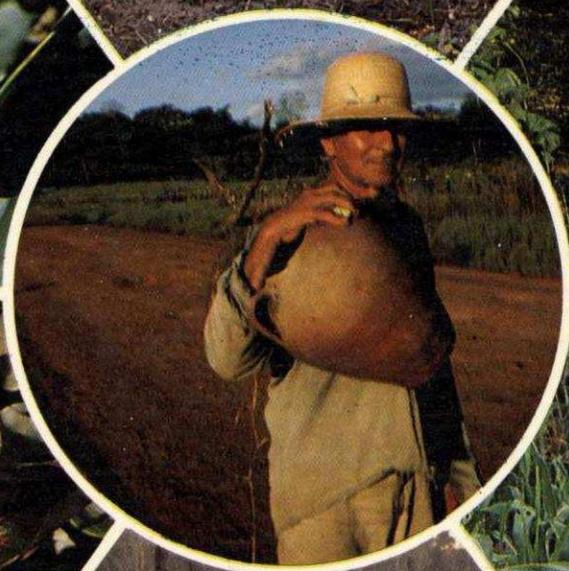


PESQUISAS SOBRE UTILIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DO SOLO NA AMAZÔNIA ORIENTAL



.00322

Pesquisa sobre utilização e
1986 LV-2005.00322



30934-1

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU

SCHAFT
ZUSAMMENARBEIT



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU
Belém, PA

PESQUISAS SOBRE UTILIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DO SOLO NA AMAZÔNIA ORIENTAL

**Relatório Final do Convênio
EMBRAPA - CPATU - GTZ**

EMBRAPA - CPATU. Documentos, 40

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à EMBRAPA - CPATU
Trav. Dr. Enéas Pinheiro, S/N
Telefone : (091) 226-6622, 226-6612
Telex : (091) 1210
Caixa Postal, 48
CEP 66.000 - Belém - PA

Tiragem : 1.000 exemplares

	
Unidade:	Ai - Secl
Valor aquisição:	
Data aquisição:	
N.º N. Fiscal/Fatura:	
Fornecedor:	
N.º OCS:	
Origem:	Doação
N.º Registro:	322/05

Comissão Editorial : Dietrich Michael Burger
Paulo Choji Kitamura
Milton Guilherme da Costa Mota
Arnaldo de Conto

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária do Tropicó Úmido, Belém, PA.
Pesquisas sobre utilização e conservação do solo
na Amazônia Oriental;
relatório final do Convênio EMBRAPA - CPATU / GTZ.
Belém, EMBRAPA - CPATU , 1986.

291p. (EMBRAPA - CPATU, Documentos, 40).
1. Solo - Conservação - Brasil - Pará.
I. Título. I I. Série.

CDD : 631.498115

O USO DA TERRA NA AMAZONIA ORIENTAL

Dietrich Burger (1)

INTRODUÇÃO

Apesar do título abrangente "Utilização e Conservação do Solo na Amazônia Oriental" o projeto obviamente, não poderia pesquisar todos os sistemas de uso da terra praticados na Amazônia Oriental. Optou-se, portanto, por uma concentração da pesquisa nos sistemas praticados pelos pequenos agricultores em uma região onde as condições socioeconômicas sofreram, nas últimas décadas, tamanha alteração que o sistema tradicional não pode mais ser mantido.

Por outro lado, o sistema de produção da pequena propriedade não deve ser compreendido de forma isolada sem se considerar o contexto histórico, econômico e ecológico da região. Procura-se, na presente contribuição, esboçar o histórico e a situação atual do uso da terra na Amazônia Oriental, definir critérios para o uso sustentado da terra e analisar a sustentabilidade dos principais sistemas de produção.

HISTÓRICO DO USO DA TERRA NA AMAZONIA ORIENTAL

Uso da terra pela população indígena

Quando, no ano de 1.500, os espanhóis descobriram a foz do rio Amazonas, ali já tinha vivido por cerca de 12.000 anos uma população indígena adaptada às condições ecológicas. Não se conhece o número de índios na época da descoberta. Aumentam, porém, os indícios de que os sistemas indígenas de uso da terra possam ter permitido densidades populacionais surpreendentemente altas de alguns milhões de pessoas (Sternberg 1986). Denevan (1976) estima para a várzea, 28 e para a terra firme, 1,2 habitantes indígenas por km² (cit.cf.Ribeiro 1983).

