejo de capoeiras visando a recuperação dos solos e o aproveitamento de produtos florestais. Já para as áreas novas, serão necessárias políticas públicas e tecnologias para diminuir a conversão de florestas residuais com fins agrícolas e para florestas secundárias, o que resultaria em maior conservação da biodiversidade e menor extensão de florestas secundárias, porém mais produtivas, nos estágios finais da ocupação da fronteira. O manejo de floresta secundária, para maior produtividade madeireira, associado à prestação de serviços ambientais de seqüestro de carbono, tem possibilidade de induzir agricultores à conversão de capoeiras em florestas secundárias permanentes.

O trabalho aqui apresentado foi um dos produtos elaborados como parte do projeto *Manejo de Florestas Secundárias na América Tropical* (PBS), desenvolvido entre os anos 1997 e 2000, num esforço colaborativo liderado pelo CIFOR e o Centro Agronômico Tropical de Pesquisa e Ensino (CATIE), sediado na Costa Rica, em parceria com instituições nacionais de pesquisa no Brasil (Embrapa Amazônia Oriental), na Nicarágua (Universidad Centroamericana) e no Peru (Universidad Nacional Agraria La Molina), com financiamento do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID). Com o objetivo principal de melhor conhecer e valorizar as florestas secundárias e sua contribuição para os produtores e comunidades rurais, este projeto posteriormente teve continuidade no Brasil, com foco no Nordeste Paraense, com fundos do Projeto de Apoio ao Desenvolvimento de Tecnologia Agropecuária para o Brasil (PRODETAB), e execução liderada pela Embrapa Amazônia Oriental.

Jorge Alberto Gazel Yared

Chefe Geral da Embrapa Amazônia Oriental

Sumário

Manejo da Floresta Secundária em Agricultura Migratória no Peru, Brasil e Nicarágua	11
Introdução	11
Materiais e Métodos	13
Dinâmica de floresta secundária	15
Manejo de florestas secundárias	19
Considerações Finais	34
Referências Bibliográficas	36

Manejo da Floresta Secundária em Agricultura Migratória no Peru, Brasil e Nicarágua

Joyotee Smith

Bryan Finegan

César Sabogal

Maria do Socorro Gonçalves Ferreira

Gustavo Síles Gonzalez

Petra van de Kop

Armando Díaz Barba

Introdução

O avanço da agricultura migratória por intermédio do estabelecimento de colonos às margens das florestas na América Latina é interpretado como responsável por aproximadamente um terço do desmatamento das florestas tropicais (Houghton et al. 1991). Os sistemas agrícolas resultantes de tal processo se caracterizam pela queda na produtividade agrícola e pelo aumento de pragas (Theile, 1993). Os sistemas de produção diversificados, que incorporam áreas de cobertura florestal maiores, bem como sistemas florestais, são considerados mais favoráveis para a produção sustentável e para o equilíbrio ambiental às margens da floresta (Tomich et al. 1998). O desafio tem sido, no entanto, o de identificar opções de uso da terra dessa natureza que sejam também atraentes para os colonos.

Tem-se identificado, com estudos recentes, uma mudança positiva mais do que se supunha anteriormente e uma quantidade maior de cobertura florestal é mantida em áreas de agricultura migratória (Moran et al. 1994; Smith et al. 1999a). Embora as **florestas residuais** (florestas primárias de onde madeireiros retiraram as árvores de maior valor comercial), em pequenas propriedades, sejam convertidas em áreas agrícolas em poucas décadas após a colonização, os pequenos agricultores também regeneram áreas consideráveis de **floresta secundária** (FS), aqui definida como vegetação florestal sucessiva que se desenvolve após o corte da vegetação original por ação humana (Finegan, 1992; Smith et al. 1997; Dotzauer, 1998). A maior parte das florestas secundárias em colônias agrícolas se constitui de **capoeiras** (CAPs), que se regeneram em consequência dos longos períodos de descanso das áreas degradadas, tempo, este, suficiente para que se transformem novamente em florestas (Smith et al. 1999a).

Muito embora trechos individuais de capoeira (CAP) sejam desbastados para fins agrícolas como parte do ciclo de cultivo/pousio, eles são repostos, simultaneamente, por outras áreas de pousio que se transformam em CAP. Áreas reduzidas de FS em pequenas propriedades também são mantidas em bases mais permanentes (**florestas secundárias permanentes** - FSP) para aproveitamento de produtos florestais, prestação de serviços ambientais ou ainda porque a terra não é adequada à agricultura. A floresta secundária também se regenera em pequenas propriedades por causa do abandono da terra por causa de guerras civis. Essas áreas são, em geral, reconvertidas à agricultura quando a paz é restabelecida. Há uma constante mudança de paisagem entre CAP, campos cultivados, pequenas porções de FSP e reduzidas áreas de florestas residuais. Observou-se, analisando dados coletados, que depois das primeiras décadas de ocupação, as FSs (CAP + FSP) ocupam aproximadamente 20% da área. Em territórios de ocupação mais antiga, a FS representa o único recurso florestal significativo à disposição das populações rurais pobres (Smith et al. 1999b).

O objetivo deste trabalho é discutir a socioeconomia, as políticas públicas e as oportunidades e dificuldades de agricultores familiares na regeneração e manejo de FS. Ainda há pouco reconhecimento da FS como recurso florestal, que praticamente não são mencionadas nas estratégias nacionais e internacionais de planejamento de uso da terra (Davies, 1997). As recomendações de políticas públicas para a conservação da cobertura florestal têm se dedicado, primordialmente, a florestas primárias e a florestas residuais (Kaimowitz & Angelsen, 1998). Enquanto isso, o manejo de capoeiras em agricultura migratória tem se dedicado à recuperação de solos, principalmente por meio de pousios curtos e mais eficientes (Sanchez, 1994), o que dificilmente elimina a razão de ser das CAPs (Smith et al. 1999a). Muito embora os estudos sobre manejo de FS remontem aos anos 1950 (Holdridge, 1957), há pouca evidência de melhoria no manejo de FS no aproveitamento de produtos florestais e ainda menos no que se refere à prestação de serviços ambientais (Dotzauer, 1998; Tratado... 1999).

A hipótese principal deste trabalho é a de que para que a melhoria do manejo de FS contribua para sistemas produtivos sustentados, é necessário, em primeiro lugar, que se observe o contexto socioeconômico, em segundo lugar, estratégias de manejo de FS devem fazer parte de um sistema integrado de manejo de recursos. Assim serão melhoradas as condições de manejo de recursos naturais, entre os quais a FS, a floresta residual e os solos, com fins de usos múltiplos, tais como a recuperação de solos, o aproveitamento de produtos florestais e a prestação de serviços ambientais (Workshop... 1999). Neste trabalho, dar-se-ão os primeiros passos para definir o escopo da estratégia proposta.

Materiais e Métodos

Marco conceitual

Utiliza-se o marco conceitual acerca das fases de desenvolvimento da agricultura migratória (Richards, 1996) para analisar de que forma as características e o papel da FS mudam em sistemas de ocupação agrícola: o Estádio Pioneiro (de chegada dos primeiros colonos em uma área de floresta) se caracteriza por condições incipientes de infra-estrutura, poder público e capacidade de participação nos mercados; a Economia *de* Mercado Emergente, na qual a infra-estrutura e o acesso aos mercados melhoram, mais colonos chegam e a posse da terra está formalizada; e a Fronteira Fechada, onde há pouca terra com cobertura vegetal disponível para colonização e a integração nos mercados apresenta melhoria maior do que na etapa anterior (Richards, 1996). Aos três estádios definidos por esse autor, acrescenta-se um quarto, a Fronteira Antiga, na qual a colonização se encerrou e não existe terra com cobertura florestal disponível.

Metodologias

Os sítios de pesquisa foram selecionados no Peru, Brasil e Nicarágua para representar um “continuum” internacional no processo de ocupação da fronteira: Pucallpa, na Amazônia Ocidental, no Peru; as microrregiões bragantina e do guamá, no Estado do Pará, na Amazônia Oriental Brasileira; e o Departamento do Rio San Juan, no Leste da Nicarágua, próximo à fronteira com a Costa Rica. A região bragantina, no Estado do Pará, é a região de colonização mais antiga na Amazônia Brasileira e constitui-se Fronteira Antiga, ocupada há aproximadamente cem anos. As demais áreas de estudo foram estabelecidas há menos de cinco décadas e se encaixam nos estádios iniciais. Todas as propriedades envolvidas são pequenas propriedades dedicadas à agricultura migratória. As práticas agrícolas, em geral, são semelhantes àquelas de sistemas agrícolas típicos às áreas de colonização de pequena escala em terras baixas de áreas semi-úmidas na América Latina com altitude < 500 m e precipitação anual de cerca de 2.000 mm (Riesco, 1995).

Dados e métodos

Foram realizados levantamentos-diagnósticos por propriedade em cada país. Ao todo, foram entrevistados 539 produtores familiares sendo 167 das duas áreas no Peru; 202 de 5 municípios no Brasil, e 170 de 2 áreas na Nicarágua. Em cada país, o número de produtores por área é aproximadamente proporcional ao número de habitantes, o levantamento em âmbito nacional também contemplou 2 ou mais estádios de ocupação da fronteira. Analisaram-se os dados apurados com base em avaliação econométrica multivariada. Nos levantamentos dos vários recursos disponíveis em FS, aplicou-se um protocolo, especialmente, desenvolvido e demonstrativo dos múltiplos usos que os produtores fazem ou poderiam fazer desses recursos. O protocolo vai além da amostragem normal de espécies florestais no contexto da produção madeireira, chegando a fazer amostragem de plantas de tamanhos, classes e usos variados. A pesquisa participativa está sendo implementada em todos os sítios de pesquisa com produtores e outros atores que influenciam os potenciais benefícios da FS, entre os quais, funcionários dos governos municipais e comerciantes de produtos da floresta.

