

AGRICULTURA OU PASTAGEM?
PAPEL DAS COBERTURAS PEDOLÓGICAS NA
DIFERENCIAÇÃO E NA TRANSFORMAÇÃO DE SISTEMAS
AGRÁRIOS PIONEIROS NO BRASIL¹

*Mireille Dosso*²
*William Santos de Assis*³
*Cristiane de Conti Medina*⁴
*Pierre Curmi*⁵
*Catherine Grimaldi*⁶
*Michel Grimaldi*⁷
*Maria de Fátima Guimarães*⁸
*Philippe Jouve*⁹
*Paulo Martins*¹⁰
*Livia Navegantes*¹¹
*Myriam Oliveira*¹²
*Ricardo Ralisch*¹³
*Alain Ruellan*¹⁴
*Luis Mauro Santos Silva*¹⁵
*Aquiles Simões*¹⁶
*João Tavares Filho*¹⁷
*Iran Veiga*¹⁸

RESUMO

O objetivo deste estudo é mostrar como a natureza da cobertura pedológica orienta as modalidades de manejo agrícola desde o início do processo de desmatamento. Numa zona de dinâmica antiga do Paraná, é mostrado como os agricultores, aproximadamente 40 anos após terem destruído completamente a floresta, foram obrigados a remodelar totalmente a paisagem para a construção de estruturas anti-erosivas, e como o controle

¹ Artigo publicado originalmente sob o título *Agriculture ou élevage? Rôle des couvertures pédologiques dans la différenciation et la transformation de systèmes agraires pionniers au Brésil*, na revista *Cahiers d'études et de recherches francophones / Agricultures*. Volume 14, Numéro 1, 76-84, janvier-février 2005, Interactions agriculture-environnement.

² Engenheira agrônoma, Doutora em Ciências, professora do Centre National d'Études Agronomiques des Régions Chaudes (CNEARC), 1101 avenue Agropolis, 34033 Montpellier, cedex 01, France. dosso@cnearc.fr

da erosão, não sendo eficiente, os obrigou a mudar seus sistemas de cultura de acordo com os solos explorados, optando também pela associação agricultura/pastagem. Paralelamente, observa-se o mesmo processo em curso numa zona de dinâmica atual da Amazônia. Esses dois exemplos fornecem elementos para projetar formas racionais de manejo para a Amazônia, considerando as características do agricultor e dos solos, antes do seu total desmatamento.

Termos para indexação: agricultura sustentável, manejo do solo, sistema pedológico, sistema agrário, degradação dos solos, fronteira agrícola.

³ Engenheiro agrônomo, Mestre em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento, professor-pesquisador do Núcleo de Estudos Integrados sobre Agricultura Familiar do Centro Agropecuário da Universidade Federal do Pará (NEAF/CAP/UFPa), Rua Augusto Corrêa, nº 1, Guamá, CEP 66075-900 Belém, PA. william.assis@terra.com.br

⁴ Engenheira agrônoma, Doutora em Agricultura, professora do Departamento de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Londrina (DA/CCA/UEL), Caixa Postal 6001, CEP 86.051-990 Londrina, PR. medina@uel.br

⁵ Pesquisador do Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), membro do Groupe Najac/ Groupe de recherches "Systèmes pédologiques et systèmes agraires". p.curmi@enesad.fr

⁶ Membro do Groupe Najac/Groupe de recherches "Systèmes pédologiques et systèmes agraires". grimaldi@rennes.inra.fr

⁷ Agrônomo, Doutor em Agronomia/Ciências do Solo, pesquisador do Institut de Recherche pour le Développement (IRD), Unité Mixte de Recherche 137, Coord. Zone Atelier CNRS 32, avenue Henri Varagnat, 93143 Bondy Cedex, France. grimaldi@bondy.ird.fr

⁸ Engenheira agrônoma, Doutora em Solos, professora da Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Agronomia, Caixa Postal 6.001, CEP 86051-990 Londrina, PA. mfatima@uel.br

⁹ Membro do Groupe Najac/Groupe de recherches "Systèmes pédologiques et systèmes agraires". jouve@cnearc.fr

¹⁰ Engenheiro agrônomo, Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, professor da Universidade Federal Rural da Amazônia (Ufra), Centro de Ciências Agrárias, Caixa-Postal 917, CEP 66077-530 Belém, PA. paulo.martins@ufra.edu.br

¹¹ Núcleo de Estudos Integrados sobre Agricultura Familiar do Centro Agropecuário da Universidade Federal do Pará (NEAF/CAP/UFPa). In.alves@uol.com.br

¹² Núcleo de Estudos Integrados sobre Agricultura Familiar do Centro Agropecuário da Universidade Federal do Pará (NEAF/CAP/UFPa). mamy@scorpionet.com.br

¹³ Engenheiro agrônomo, Doutor em Energia na Agricultura, professor da Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Agronomia, Caixa Postal 6.001, CEP 86051-990 Londrina, PA. ralisch@uel.br

¹⁴ Agrônomo, Doutor em Ciências Naturais, Professor Emérito de Ciência do Solo da École nationale supérieure d'agronomie de Rennes (ENSAR), 2 boulevard Berthelot, 34000 Montpellier, France. ruellan@agropolis.fr

¹⁵ Núcleo de Estudos Integrados sobre Agricultura Familiar do Centro Agropecuário da Universidade Federal do Pará (NEAF/CAP/UFPa). Imsilva@scorpionet.com.br

Agricultura ou pastagem? Papel das coberturas pedológicas na diferenciação...

AGRICULTURE OU ÉLEVAGE? RÔLE DES COUVERTURES
PÉDOLOGIQUES DANS LA DIFFÉRENCIATION ET LA TRANSFORMATION
DE SYSTÈMES AGRAIRES PIONNIERS AU BRÉSIL

RÉSUMÉ

L'objectif de cette étude est de montrer comment la nature de la couverture pédologique oriente les modes de mise en valeur agricole dès après les premiers stades de défrichement. Dans une zone de dynamique ancienne (Paraná), on montre, dans le cas d'une exploitation majoritairement minière de la fertilité, comment les agriculteurs, moins de 40 ans après avoir entièrement défriché, sont contraints à un remodelage total du paysage, pour la construction de talus antiérosifs; et comment, la lutte antiérosive n'étant pas probante, ils sont ensuite contraints à raisonner leurs systèmes de culture en fonction des sols, voire même l'association agriculture/élevage. Dans une zone de dynamique actuelle (Amazonie), on montre que des processus équivalents sont à l'œuvre. La mise en perspective de ces deux exemples donne des éléments pour réfléchir à des scénarios d'aménagements possibles pour l'Amazonie tenant compte de la diversité des hommes et des sols, avant son déboisement total.

