

SISTEMAS AGROFLORESTAIS COMO PROCESSO EVOLUTIVO: O CASO DOS AGRICULTORES DA RODOVIA CUIABÁ-SANTARÉM, NO ESTADO PARÁ

Robert T. Walker, PhD¹
Alfredo Kingo Oyama Homma, D.Sc.²
Rui de Amorim Carvalho, M.Sc.
Célio Armando Palheta Ferreira, B.Sc.²
Arnaldo José de Conto, M.Sc.²
Frederick N. Scatena, PhD¹
Antonio Carlos Paula Neves da Rocha, M.Sc.²
Antonio Itayguara Moreira dos Santos, M.Sc.²
Pedro Mourão de Oliveira, B.Sc.³

RESUMO: Este artigo mostra um modelo de acumulação econômica de pequenos produtores e os resultados da análise de dados de um levantamento de campo realizado no extremo norte da rodovia Cuiabá-Santarém. O propósito do artigo foi o de analisar a sustentabilidade da agricultura tropical, o desenvolvimento rural e a conservação das florestas tropicais. Mostra que a acumulação tem uma relação com fatores de produção econômicos, que a mobilidade de produtores é baixa e que sistemas agroflorestais não têm grandes vantagens com respeito a culturas anuais com a utilização de insumos modernos.

Palavras-chave: Desmatamento, queimada, Amazônia, sistemas agroflorestais.

ABSTRACT: This paper develops a model of wealth accumulation of small producers and presents the results of a statistical analysis using survey based data at the farming household level. The general goal of the paper is to consider the sustainability of farming systems in tropical forested areas, in the interest of rural development and tropical forest conservation. We show that in this risky frontier farmers respond to production factor enhancements, that mobility impulses attributable to productivity declines are low, and that agroforestry systems do not offer strong advantages over annual-based systems.

Key words: Deforestation, Amazon, agroforestry systems.

¹Pesquisadores do International Institute of Tropical Forestry, Rio Piedras, Puerto Rico, 00928-2500, USA.

²Pesquisadores do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (CPATU-EMBRAPA), Caixa Postal, 48, CEP 66095-100, Belém- Pará.

³Pesquisador da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), Av. Almirante Barroso, 426, Belém, Pará.

I. INTRODUÇÃO

A qualidade de vida e a produção de alimentos diminuíram em alguns países tropicais (BILSBORROW e GEORES, 1990). A degradação do meio ambiente, em consequência da agricultura desenvolvida pelos pequenos agricultores, tem sido uma dessas causas. Existem muitos estudos que mostram os prejuízos ambientais provocados pelos pequenos agricultores (MORAN, 1983; COLLINS, 1986; BLAIKIE e BROOKFIELD, 1987). Existem cerca de 500 milhões de pequenos produtores a nível mundial, onde uma grande parcela se dedica à agricultura baseada na derrubada da floresta e queima. Estas atividades afetam 2,4 milhões de quilômetros quadrados de floresta densa, ou cerca de 20% das florestas tropicais do globo (GOLDAMMER, 1988; FAO/UNEP 1982a, 1982b, 1982c, 1982d). Por representar um grande contingente populacional, os pequenos produtores constituem uma ameaça a ecologia mundial, se as suas práticas agrícolas não forem substituídas por outras mais adequadas.

Uma das causas dos desmatamentos indentifica uma relação entre a queda na produtividade dos solos acompanhada da degradação ambiental. Os pequenos agricultores se instalam nas estradas abertas na floresta densa e iniciam o processo de derrubada e queimada. Depois de alguns anos, a produtividade dos solos diminui e os produtores passam a repetir o mesmo processo em outra parte da propriedade ou em novo local e o ciclo de degradação continua.

Neste artigo procura-se discutir um modelo teórico de acumulação da riqueza pelos pequenos agricultores com interligação parcial de mercado. Este modelo é utilizado para interpretar as possibilidades de se ter uma «agricultura sustentável» entre os agricultores entrevistados ao longo da rodovia Cuiabá-Santarém, no trecho compreendido entre Rurópolis e Santarém. O objetivo maior é portanto, o de mostrar os fatores que promovem a sustentabilidade econômica dentro do contexto dos limites ecológicos. A análise se faz no contexto do modelo geral de sistemas agroflorestais (SAFs) com respeito ao desenvolvimento sustentável nas áreas tropicais.

