

AGRICULTURA MIGRATÓRIA EM AMBIENTES DE VÁRZEA NA AMAZÔNIA CENTRAL: AMEAÇA OU SISTEMA INTEGRADO?

SHIFTING CULTIVATION IN VARZEA ENVIRONMENT AT CENTRAL AMAZONIA: THREAT OR INTEGRATED USE?

Bárbara T. Trautman Richers¹

¹ Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá - IDSM - OS. Programa Agricultura Familiar. e.mail: barbara@mamiraua.org.br

PALAVRAS CHAVE:

Agricultura migratória;
Fertilização natural;
Várzea amazônica;
Vegetação secundária

KEYWORDS:

Amazonian varzea;
Natural fertilization;
Secondary Forest;
Shifting cultivation

RESUMO

Existem importantes preocupações com relação à contribuição da agricultura migratória ao crescente desmatamento na região amazônica, entretanto, a realidade do ecossistema de várzea (ocupa 2% da região) é muito diferente da dinâmica do ecossistema de terra firme, de onde, normalmente, surgem essas preocupações. Devido principalmente à vocação produtiva das famílias e ao fenômeno de fertilização natural que ocorre em ambiente de várzea, observa-se que a dinâmica da agricultura migratória neste ambiente apresenta características menos impactantes ambientalmente quando comparada ao ambiente de terra firme, sendo elas: menores áreas de cultivo, maior período de utilização consecutiva de uma mesma área e menor tempo de pousio. Sendo assim, as preocupações sobre o tema e destinação de recursos para monitorar e assessorar aos produtores quanto ao impacto da agricultura migratória estarão melhor canalizadas aos ambientes de terra firme da região amazônica.

ABSTRACT

There are significant concerns regarding shifting cultivation's contribution to the growing deforestation in the Amazon region. Nevertheless, the reality of the várzea ecosystem (2% of the region) is very different from the dynamics of upland (*terra firme*) ecosystem, where typically those concerns come from. Due largely to the productive vocation of families and to the natural fertilization phenomenon that occurs in the floodplain, it is observed that the dynamics of shifting cultivation in this environment has characteristics less environmentally impacting when compared to the *terra firme* environment. Specifically: smaller cultivation areas, longer periods of consecutive use of the same area and shorter periods of fallow. Thus, concerns about habitat conversion and allocation of resources to monitor and advise producers about the impact of shifting cultivation in the Amazon region will be better focused to *terra firme* environments.

INTRODUÇÃO

A agricultura migratória ou agricultura de corte e queima (*slash-and-burn* ou *shifting cultivation*) é um sistema de cultivo utilizado por agricultores familiares em toda a região tropical do planeta, estendendo-se até as florestas subtropicais (FEARNSIDE, 1989; BRADY, 1996; PEDROSO JUNIOR; MURRIETA; ADAMS, 2008). Trata-se de uma estratégia de manejo de recursos altamente adaptada às condições onde o trabalho, e não a terra, é o fator limitante mais significativo na produção agrícola (BOSERUP, 1965); não por coincidência, é um dos sistemas de cultivo mais utilizados pelos diferentes tipos de agricultores familiares (indígenas, ribeirinhos, assentados, colonos, etc.) na região amazônica.

A prática da agricultura migratória consiste na derrubada e queima da mata ou vegetação secundária secas para estabelecimento de cultivo agrícola anual (no caso amazônico, principalmente a mandioca - *Manihot esculenta* Crantz.), aproveitando a incorporação dos nutrientes da matéria orgânica queimada ao solo. O posterior abandono da área para crescimento da vegetação secundária é destinado à recuperação da fertilidade do solo, período durante o qual, ocorre a abertura de nova área para reinício do processo. Embora os sistemas de agricultura itinerante sejam normalmente associados à queima de vegetação anterior, há exceções em áreas de alta pluviosidade e em habitats de várzea onde o fogo não é sempre utilizado (PINEDO-VAZQUEZ; PADOCH; INUMA, 1996).