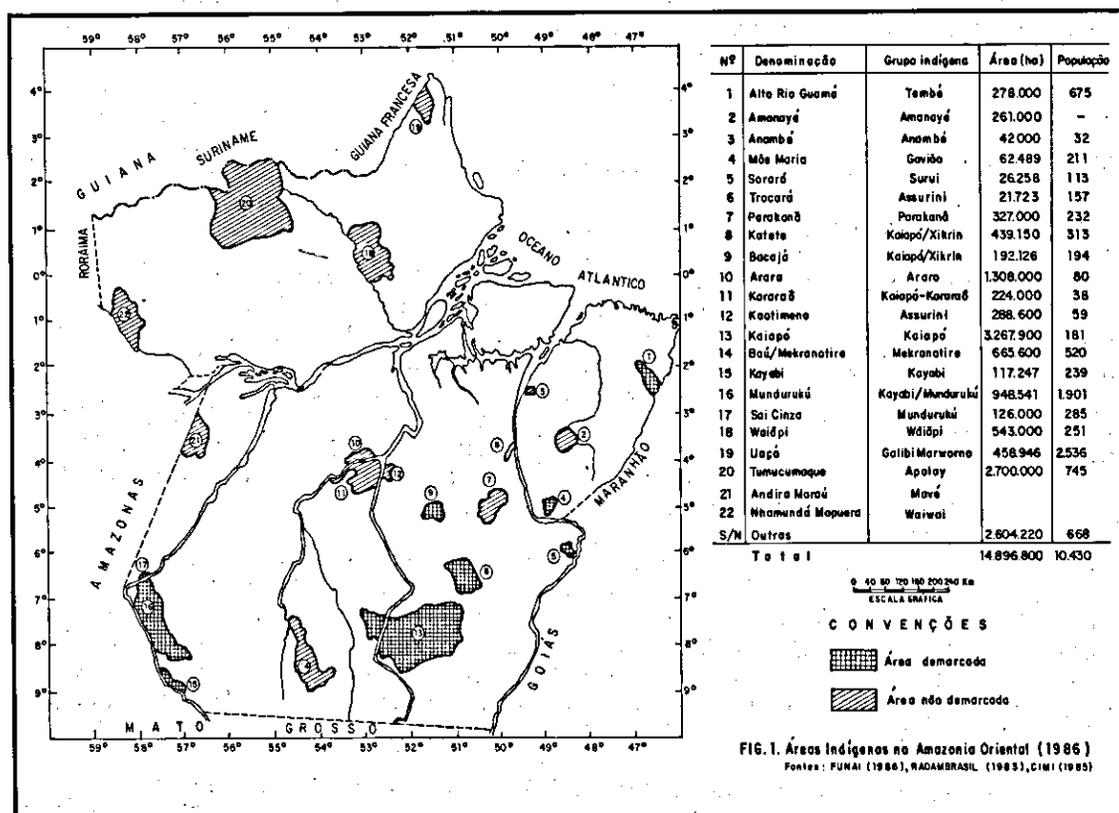
Com a dizimação dos índios amazônicos para atualmente cerca de 160 grupos tribais com um total de pouco mais de 100.000 indivíduos (Oliveira 1984), perdeu-se também grande parte de seus métodos de uso da terra e de seus conhecimentos ecológicos. Recentemente alguns etnobiólogos estão começando a levantar tais conhecimentos e as estratégias de sobrevivência dos índios (p.ex. Posey 1984; Kerr & Posey 1984; Denevan et al. 1984; Werner 1984).

Observou-se que os nativos não abandonam simplesmente as lavouras, mas durante a fase da roça preparam sistematicamente a sucessão florestal, deixando e até semeando certas espécies arbóreas. A capoeira continua sendo aproveitada e manejada.

(1) Eng.Flor.,PhD, Consultor do Convênio EMBRAPA-GTZ

Gomez-Pompa (1985) constatou o mesmo no México e é de opinião que a floresta de quase toda a região dos Maias é "o resultado de uma antiga e completa silvicultura tropical dos antigos habitantes desta região". Conforme Prance (1984), também na Amazônia, "muitas áreas que o inexperiente considera como floresta intocada, na verdade foram manejadas por índios".

A integração perfeita de agricultura e silvicultura é um princípio importante do uso sustentado do solo na Amazônia (Burger & Kitamura 1986). O conhecimento prático deste princípio pelos índios pode fornecer subsídios importantes para o desenvolvimento da agricultura não indígena, onde atualmente a roça é seqüida por um pousio não manejado e geralmente não aproveitado, ou seja, todo o sistema é utilizado de forma muito menos intensiva. Evidentemente a agricultura indígena não pode ser simplesmente copiada na sua íntegra. Entretanto, a observação dos princípios básicos e dos mecanismos desenvolvidos pelos índios em experimentação milenar, poderia economizar muito tempo e evitar muitos fracassos no desenvolvimento de novos sistemas sustentados de uso da terra.



Assim, parece por exemplo possível, que o método observado por Posey (1984) junto aos Kayapós para combate da saúva, possa ser utilizado também por pequenos agricultores, aos quais a tecnologia moderna oferece para este fim somente métodos caros e insa-

tisfatórios. Os Kayapós utilizam e multiplicam formigas que vivem do néctar foliar da mandioca *Manihot esculenta* e que defendem esta planta com sucesso contra a saúva. Os Maués usam o mesmo mecanismo para proteger o guaraná *Paullinia cupana* (Prance 1984).