O artigo está dividido em cinco tópicos. Na primeira seção procura-se discutir os SAFs, a sua sustentabilidade e o desenvolvimento. Na segunda apresenta-se o modelo teórico de acumulação de riqueza em condições de pobreza, proporcionando as bases para uma análise estatística descrito no tópico seguinte, com os resultados encontrados a partir da amostra de produtores. Finalmente, o último tópico procura enfeixar as conclusões enfocando uma discussão das relações entre tipos de propriedades e a sua sustentabilidade.

II - A SUSTENTABILIDADE A NÍVEL DAS PROPRIEDADES

Os SAFs, em teoria, asseguram a sua sustentabilidade econômica produzindo bens de mercado. Em razão disso, os SAFs tenderiam a reduzir a incorporação de novas áreas de floresta densa e migração de produtores. A queda na produtividade

seria mais lenta, reduzindo dessa forma a freqüência da migração para novas áreas.

A manutenção da cobertura florestal tende também a proteger os solos contra riscos de erosões e de manter o micro-clima, entre outras vantagens, produzindo externalidades positivas (ETHERINGTON e MATTHEWS, 1985; MERCER, 1991). Tais efeitos podem produzir segmentos com inclinação positiva nas curvas de possibilidade de produção (CPPs). Assim, a produção é maior nos sistemas onde se manifesta a presença da floresta intacta do que naquelas áreas que sofreram forte desmatamento. Intervenções quanto à duração do período de pousio tendem também a aumentar estes efeitos positivos (UNRUH, 1988, 1990).

Por impedir a queda na produtividade dos solos e melhorar a produtividade das culturas anuais, os SAFs, em teoria, poderiam reduzir a pobreza dos pequenos produtores, evitando a sua contínua migração para novas áreas. Ao mesmo tempo, os SAFs permitiriam maior participação nos mercados e acumulação da riqueza ao longo do tempo e aumento no consumo, reduzindo também o atrativo para a migração em direção aos centros urbanos. Dessa forma os SAFs, ao assegurar também a disponibilidade de produtos florestais na propriedade, impede a exploração de produtos florestais extra-propriedade.

As vantagens econômicas dos SAFs têm se evidenciado em modelos teóricos nas inclinações positivas nas CPPs (ETHERINGTON e MATTHEWS, 1983; MERCER, 1991). Neste trabalho, procura-se considerar outro modelo teórico incluindo acumulação de riqueza, produção ao nível de subsistência e participação nos mercados. O propósito do modelo é dar uma explicação do sucesso dos produtores em termos da acumulação dos bens duráveis, que é utilizado como índice de riqueza, pela dificuldade de recolher dados monetários dos produtores. Por outro lado, a acumulação de riqueza está relacionada com a melhoria da qualidade de vida que são objetivos do desenvolvimento rural (MORAN, 1983).

III - O PROCESSO DE ACUMULAÇÃO PELOS PEQUENOS PRODUTORES

Considere-se um pequeno produtor que se dedica à produção de alimentos básicos (culturas anuais) e ao plantio de culturas perenes, as quais podem ser trocadas por bens duráveis. Outra suposição é que a produção de alimentos se destina basicamente ao consumo mínimo familiar, com poucas possibilidades de mercado. Desta forma, o consumo adicional de alimentos não acrescenta maior ganho de utilidade. A produção de cultivos perenes não tem importância para o consumo e é voltada exclusivamente para o mercado.

Na Fig. 1, uma CPP está representada no espaço de produção de culturas anuais

e perenes. Existe um consumo mínimo de subsistência, o que faz com que a otimização da riqueza ocorra onde a função de utilidade vertical cruza com a CPP. Na Fig. 2, a função de utilidade é representada no espaço dos bens de consumo e de culturas perenes, revelando linhas quase planas, já que as pessoas não tem interesse no consumo das culturas perenes.