Termes d'indexation: systèmes agraires, territoire, foncier, politique agricole et alimentaire, ressources naturelles et environnement.

CROPCULTIVATION OR LIVESTOCK? ROLE OF SOIL QUALITY
IN THE DIFFERENTIATION AND TRANSFORMATION OF
PIONEER AGRARIAN SYSTEMS IN BRAZIL

ABSTRACT

Brazil's land long belonged to pioneers who went along mining soil fertility: after eroding it where they settled, they would move on ahead to continue farming on

¹⁶ Engenheiro Agrônomo, Mestre em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável, pesquisador do Laboratório Agroecológico da Transamazônica (LAET), professor da Universidade Federal do Pará (UFPA) e membro do grupo de pesquisas do Núcleo de Estudos Integrados sobre Agricultura Familiar do Centro Agropecuário da UFPA (NEAF/CAP/UFPA). aqsimoes@yahoo.com.br

¹⁷ Engenheiro agrícola, Doutor em Solos, professor da Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Agronomia, Caixa Postal 6.001, CEP 86051-990 Londrina, PA. tavares@uel.br

¹⁸ Engenheiro Agrônomo, Doutor em Espaço, sociedades rurais e lógicas econômicas, professor-pesquisador do Núcleo de Estudos Integrados sobre Agricultura Familiar do Centro Agropecuário da Universidade Federal do Pará (NEAF/CAP/UFPA). iveiga@ufpa.br

previously uncultivated soils. Hence naturally forested areas have almost disappeared except for Amazônia. Since this trend can no longer continue, a more useful goal is to settle the areas for agricultural activities and ensure their sustainability. With this in mind, we studied 2 examples of frontiers: the first, opened 70 years ago in North Paraná, ended with destruction of the forest, and the second continues in eastern Amazônia. In both cases, we focused on the role of the soil quality in the differentiation and transformation of farming systems after forest clearing and found that soil plays no part at all in the decision to clear forestland. After that, however, once the fertility inherited from the forest has been worn out, farming activity appears to depend on the type of soil, regardless of the farmers' characteristics (geographical origin, culture, technical and biological knowledge, capital, etc.). With no external constraints on farmers' activities, when soil type differs greatly, agriculture is practised on the best soils (that is, those with the best physical, chemical and biological properties) whereas livestock are raised on those with less clay, since their sensitivity to erosion can be better controlled in pastureland than cultivated fields. This can be observed in North Paraná as well as in a few places in Amazônia. Paraná is famous for its extended basaltic areas, and on their most fertile plots, successful cultivation of soy and wheat rapidly developed; but now, 70 years after the forest was almost entirely cleared, farmers require advice to sustain their soils. Amazônia is well known for its widespread areas of acid rock, where cattle breeding is today developing. Despite governmental administrative and financial aid, there are very few alternatives. Farmers there too need technical support to practice sustainable agriculture.

Index terms: farming systems, territory agricultural land, agricultural and food production policy.

INTRODUÇÃO

No Brasil, depois do século 17, a disponibilidade de vastos espaços favoráveis permitiu, durante muito tempo, o desenvolvimento de um tipo de agricultura com características predominantes de exploração da fertilidade natural dos solos. A redução dessa fertilidade, decorrente da degradação do solo, obrigou as famílias de agricultores familiares a contínuos deslocamentos, em busca de novas terras, para aí reiniciar um novo ciclo de culturas e de vida. Essa prática das frentes pioneiras, aliada à grande mobilidade geográfica, pode ser encontrada ainda hoje em algumas regiões do Brasil, como em alguns modelos de colonização espontânea do Centro-Oeste e da Amazônia. Esse cenário está, todavia, em transformação. Busca-se, principalmente, fixar e organizar as microbacias de produção, procurando aprender a gerenciar, de maneira

sustentável, a fertilidade do local, considerando os potenciais da região. Na realidade, os espaços a serem conquistados estão mais reduzidos. Este artigo propõe-se a fazer uma reflexão baseada em duas histórias de exploração agrícola de áreas que até recentemente eram cobertas por florestas, e sugere-se uma nova ótica com base em uma pesquisa de agricultura enraizada, durável e de construção social do território. São os casos da região de Londrina, situada no norte do Estado do Paraná, desmatada a partir de meados dos anos 30, e da região de Marabá, situada a noroeste do Estado do Pará, na Amazônia Oriental, exemplo de uma zona de frente pioneira agrícola ainda ativa (Fig. 1).



Fig. 1. As duas zonas de estudo: no Norte (em verde), a região de Marabá (no Estado do Pará, círculo vermelho); no Sul (em azul), a região de Londrina (no Estado do Paraná, círculo vermelho).

A REGIÃO DE LONDRINA (NORTE DO ESTADO DO PARANÁ)

A cidade de Londrina foi fundada em 1934. As fotografias da época mostram uma centena de casas de madeira que surgem em meio a uma paisagem de floresta densa, úmida e diversificada, características típicas da Mata Atlântica. Setenta anos mais tarde, em 2004, a paisagem da região não apresenta mais uma floresta contínua. No seu lugar, há um mosaico de glebas cultivadas e campos de pasto. Que motivos teriam levado os habitantes a substituir tão rapidamente a floresta pela exploração agropecuária, que, atualmente, ocupa quase totalmente os espaços? A resposta está, possivelmente, sob a floresta, na cobertura pedológica, cuja qualidade permitiu o desenvolvimento de uma riqueza agrícola e, portanto, econômica, a ponto de o Estado do Paraná tornar-se um dos mais importantes do Brasil.

Para compreender a história da exploração agrícola dessa região e suas conseqüências em termos de utilização durável do recurso solo, um programa de pesquisas envolvendo o estudo dos sistemas pedológicos e dos sistemas agrários foi desenvolvido pelo grupo Najac, em colaboração com o CNEARC de Montpellier e a equipe do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual de Londrina, de 1998 a 2001 (BOUSQUET; DAVERAT, 1996; DOSSO et al., 1998, 1999a, 1999b, 2000; GOMES; HALL, 1997; HOLVECK, 1996; PALMANS; VAN HOUDT, 1998). A apresentação sistemática que segue foi baseada nesses trabalhos.

A ZONA ESTUDADA

A zona estudada (1.200 km²) está situada pouco acima do Trópico de Capricórnio e entre os Meridianos 51 e 52°W, e corresponde à região situada a montante da Bacia do Rio Bandeirantes do Norte (Fig. 2a). Esse rio drena os solos ferralíticos formados sobre o basalto e sobre o arenito que se sobrepõe ao basalto (Fig. 2b), sendo que o arenito predomina na região norte da zona de estudo, a jusante da bacia, ao passo que o basalto predomina na região sul, a montante. O clima, subtropical úmido, pode causar geadas no inverno em toda a região.