Ainda sobrevivem algumas poucas tribos indígenas nas reservas garantidas pela constituição, mas na realidade, pouco respeitadas (Fig. 1). A proteção efetiva das mesmas não é apenas uma questão de respeito aos habitantes nativos, mas também é do próprio interesse da população não indígena manter o campo de trabalho destes experientes mestres do uso da terra tropical. A pesquisa agrônômica, tendo mais consideração pelos conhecimentos acumulados pelos índios, poderia não somente resolver mais rapidamente muitos problemas agroecológicos, como também poderia, ao mesmo tempo, contribuir significativamente para a proteção da cultura indígena.

Uso da terra desde a descoberta pelos europeus

Sob a influência dos europeus a Amazônia foi utilizada, principalmente, de forma extrativista. Inicialmente os produtos mais importantes foram o cacau, as especiarias, o urucu e a madeira. A partir de 1750 o Ministro português Marquês de Pombal implantou no estado independente do resto do Brasil "Grão Pará e Maranhão", uma política de desenvolvimento regional incentivando o plantio de cacau, arroz, café, cana, algodão, fumo e mandioca. A pecuária foi também introduzida nesta época na região de Santarém e na ilha de Marajó. Este desenvolvimento, no entanto, parou no início do século XVIII devido aos baixos preços do cacau, à preferência do plantio da cana nos Estados da Bahia e Pernambuco e devido ao aumento das plantações de algodão nos Estados Unidos (Oliveira 1983).

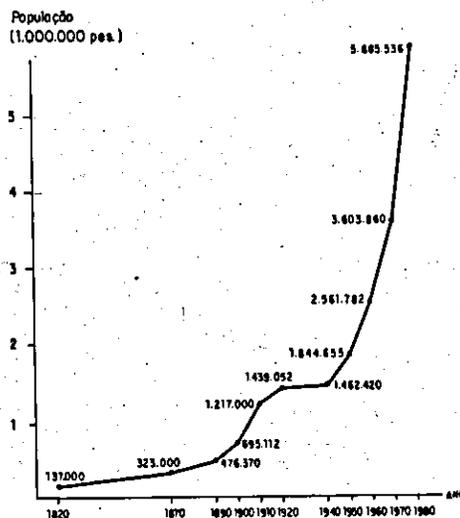
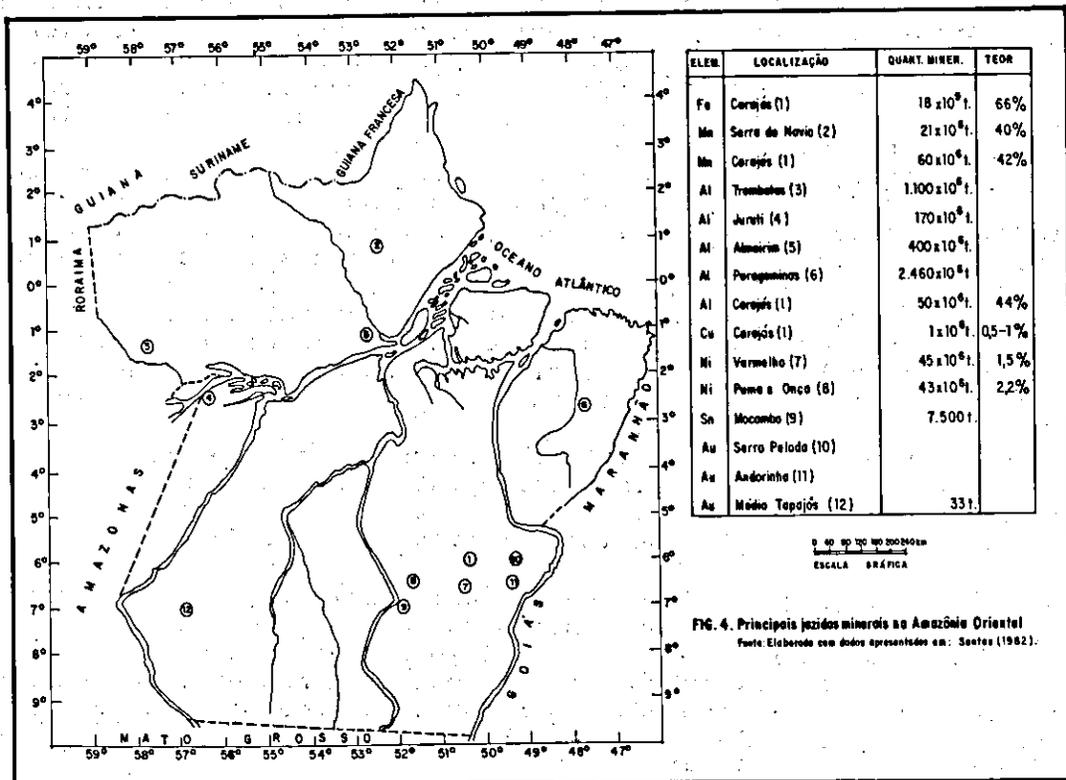