A otimização da utilidade ocorre no ponto C^+ no espaço dos bens duráveis e de culturas perenes e a otimização da riqueza no ponto P^+ . A acumulação dos bens duráveis acontece com movimentos à direita do limite de orçamento do consumo. Isso ocorre quando as possibilidades de produção crescem com acréscimos de fatores de produção. A perda dos bens duráveis pode ocorrer com a depreciação dos fatores de produção causando a conseqüente redução da CPP. Mudanças nas relações de preços também afetam o consumo e a acumulação da riqueza. Com preços constantes, a acumulação de riqueza pode ser estimada usando-se bens duráveis como uma variável dependente nos modelos estatísticos.

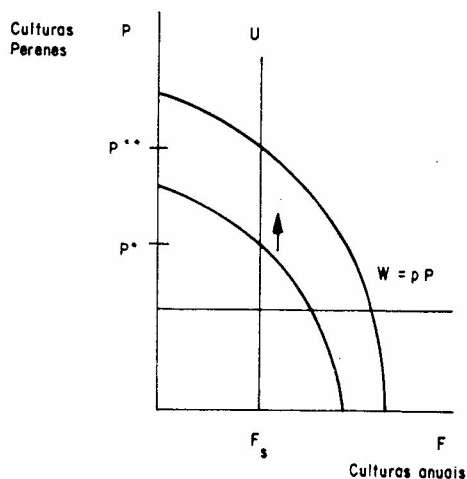


Fig. 1 - Representação hipotética de CPPs para pequenos produtores envolvendo culturas anuais e perenes.

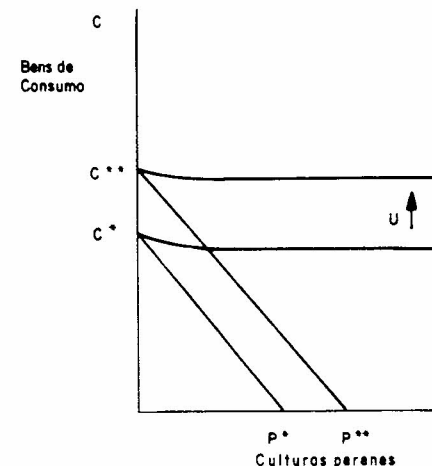


Fig. 2 - Representação hipotética de curvas de indiferença no espaço de bens de consumo e culturas perenes para pequenos agricultores.

IV - ANÁLISE DAS PROPRIEDADES LOCALIZADAS NO EIXO DA RODOVIA CUIABÁ-SANTARÉM

Foi utilizada uma amostra de 68 pequenos produtores localizados ao longo da rodovia Cuiabá-Santarém, no trecho Santarém a Rurópolis, acompanhando a extensão lateral da Floresta Nacional do Tapajós. Estes produtores foram entrevistados durante o mês de novembro de 1992. O questionário procurou registrar as mudanças nos bens duráveis em termos de fatores de produção conforme a especificação do modelo teórico. O objetivo foi examinar as causas da acumulação de riqueza que fosse de interesse para o desenvolvimento rural. Foi efetuada uma distinção entre sistemas de subsistência (SSs) e SAFs, para verificar a utilidade dos últimos no desenvolvimento rural.

Na amostra, 14 propriedades dedicavam-se exclusivamente aos SSs, envolvendo unicamente as culturas anuais nas suas atividades. A maioria, 53 propriedades apresentavam culturas perenes (SAFs), exceto uma dedicada à pecuária. Os SSs apresentavam ligações com o mercado através da venda de farinha de mandioca. As propriedades com SAFs também dedicavam-se ao plantio de culturas anuais.

A Tabela 1 mostra os resultados da análise de regressão, onde quatro modelos foram testados. Os modelos 1 e 2, nas Tabelas 1 e 2, excluem a dotação inicial de riqueza, enquanto os modelos 3 e 4 incluem a dotação inicial de riqueza. A diferença entre os pares 1 - 2 e 3 - 4 estão relacionados com a variável dependente. A acumulação (aumento dos bens duráveis) é absoluta nos modelos 1 e 3 e relativa nos modelos 2 e 4.