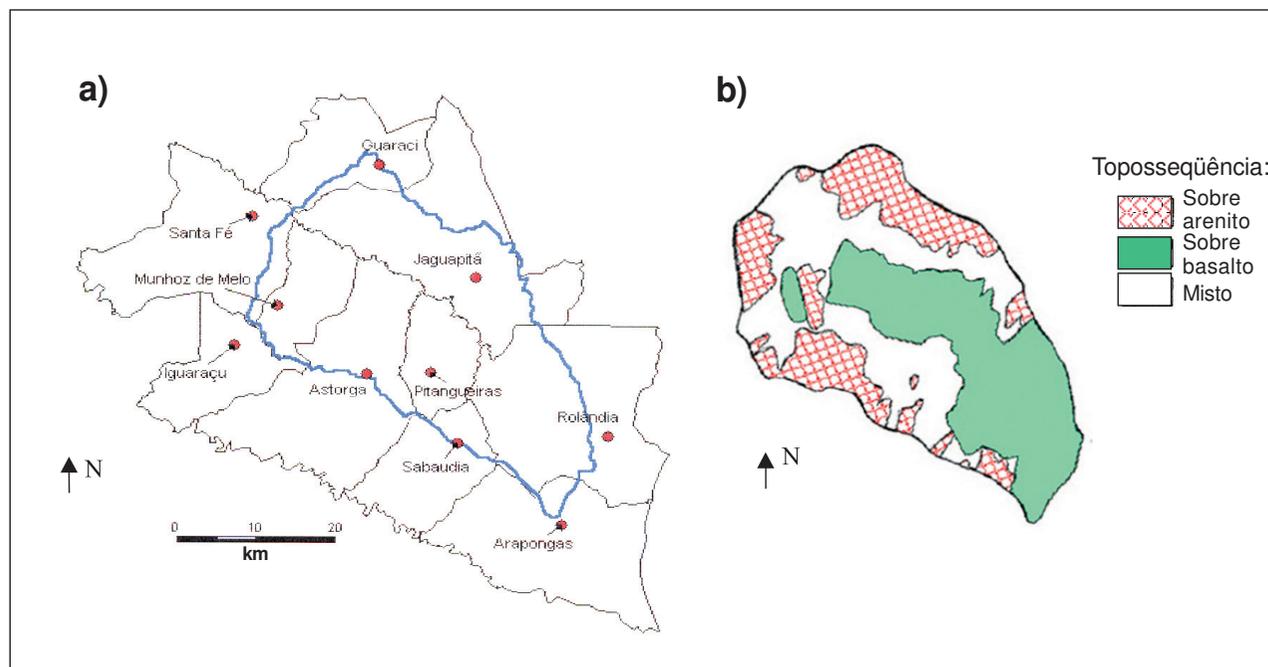


Fig. 2. Microbacia do Rio Bandeirantes do Norte. À esquerda (2a), seus limites estão em azul e não coincidem com os limites dos municípios envolvidos (o rio flui de sudeste a noroeste). A cidade de Rolândia, no início da microbacia, está situada a 20 km a oeste de Londrina. À direita (2b), o esquema mostra as áreas correspondentes às toposseqüências inteiramente sobre arenito ou inteiramente sobre basalto ou mistos.

A COBERTURA PEDOLÓGICA

Sobre arenito

A cobertura pedológica, ferralítica, de coloração vermelha, é argilo-arenosa a montante. Ao longo das toposseqüências, mostra uma transformação a jusante, causada por lixiviação. Essa lixiviação, que pode ter tido origem na exploração agropecuária, relaciona-se com a redução da fertilidade física e química do solo. Essa transformação na superfície significa perda progressiva de argila, aumento relativo do teor de areia e, portanto, perda da estrutura e, finalmente, erosão. Os agricultores identificam os horizontes empobrecidos pela sua cor mais clara, e as designam pelos nomes “terras brancas”, “terras pobres” e “terras fracas”.

Sobre basalto

A cobertura pedológica, do tipo ferralítica, de cor vermelho-escura, é argilosa, com teores superiores a 70%, da montante até a jusante. Da mesma forma como ocorre sobre o arenito, essa cobertura pedológica pode apresentar variações laterais, mas, neste caso, ela ocorre sobre a estrutura e, não, sobre a textura. Assim, a montante, a estrutura é muito fina, milimétrica e micro-agregada, conhecida como “pó de café”, passando, progressivamente, em direção a jusante, para uma estrutura poliédrica, angulosa e de tamanho centimétrico variado. Essa transformação estrutural, de causa desconhecida, é acompanhada de aumento da fertilidade química. Se, por um lado, ocorre prejuízo da drenagem, de montante a jusante, por causa das modificações estruturais, por outro, verifica-se melhoria nas condições de acidez do solo. O valor do pH passa de 5 a montante para mais de 6 a jusante. Os produtores reconhecem a fertilidade natural desse solo a jusante pelos nomes de “terra gorda” ou “terra roxa”.

A princípio, parece ser mais indicado aos produtores explorar os solos sobre basalto do que os sobre arenito. A riqueza dos Estados do Sul do Brasil está, aliás, associada à presença de grandes superfícies de basalto, em proporções que não se repetem no resto do País.

A HISTÓRIA DA EXPLORAÇÃO AGROPECUÁRIA

As principais etapas dessa exploração agropecuária, resumidas na Tabela 1, estão comentadas a seguir. Em um primeiro momento, ou seja, entre

Tabela 1. Principais etapas da história da exploração agrícola dos 1200 km² da montante da microbacia do Rio Bandeirantes do Norte, no Paraná.