FIG. 2. População na Amazonia Brasileira
Fontes: Dados de IBGE (1982) e Oliveira (1983)

Criou-se, em 1953, a "Superintendência para o Plano de Valorização Econômica da Amazônia" (SPVEA) cujo resultado mais importante foi a construção da rodovia Belém-Brasília, concluída em 1960. Enquanto, até ali, a Amazônia tinha sido ocupada principalmente ao longo dos rios, a rede de estradas, iniciada com a Belém-Brasília, permitiu a penetração nos sentidos norte-sul e leste-oeste (Fig.3).

O conceito do desenvolvimento regional foi alterado várias vezes. Aquele dos eixos de desenvolvimento foi substituído em 1974 pelo dos pólos de desenvolvimento (Kolhepp 1981, 1983, 1984). A estratégia da ocupação por pequenos agricultores deu vez àquela da ocupação pelo capital privado favorecida por incentivos fiscais e facilidades de crédito, sendo beneficiados inicialmente os projetos de pecuária e mais recentemente os projetos de mineração (Fig.4) e industriais. A competência do planejamento regional, concentrada originalmente na "Superintendência para o Desenvolvimento da Amazônia" (SUDAM) (instituição que sucedeu a SPVEA), hoje é diversas vezes sobreposta, especialmente entre SUDAM e o Programa Grande Carajás. Após o término do segundo Plano de Desenvolvimento Regional da Amazônia, em 1979, nenhum outro programa de desenvolvimento regional foi aprovado.



A rápida ocupação da Amazônia durante os últimos 25 anos foi motivada basicamente por interesses externos à região, conforme abaixo explicitado.

Sob a palavra de ordem "terra sem gente para gente sem terra" (Presidente Médici 1970), a Amazônia deveria servir de "válvula de escape" (PMDB 1984) para tensões sociais em outras regiões do Brasil. Em vez de uma reforma agrária que teria motivado reações negativas dos latifundiários contra o governo, planejava-se a colonização na nova fronteira agrícola da Amazônia (Kohlhepp 1983).

Sob a pressão da dívida externa, o governo pretendia explorar as reservas minerais e madeiras da Amazônia para conseguir divisas. Isto foi expresso muito claramente pelo Ministro Delfim Neto em 1982: "produzir dólares, e produzir dólares depressa, este é que é o único critério de viabilidade" (cit. cf. Sternberg 1984).

O selo editado em 1972 com a inscrição "integrar para não entregar", ilustra a preocupação do governo em ocupar a Amazônia por motivos de segurança nacional para não entregá-la a interesses estrangeiros.

Paradoxalmente, esta política de ocupação parece ter servido substancialmente a interesses estrangeiros. Como os investimentos necessários só podiam ser financiados com créditos do exterior, as prioridades dos órgãos financiadores tinham que ser observadas. A exploração das jazidas de ferro e bauxita trará para o Brasil, na melhor das hipóteses, lucros a longo prazo; os financiadores internacionais no entanto, se asseguram do acesso à matéria-prima, seja através de contratos de compra a longo prazo, seja através de uma participação direta nos empreendimentos de mineração e beneficiamento. Assim, por exemplo, a metade da produção de alumínio da ALBRAS será fornecida a preços preferenciais ao sócio japonês. Esta fábrica consumirá mais energia elétrica do que todo o Estado do Pará e receberá, a preços preferenciais, um quarto da energia produzida pela hidroelétrica de Tucuruí (Pinto 1982), enquanto cidades próximas a linha de transmissão não serão a ela ligadas.

Foi principalmente durante o "milagre econômico brasileiro" que empresas do Sul do país ficaram interessadas em novas possibilidades de investimentos, visto que estes na Amazônia eram facilitados por incentivos fiscais e créditos subsidiados.

A "valorização econômica da Amazônia" foi compreendida durante os últimos 25 anos no sentido da exploração dos recursos regionais, principalmente em benefício de interesses externos à região. Não se desenvolveu ainda uma política regional no sentido do aproveitamento sustentado dos recursos em benefício da própria região (recentemente este tema está sendo discutido mais intensamente, p.ex. PMDB 1984).

SITUAÇÃO ATUAL DO USO DA TERRA NA AMAZONIA ORIENTAL

Situação do desmatamento

A ocupação da Amazônia implicou em um forte desmatamento cuja dimensão real é objeto de diversas especulações divergentes. Informações seguras até hoje não existem. O "Programa de Monitoramento da Área Florestal do Brasil", do IBDF (Carneiro & Reis 1980) prevê o mapeamento da área florestal mediante imagens de satélites a cada dois anos. Na realidade foram efetuadas somente dois mapeamentos para toda a Amazônia, referentes aos anos 1975 e 1978. Posteriormente, somente áreas parciais com desmatamento pronunciado foram observadas.