As informações sobre acumulação de riqueza foram obtidas mediante a diferença entre o que o agricultor possuía de bens duráveis quando chegou na propriedade e por ocasião da entrevista. Com estes dados foi construído um índice indicando ganho ou

perda de bens duráveis.

Tabela 1. Estimativas das funções de produção tipo Cobb-Douglas entre os agricultores ao longo da rodovia Cuiabá-Santarém, sem fazer distinção entre aqueles que adotam SAFs ou SSSs.

Variáveis Independentes	1	2	3	4
	.43 ^a 3.97 ^b (.0026) ^{c*}	.31 2.378 (.0417) ^{**}	.44 1.681 (.1415)	.52 2.261 (.0478) ^{**}
Terra				
L			.000373 (.9499)	-.002250 (.5873)
L	-.002236 (.3447) ^d	-.000722 (.6937)	-.001864 (.5340)	-.000532 (.7982)
Trabalho				
N			-.024759 (.8660)	-.047607 (.6419)
N	-.307922 (.7033)	-.2171 (.7301)	.007380 (.9946)	-.171410 (.8210)
Tecnologia				
K			.199294 (.5981)	.178026 (.4997)
K	.298805 (.0573)	.153690 (.2025)	.568805 (.0981) ^{**}	.450744 (.0620) ^{**}
Insumo			.707069 (.1772)	.625331 (.0903) ^{**}
	.956198 (.0052)	.640290 (.0149) [*]	1.453445 (.0053) [*]	1.21742 (.0012) [*]
Idade	-.002608 (.8968)	-.003986 (.7991)	-.010360 (.7119)	-.014374 (.4638)
Experiência	-.026201 (.3039)	-.007829 (.6912)	-.029053 (.4045)	-.012623 (.6009)
Renda extra-propriedade	330885 (.4863)	.130653 (.7233)	071983 (.9141)	-.081920 (.8601)

- (1) especificação dos fatores de crescimento com ganho absoluto de riqueza
- (2) especificação dos fatores de crescimento com ganho relativo de riqueza
- (3) especificação do estoque inicial com ganho de riqueza absoluta
- (4) especificação do estoque inicial com relativo ganho de riqueza

a - Coeficiente de determinação

b - Teste de F para regressão

c - Nível de significância para o teste de F

d - Os números entre parênteses representam a estatística de «t»

*Significativo para teste unilateral a nível de 1% **Significativo para teste unilateral a nível de 5%

Tabela 2. Estimativa das funções de produção tipo Cobb-Douglas entre os agricultores ao longo da rodovia Cuiabá-Santarém, distinguindo-se entre aqueles que adotam SAFs ou SSSs.

Variáveis Independentes	1	2	3	4
	.41 ^a 3.67 ^b (.0024) ^{c*}	.35 2.305 (.0423) ^{**}	.49 1.95 (.0795) ^{**}	.52 2.02 (.0733) ^{**}
Agrofloresta	1.163357 (.1590) ^d	.663882 (.2229)	.763063 (.4436)	.29629 (.6344)
Tecnologia K	.162819 (.3685)	.128813 (.2873)	.54362 (.1557)	.433598 (.0801) ^{**}

- (1) especificação dos fatores de crescimento com ganho absoluto de riqueza
- (2) especificação dos fatores de crescimento com ganho relativo de riqueza
- (3) especificação do estoque inicial com ganho de riqueza absoluta
- (4) especificação do estoque inicial com relativo ganho de riqueza

a - Coeficiente de determinação

b - Teste de F para regressão

c - Nível de significância para o teste de F

d - Os números entre parênteses representam a estatística de «t»

*Significativo para teste unilateral a nível de 1%

**Significativo para teste unilateral a nível de 5%

Estes bens diziam respeito a posse de rádios, geladeiras, televisões, eletricidade e carros. O questionário continha uma categoria para outros bens que enfocava, principalmente, bicicletas e fogões a gás. Para a análise, a acumulação de riqueza foi definida como um índice envolvendo todos os bens duráveis, dada a ausência de informações sobre os preços desses bens. A mudança na riqueza foi definida como sendo a diferença entre a existência de bens duráveis quando chegou na propriedade e quando por ocasião da época da entrevista. Nesse caso, se um agricultor possuía uma bicicleta no momento da entrevista, mas não tinha quando chegou na propriedade, teve «um» positivo. A mudança na riqueza se definiu como sendo a adição para cada propriedade sobre todos os tipos de bens duráveis.