Exploração da microbacia	História da colonização	Evolução dos sistemas de produção	Evolução do meio físico
A floresta	<ul style="list-style-type: none"> - Índios - Século 16/17: espanhóis; - Século 17/18: portugueses; - Fim do século 19: paulistas; - Início do século 20: concessão do Estado e companhias de colonização 	<ul style="list-style-type: none"> - Caça, pesca e agricultura complementar - Agricultura de subsistência 	Solos florestais desenvolveram-se sobre arenito e basalto
Colonização sistemática	<p style="text-align: center;">1930: Floresta intacta, mas ocupada; numerosos títulos de propriedades</p> <ul style="list-style-type: none"> - Imigrantes de São Paulo - Imigrantes europeus 	<ul style="list-style-type: none"> - Madeira - Agricultura de subsistência, porcos, e implantação de café 	Após desmatamento, solos florestais utilizados para a produção de café se transformam
Apogeu da cafeicultura	<p style="text-align: center;">1945: Zona inteiramente desmatada; o café entra em produção</p> <p>80% da população é rural</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Café - Agricultura de subsistência - Muita mão-de-obra 	<ul style="list-style-type: none"> - Geadas - Solos se esgotam ; principalmente sobre o arenito
Declínio do café e época do algodão	<p style="text-align: center;">1963: O café proporciona riqueza, mas a exploração do meio não é durável</p> <ul style="list-style-type: none"> - Forte êxodo rural - Forte urbanização 	<ul style="list-style-type: none"> - Algodão substitui café inicialmente ao norte da zona - Café está em melhor estado sobre o basalto, no Sul - Café, algodão, pecuária extensiva - Concentração fundiária generalizada 	<ul style="list-style-type: none"> - Geada de 1975 - Começa a erosão dos solos sobre o arenito. - Inicia-se a compactação dos solos sobre o arenito e sobre o basalto
Diversificação e mecanização da agricultura	<p style="text-align: center;">1980: Algodão => ligação agricultura/indústria. Grandes fazendas => êxodo rural</p> <ul style="list-style-type: none"> - Êxodo rural e urbanização 	<ul style="list-style-type: none"> - Orientação: pecuária sobre arenito, e cereais sobre basalto - Grandes explorações: soja/cereais, cana e/ou pecuária extensiva - Pequenas explorações: porcos, galinhas, bicho da seda 	Erosão e compactação generalizada dos solos
Diversificação e fixação	<p style="text-align: center;">1992 : Diversificação dos sistemas de produção segundo os solos e as estruturas de exploração</p> <p>80% da população é urbana</p> <p style="text-align: center;">1997: Fragilização das grandes explorações; novas vias para os pequenos produtores</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Diversificação: fruticultura, horticultura - Dificuldades para as fazendas 	Erosão e compactação dos solos

os anos 30 e 45, independentemente da origem e da identidade dos colonos e da natureza dos solos, o café foi plantado imediatamente após a derrubada da floresta, beneficiando-se da fertilidade natural desses solos após o desmate. Após 20 anos de exploração contínua dos cafezais – o que, aliás, rendeu muito dinheiro –, os sinais de esgotamento dos solos passaram a ser nítidos. O esgotamento do solo, associado a um mercado internacional retraído, a uma legislação que dificultava as relações trabalhistas tradicionais da cafeicultura e à severa geada de 1975, marcou o início do declínio da cultura do café na região. Durante os anos 70, a fertilidade dos solos, quando comparada às condições naturais, reduziu visivelmente. Comparando os efeitos nos dois sítios, que se distinguem pela natureza da rocha-mãe subjacente, percebe-se que o cultivo do café no norte da região de estudo, onde o arenito domina, empobreceu os solos mais rapidamente, acentuando os problemas de erosão e levando à substituição do café pelo algodão. Por sua vez, no sul, onde o basalto predomina, o café, em melhor estado, resistiu por mais tempo sobre solos de melhor qualidade, ou seja, mais argilosos.

Essa diferenciação nos modos de ocupação do solo continuou nos anos 80. Durante esse período, dois tipos de sistemas de produção predominam: a) a criação bovina extensiva sobre arenito, haja vista que as pastagens cobrindo o solo ajudavam a controlar os riscos de erosão; e b) a produção de cereais, principalmente soja, sobre o basalto. Nos anos 80, ocorre a intensificação da mecanização agrícola, impondo uma caracterização fundiária: as áreas de exploração agrícola importantes passam a ser, no mínimo, da ordem de centenas de hectares a, no máximo, alguns milhares de hectares. A fazenda se estabelece. A maioria das propriedades é comandada pelos proprietários, que moram preferencialmente nas cidades e, não, nas propriedades. A mecanização e a intensificação dos sistemas de produção acentuam o fenômeno generalizado da compactação dos solos, tanto no arenito como no basalto, o que agrava as erosões. Os programas oficiais de combate à erosão dão ênfase à construção de terraços agrícolas em nível, mas que não têm qualquer ação sobre a compactação dos solos. Essa prática se dissemina por toda a região, tanto nas áreas agrícolas com culturas anuais, como nas áreas com pastagem, porém, sem conseguir controlar o problema de erosão dos solos.

Dos anos 90 até hoje, desenvolve-se uma revisão dos sistemas de cultura praticados até então: promove-se a associação entre agricultura e pastagem sobre a mesma área, favorece-se o desenvolvimento e a expansão do plantio

direto e busca-se a viabilização dos pequenos produtores. Todos esses esforços traduzem uma grande atenção dada ao solo, à sua estrutura e à sua fertilidade orgânica, duas heranças da época das florestas completamente destruídas e consumidas.

Esta história evolutiva nos mostra que a diferença regional entre os modos de exploração agrícola se sobrepõe à diversidade dos solos, enfatizando que a história das relações solo/homem nunca foi tão direta.

AS RELAÇÕES SOLO/HOMEM

Na escala regional

Em um primeiro momento, o meio é esquecido, ofuscado pela premente necessidade de retirada da vegetação nativa para a sobrevivência dos colonizadores, e pela renda advinda da recente derrubada da floresta. Em um segundo momento, quando as características favoráveis do solo decorrentes da existência da floresta diminuem, a natureza dos solos e sua degradação se refletem sobre o comportamento dos cafezais. As duas grandes novas orientações, agricultura e pecuária, terminam por se sobreporem nos dois tipos de terreno, respectivamente, sobre basalto e sobre arenito (Fig. 3). As práticas, incluindo as anti-erosivas, passaram a se adaptar a essas condições. Apesar de prevalecer uma orientação genérica em cada um dos sítios, existem pastagens sobre basalto e culturas sobre arenito, mas de forma minoritária (Fig. 3), e suas conduções técnicas requerem mais atenção.