Segundo o IBDF (Instituto Brasileiro... 1985) foram desmatadas em toda a Amazônia até 1983, 14.837.294 hectares correspondendo a 2,96% da área total. Uma análise crítica dos relatórios parciais elaborados para a Amazônia Oriental (Instituto Brasileiro... 1980, 1981, 1982, 1986), mostra que os dados do IBDF são subestimados.

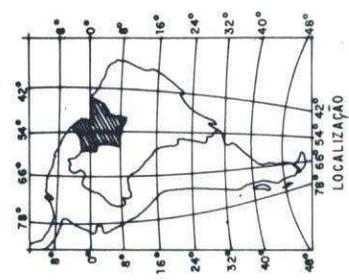
Considerou-se somente aqueles desmatamentos visíveis nas imagens de satélite como clareiras. Floresta primária e floresta secundária não podem ser distinguidas nas imagens. Desmatamentos anteriores que não eram mais visíveis nas imagens de satélite não foram computados.

Resultados da análise parcial de um Estado são apresentados pelo IBDF como se fossem referentes a todo Estado. Assim, por exemplo, analisou-se na Amazônia Oriental, para o ano 1979, somente 17,8% da área total; o desmatamento de 3.408.433 ha registrado nesta área parcial aparece nos informes do IBDF como o desmatamento de toda a área até o ano 1980.

Não se levou em conta todos os desmatamentos registrados em levantamentos anteriores do próprio IBDF, de modo que a área desmatada para certas regiões está diminuindo.

Com o intuito de sanar estas duas últimas falhas da análise, compilou-se os dados de desmatamento constantes nos relatórios parciais do IBDF para unidades de área de 1 grau x 1 grau e efetuou-se estimativas próprias (Tab.1). Na primeira estimativa considerou-se simplesmente as áreas de desmatamento em cada unidade de área registradas para diversos anos; quando para uma determinada unidade de área o desmatamento diminuiu, considerou-se o valor anterior mais alto. Desta forma, estima-se para a Amazônia Oriental até 1983, um desmatamento de 5.409.550 ha ou 3,96% da área total. Esta estimativa, baseada exclusivamente nos dados do IBDF, é 25% mais alta do que a área por ele publicada.

Assim, no entanto, não se leva em consideração que em áreas não cobertas pelos últimos levantamentos o desmatamento possa ter progredido. Efetuou-se, portanto, uma segunda estimativa usando para as áreas não analisadas no último levantamento de 1983 uma projeção linear do desenvolvimento observado nos levantamentos anteriores. Esta suposição, de uma tendência linear, parece bas