Características dos sítios de pesquisa

Levando-se em conta o levantamento de dados por propriedade, estima-se que a média de tamanho de cada uma fica em torno de 30 a 40 ha/residência e, assim, permanece ao longo do processo de ocupação da fronteira. O número de pessoas por família/ha, no entanto, aumenta de forma consistente de 0,2 pessoas/ha no Estádio Pioneiro para 0,5 pessoas/ha nas áreas de Fronteira Antiga. O acesso melhora à medida da ocupação da fronteira. A maioria das residências no Estádio Pioneiro não é alcançada por veículos, enquanto na Fronteira Antiga o acesso é bom ainda que quase totalmente feito em estradas não pavimentadas.

Embora a maioria dos produtores em todos os estádios de ocupação da fronteira disponha de títulos de terra consuetudinários ou oficiais, a propriedade não está segura e os conflitos de terra se intensificam em áreas mais recentes. O nível educacional é baixo em todos os estádios; a maioria dos chefes de família tem menos de cinco anos de escolaridade. Em termos biofísicos, as três áreas de estudo se caracterizam por climas tropicais chuvosos; na Nicarágua, a Zona Holdridge Life é floresta tropical úmida; no Peru, a área é composta de floresta tropical úmida e de uma transição de floresta úmida pré-altiplano; a precipitação anual varia entre 2.000 e 3.000 mm na região bragantina no Brasil e as temperaturas anuais médias são de cerca de 25°C. Os solos variam de férteis moderados, na Nicarágua, a solos com baixa fertilidade (oxissolos e ultissolos) no Brasil.

Dinâmica de floresta secundária

Documentando o aumento das florestas secundárias

Na Tabela 1, verifica-se que a ocupação das fronteiras acarreta a diminuição constante das florestas residuais: 40% das propriedades nas fases iniciais e desaparecendo no estágio de Fronteira Antiga. Paralelamente, as FSs (definidas, para fins do levantamento, como vegetação secundária com > 5 m de altura) aumentam, de forma constante, de 12% a 26% na Fronteira Antiga. A cobertura florestal total (floresta residual + FS) reduz-se com a ocupação de fronteira, observando-se que um século após o início da colonização, um quarto da propriedade ainda permanece sob cobertura florestal. Observa-se também que, enquanto, a FS contribui com um quarto do total de cobertura florestal nas duas fases iniciais, no estágio de Fronteira Antiga, ela é o único recurso florestal à disposição das populações rurais pobres, exceção feita aos fragmentos à margem dos cursos d'água.

Tabela 1. Cobertura florestal na agricultura migratória: dados levantados (539 produtores), 1997.

	Estádio pioneiro ¹	Economia de mercado emergente ²	Fronteira fechada ³	Fronteira Antiga ⁴
Floresta secundária	12	16	18	26
Floresta residual	44	39	11	0
Cobertura floresta total	56	55	29	26
Floresta secundária/ Cobertura florestal total	21	29	62	100

¹Nicarágua (El Castillo): 90 agricultores.

²Peru: Padre Abade. Brasil: Garrafão do Norte: 141 agricultores.

³Peru: Coronel Portillo. Brasil: Capitão Poço. Nicarágua: San Carlos: 167 agricultores.

⁴Brasil; Bragantina, Bragança, Maracanã, Igarapé-Açú: 141 agricultores.

⁵Vegetação secundária > 5 m de altura.

Quase toda a FS em propriedades de colonos consiste em CAP. A floresta secundária permanente ocupa menos de 5% da área da propriedade tanto no Peru como no Brasil e um pouco mais na Nicarágua, devendo ser observado que algumas FSs na Nicarágua resultam do abandono da terra durante a guerra civil. Com a paz, essas áreas são reconvertidas à agricultura ou mantidas como FSP. Neste trabalho, analisaram-se duas categorias de FS: CAP e FSP.

Razões para a existência de capoeira

Com o passar do tempo, as florestas residuais desaparecem das propriedades, porque são ricas em produtos florestais comercializáveis nos estádios iniciais do desenvolvimento da fronteira (contribuem com 15% da renda auferida no estádio de Mercado Emergente no Peru) (Smith et al. 1999a) e depois é convertida à agricultura. Entretanto, a CAP se expande porque é complementar à agricultura. Na medida em que os problemas de pragas e nutrientes aumentam, os produtores ampliam o tempo de pousio em terras degradadas, levando ao aumento de áreas de CAP. Em alguns casos, os períodos de pousio podem ser mais longos do que o planejado por dificuldades financeiras e de mão-de-obra. Os dados mostram que os períodos de pousio aumentam de quatro anos por ano de plantio (no estádio de Mercado Emergente), para dez anos por ano de plantio em certas áreas do estádio de Fronteira Antiga (Smith et al. 1999b). Além de recuperar a produtividade agrícola, certos produtos da CAP também permitem aos produtores agregar valor a produtos agrícolas, entre os quais, o principal exemplo é a lenha para fazer farinha de mandioca, a qual representa dois terços da renda no Brasil (Smith et al. 1999b).

Além de agregar valor à agricultura, outros produtos da CAP não relacionados à agricultura também contribuem para as estratégias de sobrevivência. Ainda que o valor de mercado desses produtos não seja alto (10% a 20% do total da renda), o valor indireto é elevado: madeiras e fibras para construção de casas, animais de caça, lenha, frutas e medicamentos são importantes contribuições para a melhoria da qualidade de vida dos pequenos proprietários. O consumo doméstico de produtos da FS aumenta em importância com o passar do tempo e na medida da diminuição de florestas residuais. A produção comercial da CAP é limitada a uma minoria de produtores e sua contribuição para a renda é baixa em comparação à agricultura, dificilmente ultrapassando 15% das vendas de produtos agrícolas, sendo os produtos de maior importância comercial as frutas e o carvão. A madeira de valor comercial contribui em escala relativamente pequena (Smith et al. 1999b).

Razões para a existência de floresta secundária permanente

Dos três países estudados, a Nicarágua apresentou a mais alta proporção de FSP. Indagados sobre as razões para deixar em pé as FSPs, os proprietários responderam que elas são mantidas, principalmente para a produção da planta medicinal conhecida localmente como *raicilla* (*Cephaelis ippecacuana*), assim como para a produção de lenha, proteção dos cursos d' água e provimento de madeira destinada às cercas das pastagens.

Conversas mais aprofundadas com os proprietários e análise das características dos produtos e serviços fornecidos pela FSP revelaram as motivações para a manutenção da FSP. O caso da *raicilla* ilustra que a existência de um mercado para um produto, no qual florestas e colonos, às suas margens, têm uma vantagem natural, é fator indutor da manutenção da FSP. A *raicilla* cresce abundante em ambientes sombreados e se constitui em produto de alto valor/baixo volume, requerendo pouco capital e mão-de-obra, dispondo de mercado consolidado na vizinha Costa Rica. O caso da lenha indica que um produto de subsistência de alto volume demandado em grandes quantidades e sem substitutivos também pode levar à manutenção da FSP (os preços do querosene na Nicarágua são acima do valor do mercado internacional e o seu transporte para áreas distantes aumentaria ainda mais o seu custo). A proteção dos cursos d'água indica que a prestação de um serviço ambiental da floresta, que contribui para uma atividade econômica importante (pecuária), resulta na manutenção da FSP. De um modo geral, a análise das razões dadas pelos produtores para a manutenção das FSPs demonstra que as oportunidades de outras fontes de renda são fator motivador da manutenção da FSP. O mesmo se aplica aos produtos necessários à subsistência e aos serviços ambientais. As áreas mantidas por essas razões tendem, porém, a ser menores em comparação à CAP.

Ameaças à existência de capoeira

A análise econométrica de dados demonstra um relevante impacto negativo na densidade populacional, nos baixos lucros agrícolas e na regeneração mais lenta de CAP em períodos de pousio, o que, por sua vez, determina uma queda na área coberta por CAP (Smith et al. 1999b). Isso é coerente com dados que mostram que em áreas de Fronteira Antiga, nas quais essas condições prevalecem, as CAPs mais antigas são cortadas mais cedo do que em 2001 e a média de períodos de pousio caiu para 6 anos por ano de plantio, comparada aos 10 anos em áreas de Fronteira Antiga, onde essas condições não se aplicam.

Os produtores revelaram em entrevista que: quando a produtividade do sistema agrícola diminui à medida do aumento da densidade populacional, eles se vêem forçados a expandir a área de plantio para manter a ração alimentar per capita e a disponibilidade de recursos financeiros. Em regiões de Fronteira Antiga, onde inexistem florestas residuais, a área de plantio pode ser expandida com a redução daquela em regime de pousio. Assim, a média de pousio para anos de plantio diminui, ameaçando a continuidade da CAP e a sustentabilidade agrícola em propriedades de colonos, dada a pequena adoção de pousios melhorados e de fertilizantes.

O impacto negativo da pecuária extensiva, em áreas de floresta primária é bastante conhecido e discutido na literatura (Schneider, 1995). A análise econométrica dos dados demonstra que pastos extensivos também reduzem as CAPs (Smith et al. 1999b). As pastagens ocupam 15% a 30% das propriedades no estágio de Fronteira Fechada nos 3 países estudados. A natureza extensiva dos pastos reduz a área disponível para o plantio rotativo com pousios menores. A invasão das pastagens em áreas de pousio também diminui a regeneração das CAPs e aumenta a suscetibilidade dessas a incêndios acidentais.