Apesar do posterior retorno às áreas abandonadas para derrubada da vegetação secundária e estabelecimento de novo ciclo de produção, muito se discute sobre o impacto da agricultura familiar amazônica nas taxas de desmatamento e emissões de gases de efeito estufa na região (MYERS, 1991; BRADY, 1996; METZGER, 2002; PEDROSO JUNIOR; ADAMS; MURRIETA, 2009). Serrão; Nepstad; Walker (1996), por exemplo, estimam que entre 30 a 35% do desmatamento na região amazônica deve-se à atividade de agricultura migratória. Alguns autores calculam uma média de abertura de um a dois hectares por pequeno produtor anualmente (HOMMA et al., 1998). Ao mesmo tempo, outros autores discutem a agricultura migratória como um sistema agrícola integrado ao ecossistema florestal (BOSERUP, 1965; FEARNSIDE, 1989; TINKER; INGRAM; STRUWE, 1996; BROWN; SCHRECKENBERG, 1998; ALTIERI, 1999; PEDROSO JUNIOR; ADAMS; MURRIETA, 2009).

Entretanto, os dados e preocupações apresentados dizem respeito principalmente à realidade de ambientes de terra firme, cuja vocação produtiva das famílias, grau de importância da atividade agrícola, dinâmica sazonal de inundação e tipo de solo, variam drasticamente do ambiente de várzea (ZARIN; DUCHESNE; HIRAOKA, 1998) que representa 2% da extensão da floresta amazônica (JUNK, 1983). O presente estudo visa discutir porque o desmatamento gerado pela agricultura familiar em ambientes de várzea não chega a representar uma importante ameaça em termos de desmatamento, principalmente quando comparado ao ambiente de terra firme.

MATERIAL E MÉTODOS

Durante três anos, entre o período de 2003 a 2005, foi realizado um monitoramento de conversão de hábitat para uso agrícola em 11 comunidades das Reservas de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá - RDSM e Amanã - RDSA, AM. Sendo sete comunidades situadas

em ambiente de várzea: Barroso, Maguari, São Francisco do Aiucá, Vila Alencar e São Raimundo do Jarauá na RDSM e Nova Olinda e São Paulo na RDSA e quatro em ambiente de terra firme: Boa Esperança, São João do Ipecaçu, Monte Sinai e Calafate todas localizadas na RDSA (Figura 1).