0 40 80 120 160 200 240 Km
ESCALA GRÁFICA

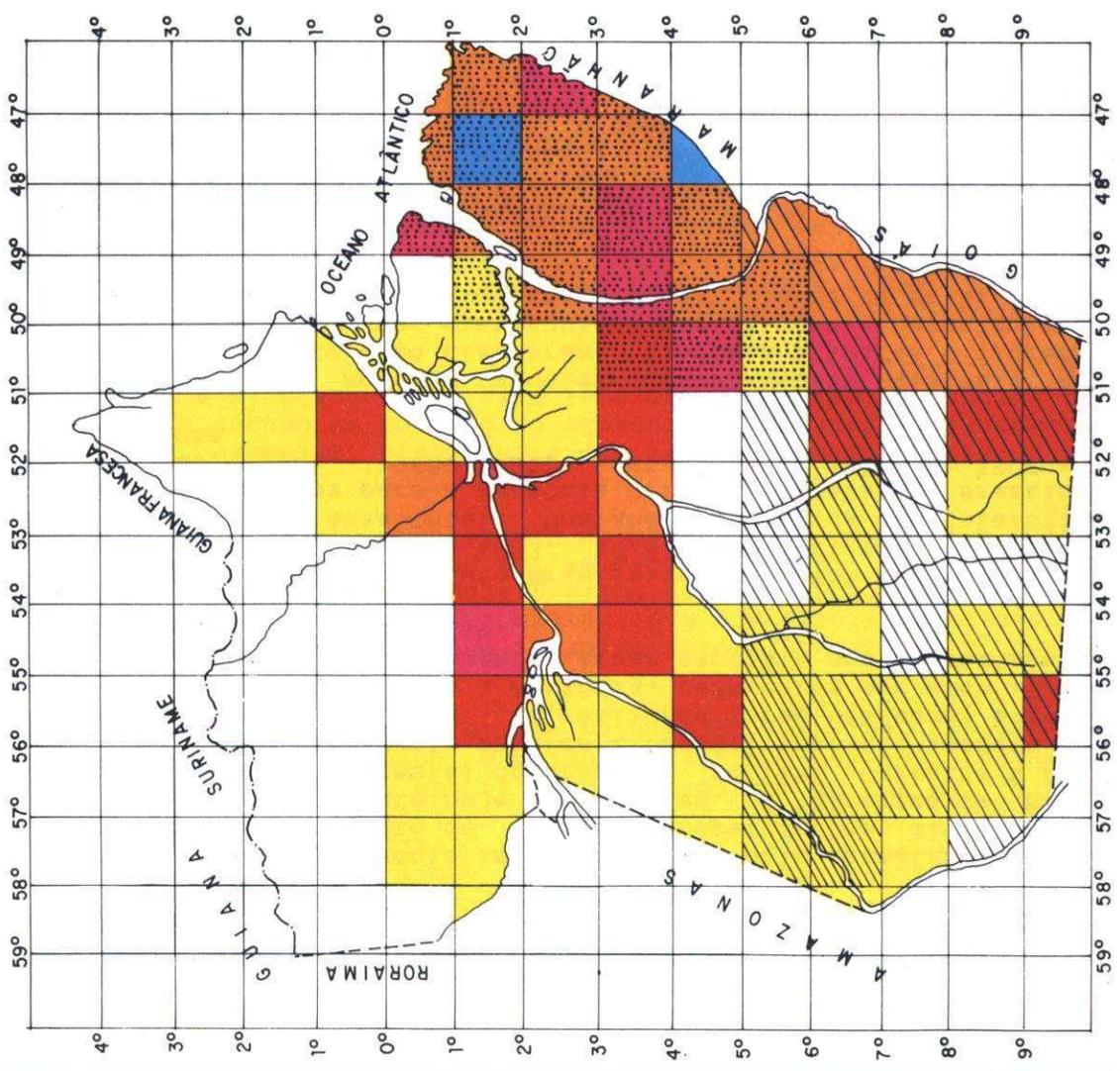
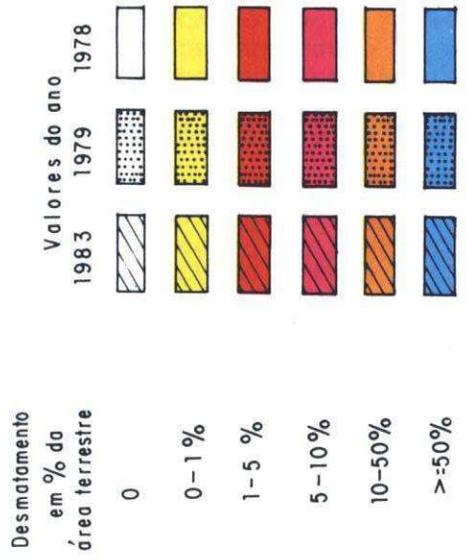


FIG. 5. Desmatamento na Amazônia Oriental, 1983 registrado pelo satélite Landsat.

Fontes: Dados do Instituto Brasileiro... 1980, 1981, 1982, 1986

Tabela 1 - Estimativas de desmatamento na Amazônia Oriental até 1983 baseadas nas imagens de satélite.

	Área desmatada								
	1975	1978	1979	1980	1983				
Área total	ha	ha	ha	ha	ha	%			
Conforme IBDF	138.831.800	1.010.025	0,72	2.511.950	1,81	3.408.433	2,46	4.308.433	3,1
Estimativa 1	136.659.800			4.747.230	3,47			5.409.550	3,96
Estimativa 2	136.659.800			4.884.730	3,57			7.328.990	5,36

Fontes: Dados do Instituto Brasileiro... 1980, 1981, 1982, 1985, 1986.

Tabela 2 - Desmatamento na Amazônia Oriental até 1983 em áreas de 1 grau x 1 grau (Estimativa 2).

Desmatamento no. de (% da área)	no. de áreas	% das soma áreas	Desmatamento no. de		% das soma (% da área)	áreas	Desmatamento no. de	% das soma áreas		
			áreas	% da área						
0	42	30,4	1,0	2,0	6	4,3	71,0	14	10,1	92,8
0,1	24	17,4	47,8	2,0	3,0	3,6	74,6	10	20	30
0,2	7	5,1	52,9	3,0	4,0	-	74,6	20	30	40
0,3	3	2,2	55,1	4,0	5,0	2,9	77,5	30	40	50
0,4	4	2,9	58,0	5,0	6,0	0,7	78,3	40	50	60
0,5	4	2,9	60,9	6,0	7,0	0,7	79,0	50	60	70
0,6	3	2,2	63,0	7,0	8,0	-	79,0	60	70	80
0,7	3	2,2	65,2	8,0	9,0	0,7	79,7	70	80	90
0,8	-	-	65,2	9,0	10,0	2,9	82,6	80	90	100
0,9	2	1,4	66,7							

Fontes: Dados do Instituto Brasileiro... 1980, 1981, 1982, 1986.

tante cautelosa. Estima-se desta maneira, para 1983, um desmatamento de 7.328.980 ha ou 5,36% da área total da Amazônia Oriental.