Embora algumas características da pecuária, como a baixa demanda por mão-de-obra e sua transportabilidade (Schneider, 1995), façam dessa atividade um atrativo para os produtores em estádios iniciais do processo de ocupação da fronteira, as políticas públicas também têm sido parcialmente responsáveis pela expansão das pastagens nos três países. No Brasil, a demanda por terras para pastagem às margens das florestas aumentou por causa da construção de estradas e de políticas macroeconômicas que deram incentivos à especulação fundiária. Isso induziu os pequenos proprietários a cultivar pastagens para depois vender as terras aos criadores de gado (Schneider, 1995), ocorrendo a distribuição de subsídios para a pecuária nos 3 países até o final dos anos 1980 (Schneider, 1995; Siles, 1998; Smith et al. 1999a).

Ameaças à existência das florestas secundárias permanentes

Enquanto a existência das CAPs é reforçada por uma relação simbiótica com a agricultura (a principal atividade econômica de colonos), a existência de FSP depende, primordialmente, do aproveitamento de produtos florestais e da prestação de serviços ambientais. A demanda por produtos florestais de subsistência pode ser atendida pelas CAPs e, se necessário, por pequenas áreas de FSP. A principal justificativa para aumentar as FSPs reside então no valor comercial dos produtos e nos serviços relativos às alternativas de uso da terra. No momento, em virtude de uma série de fatores de mercado, o valor comercial dos produtos de FSP é baixo em relação à agricultura, sendo poucas as espécies estabelecidas atualmente no mercado.

O valor da madeira oriunda de FSP comercializada atualmente é baixo em relação ao alto custo de transporte de áreas distantes. No Peru, o preço de origem das toras de *Guazuma crinita*, por exemplo, é de apenas um terço do preço pago pelas

serrarias nas áreas urbanas mais próximas (Taller... 1998). A oferta atual de espécies comerciais é baixa e altamente variável, o que aumenta o custo de comercialização, por exemplo, os inventários de CAP e FSP, no Peru, onde o mercado por espécies madeiras de FS é incipiente, mostram a inexistência de espécies madeiras de alto valor. A fatura de madeira de baixo valor ou potencialmente comercializável foi de $> 70 \text{ m}^3/\text{ha}^{-1}$ para indivíduos com $\geq 10 \text{ cm}$ dap em florestas com mais de 10 anos (Galvan & Sabogal, 2000). Embora as FSPs prestem serviços ambientais valorizados pelos produtores, como a proteção de cursos d'água, o benefício é muito localizado. O mercado para serviços ambientais globais, como a biodiversidade e o armazenamento de carbono, está começando a se estabelecer, mas ainda é orientado para florestas primárias.

Políticas públicas e fatores de ordem institucional também limitam a área de FSP. No Peru, os direitos sobre a propriedade particular existem para a agricultura e a pecuária, mas não para a extração de produtos florestais; na Nicarágua e no Brasil, apesar dos direitos fundiários existirem, os conflitos (especialmente em áreas de interesse para a especulação fundiária) tornam o investimento em manejo arriscado. A elevada taxa de ocorrência de incêndios acidentais num sistema de uso da terra fragmentado e caracterizado por mosaicos de floresta - agricultura - pastagem também representa risco para esse tipo de investimento.

Manejo de florestas secundárias

Base ecológica

Algumas das oportunidades e das dificuldades dos agricultores no manejo e regeneração de florestas secundárias são determinadas por características ecológicas do sistema. Paralelamente, a ecologia dá suporte a técnicas de silvicultura e colheita apropriadas para esse tipo de floresta (Finegan, 1992; Whitmore, 1998). Uma crescente literatura sobre o potencial do manejo de FS para produção de madeira e prestação de serviços ambientais centra suas intenções na regeneração de FS em terras que têm sido desmatadas e abandonadas ou ainda em áreas de pastagens abandonadas (Holdridge, 1957; Brown & Lugo, 1990; Finegan, 1992; Fearnside & Guimarães, 1996; Guariguata, 1999; Herrera et al. 1999). Nessa seção, sintetizam-se as informações contidas nessa literatura resultantes de pesquisa em CAP e FSP, e também aquelas obtidas a partir de inventários florestais em propriedades selecionadas para o estudo, a fim de determinar as implicações das características especiais da FS na agricultura migratória em áreas de colonização.

As vantagens das FSs (incluindo CAP e FSP) como sistema produtivo incluem a regeneração natural, algumas vezes rápida recuperação e restauração do local, e composição relativamente uniforme dos grupos ecológicos, alguns dos quais, por exemplo, com muitas espécies de potencial madeira entre árvores pioneiras dominantes (Brown & Lugo, 1990; Lamprecht, 1990; Finegan, 1992; Weaver, 1995). Entretanto, as características da madeira oriunda das árvores pioneiras normalmente significam que elas têm baixo valor e não são comercializáveis (Finegan, 1992), como é o caso da maioria das espécies que ocorrem nas áreas de estudo na Nicarágua, Peru e Brasil. Além disso, fatores como o uso anterior da terra (ver a seguir), a proximidade com fontes de sementes e o estágio da ocupação podem gerar um alto grau de variação na produtividade e na composição de espécies, que, por sua vez, podem complicar o manejo com propósitos específicos.

A fragmentação da floresta, que acompanha o avanço de fronteiras agrícolas, faz com que a regeneração de espécies arbóreas dependa das condições gerais da mata fechada e das espécies madeireiras de valor comercial existentes, principalmente em florestas primárias, as quais são altamente variáveis por causa de fontes degradadas de sementes e da dependência em animais e aves polinizadores e dispersores, os últimos, em geral, animais de caça. A reduzida eficiência de dispersão vertebrada, em áreas antropogênicas, pode representar que uma grande quantidade de árvores individuais que compõe a FS se originou em espécies dispersadas pelo vento (Janzen, 1988; Finegan & Delgado, 2000).

A predominância de estoques de sementes de espécies herbáceas, de arbustos e de trepadeiras é um fenômeno comum em trechos de floresta cercados por cultivos agrícolas, pastagens e vegetação sucessiva recente (Guariguata, 2000), demandando intervenções silviculturais que precisam de maior mão-de-obra e são mais custosas. Os incêndios acidentais constituem uma das principais ameaças para o potencial da CAP e da FSP na produção de florestas em pequenas propriedades. A madeira de baixa densidade das árvores pioneiras, que dominam a FS, são mais suscetíveis a ataques de fungos depois do corte, e ainda que a FS seja caracterizada pela boa qualidade da formação do tronco das árvores dominantes, os fustes de baixa qualidade podem resultar da competição por luz nos estádios iniciais de crescimento. O fato de que a FS é composta de vegetação de mesma idade, nascida em terras agrícolas ou de pastagem, significa que o tempo de obtenção de produtos para comercialização é longo. A duração do ciclo de aproveitamento de produtos da floresta é de suma importância, porque as áreas da propriedade cobertas por FS estão "imobilizadas" para a produção agrícola.

Daqui por diante, considera-se tão somente a CAP e a FSP e sua base ecológica. A informação sobre a produção, em geral, é básica para a avaliação do potencial de manejo. A produtividade da CAP pode variar em relação a fatores como as condições do substrato, tempo desde a colonização e, mais especificamente: o número de ciclos de plantio-pousio numa determinada área; o tipo e a intensidade de uso da terra durante o estágio de plantio; e a predominância de distúrbios como os incêndios acidentais durante o pousio. Embora estudos publicados centrem sua análise em sítios individuais de CAP, a variação de produtividade pode ser identificada em diferentes escalas espaciais. Na escala regional, por exemplo, a produtividade varia em relação à distribuição de tipos principais de solos. Na Amazônia Brasileira, a densidade da área de FS, o incremento da área-base e o crescimento da altura das copas são todos maiores em CAP, que crescem nos férteis alfissolos da região de Altamira do que nos arenosos e inférteis oxissolos da região bragantina. Isso ocorre mesmo considerando que o histórico de ocupação mais antiga da bragantina também influencia o resultado da análise (Tucker et al. 1998).

No que diz respeito ao relevo, a variação pode aumentar novamente, considerando a distribuição de tipos de solos, enquanto que a diferença de idade dos estádios de desenvolvimento também podem desempenhar papel importante no contexto analítico. Mas os aspectos dos relevos de CAP são mal documentados e persistem como importante área a ser pesquisada.

Do ponto de vista da dinâmica de áreas de FS, os estudos sobre CAP e FSP em oxissolos e ultissolos na área do Rio Negro, na Colômbia e na Venezuela, e em florestas subtropicais úmidas do Paraguai, mostram seqüências de FS semelhantes às que se desenvolvem em outras condições (Finegan, 1996), com predominância de espécies herbáceas pioneiras seguidas por espécies arbóreas pioneiras de curta e longa vida, cuja predominância pode se manter por várias décadas (Uhl, 1987; Saldarriaga et al. 1988). Já em relação à taxonomia e à composição funcional de espécies madeireiras, as CAPs e as FSPs compartilham muitas características com a FS em condições discutidas anteriormente.

A disponibilidade de mecanismos de regeneração diferentes desempenha papel importante na determinação da velocidade e do curso de sucessão secundária. A importância do broto como mecanismo de regeneração é uma das mais importantes características ecológicas da CAP e da FSP. Em princípio, os curtos períodos de cultivo na agricultura migratória não reduzem de forma significativa a capacidade

de regeneração de tocos de árvores e fragmentos de raízes que brotam novamente por ocasião do pousio. Em uma situação experimental, no entanto, Uhl (1987) mostra que a contínua limpeza da área (retirada de ervas daninhas) pode reduzir a densidade dos brotos. Os brotos foram as principais fontes de regeneração de árvores em vegetação jovem (2 a 5 anos) no sítio de pesquisa de Kammesheidt (1998), mas a sua importância relativa diminuiu com a idade e as árvores regeneradas a partir de sementes passaram a ser mais importantes em áreas com 10 a 15 anos.