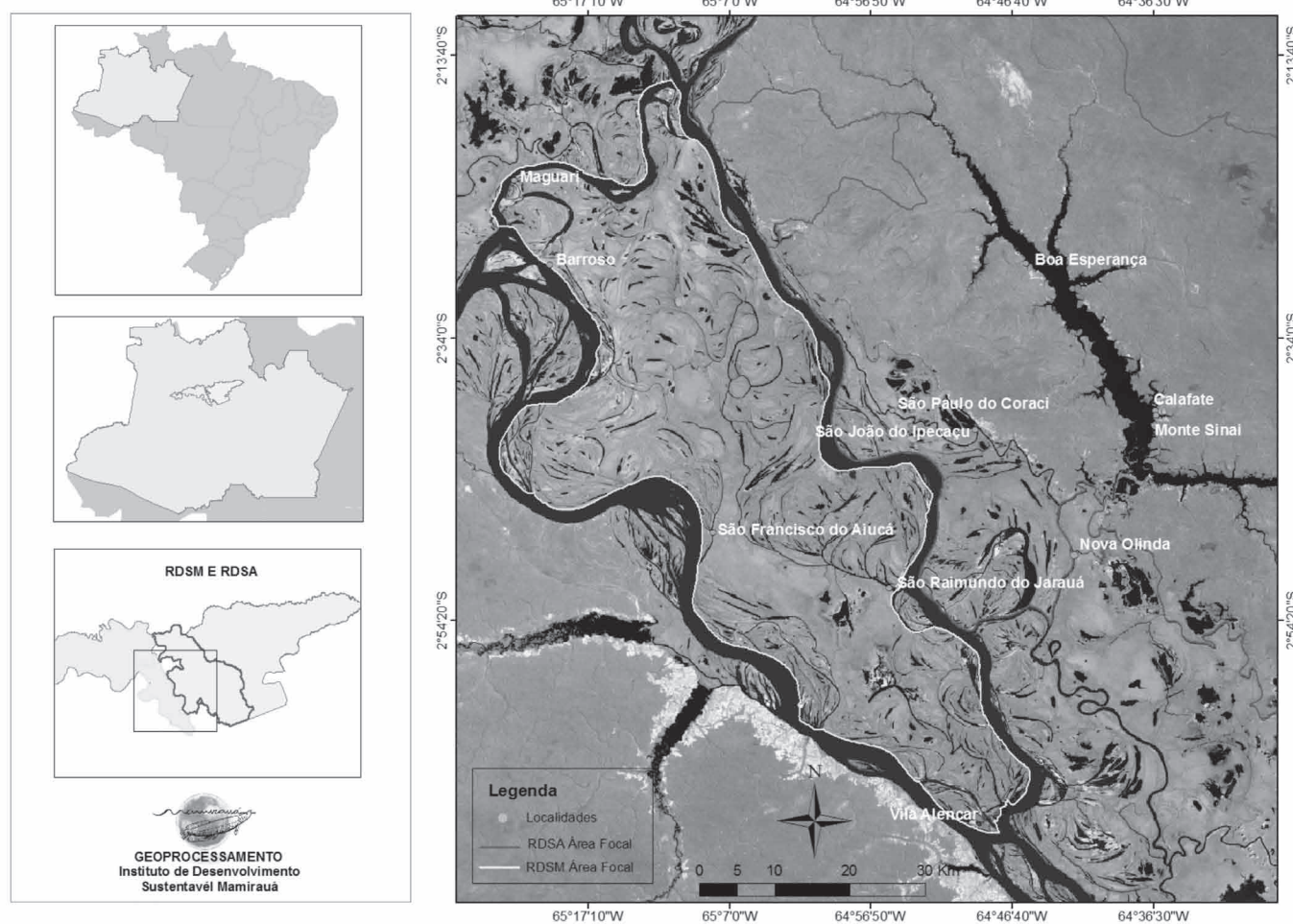


Figura 1 - Localização das comunidades estudadas entre 2003 e 2005 nas RDS Mamirauá e Amanã, Médio Solimões, AM

A informação sobre extensão de área agrícola (hectares) cultivada por ano, extensão utilizada consecutivamente (safras consecutivas), extensão de área de floresta e vegetação secundária desmatadas por ano e idade da vegetação secundária em descanso foi obtida através da realização anual de entrevistas estruturadas e medições em campo. Além dos dados deste monitoramento (2003 a 2005), estamos apresentando dados de outros estudos (alguns retirados de publicações, outros de Banco de Dados) realizados em comunidades de várzea e terra firme das RDS Mamirauá e Amanã que permitem comparar e reforçar os padrões apresentados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vocação Produtiva

A alta produtividade piscícola das águas brancas (rios que inundam regiões de várzea) (GOULDING, 1980; JUNK; BAYLEY; SPARKS, 1989), estimula a definição da vocação das famílias como prioritariamente pescadoras (60% das famílias que habitam ambiente de várzea se auto-definiram

como pescadoras contra 15% em ambiente de terra firme), praticando, na maioria dos casos, a agricultura como atividade complementar, voltada principalmente para subsistência. Por sua vez, na realidade de terra firme, as comunidades são localizadas, muitas vezes, próximas a ambientes aquáticos menos produtivos e desfrutam da estabilidade da “roça seca” o ano todo (áreas não sofrem inundações anuais). Sendo assim, geralmente neste ambiente as famílias têm a agricultura como principal atividade produtiva (85% das famílias se auto definiram como agricultoras) e a produção agrícola mais direcionada ao mercado.

A vocação produtiva também reflete na escala da atividade agrícola realizada pelas famílias dos diferentes ambientes: a área média de roça utilizada anualmente pelas famílias moradoras de ambientes de terra firme é em torno de 3 a 4 vezes maior do que a área média utilizada pelas famílias em ambiente de várzea. Podemos verificar esta tendência ao avaliar os resultados de diferentes estudos realizados em comunidades de várzea e terra firme das RDSs Mamirauá e Amanã entre 1995 e 2005 (Tabela 1)

Tabela 1 - Comparação da área média de roça utilizada por famílias de ambientes de várzea e terra firme em diferentes estudos realizados nas RDSs Mamirauá e Amanã, Médio Solimões, entre 1995 e 2005

Estudo	Comunidades estudadas	Área média roça por família na Várzea (ha)	Área média roça por família na Terra Firme (ha)
Presente estudo – dados de 2003 a 2005	7 de várzea (RDSA e RDSM) 4 de terra firme (RDSA)	0,52 ± 0,42	2,10 ± 1,54
Pereira et al., 2006 – dados de 2002 ¹	2 de várzea (RDSA) 2 de terra firme (RDSA)	1,02	3,32
Schmidt 2003- dados de 1999 e 2000	16 várzea (RDSM) 3 terra firme (RDSM e RDSA)	0,21 ± 0,2	0,67 ± 1
Inuma 2002 – dados de 2002	5 de várzea (RDSM)	0,6 ± 0,9	-
Inuma 2002 – dados de 2001	6 de várzea (RDSM)	0,31 ± 0,41	-
Inuma 2002 – dados de 1995	3 de várzea (RDSM)	0,43 ± 0,454	-