As variáveis independentes utilizadas foram os níveis inicial e final referentes ao uso de insumos agrícolas (fertilizantes, pesticidas, irrigação etc.), de capital tecnológico (tratores, motosserras, carretas, geradores etc.) e do capital humano (experiência do proprietário e anos de educação formal). O questionário não revelou dados sobre a mão-de-obra no início da propriedade. Dessa forma, a mão-de-obra atual foi utilizada como uma variável independente para a mão-de-obra inicial, uma vez que se pressupõe a existência de uma correlação entre a mão-de-obra atual e a inicial. De maneira idêntica, intensidade da migração para fora da propriedade foi utilizada como uma «proxy» para a mudança na mão-de-obra. A intensidade de migração se define como a proporção entre o número de pessoas que saíram da propriedade e o tamanho da família. Finalmente, a variável renda extra-propriedade foi incluída, uma vez que 49% das propriedades recebiam alguma fonte de renda adicional externa.

A estrutura dos sistemas agrícolas utilizados pelos agricultores foi identificada de duas maneiras: (1) por uma variável «dummy» que representava SAFs ou SSs; e (2) pela análise das diferenças entre os níveis de acumulação visto atualmente, especificado no modelo como sendo resíduo. A Tabela 1 mostra as estimativas estatísticas independente tanto para SSs quanto para SAFs; a Tabela 2 mostra os resultados quando se considerou os sistemas agrícolas com a variável «dummy».

Em geral, os modelos de regressão estimados explicaram de 40 a 50% de variação nas variáveis quanto à acumulação de riqueza. Nas equações estimadas, a variável insumos agrícolas foi muito importante para explicar o processo de acumulação, como era esperado. A utilização de insumos agrícolas desde o início das atividades na propriedade foram importantes para explicar o processo de acumulação de riqueza. Na equação 4, esta variável foi significativa para teste unilateral a nível de 5% de probabilidade.

Resultados positivos foram encontrados nas estimativas quanto ao aumento do capital tecnológico quando não se especifica SAFs como variável «dummy». A melhoria do capital tecnológico parece favorecer o processo de acumulação mas não na

magnitude observada para a utilização de insumos agrícolas. Por outro lado, observou-se que a inclusão de SAFs como variável «dummy» teve como consequência mascarar o efeito da mudança do capital tecnológico, indicando uma possível correlação entre essas duas variáveis.

Pode-se observar o comportamento da variável SAFs na Tabela 2. Embora o efeito seja positivo no processo de acumulação de riqueza, como é previsto no paradigma do modelo agroflorestal, este contudo não é importante. Esses resultados, no entanto, devem ser analisados com cautela, uma vez que as funções de produção sempre apresentam problemas de correlação entre as variáveis. Essa hipótese é reforçada pelos baixos valores dos coeficientes de determinação e do valor de «t Em geral, as outras variáveis, tais como o capital humano, outras fontes de renda e a dinâmica da mão-de-obra familiar, também não foram muito consistentes.

É importante, contudo, interpretar estes resultados com a devida cautela. Em particular, a força de trabalho na propriedade é bastante difícil de ser quantificada e a correlação entre a mão-de-obra atual e a inicial não é tão forte para representar uma estimativa do efeito da dotação de força de trabalho. O mesmo comentário também é válido para a migração fora da propriedade como um substituto para a mudança na mão-de-obra.

Tanto as equações envolvendo as variáveis SSs quanto as SAFs mostram diferentes padrões nas estimativas dos seus resíduos. Os modelos que incorporaram SSs mostram um comportamento de predição adequado para as várias especificações, com pequena variação residual para valores de acumulação de riqueza. Quanto aos modelos que incorporam SAFs, os resultados são controversos, quando se analisa para dado nível de insumo e de capital tecnológico, talvez uma indicação de que a adoção de SAFs implica em altos níveis de riscos.