Ao desenvolver pesquisa em áreas de CAP de solos semelhantes na região bragantina, no nordeste do Estado do Pará, na Amazônia Brasileira, Vieira & Proctor (1998) observaram que, diferente dos resultados obtidos por Kammesheidt (1998), os rebrotos foram os que mais contribuíram para o desenvolvimento de indivíduos com $dap \geq 5$ cm de toda a amostra de áreas com idades diferentes estudadas. É provável que a predominância de CAPs originadas de rebroto, durante tempos mais longos na região bragantina, deva-se ao fato de que o tempo de colonização é muito maior lá do que no Paraguai (> 100 anos comparados a 30 anos). Esse fator pode contribuir para a baixa disponibilidade de sementes de várias espécies, especialmente onde os pousios são mais curtos e a floresta primária desapareceu com sua função precípua de fonte de sementes (Denich, 1991; Vieira et al. 1996). A regeneração é o principal, senão o único, mecanismo de regeneração de muitas espécies de florestas primárias, em áreas como a bragantina, da qual florestas primárias praticamente desapareceram (Vieira & Proctor, 1998). Há, portanto, um claro contraste entre a região bragantina e o Paraguai, onde muitos fragmentos de florestas primárias foram preservados e espécies de floresta primárias estão representadas em FS por uma mistura de indivíduos oriundos da rebrotação e da regeneração por sementes (Kammesheidt, 1998).

O estudo das implicações da importância dos rebrotos na regeneração de espécies florestais madeireiras em CAP e seus efeitos para a produção sustentável ainda requerem atenção da ciência: a produtividade ou capacidade de rebrotação de um indivíduo diminui com o passar do tempo? Qual o tempo de duração dos tocos e raízes que rebrotam? O estoque disponível de tocos e raízes para regeneração é reabastecido com a regeneração ocasional de sementes? Finalmente, os resultados das pesquisas na bragantina levantam importantes questões acerca do manejo florestal e da reabilitação da terra usada na agricultura migratória. Espécies de múltiplo uso de valor excepcional que são intensamente regeneradas de brotos de

raízes na CAP da bragantina, como o bacuri (*Platonia insignis*) (Shanley et al. 1998), podem contribuir para o otimismo demonstrado por alguns autores acerca do seu potencial de FSP para a produção e regeneração de floresta na região (Vieira et al. 1996). Denich (1991), entretanto, informa que as CAPs não funcionam mais como estádio na regeneração de floresta primária, mas representam, isto sim, um tipo de vegetação antropogênica totalmente novo. Se esse for o caso, não significa que a FS não possa ser manejada para produção, e não deixa de ser uma idéia tranquilizadora no contexto da restauração de florestas.

Manejo para obtenção de produtos florestais

O manejo de FS, para obtenção de produtos florestais, é comum na agricultura migratória, tanto de comunidades indígenas como de colonos, na América Latina (Budowski, 1965; Posey, 1983; Brack et al. 1985; Dourojeanni, 1987, 1990; Balée & Gely, 1989; Dubois, 1990; Gómez-Pompa, 1991; Grenand, 1992; Tratado... 1994; Padoch & Pinedo-Vasquez, 1996; Wal, 1998). Muito se pode aprender desses casos no que se refere a tipos de estratégias de manejo adequadas à agricultura migratória. Em Rondônia, na Amazônia Ocidental Brasileira, por exemplo, produtores obtêm produtos florestais ao mesmo tempo em que melhoram a produtividade: áreas dominadas por *Shizolobium amazonicum* - que pode produzir madeira para corte em 10 anos (Adlard, 1995) - são convertidas em sombra para o café plantado (Dubois, 1990). Em áreas, onde existe mercado para espécies madeireiras de CAP, são encontradas práticas silviculturais que favorecem espécies comerciais. Na área de estudo no Peru, onde há mercado para espécies de crescimento rápido (*Guazuma crinita*) que pode ser cortada durante o pousio, os produtores aumentam a abundância dessa espécie por semeadura direta durante a fase de plantio. Além disso, a fenologia da dispersão de sementes dessa espécie coincide com a preparação da área para plantio, de modo a promover a regeneração natural (observações pessoais dos autores). Desbastes e limpezas para retirada de lianas e outras ervas daninhas são feitos em locais onde há densidade de espécies comerciais. Os produtores, na área brasileira do estudo, integram as atividades de retirada de lenha e madeira para carvão com o corte de CAP para o plantio.

Os produtores, nas áreas de estudo, também se utilizam de uma variedade de estratégias para minorar os obstáculos ecológicos e econômicos para a comercialização de produtos das FSs. Os elevados custos de transporte das áreas remotas são superados por meio da comercialização de produtos de alto valor/baixo volume (como a *raicilla*) ou então agregando valor a produtos de alto volume

por meio de processos de uso *in loco* (como a lenha no processamento da mandioca). Os produtores podem superar a baixa densidade de algumas espécies individuais na FS com o comércio de produtos obtidos de uma variedade de espécies (como o carvão). Outros produtos comercializados são os que representam uma vantagem natural para produtores nas florestas ou as suas margens. Esse é o caso da *raicilla*, que precisa de sombra, ou ainda da farinha de mandioca que se beneficia da sinergia entre lenha e pousios.

Existe ainda um conjunto de experiências eminentemente científicas acerca de práticas silviculturais para produtos madeireiros de FS (Finegan, 1992; Delamo & Ramos, 1993; Sips, 1993; Vincent, 1993; Weaver, 1995). No que se refere ao manejo de CAP e FSP, em propriedades de agricultura migratória, esses estudos são particularmente importantes como base para a definição de princípios gerais de silvicultura discutidos mais adiante neste trabalho.

O uso múltiplo de várias espécies de FS é talvez a mais importante das características a serem consideradas pelo manejo: plantas medicinais, frutas comestíveis, lenha e madeira para construção e artesanato. O *Ingá* spp. é, provavelmente, o melhor dos exemplos de utilização múltipla de espécies arbóreas em CAP neotropical. O fruto é consumido, lançado ao solo para reabilitar a fertilidade do substrato e a madeira é usada como lenha (Pennington & Fernandes, 1998). O grupo de uso mais comum revelado pelos inventários de recursos múltiplos nas áreas da pesquisa é o das plantas medicinais. Além disso, as palmáceas que ocorrem em CAP e FSP são bastante apreciadas pelas populações rurais como fonte alimentícia e para uso na construção e na produção de artesanatos.

Manejo para prestação de serviços ambientais

Diferente do manejo de CAP e FSP, para obtenção de produtos da floresta, o manejo para prestação de serviços ambientais - dentre os quais os de maior destaque são a recuperação da biodiversidade e a fixação e armazenagem de carbono atmosférico (C) - é relativamente recente e ainda não tão estudado. Assim, não é possível relatar e discutir experiências. Tentar-se-á, pois, identificar as vantagens e desvantagens das CAPs e FSPs no que se refere ao manejo desses serviços ambientais, além de indicar algumas áreas de pesquisa. Embora a biodiversidade seja freqüentemente avaliada, tomando por base a riqueza de espécies (quantidade) numa comunidade, uma avaliação mais completa requer considerações acerca da composição da comunidade (as espécies presentes e sua

abundância) e a sua diversidade ecológica (em geral, em termos dos Índices baseados no número de espécies presentes e abundância proporcional de cada uma delas) (Finegan, 1996). Além disso, avaliações de biodiversidade devem considerar espécies, conforme sejam elas amplamente distribuídas ou endêmicas, ou ainda se pioneiras ou dependentes da floresta (Pielou, 1995). Em relação à recuperação da biodiversidade, um objetivo geral do manejo de CAP e FSP pode ser o de regenerar uma floresta biologicamente diversa que tenha, ao mesmo tempo, valores social e econômico (Parrotta, 1995; Parrotta et al. 1997; Tucker & Murphy, 1997).

Muitas das informações disponíveis acerca da importância da recuperação da biodiversidade em FS dizem respeito às plantas. Em geral, a variedade de espécies e a diversidade da FS aumentam com o passar do tempo, após um período de abandono. Muitas décadas podem ser necessárias, porém, antes que esses parâmetros cheguem a valores semelhantes àqueles de florestas primárias (Saldarriaga et al. 1998). É claro, portanto, que a contribuição das CAPs, para a reabilitação da quantidade de espécies e sua diversidade, é pequena, dado o tempo curto de pousio e também por causa da predominância de vegetação por espécies arbóreas de vida curta. Mesmo em FSP, o longo período de predominância da vegetação por espécies arbóreas de vida longa, com baixa representatividade de espécies dependentes de floresta de acordo com fatores anteriormente discutidos, indica que a regeneração das características de composição de florestas maduras deverá levar séculos se é que de fato acontecerá (Finegan, 1996). As espécies pioneiras também podem ser responsáveis por reduzida taxa de aumento da quantidade e da variedade de espécies.

Todos os fatores discutidos anteriormente, que afetam a velocidade e o curso de desenvolvimento contínuo, influenciam o grau pelo qual a biodiversidade é reabilitada. Em princípio, no entanto, tratamentos silviculturais que reduzem a influência das espécies arbóreas pioneiras podem acelerar a recuperação da riqueza e diversidade florísticas, e talvez até também promover o estabelecimento de espécies tolerantes à sombra. Parece não existir experiência do gênero nos neotrópicos, mas artigos como o de Frelich & Puetmann (1999) dão indicativos baseados em experiências em zonas temperadas. Por fim, o alerta de Denich (1991) de que as CAPs e as FSPs da zona bragantina no Brasil, talvez não representem um estágio viável de recomposição de floresta semelhante à original, mas, sim, um novo tipo antropogênico de vegetação, carregando uma série de implicações quanto ao potencial dessa vegetação para a recuperação da biodiversidade, que requer mais investigação.