¹ Valores calculados a partir de média ponderada (número de produtores entrevistados em cada comunidade) dos valores apresentados na publicação

O mesmo padrão se evidencia quando comparamos as áreas desmatadas anualmente: observamos diferenças significativas ($p < 0,001$) para os três anos de estudo, tanto para desmatamento em mata como em área de

vegetação secundária (capoeira) ao comparar várzea e terra firme (Figura 2). As famílias de terra firme derrubam extensões de área cerca de quatro vezes maior, tanto em vegetação de mata como em capoeira.

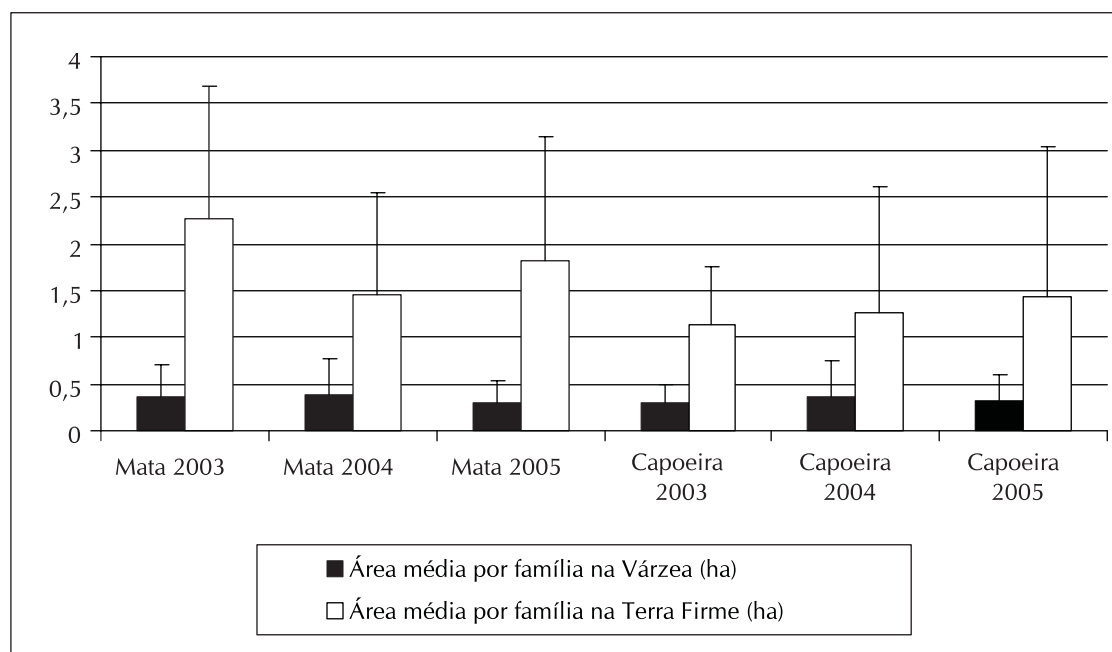


Figura 2 - Comparação entre o desmatamento realizado em vegetação de mata e capoeira entre ambientes de várzea e terra firme nos anos de 2003 a 2005 em comunidades das RDSs Mamirauá e Amanã.

*Diferenças significativas entre várzea e terra firme para todas as comparações ($p < 0,001$).

Entre as áreas de várzea não foi encontrada diferença neste estudo entre o tamanho das áreas desmatadas ano a ano de mata e capoeira, já na terra firme há uma tendência a que se prefira a mata em relação à capoeira. Essa maior preferência por estabelecer áreas novas de plantio na mata em ambiente de terra firme, pode dever-se tanto à maior incidência de ervas daninhas em capoeiras de terra firme, com relação às capoeiras inundáveis da várzea, como à maior diferença

entre o rendimento propiciado em solo de mata com relação ao solo de capoeira em terra firme, se comparado com a várzea, já que esta última recebe anualmente uma fertilização natural (HOMMA et al., 1998; PEREIRA et al., 2006).

Por outro lado, tanto Inuma (2002) como Schmidt (2003) encontraram clara preferência pelo estabelecimento de roças em áreas de capoeira e não em mata bruta nas comunidades de várzea e terra firme, no período estudado (Figura 3).