Na escala da propriedade

A colonização, sendo realizada por pessoas de origem muito variada (nacionalidade, formação, cultura, capital inicial, etc.) e tendo opiniões e práticas também muito variadas, levou a uma diversidade na forma de gerir as propriedades e na interpretação da fertilidade dos solos, do ponto de vista da durabilidade da agricultura. Na região de estudo, as práticas de gestão mais pertinentes e mais duradouras são aquelas dos agricultores de origem germânica, em espaços situados no basalto. Eles são proprietários de algumas centenas de hectares, sobre os quais é possível encontrar alguns hectares de floresta nativa e onde os sistemas de cultura são orientados conforme a diversidade do

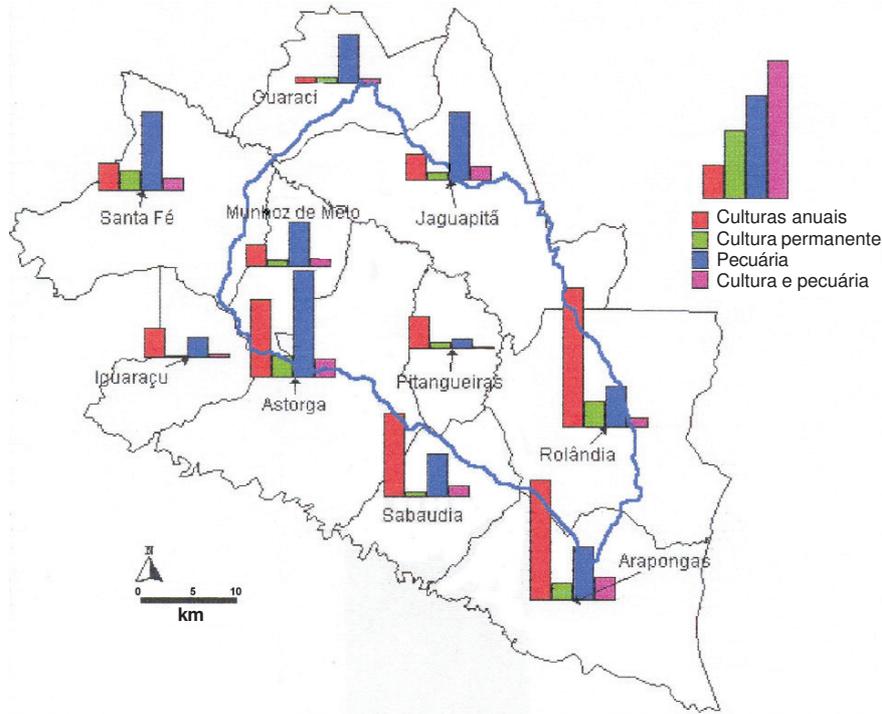


Fig. 3. Número de propriedades agrícolas, por município, classificadas de acordo com os sistemas de produção, sobre a microbacia do Bandeirantes do Norte (segundo os dados do IBGE (1996), adaptado por A. Cavaleri). Nota-se o domínio das explorações com cultura anuais no sul e o domínio de pecuária ao norte.

meio. Esses casos isolados servem como exemplo e de pontos de apoio para a pesquisa dos modos de gestão mais duráveis da terra.

Concluindo, a região da Bacia do Ribeirão Bandeirantes do Norte, próxima a Londrina, PR, sob clima subtropical úmido, é o meio que, na escala regional, orienta os seguintes sistemas de produção: a) a atividade de criação extensiva de animais tem sido reservada aos solos mais frágeis e mais pobres, assim teoricamente protegida pela cobertura vegetal das pastagens; b) a agricultura intensiva tem sido destinada aos solos mais ricos e mais bem estruturados, com o atual desafio de cuidar da gestão durável de sua fertilidade.

A REGIÃO DE MARABÁ (PARÁ, AMAZÔNIA ORIENTAL)

No início dos anos 70, época na qual a cultura do café na região de Londrina começou a declinar, o governo federal lança o Programa de Integração Nacional (PIN) na Amazônia. Trata-se de um programa de colonização agrícola e construção de estradas, que tinha como objetivo o povoamento da região, sua exploração e a criação de frentes pioneiras, cujos avanços provocaram um forte desmatamento, os quais, em seguida, resultaram nas grandes fazendas de criação de animais. Depois de 1978, data do início das observações sistemáticas por satélite, os números publicados pelo Inpe¹⁹ mostram que as superfícies desmatadas não paravam de aumentar (em torno de 25.000 km²/ano). As estradas favoreceram a migração das populações na busca de terras, e a agricultura familiar, embora manual, tornou-se um fator importante dessa transformação.

Comparando com os estudos desenvolvidos na região de Londrina sobre a história agrária recente, foi interessante conhecer os processos de “fabricação de um espaço regional” na zona da frente pioneira amazonense. Foi o caso dos trabalhos conduzidos nos programas de pesquisas em convênio com o CNRS (BIRI KASSOUM; MAITRE D’HOTEL, 2002; BRAND; SICARD, 2003; GRIMALDE et al., 2002; SOURRISSEAU; TROUILLARD, 2002; ZONE-ATELIER DU CNRS-PEVS DE RECHERCHE SUR L’ENVIRONNEMENT ET LES ANTHROPOSYSTEMES, 2003), em associação com o grupo Najac, o CNEARC e a equipe do Departamento de Agronomia, o Núcleo de Estudos sobre a Agricultura Familiar (Neaf), da Universidade Federal do Pará, em Belém, PA. Os resultados apresentados a seguir foram extraídos desses trabalhos.

A ZONA ESTUDADA

Marabá se situa ao sudoeste do Estado do Pará, a 500 km ao sul de Belém (Fig. 1). O clima é do tipo tropical úmido. Os estudos foram conduzidos na escala de três comunidades, ocupando, cada uma, aproximadamente 100 km², escolhidas em virtude de uma cronosequência de situações em relação

¹⁹ Instituto Nacional de Pesquisa Espacial.

à dinâmica da frente pioneira. Considerou-se, então, os casos das comunidades de Sapecado e de Cuxiu, em plena zona da frente pioneira atuante há mais ou menos 20 anos, situadas a cerca de 60 km ao sul de Marabá, e o caso da comunidade de Benfica, de 10 anos, que se situa a aproximadamente 100 km ao nordeste de Marabá.

A zona de estudos pertence à parte média da Bacia Hidrográfica do Amazonas. Se, ao sul de Marabá, encontram-se afloramentos das formações de arenito e xisto, ao norte, estão principalmente as formações cristalinas. Cuxiu está sobre xisto, enquanto Sapecado tem uma parte sobre xisto e outra sobre arenito. Benfica, por sua vez, se encontra sobre granitóides.

A COBERTURA PEDOLÓGICA

Nesse clima, a pedogênese do tipo ferralítica leva ao surgimento de solos nitidamente marcados pela natureza da rocha-mãe. Assim, as rochas mais ácidas (isto é, as mais ricas em silício), como os arenitos e os granitóides, permitem o aparecimento de solos com textura de arenosa (solos brancos dominantes sobre arenito) a areno-argilosa (solos vermelho-esbranquiçados, dominantes sobre os granitóides), drenados e ácidos, com fraca capacidade de troca, com possibilidades de lixiviação nas vertentes e acúmulo de matéria orgânica nas baixadas com hidromorfia. As características químicas desses solos decorrem da ausência ou da deficiência de bases liberadas por ocasião da alteração da rocha-mãe, somando-se ao empobrecimento generalizado desses mesmos elementos, em consequência das características de drenagem desses solos.