Com relação às unidades de área observa-se uma grande diversidade (Tab.2, Fig.5): enquanto em quase a metade das unidades de área o desmatamento ficou abaixo de 0,1% da área terrestre, quase 20% das unidades de área apresentaram desmatamento acima de 10% da área; uma unidade de área situada na zona Bragantina apresentou um desmatamento de 100%.

Estas estimativas não confirmam a hipótese de que toda a floresta amazônica possa ser destruída até o ano 2.000. Por outro lado, não são motivos para despreocupação, pois o crescimento da área desmatada é realmente preocupante e o complexo fenômeno da destruição da floresta não pode ser registrado somente através do mapeamento da área desmatada. Florestas com cortes seletivos também podem ser altamente desvalorizadas e pequenos restos de florestas, mesmo que sejam intocados, podem estar ameaçados como ecossistemas, pois animais necessários para a polinização ou para a disseminação das sementes exigem uma área mínima de floresta para sua sobrevivência.

Dever-se-ia discutir o desmatamento na Amazônia não em termos globais, pois os dados globais facilmente disfarçam a situação real. É muito mais importante analisar profundamente a situação em regiões parciais, onde em algumas o desmatamento já assumiu dimensões bastante ameaçadoras.

A estrutura do setor agrário na Amazônia Oriental

Os dados estatísticos referentes à estrutura do setor agrário contidas em diversas publicações da Fundação IBGE e da SUDAM foram recentemente compilados e analisados por Burger e Flohrschütz (1986) a nível de microrregião, Estado e toda a Amazônia Oriental.

Embora as diferenças entre as microrregiões sejam muito grandes, apresenta-se aqui somente alguns dados sobre toda a Amazônia Oriental. Da área total de 1.366.598 km², somente 15,5% são ocupados por estabelecimentos rurais, participando as pequenas propriedades até 100 ha com 20,3% e as grandes acima de 1.000 ha com 57,8%. A metade (52,8%) da área de estabelecimentos rurais ainda está ocupada por floresta. Entre as áreas cultivadas, predomina a pastagem com 22,2%, enquanto a lavoura temporária e permanente ocupa somente 4,4%. A participação do reflorestamento com 0,9% é muito pequena e concentrada quase que exclusivamente nos reflorestamentos da Jari.

A participação na área é inversa à participação no valor total da produção do setor. Desta, 35,8% são oriundos da lavoura temporária e 15,7% da lavoura permanente, enquanto a produção animal (24,3%) e a extração vegetal (23,1%) participam cada uma com 1/4 do valor. 68,2% deste é produzido por estabelecimentos de menos de 100 ha; aqueles com mais de 1.000 ha produzem somente

13,6% do valor total.

A população cresceu em 10 anos 4,6% ao ano, alcançando em 1980 uma densidade populacional de 2,6 hab/km² sendo a metade (50,6%) população rural. Na área rural o maior número de empregos é gerado nos pequenos empreendimentos (81,7%), enquanto aqueles acima de 1.000 ha oferecem somente 3,5% dos empregos rurais. Todos estes parâmetros sofrem grande variação regional dentro da Amazônia Oriental. Partindo dos dados por microrregião, Burger & Floherschütz (1986) agruparam as microrregiões em cinco zonas mais homogêneas (veja Fig. 6).

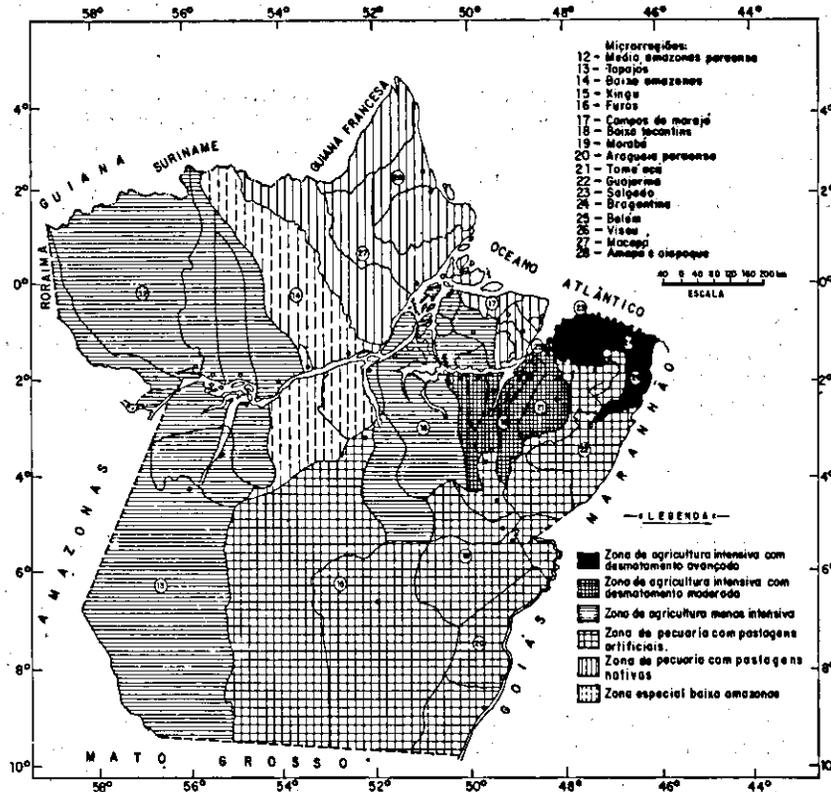


Fig.6. Zoneamento do setor agrário da Amazônia Oriental
 Fonte: Burger & Floherschütz (1986)