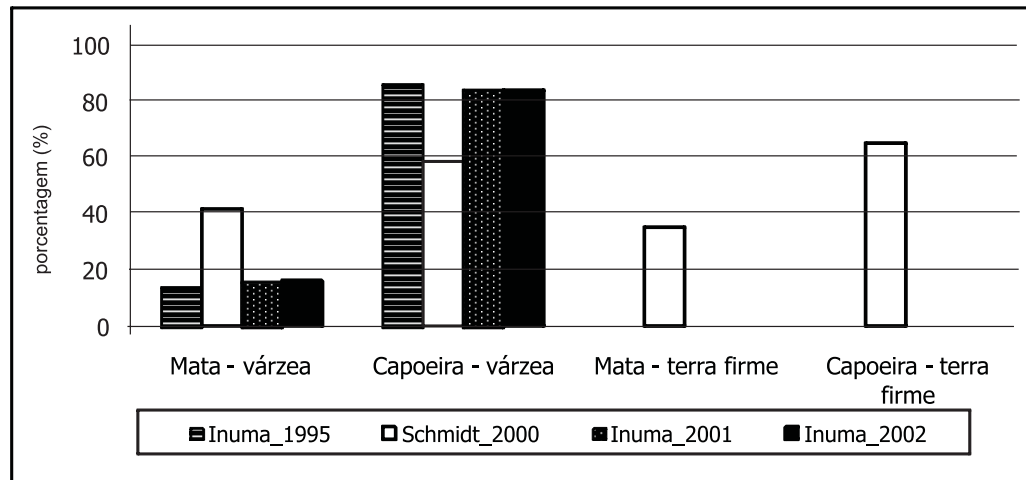


Figura 3 - Preferência (%) por estabelecimento de campos agrícolas em áreas de mata ou capoeira nas RDSs Mamirauá e Amanã. Para Inuma: % do total de área de roça implementada; para Schmidt: % do número total de roças implementadas. Os anos se referem ao período estudado.

Existe uma tendência natural a que as áreas mais acessíveis, próximas às comunidades, sejam pouco a pouco convertidas em capoeira e que em determinado momento, seja rentável estabelecer campos agrícolas somente em áreas cobertas por vegetação secundária. Dentre as três comunidades de terra firme amostradas por Schmidt (2003) está uma comunidade extremamente especializada na produção de farinha para o mercado de Uarini (Nossa Senhora de Fátima), talvez seja um exemplo de comunidade de terra firme que, no período de estudo (2000), já tinha atingido a “estabilidade” (de roçar somente em ambiente de capoeira) mencionada acima, o que poderia influenciar a tendência encontrada. Outro ponto que pode justificar a diferença encontrada para os resultados na terra firme entre o presente estudo e o estudo de Schmidt

(2003) é o fato da porcentagem apresentada por este ser referente ao número de roças implementadas enquanto a análise do presente estudo, assim como dos dados de Inuma (2002) são sobre a área total de roças estabelecidas.

Finalmente, é importante ressaltar que além da vocação produtiva (associada às condições do ambiente físico), aspectos como disponibilidade de acesso ao capital, integração ao mercado e disponibilidade de transporte para escoamento da produção são fatores que influenciam diretamente nas decisões familiares sobre temas como: o tamanho da área a ser derrubada e plantada, os tipos de cultivo, o tipo de ambiente, o tempo de pousio e o grau de manejo da área agrícola (HOMMA et al., 1998; SCHMIDT, 2003; PEREIRA et al., 2006; PEDROSO-JUNIOR; ADAMS; MURRIETA 2009).

Fertilização Natural

As áreas de várzea amazônica, banhadas por rios de água branca, são sazonalmente inundadas devido, sobretudo, à precipitação na cabeceira de seus principais rios e ao degelo dos Andes (JUNK, 1983; GOLDING, 1997; JUNK, 1997). A variação no nível das águas dos rios é em média de 11 metros (SCM 1996), determinando um período de inundação da planície amazônica de cerca de 230 dias por ano (JUNK, 1989). A inundação das florestas, áreas habitadas e cultivadas, pelas águas brancas, ricas em sedimentos e nutrientes oriundos das montanhas andinas, permite a deposição de cerca de 20cm de solo anualmente (PIÑEDO-VASQUEZ, 1999). Essa fertilização natural com a subida das águas permite aos agricultores de várzea desfrutar de características singulares do sistema de agricultura de corte e queima comumente utilizado em toda a região tropical do planeta.