Sobre o xisto, a alteração da rocha-mãe leva ao aparecimento de uma fase argilosa mais importante (solos de coloração vermelha, característica das condições de boa drenagem), fato que tem consequências diretas sobre as propriedades do solo: menor acidez, complexo de troca mais elevado, estrutura mais desenvolvida, melhor ligação das argilas com a matéria orgânica, sendo mais forte quanto menor a espessura do solo, em decorrência da proximidade dos elementos e dos minerais argilosos liberados pela alteração da rocha-mãe.

A princípio, os solos mais indicados para a exploração agrícola são, portanto, os solos pouco profundos, desenvolvidos sobre xisto.

O MODELO CLÁSSICO DE EXPLORAÇÃO AGROPECUÁRIA DA FLORESTA

Os estudos sobre a diversidade dos tipos de agricultura familiar encontrados na região de Marabá (REYNAL et al., 1995) descrevem um modelo único de exploração agropecuária, que consiste em adquirir e especializar-se na criação de gado, promovendo, para tal, uma substituição progressiva da floresta pelas pastagens. Isso implica que a única forma de evoluir é pela expansão da área de produção, ficando, então, limitado às reservas florestais. Com seu esgotamento, a oferta de forragem diminui, expondo o produtor ao risco eminente de um mau gerenciamento das pastagens, sobrecarregando os pastos e exigindo a redução do plantel ou o aluguel de pastos vizinhos. Quando essas diferentes áreas tornam-se muito distantes umas das outras, dificultando o gerenciamento, o produtor opta por vender os lotes para recomeçar a atividade mais longe: é a contribuição individual para a dinâmica das frentes pioneiras.

A HISTÓRIA DA EXPLORAÇÃO AGRÍCOLA EM DUAS COMUNIDADES COM MAIS OU MENOS 20 ANOS (SAPECADO E CUXIU, AO SUL DE MARABÁ)

Características das duas comunidades

Percebe-se, em um primeiro momento, que, mesmo sendo a comunidade de Cuxiu a mais antiga, seus lotes conservam, pelo menos na média, uma superfície de floresta mais importante (Tabela 2).

A superfície média dos lotes é nitidamente maior em Sapecado (mais que o dobro) que em Cuxiu. A taxa de rotação das explorações em Sapecado também é maior, o que significa que um lote é mais rapidamente desmatado e revendido quando está situado sobre arenito do que sobre xisto.

Estudo na escala dos lotes dos agricultores

Sobre uma amostra de cerca de 20 famílias (dez por comunidade), estudou-se, para cada família, o estado de ocupação dos solos de seu lote, a história da exploração, as relações existentes ou não entre a diversidade dos

solos e as práticas agrícolas. Pelo que se constatou, nem todos os agricultores seguem o modelo único de desmatamento e capitalização via pecuária. Em Cuxiu (sobre xisto), os maiores lotes (entre 50 e 70 ha) têm cerca de 60% de sua área com floresta, ao passo que, em Sapecado (onde domina o arenito), é o inverso: os lotes maiores (entre 200 e 225 ha) estão inteiramente ocupados com pastagem. Sobre o arenito, depois de destruída a floresta, a vegetação rasteira dificilmente se estabelece, sendo de baixa produtividade, por isso, os agricultores semeiam o pasto após a retirada da floresta. Contrariamente, sobre o xisto, a rebrota, após a retirada da floresta, ocorre com facilidade e pode ser explorada várias vezes. Assim, a passagem para uma pastagem tradicional é retardada. Daí a hipótese de que a gestão da reserva florestal, e, portanto, uma gestão futura durável do lote, poderia estar diretamente ligada à capacidade de produção do meio.

Em outras palavras, em Marabá, após a floresta, a orientação pecuária ou a agricultura depende do meio. Assim, se o meio é muito restritivo, como sobre o arenito (grandes planícies arenosas), a pastagem é uma solução viável; mas, se o meio é menos restritivo (como sobre xisto), é possível escolher o tipo de atividade a explorar.

Tabela 2. Principais características das comunidades de Sapecado e Cuxiu, ao sul de Marabá (Pará); em azul, as características do meio biofísico.

	Sapecado	Cuxiu (parte estudada de)
Superfície (ha)	8.558	3.000
Idade da colonização no momento do estudo (1998)	10 anos	17 anos
Origem das famílias	Principalmente do Maranhão	Maranhão e Nordeste
Modo de colonização	Colonização ilegal (invasão de uma castanheira)	Assentamento (= loteamento oficial)
Substrato geológico dominante	Arenito	Xisto
Características dos solos dominantes	Solo arenoso, profundo	Solo argiloso, pouco a medianamente profundo
Superfície média dos lotes	174 ha por família	60 ha por família
% de floresta primária sobre o lote	30%	46%
Taxa de rotação das famílias nos três últimos anos	35%	15%
Número de famílias	49 com lote (30 sem lote)	45

Observação na escala da comunidade de Sapecado

As imagens de Landsat (Fig. 4) cobrem a zona da comunidade em 1984 e 1986. Em 1984, a comunidade ainda não existia, e pode-se nitidamente observar que a cobertura vegetal traduz as diferenças do meio: sobre o xisto, a copa da mata é muito bem formada e distingue-se um traçado da rede hidrográfica bem desenvolvida; sobre o arenito, a rede hidrográfica é menos nítida e o aspecto da copa da mata é muito diferente. Em 1996, ou seja, 8 anos após a instalação sobre o arenito e sobre o xisto, os modos de exploração se distinguem: as pastagem (em rosa) destacam-se sobre o arenito, já as pequenas áreas e as reservas florestais (em verde-escuro) se destacam sobre o xisto, o que tende a confirmar os resultados das enquetes precedentes. Nota-se que foram os próprios agricultores que decidiram sobre suas parcelas e o modo de exploração, com base em seus conhecimentos anteriores, nem sempre relativos ao meio florestal.

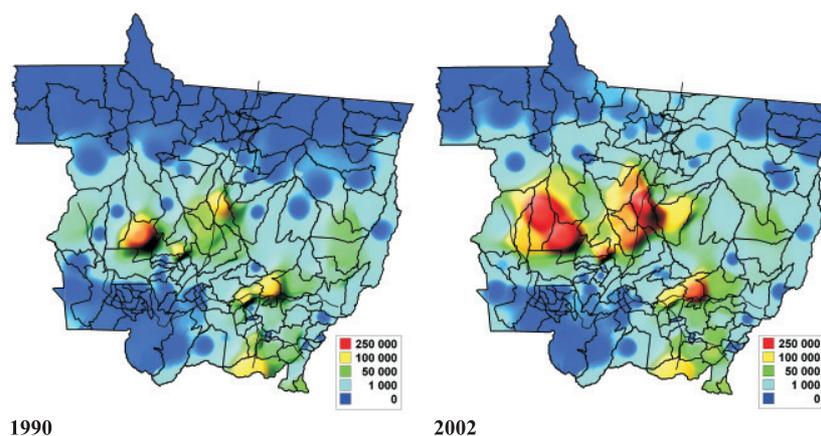


Fig. 4. Evolução das áreas de soja em Mato Grosso, de 1990 a 2002.