V - DISCUSSÃO

A análise de regressão permitiu identificar os fatores econômicos que levam a uma melhoria na qualidade de vida, representados pela acumulação de bens duráveis. Apesar da grande variação do meio ambiente entre as diversas propriedades, foi possível mostrar que a acumulação de riqueza tem relação direta com o aumento no consumo de insumos, pelo efeito indireto que provoca no aumento da produtividade e conseqüentemente da renda. A melhoria do capital tecnológico tem efeito semelhante, confirmando as observações de MORAN (1983) e SMITH (1990). No momento não é possível concluir que a mudança na mão-de-obra não tem nenhum efeito no processo de acumulação, uma vez que essa variável não foi bem definida. Os resultados, contudo, mostraram uma consistência satisfatória.

Em geral, os SAFs têm maior capacidade de acumulação de riqueza que os SSs. Na amostra analisada, 23 propriedades, das 52 que adotam SAFs, apresentaram acumulação positiva dos bens duráveis. No caso de SSs, apenas 3 propriedades, das 14 que se dedicam a culturas anuais, apresentaram acumulação positiva. Apesar disso, parece que a maior causa da acumulação não decorre do tipo de sistema utilizado, mas do aumento no uso de insumos, pelo efeito indireto já mencionado. Dessa forma, enquanto é possível haver um forte processo de acumulação com os SAFs, o inverso também ocorre. Os sistemas baseados em cultivos anuais parecem ser menos arriscados.

Muitas pesquisas relacionadas com SAFs reconhecem as diferenças espaciais afetando as condições ambientais que dificultam a adoção de SAFs e sua probabilidade de êxito. Enquanto os artigos teóricos reconhecem a adoção dos SAFs como uma decisão de investimento, os aspectos de risco e incerteza que afetam o comportamento do proprietário têm sido pouco considerados. Em uma área geográfica que apresenta grande variação ambiental, tanto espacial quanto temporal, e de pouca disponibilidade de recursos, a adoção de SSs poderia representar uma tentativa de reduzir os riscos. Já os produtores propensos a riscos seriam mais inclinados a adotar SAFs. Neste contexto, os agricultores que adotam SAFs podem ser considerados como inovadores. Dessa forma, a simples disseminação de informações tecnológicas e de mercado podem não ser suficientes para convencer todos os produtores a adotar culturas perenes.

Os SAFs têm sido considerados como uma solução para promover o desenvolvimento rural das áreas tropicais. Entre as vantagens dos SAFs incluem-se aquelas que promovem menores impactos ambientais. Não se pode esquecer que os produtores que adotam SAFs têm atitudes favoráveis ao risco, o que poderia conduzir à adoção de sistemas perenes envolvendo poucas espécies arbóreas. Na amostra estudada, os produtores que adotam SAFs têm em média cerca de duas vezes mais equipamentos e implementos agrícolas que aqueles que se dedicam aos SSs, no início de suas atividades na propriedade. Face às altas variações no comportamento econômico das SAFs, a adoção de plantios perenes implica em certa disponibilidade de capital no início de suas atividades.

As políticas governamentais não têm condições de controlar ou modificar o comportamento intrínseco do produtor, mas podem minimizar os efeitos negativos de certos riscos. As variações nos preços podem ser reduzidas através da intervenção no mercado e as alterações na produção podem ser mitigadas pela transferência de tecnologia adequada. Quanto à melhor política para a região estudada é ainda uma questão empírica.

As preocupações quanto à migração para as áreas de floresta densa, repetindo o contínuo processo de derruba-queima, têm influenciado na busca de alternativas de desenvolvimento rural, diferentes da agricultura migratória. Isto é relevante neste estudo porque a amostra localiza-se ao longo da Floresta Nacional do Tapajós, daí a

necessidade de se encontrar alternativas mais adequadas (WEAVER, 1983).