A fixação e armazenagem de carbono são, em princípio, mais simples do que a recuperação da biodiversidade, tanto em termos conceituais como práticos. Isso acontece porque elas são componentes da produtividade líquida de biomassa a partir da área em questão e, portanto, variam, de novo, em relação à produtividade descrita anteriormente. Dados da Amazônia Brasileira revelam que CAPs seqüestram aproximadamente $5 \text{ t C/ha} - 1/\text{ano}^{-1}$ durante os primeiros 10 anos de crescimento. O seqüestro continua numa taxa menor depois desse período, onde a CAP de 20 a 30 anos de idade terá capacidade de armazenar cerca de 75 t C/ha^{-1} na biomassa viva da madeira, das folhas e das raízes (Fearnside & Guimarães, 1996). Como no caso da recuperação da biodiversidade, a dimensão temporal significa que a CAP terá que se transformar em FSP, antes que qualquer quantidade significativa de carbono possa ser fixada e armazenada. Os resultados das intervenções silviculturais relativos a fluxos de carbono ainda requerem mais investigação.

Aumento da permanência das florestas secundárias

Como cenário para o manejo de CAP e FSP em agricultura migratória, apresenta-se um conjunto inicial de princípios baseados na convergência do potencial biofísico da FS, em seu contexto socioeconômico mais amplo. Esses princípios devem ser cuidadosamente adaptados às condições locais, por meio de pesquisa participativa e trabalho desenvolvido com e pelos produtores. Alguns princípios, talvez, não sejam aplicáveis em certas situações, enquanto que novos princípios deverão ser desenvolvidos na medida em que mais conhecimento for gerado.

Com os resultados até agora obtidos, observa-se que a FS é parte integrante dos sistemas agrícolas em áreas de colonização. O desenvolvimento de estratégias de manejo para FS demanda, portanto, uma compreensão do papel desempenhado pelos diversos tipos de FS (CAP e FSP) em sistemas produtivos de base agrícola e dos fatores que marcam a tomada de decisão pelos produtores com relação a esse ambiente. Também se deduz, com esses resultados, que as funções das CAPs e das FSPs mudam com o tempo. No caso da agricultura migratória, a dinâmica da base conceitual é útil na previsão de futuras mudanças, reforçando desdobramentos favoráveis e preventivos (e não corretivos) de problemas. A base conceitual dinâmica também é necessária porque estratégias diferentes são necessárias para as diversas fases de ocupação da fronteira agrícola, como será demonstrado mais adiante.

A análise econométrica aponta soluções ao identificar riscos à permanência da FS. A queda na produtividade dos sistemas agrícolas, identificada como um desses riscos (Smith et al. 1999b), pode ser evitada ao se observarem as soluções encontradas pelos próprios produtores. Com a análise dos dados da pesquisa no Brasil, conclui-se que em áreas onde os produtores têm aumento na produtividade agrícola ao incorporar pequenas áreas de culturas semipermanentes e permanentes de alto valor, a área de cultura anual tem sido reduzida e a média dos períodos de pousio alcança 14 anos por ano de cultivo, o que resulta em mais CAPs (Smith et al. 1999b).

É possível que essa estratégia permita aos produtores deixarem áreas de CAP fora do ciclo de produção agrícola e as transformem em FSP. Culturas de alto valor resultam em mais áreas de CAP ou FSP somente quando há dificuldades de ordem financeira: a análise econométrica dos dados do Brasil permite deduzir que programas de crédito reduzem, de forma significativa, os períodos de pousio (Smith et al. 1999b).

A implicação, nesse caso, é de que áreas maiores de FS poderiam ser compatíveis com aumentos de produtividade do sistema agrícola, dado que as dificuldades financeiras restringem a expansão de culturas de alto valor e levam a um sistema agrícola diversificado que dificilmente é menos arriscado e mais adequado ambientalmente. Isso tem repercussões importantes, particularmente para o Brasil e a Nicarágua, onde programas governamentais estão diminuindo as restrições financeiras com vistas à adoção de agricultura mecanizada e culturas semipermanentes e permanentes de alto valor (no Brasil), e cultural alimentares que fazem uso de fertilizantes (na Nicarágua). A potencial substituição da cobertura vegetal a partir dessas iniciativas deve ser cuidadosamente avaliada.

Pelos resultados econométricos, também se estima que a permanência de CAP pode ser reforçada por políticas para desacelerar o crescimento populacional nos limites das florestas (Smith et al. 1999b). De acordo com a hipótese aqui elaborada, isso pode ser alcançado com a melhoria das oportunidades de emprego em locais de origem de migrantes e em áreas urbanas e das periferias das cidades. O acesso à educação por parte de populações rurais poderia representar uma vantagem na obtenção de postos de trabalho em áreas urbanas. Esses resultados são particularmente relevantes na Nicarágua, onde o avanço da produção agrícola de larga escala na Costa do Pacífico tem estimulado a migração para a área estudada, onde se observou um crescimento populacional da ordem de 5% ao ano.

Observando-se os dados coletados na Nicarágua também se estima uma taxa de analfabetismo de 45% (Siles, 1998). No caso da área de estudo no Peru, a população cresceu, em média, de 5% entre 1981 e 1993 (Instituto... 1997). Em contraste, na área de Fronteira Antiga no Brasil, onde há CAP depois de um século da colonização, a população cresceu uma média inferior a 2% a.a. nos últimos 25 anos (Smith et al. 1999b).

Embora seja evidente, pela análise econométrica, que a pecuária causa impactos negativos na cobertura florestal (Smith et al. 1999a), as pastagens ainda constituem o sonho de muitos produtores. Certamente essa é uma substituição que merece cuidadosa avaliação. Parece haver pouca justificativa para políticas públicas que aumentem artificialmente os atrativos da pecuária. No Peru e no Brasil, os incentivos para a pecuária extensiva foram consideravelmente reduzidos. Na Nicarágua, no entanto, os incentivos para o aumento dos rebanhos foram reiniciados e a produção de gado foi incrementada na área de estudo utilizada para a engorda do rebanho de exportação para a Costa Rica (Siles, 1998).

A diminuição na recomposição de CAP também ameaça a sua permanência, como indicado na análise econométrica (Smith et al. 1999b). Tal fenômeno diminui a eficiência da recomposição de FSP em recuperar os níveis de produtividade agrícola, que poderia ser corrigido a partir do enriquecimento de espécies que contribuem para o controle de pragas e acumulação de nutrientes. A recuperação de CAP diminui em virtude das constantes derrubadas e queimadas e à crescente escassez de fontes de sementes de florestas residuais (Tucker et al. 1998). Tal redução pode ser evitada por meio de mudanças nas práticas de cultivo que causem incêndios acidentais, como a predominância de pastagens altamente inflamáveis. Também são necessárias estratégias de prevenção do declínio progressivo de florestas residuais. Algumas dessas estratégias são discutidas mais adiante. Elas permitiriam que as CAPs continuassem a dar sua contribuição para o incremento da produtividade agrícola.

Manejo melhorado de florestas secundárias

Estratégias de manejo para funções de uso múltiplo

De acordo com os resultados da análise econométrica (Smith et al. 1999a, 1999b), um aumento no valor de produtos de áreas existentes de CAP e FSP suplementaria a renda e diversificaria as fontes de renda. É improvável, porém, que

a área de FS aumente de forma significativa. Talvez seja assim porque, conforme demonstra a análise, existem poucos casos de produtos de alto valor comercial. Apenas um aumento substancial no valor faria crescer a área de FS. Importante contribuição para o aumento do valor pode ser realizada por intermédio do desenvolvimento de técnicas melhoradas de manejo adaptadas ao contexto socioeconômico e ecológico da FS.

O manejo para a maior variedade possível de espécies e produtos deve ser adequado em ampla gama de situações tanto para CAP como para FSP. Como mostrado anteriormente, isso seria compatível com as práticas correntes dos produtores. Com os resultados dos inventários de recursos florestais múltiplos das áreas de produção e em consultas com especialistas de plantas do local também se estima que a maioria das espécies tem usos potenciais, em particular para produtos florestais não madeireiros e para as madeiras de baixo valor comercial representadas pela maioria das espécies arbóreas pioneiras. Os inventários de recursos múltiplos em áreas de FS, em lotes de pequenos produtores, devem ser realizados incluindo informações acerca da existência, abundância e distribuição de *todas* as plantas com uso corrente ou potencial. Para que se possa estabelecer comparações entre países, as espécies devem ser classificadas em grupos de acordo com seu uso potencial mais amplo, entre eles, usos medicinais, madeira para construção, madeira serrada de alto valor, madeira serrada de baixo valor, alimentos, etc.

No contexto de CAP e FSP, há uma série de características das espécies vegetais que podem ser exploradas no desenvolvimento de técnicas de manejo melhorado. A capacidade de regeneração depois da derrubada e queima, como demonstrado pelas espécies arbóreas *Tabebuia* spp. e *Calycophyllum spruceanum* na área de estudo peruana, é característica chave, ainda que não indispensável, que pode facilitar a silvicultura de espécies arbóreas. Já a compatibilidade com o ciclo de cultivo é uma vantagem irrefutável, isso é demonstrado por palmáceas resistentes ao fogo que fornecem produtos de grande utilidade e permanecem durante a fase de cultivo (um exemplo marcante é o das palmáceas do gênero *Scheelea* -*S. basleriana* e *S. tessmannii*, no Peru, e *S. gracipes*, na Bolívia) e pela essência florestal *Guazuma crinita* na área de estudo peruana.