O possível e o real

Se até 1999 os fatos referidos permitiam prever um futuro para as culturas perenes sobre o xisto em Sapecado (informação verbal)²⁰ porém, aparentemente por falta de apoio técnico, essas tentativas fracassaram, facilitando a expansão da pecuária.

²⁰ Comunicação pessoal feita por Deurival, agricultor de Sapecado e técnico-adjunto da equipe IRD no local, no período de 2002 a 2004.

A HISTÓRIA DA EXPLORAÇÃO AGRÍCOLA ATUAL (COMUNIDADE DE BENFICA)

Características de Benfica

Em 2002, Benfica possuía 183 lotes mais ou menos cobertos com floresta, cobrindo uma superfície de 12.398 ha. Nesse lotes, distinguem-se dois conjuntos paisagísticos, correspondentes a duas rochas granitóides²¹ (induzindo dois tipos de modelos e sistemas pedológicos), os quais resultaram de histórias humanas diferentes – a ocupação do “conjunto 1” é mais recente, e os lotes são menores. A Tabela 3 resume as principais características dos dois conjuntos.

Em relação às comunidades anteriormente estudadas, a novidade em Benfica é o impacto das políticas governamentais e a existência de relações entre essa comunidade e o exterior mais próximo (correspondente aos municípios de Itupiranga e Marabá) e o mais distante (representado pelo Estado do Tocantins), relação vigente desde a criação da comunidade (não se configura ali a situação de isolamento que caracteriza as comunidades na zona de frente pioneira há 20 anos). Conseqüentemente, se, para o conjunto II, aquele de pequenos fazendeiros, a opção pela pecuária foi privilegiada desde o início, houve evolução para o conjunto I, onde os agricultores têm experiência agrícolas variadas, e mesmo nulas, os lotes estão ainda majoritariamente florestados e os solos são a princípio os mais ricos.

Estudo na escala dos lotes dos agricultores

Os estudos feitos em 2002 e 2003 mostram uma transformação rápida do meio, ou seja, da floresta em direção a pastagem. Verifica-se que os agricultores não praticam a agricultura como um meio, mas principalmente como uma atividade que permite garantir uma vida confortável na cidade. Com essa perspectiva, e dentro do contexto de existência de uma atividade pecuária com rendimentos finais assegurados, a ajuda governamental à agricultura familiar durável é desviada e os lotes são transformados em pastagens, quaisquer que sejam os trunfos do meio biofísico, e são vendidos (apesar da interdição da lei). Pode-se pensar que, no futuro, o conjunto I se assemelhará ao conjunto II.

²¹ Monzogranito e granodiorito, sendo o primeiro mais rico em elementos alcalinos.

Tabela 3. Apresentação sintética dos dois conjuntos da comunidade de Benfica: em azul, as características do meio biofísico.*

Rocha-mãe	Conjunto I Monzogranito	Conjunto II Granodiorito
Modelo	Conjunto de colinas com platôs, e rede hidrogeográfica fortemente encaixada	Conjunto de colinas com encostas longas e pouco declivosas, e fundo de vale abertos, com pântanos
Sistema pedológico	Solos ferralíticos, argilosos	Solos ferralíticos (argilo-arenosos à montante) transformados por lessivage muito arenosos e esbranquiçados em direção a jusante)
Fertilidade potencial do meio, ligada à natureza dos solos	Domínios montante, platôs e zonas de pouco declive favoráveis à agricultura (solos argilosos pouco hidromórficos)	Solos menos argilosos, mais arenosos, a priori menos ricos quimicamente que no conjunto I, e mais sensíveis à erosão
Idade de colonização, em 2002	8 anos	12 anos
Modo de colonização	Invasão, depois regularização pelo Inca	Resgate de terras
Origem das famílias	Diversas	Famílias de pecuaristas do Tocantins
Superfície média das explorações	50 ha	192 ha
Porcentagem média de floresta primária sobre os lotes, em 2002	53%	24%

* Os números são médias calculadas à partir dos lotes pesquisados sobre uma população de 50 produtores.

Observações na escala regional da frente pioneira, no noroeste de Marabá

Graças a uma cronosequência de imagens Landsat tomadas entre 1988 e 2000, percebe-se que o papel da agricultura familiar no desmatamento é, nessa região, bem inferior ao promovido pelas fazendas de criação de gado. A geologia e, em consequência, a diversidade pedológica não têm um papel determinante no avanço da frente pioneira, que é aqui 4 a 5 vezes superior ao que ela é em média no conjunto dos estados da Amazônia.

Em Benfica, dentro de um contexto político que se tornou, contudo, atento ao futuro da agricultura familiar e à estabilização das frentes pioneiras, observa-se paradoxalmente uma dinâmica de frentes pioneiras extremamente rápidas, que, em uma dezena de anos, substituiu a floresta pelas pastagens, quaisquer que sejam as condições do meio biofísico, em benefício, ao que parece, das fazendas de criação de gado.

Em resumo, na região de Marabá, os exemplos estudados mostram que a estruturação espacial e a diferenciação dos sistemas agrários após a passagem de uma frente pioneira florestal depende simultaneamente da natureza dos solos, dos projetos de desmatamento e dos contextos político, econômico e técnico nos quais se desenvolvem essas atividades. Se a dupla diversidade dos meios e das populações que os exploram fosse levada em conta, as políticas governamentais de incitação à durabilidade da agricultura poderiam ser mais eficazes e poderia ser vislumbrada uma organização socioeconômica de um espaço da Amazônia ainda parcialmente florestado.

CONCLUSÕES

Na fase de estruturação do espaço agrícola após a passagem da frente pioneira, tanto para a região de Londrina como para a região de Marabá, logo após o desmatamento – para o qual a qualidade dos solos não tem papel determinante –, as atuações são determinadas pelo meio, pelos homens e seus projetos, e pelos enquadramentos políticos e técnicos da atividade agrícola.

Em um meio de contrastes (Bandeirantes do Norte no Paraná versus Sapecado na Amazônia) e na ausência de orientação, a tendência é desenvolver a pecuária sobre os solos mais pobres e a agricultura sobre os mais ricos, independentemente de ela ser mecanizada ou não.