O manejo de florestas nas áreas temperadas do mundo é baseado nos conceitos de Faustmann (HIRSHLEIFER, 1970) e depende de instituições bem definidas quanto à posse de terra. Quando os direitos de propriedade estão bem definidos, as rotações estabelecidas por Faustmann proporcionam a renda máxima através do corte rotacional. Isto traz incentivos quanto à sustentabilidade. Quando os direitos de propriedade não estão bem definidos, devido a limitações institucionais e abundância dos recursos naturais, os incentivos para a sustentabilidade desaparecem com a perda da renda, levando a incorporação de florestas densas. Evidentemente, o manejo das florestas tropicais requer uma dimensão social que leve em conta o comportamento dos pequenos produtores (NAIR, 1991). Muitas pessoas acreditam que os SAFs seriam uma forma adequada de promover a fixação dos agricultores nas suas propriedades e com isso evitar a incorporação de novas áreas.

Os resultados da pesquisa mostraram que a mobilidade é baixa nos produtores analisados, não apresentando diferenças entre aqueles que adotam SAFs ou SSs. Os produtores que adotam SSs têm residido em pelo menos 2,14 propriedades nos últimos 20 anos, comparado com 2,13 propriedades daqueles que adotam SAFs. Em adição, os produtores que adotam SAFs tiveram 1,9 pessoas da família saindo da propriedade, enquanto os produtores com SSs tiveram uma média de 1,5 pessoas.

Essa baixa mobilidade contrasta com a imagem popular sobre a prática da derrubada-queima praticada pelos pequenos produtores, promovendo contínuo processo de incorporação de novas áreas de floresta densa. O que se evidenciou na amostra foi que tanto os produtores que adotam SAFs quanto os de SSs promovem a rotação das áreas de vegetação secundária, com um ciclo de 4 anos, em média. Os produtores que adotam SAFs são aqueles que promoviam maior área de derruba-queima da vegetação secundária anualmente.

Considerando os ciclos de rotação das culturas e as baixas taxas de mobilidade dos proprietários, parece correto supor que os sistemas na amostra estudada apresentam algum grau de sustentabilidade. Não se quer com isso afirmar que não esteja ocorrendo a degradação dos recursos naturais nas propriedades e dentro da Floresta Nacional do Tapajós. Os produtores da amostra têm derrubado e queimado floresta densa pelo menos cinco vezes durante a sua permanência na propriedade, e uma média de uma derrubada e queimada a cada três anos. O tamanho das propriedades entrevistadas e o ciclo de vida envolvido parece ser adequado para evitar a incorporação de novas áreas de floresta, especialmente da Floresta Nacional do Tapajós, apesar do perigo implícito representado pelos posseiros. A perda da mão-de-obra familiar, especialmente de jovens, pode afetar severamente as atividades agrícolas incluindo a derrubada de novas áreas (LISANSKY, 1990).

VI - CONCLUSÕES

Entre as principais conclusões, o presente estudo sugere que os SAFs não tem vantagens fortes em comparação com os SSs, quando são consideradas as possibilidades de adoção de insumos agrícolas e de capital tecnológico. A aversão ao risco dos pequenos produtores parece também ter fortes implicações nas políticas de desenvolvimento e consequentemente na adoção dos SAFs. É importante lembrar que essas conclusões se baseiam na distinção bruta entre SAFs e SSs, a primeira como sendo aquela propriedade que possui qualquer plantio de culturas perenes, incluindo fruteiras e pimenta-do-reino.

Os resultados encontrados mostraram que a mobilidade tem sido baixa entre diferentes sistemas, o que indica que os SAFs por si só não reduzem a incorporação de novas áreas de floresta densa. Estes aspectos contradizem a imagem popular de que os pequenos agricultores promovem contínuas incorporações de novas áreas de floresta densa, face ao declínio da produtividade. Verifica-se que está ocorrendo um processo de acumulação da riqueza consistente com outros estudos que foram desenvolvidos como o de MORAN (1981). É provável que as invasões de floresta densa continuem na área, atribuível aos migrantes que estão vindo de outras regiões. Dos indivíduos que estão deixando as propriedades, 45% deslocam-se para outras áreas rurais e 55% migram em direção aos centros urbanos. Face a elevada média de idade dos proprietários e à fragmentação das famílias, bem como ao falecimento de alguns proprietários, resta a questão empírica de que se o abandono das propriedades provocará, em termos agregados uma redução dos desmatamentos e queimadas na ausência da migração interregional.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Dra. Olga M. Ramos (IITF) pelos trabalhos computacionais.