A sinergia entre produtos da floresta e rendas oriundas da agricultura deve ser explorada, como o é no caso da regeneração natural de espécies madeireiras que servem de sombra para o café, tais como a *Schizolobium amazonicum* (Dubois, 1990) e a *Hampea popayanesis* (Brack et al. 1985). Os ciclos de curta duração

(capazes de gerar um produto comercializável dentro do período de pousio) também são vantajosos. O caso da *Guazuma crinita* também ilustra isso, enquanto que a *Cordia* spp. e a *Calycophyllum spruceanum* estabelecem pólos de produção depois de quatro anos (Adlard, 1995).

Plantas tolerantes à sombra são importantes no contexto do manejo de múltiplos recursos. A *Cephaelis ipecacuana (raicilla)*, por exemplo, um arbusto tolerante à sombra, é cultivado em áreas de cobertura florestal na Nicarágua. Muitos produtos florestais não madeireiros têm ciclos produtivos mais curtos que os produtos madeireiros. O valor de árvores de uso múltiplo é bastante comum nas áreas em estudo, sendo o *Inga* spp., mencionado anteriormente, um dos melhores exemplos (Tratado... 1994). Por fim, assim como no manejo florestal em geral, constitui-se uma vantagem de poder agrupar espécies diferentes tomando por base a sua taxonomia, para definir seu uso específico ou o produto final. Assim, é com produtos explorados na atualidade, tais como a lenha, o carvão, as alternativas madeireiras como a *Guazuma crinita*, que agora aparecem nos mercados da área de estudo no Peru.

Manejo para produção madeireira

O manejo para produção madeireira deve ser adequado para um número mais limitado de situações. Devem existir mercados que demandem produtos madeireiros típicos de FS, situação essa ainda não observada em quaisquer dos sítios de pesquisa. A *Guazuma crinita* é uma das raras exceções a esse quadro. É lógico que áreas de FS devem se manter por períodos longos ou suficiente para permitir o corte de madeira. Isso implica na existência de CAP com períodos de pousio longos ou ainda na existência de FSP. As condições nessas áreas devem ser favoráveis à elevada densidade de uma mesma espécie arbórea pioneira de crescimento rápido, o que, em geral, é determinado pela fertilidade do substrato, uso anterior da terra e disponibilidade de sementes. Como alternativa, podem existir condições nas quais a regeneração em floresta primária de espécies madeireiras de alto valor persista em FS, especialmente em estádios iniciais do processo de ocupação da fronteira e quando essas áreas são contíguas a florestas residuais. Mas o manejo que dá ênfase a essas espécies normalmente implica em produtividade mais baixa (Finegan, 1992).

Quando as áreas de FS são dominadas por espécies pioneiras de alto valor comercial é desejável que sejam mantidas, aquelas da mesma idade, por silvicultura uniforme ou monocíclica (Finegan, 1992). Os sistemas monocíclicos envolvem o corte, em uma só operação, de todas as árvores prontas para uso e recriam as condições em que a FS se estabelece e mantém altos níveis de produtividade (Finegan, 1992; Whitmore, 1998). As árvores típicas de FS neotropical, que têm vida longa, necessitam de pouca luz e são potencialmente comerciais (como as do gênero *Cordia*, *Guazuma*, *Hampea*, *Jacaranda*, *Laetia*, *Simarouba*, etc.) e talvez necessitem que se removam suas copas para estimular a germinação ou para sustentar o crescimento e a sobrevivência dos brotos (Guariguata, 2000). A definição dos momentos de aplicação dessas técnicas de manejo é crucial em relação aos processos de dispersão de sementes, o que reforça a importância do conhecimento fenológico das espécies de interesse (Guariguata, 2000).

No caso de enriquecimento por plantio, devem ser observados os critérios de H.C. Dawkins para que se obtenha sucesso no plantio de espécies madeireiras, que incluem cinco condições e sete orientações de caráter técnico (Weaver, 1995). A compreensão ecológica de vegetação secundária sucessiva indica que é crucial que: no início da colonização, a árvore alcance o nível das demais copas (Finegan, 1996), para que o enriquecimento aconteça em CAP jovem e, em condições ideais, a altura das copas seja controlada para estimular o crescimento e a sobrevivência das árvores plantadas (Ramos et al. 1992).

A retirada da "liteira" do solo pela escarificação e queima controlada pode melhorar a germinação e a sobrevivência dos brotos de algumas espécies madeireiras no interior da FS em áreas não manipuladas. Essa prática pode se ajustar a espécies como a *Simarouba amara* e *Vochysia ferruginea*, cujos rebrotos se estabelecem à sombra (Guariguata, 2000).

Manejo de seqüestro de carbono

O Protocolo de Kyoto (Kyoto... 1998) cria as condições para a negociação de carbono entre países desenvolvidos, por compromissos de redução de emissões, e países em desenvolvimento, por áreas de florestas ameaçadas. O pagamento dos serviços de proteção de carbono pode ser justificado pelas CAPs mais antigas que estão prestes a ser convertidas em áreas de cultivo agrícola, se os produtores decidirem retirá-las do ciclo de plantio e as mantiverem como FSP. Numa análise da compensação requerida para proteger florestas residuais ou FS mais antigas na

área de pesquisa no Peru, Smith & Mourato (no prelo) mostram que os produtores peruanos poderiam proteger estoques de carbono a custos menores que o da redução de emissões de carbono por intermédio de projetos energéticos de troca de combustível. A proteção de pequenas áreas de floresta talvez não seja competitiva, em esquemas de proteção de floresta em larga escala e em transações de troca de carbono. O manejo sustentado de FS para a obtenção de produtos da floresta (mais do que a proteção desta em si) pode levar ao aumento da competitividade das propriedades agrícolas familiares. Mas, ainda, está em aberto se o manejo florestal será uma das opções para a preservação da floresta autorizada pelo Protocolo de Kyoto.

Na teoria, as CAPs também se qualificariam para os pagamentos pelo seqüestro de carbono, se os proprietários decidissem aumentar os períodos de pousio. Mas esses pagamentos não parecem suficientes para justificar os custos das transações de carbono, porque o aumento dos períodos de pousio ainda deve levar alguns anos.

Opções de manejo por fases de ocupação da fronteira

Nas fases iniciais da ocupação da fronteira (Estádios Pioneiro e de Mercado Emergente), quando ainda existem áreas substanciais de floresta residual, uma estratégia adequada pode ser a diminuição das taxas de conversão de floresta residual em área de cultivo e em FS. Mostra-se anteriormente que as CAPs e mesmo as FSPs, às vezes, não chegam a recuperar a biodiversidade perdida na conversão. Mostra-se, ainda, que o manejo potencial de FS e o seu renascimento são limitados quando quase não existem florestas residuais em estádios avançados da ocupação. Como consequência, a utilidade da FS diminui nos estádios mais avançados de ocupação, e isso, associado a outras pressões, ameaça à existência da FS, que representa o único recurso florestal significativo nesse estágio. A diminuição da conversão de florestas residuais em áreas de cultivo e em FS nos estádios iniciais da ocupação da fronteira, pode resultar em mais florestas residuais e menos, porém mais produtivas, FS nos estádios mais avançados da ocupação.

A diminuição de florestas residuais pode ser reduzida com a retirada de incentivos para uso extensivo da terra, como é o caso das pastagens (Smith et al. 1999a). Ainda não é certo que o manejo melhorado de florestas residuais para obtenção de produtos da floresta contribuiria para a conservação, mas isso poderia se transformar em realidade se o manejo melhorado fosse complementado com a prestação de

serviços ambientais de trocas de carbono por florestas residuais. Uma estratégia complementar também seria a de reduzir a área de rotação de culturas com a introdução de pequenas áreas de culturas permanentes de alto valor ou pela introdução de pousios enriquecidos de curta rotação.

Áreas de FS, existentes em fases iniciais da ocupação da fronteira, tendem a ser mais ricas em espécies madeireiras de alto valor na atualidade. O manejo de FS, para obtenção de alta produtividade de madeira, pode suprir e diversificar fontes de renda. O pagamento por serviços de armazenagem de carbono talvez induza os produtores a converterem algumas das suas áreas de CAP em FSP.

Em estádios mais avançados de ocupação de fronteira (Fronteira Fechada e Fronteira Antiga), quando uma grande quantidade de áreas de FSP existe e a floresta residual é reduzida, uma estratégia apropriada poderia ser a de manter a utilidade da FSP, reduzindo as pressões por pousios mais curtos. A análise preliminar mostrou que isso pode ser alcançado evitando quedas na produtividade agrícola, com a introdução de culturas de alto valor comercial e melhoramento da eficiência da FSP na recuperação dos solos. Políticas públicas que estimulem a migração de volta para os centros urbanos também podem reduzir pressões para a diminuição do tempo de pousio. Ao mesmo tempo, o manejo melhorado de usos múltiplos dos recursos pode diversificar as fontes de renda e, se complementados pelo pagamento de serviços de seqüestro de carbono, talvez induzam a conversão de algumas áreas de CAP em FSP.

Na Tabela 2, resumem-se as diferenças de estratégias adequadas de manejo de recursos naturais em áreas de agricultura migratória entre os estádios iniciais e finais da ocupação de fronteira.

Tabela 2. Estratégias integradas de manejo de recursos naturais associados às fases de ocupação de fronteira em áreas de agricultura migratória.