Graças à fertilização natural, os agricultores que habitam a região de várzea costumam utilizar consecutivamente (“replanta”) uma mesma área de plantio de mandioca por 6,5 anos em média. Em seu estudo em 16 comunidades da RDSM, Schmidt (2003) descreveu que as roças em áreas de várzea estudadas eram normalmente utilizadas

por um período que variava de 1 a 15 anos consecutivos, com uma média de 3,1 anos. A possibilidade do uso consecutivo de uma mesma área por tanto tempo é explicada em estudos sobre o impacto da agricultura migratória no *pool* de nutrientes dos solos de várzea, que indicam que a retirada de nutrientes pelos cultivos, mineralização e lixiviação é completamente tamponada pela fertilização natural neste ambiente, contrastando com a realidade de terra firme (ZARIN; DUCHESNE; HIRAOKA, 1998).

Na terra firme, as famílias normalmente nem realizam a “replanta” devido ao esgotamento do solo e nascimento de inúmeras ervas daninhas; das quatro comunidades de terra firme estudadas, somente algumas famílias de uma das comunidades realiza “replanta” e é por um período máximo de duas safras (2 anos). O mesmo padrão é citado para diferentes regiões de terra firme na Amazônia (FEARNSIDE, 1989; SOUZA et al., 1998; SCHIMITZ; HURTIENNE, 2009), cujo solo é prioritariamente ácido e pobre em nutrientes. Podemos verificar esta mesma tendência ao comparar com os resultados de outros estudos realizados em comunidades de várzea e terra firme das RDSs Mamirauá e Amanã entre 1999 e 2002 (Tabela 2).

Tabela 2 - Comparação dos anos de uso consecutivo e período de pousio para roças e capoeiras manejadas por famílias de ambientes de várzea e terra firme em diferentes estudos realizados nas RDSs Mamirauá e Amanã entre 1999 e 2005

Estudo	Anos de uso consecutivo na Várzea	Anos de uso consecutivo na Terra Firme	Anos de pousio na Várzea	Anos de pousio na Terra Firme
Presente estudo – dados de 2003 a 2005	6,5	0 a 2	4,8	7,6
Pereira et al. 2006 – dados de 2002	10	2	2 a 5	4 a 10
Schmidt 2003 – dados de 1999 e 2000	3,1	1,61	6,6	5,8

Um dos processos mais importantes na dinâmica da agricultura migratória, e normalmente o fator que condiciona a sustentabilidade desta prática agrícola, é o tempo de pousio ou tempo de retorno a uma mesma área já cultivada anteriormente. Em situações onde a densidade demográfica é baixa e há pouca restrição de terras, o período de pousio costuma ser longo o suficiente para recompor boa parte dos nutrientes do solo (Brown e Schreckenberg 1998). Por outro lado, comumente em situações de assentamentos de reforma agrária ou colonos, com a restrição da disponibilidade de terras, os ciclos começam a ficar cada vez mais curtos, a fertilidade do solo não é totalmente recuperada, diminuindo a produtividade e comprometendo a sustentabilidade do sistema (FEARNSIDE 1989; SOUZA et al., 1998, METZGER, 2002).

A realidade da várzea mais uma vez representa uma exceção a esta lógica, já que graças à fertilização natural causada pelas inundações anuais, a fertilidade dos solos é recomposta em menos tempo, aumentando a sustentabilidade do sistema em vez de diminuir. Ademais, a submersão do solo e baixada da água ajudam a “limpar” o terreno de ervas daninhas indesejáveis. Nas comunidades de várzea estudadas o tempo de retorno a uma mesma área foi em média 4,8 anos enquanto para a terra firme foi 7,6 anos. Ao comparar com os resultados de outros estudos realizados em comunidades de várzea e terra firme das RDSs Mamirauá e Amanã entre 1999 e 2002 (Tabela 2), observamos uma

tendência parecida, com exceção do estudo de Schmidt (2003) em que o tempo médio de pousio encontrado para 35 áreas de capoeira foi de 6,6 anos na várzea contra 5,8 na terra firme. Entretanto, o próprio autor ressalta que este padrão pode variar entre as várzeas do Solimões e do Japurá dentro da área da RDSM, já que este carrega menos nutrientes e não possui sua nascente na cordilheira andina (dentro da amostra de comunidades de Schmidt –2003- estavam comunidades de várzeas de ambos Rios).