LITERATURA CITADA

BILSBORROW, R.E. & GEORES, M. Demographic Effects on Rural Development in Latin America: An Assessment of the Literature and Recommendations. Unpublished manuscript. Chapel Hill: North Carolina Population Center, 1990.

BLAIKIE, P. & BROOKFIELD, H. **Land Degradation and Society**. London: Methuen, 1987.

COLLINS, J. Smallholder settlement of tropical South America: The social causes of ecological destruction. **Human Organization** 45(1): 1-10, 1986.

ETHERINGTON, D.M. & MATTHEWS, P.J. Approaches to the economic evaluation of agroforestry farming systems. **Agroforestry Systems**, 1: 347-360, 1983.

FAO/UNEP. **Tropical forest resources**. FAO, Forestry Paper 30. 1982a.

FAO/UNEP. **Proyecto de evaluacion de los recursos forestales tropicales en el marco de SIMUVIMA** - los recursos forestales de la America tropical. Primera parte: Sintesis regional, Rome: FAO, 1982b.

FAO/UNEP. Tropical forest resources assessment project (in the framework of GEMS) - forest resources of tropical Africa. Part I: Regional synthesis, Rome: FAO, 1982c.

FAO/UNEP. Tropical forest resources assessment project (in the framework of GEMS) - Forest resources of tropical Asia. Part I: Regional synthesis, Rome:FAO, 1982d.

FEARNSIDE, P.M. **Agroforestry in Brazil's Amazonian development policy: the role and limits of a potential use for degraded lands**. In: Environmentally sound socio-economic development in the humid tropics. Manaus, 13-19 jun. 1992. p.1-35.

FILIUS, A.M. Economics aspects of agroforestry. **Agroforestry Systems**, 1:(1): 29-39. 1982.

GOLDAMMER, J.G. Rural land-use and wildland fires in the tropics. **Agroforestry Systems**, 6:235-252, 1988.

HIRSHLEIFER, J. **Investment, interest, and capital**. Prentice-Hall, Inc.: NJ. 1972.

HOMMA, A.K.O. The dynamics of extraction in Amazonia: a historical perspective. **Advances in Economic Botany**, 9:23-31, 1992.

HOMMA, A.K.O. Reservas extrativistas: uma opção de desenvolvimento viável para a Amazônia. **Pará Desenvolvimento**, Belém, 25:38-48, Jan./dez. 1989.

LISANSKY, J.M. **Migrants to Amazonia: Spontaneous colonization in the Brazilian frontier**. Boulder, CO: Westview Press, 1990.

MERCER, D.E. The economics of agroforestry, In: W. BENTLEY & W. BURCH (eds.) **Agroforestry and the social sciences**. Oxford University Press: London, 1991.

- MORAN, E. **Developing the Amazon**. Bloomington: Indiana University Press. 1981.
- MORAN, E. Government-directed settlement in the 1970s: An assessment of Transamazon highway colonization. In: MORAN, E. (ed.) **The dilemma of Amazonian development**. Boulder: Westview Press, 1983.
- NAIR, P.K.R. State-of-the-art of agroforestry systems. **Forest Ecology and Management**, 45:5-29, 1991.
- NASCIMENTO, C. & HOMMA, A. **Amazônia: meio ambiente e tecnologia agrícola**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984. 282p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 27).
- SMITH, N.J.H. Agricultural productivity along Brazil's Transamazon highway. **Agro-Ecosystems**, 4:415-432, 1978.
- SMITH, N.J.H. Strategies for sustainable agriculture in the tropics. **Ecological Economics**, 2:311-323, 1990.
- UNRUH, J.D. Ecological aspects of site recovery under swidden-fallow management in the Peruvian Amazon. **Agroforestry Systems**, 7:161-184. 1988.
- UNRUH, J.D. Iterative increase of economic tree species in managed swidden-fallows of the Amazon. **Agroforestry Systems**, 11:175-197, 1990.
- WEAVER, P. **Forestry research in the Tapajos National Forest**, Santarem, Brazil. Report to FAO: Brasilia, 1983.