Estádios iniciais	Estádios finais
Evitar o avanço da conversão de florestas residuais em áreas de cultivo:	Manutenção das áreas de CAP pela redução das pressões por pousios mais curtos:
<ul style="list-style-type: none"> - Redução de incentivos para a pecuária e especulação fundiária - Plantio de culturas de alto valor - Manejo de florestas residuais para obtenção de produtos da floresta e prestação de serviços ambientais - Introdução de pousios enriquecidos de curta rotação 	<ul style="list-style-type: none"> - Culturas de alto valor comercial - Estímulo à migração em direção aos centros urbanos com oferta de empregos e de educação para as populações rurais - Melhoria na recuperação da produtividade agrícola em CAP - Manejo enriquecido de uso múltiplo de recursos
Estímulo à conversão de CAP em FSP:	Estímulo à conversão de algumas áreas de CAP em FSP:
<ul style="list-style-type: none"> - Manejo enriquecido para aumentar a produtividade madeireira em FSP - Pagamento de serviços de proteção de estoques de carbono para conversão de CAP em FSP 	<ul style="list-style-type: none"> - Pagamento por serviços ambientais de proteção dos estoques de carbono para conversão de CAP em FSP - Manejo enriquecido de uso múltiplo da FSP

Considerações Finais

Embora a informação advinda de entrevistas com produtores e utilizada neste trabalho constitua uma grande amostragem - 539 produtores de 9 áreas de estudo em 3 países - não deixa de ser tendenciosa a populações de agricultores migrantes, tanto nos países em estudo como em toda a América Latina. Estes resultados devem ser considerados como resultados-piloto até que mais informações sejam obtidas por meio de metodologia de estudo de caso restrito (Yin, 1994). Apesar disso, um número considerável de conclusões, baseadas neste estudo, pode ser enfatizado.

Enquanto a maioria das tentativas de manter a cobertura florestal na fronteira agrícola nos limites da floresta tem se dedicado a mudanças atuais, a análise neste trabalho procura demonstrar uma mudança favorável: a regeneração voluntária promovida por agricultores migrantes. Enquanto o interesse científico em aumentar a cobertura de FS por melhores práticas de manejo remonte a várias décadas, isso ainda não é uma realidade. Neste trabalho, dar-se-ão os primeiros passos para alcançar tal objetivo.

Aponta-se para uma convergência do potencial biofísico e do contexto sócio-econômico mais amplo. Faz-se isso, desenvolvendo um cenário conceitual dinâmico que analisa como o papel de FS em sistemas de produção agrícola se transforma com as fases de ocupação da fronteira agrícola. A adoção desse cenário conceitual dinâmico permite a previsão de desdobramentos futuros, oferecendo, assim, opções para favorecer mudanças positivas e fazer a prevenção (e não a correção) de alterações negativas. Mostra-se, por exemplo, como a desaceleração da conversão de florestas residuais em áreas de cultivo agrícola e como FS em estádios iniciais da ocupação da fronteira podem manter a produtividade de FS em estádios posteriores da ocupação da fronteira, tanto para a obtenção de produtos da floresta como para a recuperação da produtividade agrícola, com o benefício adicional de promover a conservação da biodiversidade em florestas residuais.

O manejo de FS requer um manejo integral de recursos naturais que analise as FSs como parte integral do sistema produtivo agrícola e que melhore o manejo de recursos múltiplos na FS, nas florestas residuais e nos solos, permitindo usos diversos como o aproveitamento de produtos da floresta e a prestação de serviços ambientais. Os resultados mostram que são necessárias diferentes estratégias para os distintos estádios da ocupação da fronteira e que, a cada estádio, o manejo melhorado deve ser complementado por políticas públicas no plano nacional e internacional.

O conhecimento ecológico e silvicultural acerca das FSs é interpretado no contexto da ocupação da fronteira, para dar origem a estratégias de manejo direcionadas às fases dessa ocupação. Atualmente, embora a FS dê importante contribuição para a produtividade agrícola e para os bens de subsistência, a sua contribuição para a geração de renda ainda é baixa quando comparada à agricultura. A análise dos inventários de recursos florestais múltiplos leva-se a deduzir, porém, que a maioria das espécies tem potenciais de uso, principalmente as espécies de uso múltiplo e a madeira de baixo valor comercial, mesmo em áreas mais antigas, onde os solos estão degradados e as fontes de sementes reduzidas.

Dessa forma, o manejo melhorado de espécies de uso múltiplo e a recuperação da produtividade agrícola parecem estratégias adequadas para justificar a utilidade de FS em áreas mais antigas. Em áreas mais novas, com os resultados dos inventários florestais, estima-se o potencial de alta produtividade da madeira ou recuperação da biodiversidade em áreas de FS, onde os produtores estão inclinados a deixarem permanecer. Se a conversão de florestas residuais em áreas de cultivo agrícola for

reduzida nos estádios iniciais da ocupação da fronteira, o manejo para alta produtividade madeireira pode ser viável no futuro, mesmo em áreas mais antigas. Mecanismos inovadores como o seqüestro de carbono podem ser usados para melhorar a eficiência dessa estratégia por intermédio da indução de produtores para converterem algumas das suas capoeira em florestas secundárias permanentes.

Referências Bibliográficas

ADLARD, S. **El uso de árboles por pequeños productores: un diagnóstico en San Julián**. Santa Cruz: CIAT. MBAT, 1995. 57 p. (CIAT. Estudio de Campo, 8).

BALÉE, W. ; GEL, Y. A. Managed forest succession in Amazonia: Th Ka'apor case. **Advances in Economic Botany**, v. 7, p. 129-158, 1989.

BRACK, W. E.; SUÁRES, A.; MARTEL, O. A.; AMIQUERO y CASTILL, B.; BRACK, E. A. Sistemas agrosilvopastoriles e importancia de la agroforestería el desarrollo de la Selva Central. Lima: Ministerio de Agricultura – INFOR – GTZ, 1985. Proyecto Peruano-Alemán Desarrollo Forestal y Agroforestal en la Selva Central.

BROWN, S.; LUGO, A. E. Tropical secondary forest. **Journal of Tropical Ecology**, v. 6, p. 1-31, 1990.

BUDOWSKI, G. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional process. **Turrialba**, v. 15, p. 40-42, 1965.

DAVIES, P. La visibilidad de los bosques secundarios. In: TALLER INTERNACIONAL SOBRE EL ESTADO ACTUAL Y POTENCIAL DE MANEJO Y DESARROLLO DEL BOSQUE SECUNDARIO TROPICAL EN AMERICA LATINA. **Memorias**. Lima: TCA/CCAB-GTZ/DGIS/IKC, 1997. p. 120-127.

DELAMO, R. S.; RAMOS, P. Use and management of secondary vegetation in a humid tropical area. **Agroforestry Systems**, v. 21, p. 27-42, 1993.

DENICH, M. **Estudo da importância de uma vegetação secundária nova para o incremento da produtividade do sistema de produção na Amazônia Oriental Brasileira**. Belém: EMBRAPA-CPATU: GTZ, 1991.

DOTZAUER, H. The potential of secondary forest management from a development policy point of view: an overview. **Plant Research and Development**, v. 1, p. 47-48, 1998.

DOUROJEANNI, R. M. **Aprovechamiento del barbecho forestal en áreas de agricultura migratoria en la Amazonía**. Iquitos, Perú, 1987.

DUBOIS, J.C.L. The management potential of neotropical secondary lowland rain forest. **Forest Ecology and Management**, v. 47, p. 295-321, 1990.

FEARNSIDE, P. M.; GUIMARAES, W. M. Carbon uptake by secondary forests in Brazilian Amazonia. **Forest Ecology and Management**, v. 80, n.1/3, p. 35-46, 1996.

FINEGAN, B. The management potential of neotropical secondary lowland rain forest. **Forest Ecology and Management**, v. 47, p. 295-321, 1992.

FINEGAN, B. Pattern and process in neotropical secondary rain forest: the first 100 years of succession. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 11, n.3, p. 119-12, 1996.

FINEGAN, B.; DELGADO, D. Structural and floristic heterogeneity in a 30-year old Costa Rican rain forest restored on pasture through natural secondary succession. **Restoration Ecology**, v. 8, n. 4, p. 380-393, 2000.

FRELICH, L. E.; PUETMANN, K. J. Restoration ecology. In: HUNTER JR, M.L. (Ed.). **Maintaining biodiversity in forest ecosystems**. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. p. 499-524.

GALVÁN, O.; SABOGAL C.; COLÁN, V. Potencial productivo e los bosques secundarios de altura de la zona de Pucallpa, Región Ucayali, Amazonia Peruana. **Revista Forestal del Perú**, v. 23, n. 1/2, p. 63-78, 2000.

GÓMEZ-POMPA, A. Learning from traditional ecological knowledge: insights from mayan silviculture. In: GOMEZ-POMPA, A.; WHITMORE, T.C.; HADLEY, M. (Ed.). **Rain forest regeneration and management**. Paris: Unesco/Parthenon Publishing, 1991. (Man and the Biosphere Series, v.6). p. 343-350.

GRENAND, P. The use and cultural significance of the secondary Forest among the wayapi indians. In: PLOTKIN, M.; FAMALORE, L. (Ed.). **Sustainable harvest and marketing of rain forest products**. Washington. D.C.: Island Press, 1992. p. 27-40.

GUARIGUATA, M. R. Early response of selected tree species to libera on thinning in a young secondary forest in northeastern Costa Rica. **Forest Ecology and Management**, v. 124, n. 2/3, p. 255-261, 1999.

GUARIGUATA, M.R. Seed and seedling ecology of the tree species in neotropical secondary forests: management implications. **Ecological Application**, 2000.

HERRERA, B.; CAMPOS, J. J.; FINEGAN, B.; ALVARADO, A. Factor affecting site productivity of a Costa Rican secondary rain forest in relation to *Vochysia ferruginea*, a commercially valuable canopy tree species. **Forest Ecology and Management**, v. 118, n. 1/3, p. 73-81, 1999.

HOLDRIDGE, L. R. The silviculture of natural mixed tropical hardwood stands in Costa Rica. **Tropical Silviculture**, v. 2, p. 57-66, 1957.

HOUGHTON, R. A.; LEFKOWITZ, D. S.; SKOLE, D. L. Changes in th landscape of Latin America between 1850 and 1985. **Forests Ecology and Management**, v. 38, p. 143-172, 1991.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA. Dirección Nacional de Estadística e Informática Departamental (Lima, Peru). **Compendio estadístico departamental 1996-97**. Lima, 1997.