Em Benfica na Amazônia, uma atividade mais homogênea, mas pouco fértil, é a pecuária, que parece ser privilegiada, mesmo num cenário político favorável à agricultura familiar. Sobre a rocha cristalina (da qual é essencialmente constituída a Bacia Amazônica), não existe a fertilidade assegurada pela alteração de uma rocha-mãe basáltica (muito marginal na Amazônia), motivo por que, na região de Marabá, há propensão à pecuária em prejuízo da agricultura familiar manual. Em conseqüência, deve-se prever que o desenvolvimento de uma agricultura durável nesse local necessitará, de maneira crucial, de um apoio técnico reforçado.

REFERÊNCIAS

BIRI KASSOUM, B.; MAITRE D'HOTEL, E. **Contribution à l'étude de la durabilité de l'agriculture familiale en zone de front pionnier**: exemple de la communauté de Benfica en Amazonie orientale brésilienne. Montpellier : Centre national d'études agronomiques des régions chaudes – Cnearc, 2002. 95 p. + annexes. (Mémoire CNEARC. ESAT1)

BOUSQUET, E. ; HOLVECK, S. **Interactions Homme-Sol sur le bassin versant du Bandeirantes do Norte** (Paraná -Brésil): contribution à l'étude des relations entre systèmes pédologiques et systèmes agraires en vue d'une gestion durable de la ressource sol. Montpellier : Centre national d'études agronomiques des régions chaudes - Cnearc, 1996. v. 1, 133 p. (Mémoire CNEARC. ESAT1)

Brand, Y.; Sicard, G. **Contribution à l'étude de la durabilité de l'agriculture familiale en zone de front pionnier**: Etude des modes de mise en valeur et des stratégies des agriculteurs dans la communauté de Benfica, en Amazonie orientale brésilienne. Montpellier: Centre national d'études agronomiques des régions chaudes – Cnearc, 2003. 83p. + annexes. (Mémoire CNEARC/ESAT1 Montpellier).

DAVERAT, M. **L'impact des pratiques culturelles sur la dégradation des sols**: exemple du bassin versant élémentaire d'Agua Grande et de Pensamento, Mamborê, Paraná, Brésil. Montpellier: Centre national d'études agronomiques des régions chaudes - Cnearc, 1996. 62 p. (Mémoire CNEARC. ESAT1)

DOSSO, M.; BOUSQUET, E.; DAVERAT, M.; HOLVECK, S.; PHILIPPON, O.; CURMI, P.; GRIMALDI, M.; GUIMARAES, F.; JOUVE, P.; RALISCH, R.; RUELLAN, A. Systèmes pédologiques et systèmes agraires : la rencontre entre deux temps. In: LES TEMPS DE L'ENVIRONNEMENT. Toulouse: CNRS; Presses Universitaires du Mirail, 2000. p.425-435.

DOSSO, M.; CURMI, P.; GRIMALDI, C.; BERNET, C.; COLAS, J.; ROUSSEAU, I.; GRIMALDI, M.; JOUVE, P.; RUELLAN, A. **Systèmes pédologiques et systèmes agraires en situation de front pionnier amazonien**. Montpellier: Centre national d'études agronomiques des régions chaudes - Cnearc, 1999. 65 p. Programme NAJAC Amazonie, Convention CNRS 97/C/42, rapport scientifique de synthèse.

DOSSO, M.; JOUVE, P.; CURMI, P.; RALISCH, R. Interactions systèmes pédologiques: systèmes agraires au Paraná (Brésil) et durabilité de l'agriculture. In: The WORLD CONGRESS OF SOIL SCIENCE, 16., Montpellier, France, August 20-26, 1998. **Proceedings...** Montpellier: International Soil Science Society, 1998. 1 CD-ROM

GOMES, J. ; HALL, L. **Interactions Homme-Sol sur le bassin versant du Bandeirantes do Norte (Paraná -Brésil)**: contribution à l'étude des relations entre systèmes pédologiques et systèmes agraires en vue d'une gestion durable de la ressource sol. Montpellier: CNEARC, 1997. v. II, 120 p. (Mémoire CNEARC. ESAT1)

GRIMALDI, C.; CURMI, P.; DOSSO, M.; JOUVE, P.; SIMÕES. Sustainability of agrarian systems in relation to soil systems on the Amazonian forest pioneer front (Marabá, Pará). In: THE WORLD CONGRESS OF SOIL SCIENCE, 17.; SYMPOSIUM, 19., 14-21 August 2002, Bangkok, Thailand. **Proceedings...** Montpellier: International Soil Science Society, 1998. 1 CD ROM (paper n°1607, 11 p.).

PALMANS, B.; VAN HOUTDT, E. **Effets des systèmes de culture sur la dégradation physique du sol et sur leur évolution pédologique (Paraná, Brésil)**. Montpellier: Centre national d'études agronomiques des régions chaudes - Cnearc, 1998. 132 p. + annexes. (Mémoire CNEARC. ESAT, 1)

PALMANS; B.; VAN HOUTDT, E.; DOSSO, M.; RALISCH, R.; JOUVE, P.; TAVARES FILHO, J. Relations between Soil System and Cropping Systems on a small watershed in Paraná (Brazil). In: THE WORLD CONGRESS OF SOIL SCIENCE, 17.; SYMPOSIUM, 19., 14-21 August 2002, Bangkok, Thailand. **Proceedings...** Montpellier: International Soil Science Society, 1998. 1 CD ROM (paper n°1607, 11 p.).

REYNAL, V. de; MUCHAGATA, M.; HEBETTE, J.; TOPALL, O. **Agricultures familiales et Développement en front pionnier amazonien**. Belém, PA: Lasat-Cat; Paris: GRET; Pointe-à-Pitre: UAG, 1995. 148 p. Co-édition bilingue.

SOURRISSEAU, B.; TROUILLARD, K. **Contribution à l'étude de la durabilité des systèmes de production en zone de front pionnier amazonien** : intérêt des systèmes de conduite du cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) pour la fixation de l'agriculture familiale, région de Marabá, Pará, Brésil. Montpellier: Centre national d'études agronomiques des régions chaudes – Cnearc, 2002. 216 p. + annexes (57p.)

ZONE-ATELIER DU CNRS-PEVS DE RECHERCHE SUR L'ENVIRONNEMENT ET LES ANTHROPOSYSTEMES. **Environnement et Développement en front pionnier amazonien** : étude de sites et analyse d'expériences pour une co-évolution de l'agriculture familiale avec son environnement. Paris: Institut de recherche pour le développement (IRD), 2003. 64 p. (Rapport d'activités 2001-2003, projet 2003-2005).