Com os dados apresentados, vemos, por exemplo, que enquanto na várzea, após cinco anos de haver iniciado sua produção agrícola, uma família terá estabilizado a dinâmica de abertura de áreas para roça, tendo desmatado no máximo em torno de 1,04ha, uma família de terra firme já terá desmatado de 10 a 12ha para poder estabilizar sua dinâmica e ter 2,1ha para plantar anualmente.

Como identificado por Pedroso-Junior e colaboradores em suas amplas revisões (2008 e 2009) sobre agricultura migratória nos trópicos, o presente trabalho reforça a peculiaridade dos sistemas desenvolvidos conforme o tipo de ambiente, tipo de cultura, condições de escoamento e inserção no mercado a que estão submetidas as populações humanas agricultoras em questão. É importante portanto, identificar em que contextos esse sistema agrícola pode realmente ser uma ameaça em termos de desmatamento, assim como, investigar as melhores alternativas a esta prática desde o ponto de vista sócio-econômico, produtivo e ambiental.

CONCLUSÕES

A enorme diversidade encontrada em sistemas de agricultura migratória em diferentes ecossistemas e culturas humanas em todo o mundo mostra que generalizações sobre os impactos destes sistemas são superficiais e podem se tornar obsoletas.

Ao reunir dados sobre a abertura de áreas agrícolas coletados num período de 10 anos na região de várzea da Amazônia Central, Médio Solimões, encontra-se convergência suficiente para concluir que a agricultura migratória em ambiente de várzea não apresenta uma ameaça em termos de conversão do habitat natural em áreas agrícolas. Podemos refletir ainda que ao invés de ameaça de desmatamento, a agricultura migratória em ecossistema de várzea representa uma forma de uso integrado do ambiente pela população ribeirinha.

Sendo assim, a fim de otimizar o investimento de recursos, recomenda-se que o foco de monitoramentos de desmatamento e programas de pagamento por serviço ambiental de desmatamento evitado (REDD), priorize as comunidades cujas atividades agrícolas se concentram em áreas de floresta de terra firme.

AGRADECIMENTOS

A autora agradece à Silvia Amélia Wandalsen Roenick (em memória) e Bianca Ferreira Lima pela coordenação do trabalho de coleta de dados entre 2003 e 2005, à Jomber Chota Inuma pelos dados coletados entre 1995 e 2002; às comunidades das RDSs Mamirauá e Amanã e antigos técnicos da equipe de Agricultura pela coleta de dados em campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, M. A. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. **Agriculture Ecosystems and Environment**. v.74, n. 1-3, p. 19-1, 1999.

BRADY, N. C. Alternatives to slash-and-burn: a global imperative. **Agriculture Ecosystem and Environment**. v.58, p. 3-11, 1996.

BOSERUP, E. **The Conditions of agricultural growth: the economics of agrarian change under population pressure**. London: G. Allen and Unwin, 1965.

BROWN, D; SCHRECKENBERG, K. 1998. **Shifting cultivators as agents of deforestation: Assessing the evidence**. Overseas Development Institute (ODI), 1998. 10p. Natural Resource Perspectives, 29.

FEARNSIDE, P. Agricultura na Amazônia: Tipos de agricultura, padrão e tendencias (TENDÊNCIAS). **CADERNOS NAEA**, v. 10, p. 197-252, 1989.

GOULDING, M. **The Fishes and the Forest Exploration in Amazonian Natural History**. Berkeley: University of California Press, 1980. 280p.

GOULDING, M. **História Natural dos Rios Amazônicos**. Brasília: Sociedade Civil Mamirauá/CNPq; Rainforest Alliance. 1997. 208p.

HOMMA, A .K. O et al. Redução dos desmatamentos na Amazônia: política agrícola ou ambiental. In: HOMMA, A .K. O. (Ed.). **Amazônia: Meio Ambiente e Desenvolvimento Agrícola**. Brasília: EMBRAPA, 1998. p.119-142.