JANZEN, D.H. Management of habitat fragments in a tropical dry forest: growth. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v.75, p. 105-116, 1988.

KAIMOWITZ, D.; ANGELSEN, A. **Economic models of tropical forestation: a review**. Bogor: CIFOR, 1998.

KAMMESHEIDT, L. Contribution of sprouts to forest recovery after slash-and-burn agriculture in Eastem Paraguay. In: GUARIGUATA, M.R.; FINEGAN, B. (Ed.). **Ecology and management of tropical secondary forest: science, people, and policy**. Turrialba: CATIE / IUFRO / CIFOR / WWF / GTZ, 1998. p.137-149.

KYOTO PROTOCOL TO THE CLIMATE CHANGE CONVENTION. Geneva, 1998.

LAMPRECHT, H. **Silviculture in the tropics**: tropical forest ecosystems and their tree species - possibilities and methods for their long - term utilization. Eschbom: GTZ, 1990. 296 p.

MORÁN, E. F.; BRONDIZIO, E.; MANSEL, P.; WU, YOU. Integrating amazonian vegetation, land-use, and satellite data. **BioScience**, v. 44, n. 5, p. 329-338, 1994.

PADOCH, C.; PINEDO-VASQUEZ, M. Smallholder forest management: looking beyond non-timber forest products. In: RUIZ PEREZ, M.; ARNOLD, J.E.M. (Ed.). **Current issues in non-timber forest products research**. Jakarta: CIFOR, 1996. p. 103-118.

PARROTTA, J. A. Influence of overstory composition on understory colonization by native species in plantations on a degraded tropical site. **Journal of Vegetation Science**, v. 6, p. 627-636, 1995.

PARROTTA, J. A.; TURNBULL, J. W.; JONES, N. Catalyzing native forest regeneration on degraded tropical lands. **Forest Ecology and Management**, v. 99, n. 1/2, p. 1-7, 1997.

PENNINGTON, T. D.; FERNANDES, E. C. M. (Ed.). **The Genus Inga**: utilization. Kew: The Royal Botanic Gardens, 1998. 167 p.

PIELOU, E.C. Biodiversity versus old-style diversity: measuring biodiversity for conservation. In: BOYLE, T. J. B.; BOONTAWEE, B. (Ed.). **Measuring and monitoring biodiversity in tropical and temperate forests**. Bogor: CIFOR, 1995. p. 5-18.

POSEY, D. Indigenous ecological knowledge and development of the Amazon. In: MORAN, E. (Ed.). **The dilemma of Amazonian development**. Boulder: Westview, 1983. p. 225-257.

RAMOS, J. M.; DELAMO, S. Enrichment planting in a tropical secondary forest in Veracruz, México. **Forest Ecology and Management**, v. 54, p. 289-304, 1992.

RICHARDS, M. **Missing a moving target? Colonist technology development on the Amazon frontier.** London: Overseas Development Institute, 1996.

RIESCO, A. **Conservacion del bosque amazonico:** una estrategia comun sobre la base de la estabilizacion de la agricultura migratoria y el manejo sostenible dei bosque - Proyecto Bosque. Pucallpa, Peru: PROCITROPICOS, 1995.

SALDARRIAGA, J. G.; WEST, D. C.; THARP, M. L. Long-term chronosequence of forest succession in the upper Rio Negro of Colombia and Venezuela. **Journal of Ecology**, v. 76, p. 938-958, 1998.

SANCHEZ, P. A. Alternatives to slash and burn: a pragmatic approach to mitigating tropical deforestation. In: ANDERSON, J. R. (Ed.). **Agricultural technology:** policy issues for the international community. Wallingford: CAB International, 1994. p. 451-479.

SCHNEIDER, R. **Government and the economy on the Amazon Frontier.** Washington D.C.: World Bank, 1995. (Environmental Paper, 11).

SHANLEY, P.; CYMERYYS, M.; CALVÃO, J. **Frutíferas da mata na vida amazônica.** Belém, 1998. 127 p.

SILES, G. **Estudio socio-economico de productores de Rio San Juan, Nicaragua.** Managua: Universidad Centro Americana / Universidad Nacional Autonoma de Nicaragua, 1998.

SIPS, P. A. Polycyclic multi-purpose management of tropical secondary rainforests. In:

INTERNATIONAL SYMPOSIUM/WORKSHOP, 1993, Santarém, PA. **Proceedings...** Rio Piedras: International Institute of Tropical Forestry/USDA – Forest Service, 1995. p. 180-187. Editado por J.A. Parrota e M. Kanashiro.

SMITH, J.; FERREIRA, S.; KOP, P. van der; PALHETA, C.; SABOGAL, C. **The persistence of secondary forest cover on small-scale farms in the Amazon:** implications for improving slash-and-burn agriculture. Bogor: Center for International Forestry Research, 1999b.

SMITH, J.; KOP, P. van der; REATEGUI, K.; LOMBARDI, I.; SABOGAL, C.; DIAZ, A. Dynamics of secondary forests in slash-and-burn farming: interactions among land use types in the Peruvian Amazon. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 76, n. 2/3, p. 85-98, 1999a.

SMITH, J.; MOURATO, S. Can carbon trading reduce deforestation by slash-and-burn farmers? Evidence from the Peruvian Amazon. In: PEARCE, D.; PEARCE, C. (Ed.). **Valuing environmental benefits: case studies from the developing world**. Cheltenham: Edward Elgar. In press.

SMITH, J.; SABOGAL, C.; DE JONG, W.; KAIMOWITZ, D. **Bosques secundarios como recurso para el desarrollo rural y la conservación ambiental en los trópicos de América Latina**. Bogor: CIFOR, 1997. (CIFOR. Occasional Paper, 13).

TALLER SOBRE METODOLOGIAS DE INVESTIGACION EM BOSQUES SECUNDARIOS, 1998, Pucallpa, Peru. **Memorias del curso**. Turrialba: CATIE, 1998.

THEILE, G. The dynamics of farm development in the Amazon: the barbecho crisis model. **Agricultural Systems**, v. 42, p. 179-197, 1993.

TRATADO DE COOPERAÇÃO AMAZÔNICA. Secretaria Pro Tempore. (Caracas, Venezuela). **Estrategia para implementar las recomendaciones de la propuesta de Pucallpa sobre el desarrollo sostenible del bosque secundario en la región Amazónica**. Caracas, 1999. 164 p.

TRATADO DE COOPERAÇÃO AMAZÔNICA. Secretaria Pro Tempore. (Lima, Peru). **Experiencias agroforestales exitosas en la Cuenca Amazónica**. Lima, 1994. 195 p.

TOMICH, T. P.; NOORDWIJK, M. van; VOSTI, S. A.; WITCOVER, J. Agricultural development with rainforest conservation: methods for seeking best bet alternatives to slash-and-burn, with applications to Brazil and Indonesia. **Agricultural Economics**, v. 19, n. 1/2, p. 159-174, 1998.

TUCKER, J. M.; BRONDIZIO, E. S.; MORAN, E. F. Rates of forest regrowth in Eastern Amazonia: a comparison of Altamira and Bragantina Regions, Para State, Brazil. **Interciencia**, v. 23, n.2, p. 64-73, 1998.

TUCKER, N. I. J.; MURPHY, T. M. The effects of ecological rehabilitation on vegetation recruitment: some observations from the wet tropics of North Queensland. **Forest Ecology and Management**, v. 99, n. 1/2, p. 133-152, 1997.

UHL, C. Factors controlling succession following slash-and-burn agriculture in Amazonia. **Journal of Ecology**, v. 75, p. 377-408, 1987.

VIEIRA, I. C. G.; PROCTOR, J. Dinâmica de sementes e regeneração vegetativa em florestas sucessionais da Amazônia Oriental. In: GUARIGUATA, M. R.; FINEGAN, B. (Ed.). **Ecology and management of tropical secondary forest: science, people, and policy**. Turrialba: CATIE / IUFRO / CIFOR / WWF / GTZ, 1998. p. 89-97.

VIEIRA, I. C. G.; SALOMÃO, R. de; ROSA, N. de; NEPSTAD, D. C.; ROMA, J. C. O renascimento da floresta no rastro da agricultura. **Ciência Hoje**, v. 20, n. 119, p. 38-44, 1996.

VINCENT, L. W. **Métodos cuantitativos de planificación silvicultural**. Mérida: Consejo de Estudios de Postgrado y Consejo de Publicaciones de la Universidad de Los Andes, 1993. 237 p.

WAL, H. van der. **Chinantla shifting cultivation and secondary vegetation a case-study on secondary vegetation - resulting from indigenous shifting cultivation in the Chinantla, Mexico**. Wageningen: BOS Foundation, 1998.

WEAVER, P. L. Secondary forest management. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM/WORKSHOP, 1993, Santarém, PA. **Proceedings...** Rio Piedras: International Institute of Tropical Forestry/USDA – Forest Service, 1995. p. 117-128. Editado por J. A. Parrota e M. Kanashiro.

WHITMORE, T. C. A pantropical perspective on the ecology that underpins management of tropical secondary rain forests. In: GUARIGUATA, M. R.; FINEGAN, B. (Ed.). **Ecology and management of tropical secondary forest: science, people, and policy**. Turrialba: CATIE / IUFRO / CIFOR / WWF / GTZ, 1998. p. 19-34.

WORKSHOP BILDERBERG CONSENSUS, 1999, Netherlands. **Integrated natural resources management: summary report**. The Hague: CGIAR, 1999.

YIN, R. K. **Case study research:** design and methods. 2nd.ed. Thousand Oaks:
Sage Publication, 1994. 170 p.

Embrapa

Amazônia Oriental

CGPE 3103

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