- INUMA, J. **Avaliação das Áreas de Uso Agrícola**. Tefé: IDSM. (Informações retiradas de um Banco de Dados, coletadas durante os anos de 1995 a 2002. Documento interno).
- JUNK, W. J. As água da Região Amazônica. In : SALATI, E.; JUNK, J. W.; SCHUBART, H. O. R.; OLIVEIRA, A. E. (Ed.) **Amazônia: desenvolvimento, integração e ecologia**. São Paulo: Brasiliense, 1983. p. 14 – 44.
- JUNK, W. J. Flood tolerance and tree distribution in central Amazonian floodplains. In: HOLM-NIELSEN, L. B; NIELSEN, I. C; BALSLEV, H. (Ed.). **Tropical Forests: botanical dynamics, speciation and diversity**. London: Academic Press, 1989. 395 p.
- JUNK, W. J. General aspects of floodplain ecology with special reference to Amazonian floodplains. In: JUNK, W. (Ed.). **The Central Amazon floodplain: ecology of a pulsing system**. Berlin: Springer-Verlag, 1997. 525p. (Ecological Studies, 126)
- JUNK, W. J; BAYLEY, P. B; SPARKS, R. E. The flood pulse concept in river-floodplain systems. **Canadian Special Publishing Fisheries Aquatic Sciences**, 106, p.110-127, 1989.
- METZGER, J. P. Landscape dynamics and equilibrium in areas of slash-and-burn agriculture with short and long fallow period (Bragantina region, NE Brazilian Amazon). **Landscape Ecology**. v.17, p. 419-431, 2002.
- MYERS, N. Tropical forests: The main deforestation fronts. **Environmental Conservation**, v. 20, p. 9-16, 1993.
- PEDROSO JUNIOR, N. N.; MURRIETA, R. S. S; ADAMS, C. A agricultura de corte e queima: um sistema em transformação. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**. v.3, n 2, p. 153-174, 2008.
- PEDROSO JUNIOR., N. N. ; ADAMS, C. ; MURRIETA, R. S. S. Slash-and-Burn Agriculture: A System in Transformation.. In: LOPES, P.; A. BEGOSSI, A. (Org.). **Current Trends in Human Ecology**. Cambridge: Cambridge Scholars Publishing, 2009, p. 12-34.
- PEREIRA, K. J. C. et al. Saber tradicional, agricultura e transformação da paisagem na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã, Amazonas. **Uakari**. v. 2, n. 1, p. 9-26, 2006.
- PIÑEDO-VASQUEZ, M.; PADOCH, C.; INUMA, J. C. **Identifying and understanding agricultural, agroforestry and forest management systems and techniques practiced in Mamirauá**. Tefé, Sociedade Civil Mamirauá, 1996.
- PIÑEDO-VASQUEZ, M. Changes in soil formation and vegetation on silt bars and backslopes of levees following intensive production of rice and jute. In: PADOCH, C; AYRES, J. M; PINEDO-VASQUES, M; HENDERSON, A. (Ed.). **Várzea: diversity, development and conservation of Amazonia's whitewater floodplains**. The New Botanical Garden Press, 1999. p.301-312.
- PIRES, A.; LIMA, D.; MASTERSON, D.; MOURA, E; QUEIROZ, H. L.; REIS, M.; AYRES, M. (Org.). **Mamirauá: Plano de Manejo (Síntese)**. Tefé: Sociedade Civil Mamirauá; IPAAM, 1996. 92p.

SCHMIDT, M. J. 2003. **Farming and patterns of agrobiodiversity on the Amazon floodplain in the vicinity of Mamirauá, Amazonas, Brazil.** Florida, 210 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade da Flórida, 2010.

SCHIMITZ, H; HURTIENNE, T. **Agricultura itinerante e importância da floresta secundária.** Disponível em: http://www.agroecologiaemrede.org.br/upload/arquivos/P455_2005-11-25_151542_083.pdf. Acesso em: 11/02/2009f

SERRÃO, E. A.; NEPSTAD, D.; WALKER, R. T. Upland agricultural and forestry development in the Amazon: sustainability, criticality and resilience. **Ecological Economics.** v.18, p. 3-13, 1996.

SOUZA, G. F. et al. 1998. **Agrossistemas alternativos para produtores e agricultura migratória em Presidente Figueiredo, AM.** . Manaus: EMBRAPA CPAA,1998. 23p. Boletim de Pesquisa, 3.

TINKER, P. B.; INGRAM, J. S. I.; STRUWE, S. Effects of slash-and-burn agriculture and deforestation on climate change. **Agriculture, Ecosystems and Environment.** v.58, p. 13-22, 1996.

ZARIN, D. J.; DUCHESNE, A .L.; HIRAOKA, M. Shifting cultivation on the tidal floodplains of Amazonia: impacts on soil nutrients status. **Agroforestry Systems.** v. 41, p. 307-311, 1998.