1. Zona de agricultura intensiva com desmatamento avançado: esta zona, abrangendo somente 2% da Amazônia Oriental, abriga 1/6 da população. A microrregião Bragançinha apresenta 30 hab/km², tendo a densidade populacional mais alta da Amazônia Oriental (exceto Belém).

Floresta primária e secundária ocupam somente 31% da área dos estabelecimentos rurais. A ocupação de área por estabelecimentos rurais é alta, chegando na microrregião Bragançinha a 78%. As pequenas propriedades representam mais de 40% da área total dos estabelecimentos. Nesta região é desenvolvida a maior parte das

pesquisas do projeto.

2. Agricultura intensiva com desmatamento moderado: aqui as matas ocupam ainda mais de 55% da área dos estabelecimentos rurais. E a principal zona produtora de culturas perenes da Amazônia Oriental (quaraná 87%, maracujá 87%, cacau 70%, pimenta-do-reino 55%).

3. Zona de agricultura menos intensiva: nesta maior zona a densidade populacional é inferior a 1,6 hab/km². Menos de 14% da área total é ocupada por estabelecimentos rurais. A participação das pequenas propriedades é menos expressiva do que nas zonas anteriores.

4. Zona de pecuária com pastagens plantadas: nesta zona onde se encontram também os maiores projetos de mineração (Carajás, Serra Pelada) ocorre o maior crescimento populacional (5,6 a 12,6% ao ano). Os latifúndios ocupam 60 a 70% da área dos estabelecimentos. E a zona dos conflitos mais freqüentes e violentos pela posse da terra.

5. Zona de pecuária com pastagens nativas: nesta zona, situada no nordeste da Amazônia Oriental, a densidade populacional é inferior a 2,5 hab/km²; também o crescimento da população é baixo. Os latifúndios são altamente dominantes chegando na microrregião Campos de Marajó a 87%. E a principal zona de criação de búfalos.

CRITERIOS DA SUSTENTABILIDADE DO USO DA TERRA NA AMAZONIA

Tendo em vista o forte crescimento populacional, não se justificaria explorar somente os imensos recursos não renováveis como ferro, bauxita, ouro e madeira (a floresta nativa na sua composição original é um recurso não renovável) e a energia hidroelétrica da região em benefício de outras regiões sem considerar as necessidades da população local. Por outro lado, seria irrealista pleitear que a região seja intocada por motivos ecológicos. A Amazônia não pode ser considerada como mero depósito de matérias-primas e tampouco como reserva de proteção natural; ela dever ser compreendida, em primeiro lugar, como área vital para o homem.

Quantas pessoas podem ser mantidas aqui a longo prazo, depende do desenvolvimento e da implantação de sistemas sustentados de uso dos recursos renováveis. Tais sistemas adaptados às condições específicas locais devem obedecer critérios descritos em seguida.

Balanco de nutrientes

Muitas publicações recentes (p.ex. Weischet 1980) destacam a pobreza de solos tropicais em nutrientes disponíveis para as plantas e a falta de resíduos de rochas mineralizáveis. A maioria dos solos da Amazônia se encontra nesta situação (Sioli 1980).

Para não empobrecer o local, os nutrientes exportados pela colheita precisam ser novamente acumulados durante pousios prolongados ou repostos por adubação mineral. Obviamente sistemas de produção com alta exportação de nutrientes são pouco indicados.

Além do balanço de nutrientes a nível de sistema de produção é de importância também o balanço de nutrientes a nível de planta. Enquanto na Europa, com solos relativamente férteis e curto período de vegetação, são apropriadas plantas capazes de absorver em curto tempo grandes quantidades de nutrientes, na Amazônia, plantas deste tipo, são menos indicadas do que culturas perenes especialmente culturas arbóreas que podem suprir suas necessidades de nutrientes durante o ano inteiro.

Alta fitomassa

A maioria dos solos da Amazônia Oriental, além de ser pobre em nutrientes ainda tem baixa capacidade de troca devido ao baixo teor e qualidade de argilas. O solo mineral, portanto, tem pouca capacidade de reter os nutrientes em forma disponível para as plantas e é pouco apropriado como reservatório de nutrientes; com as fortes chuvas os nutrientes solúveis são facilmente lixiviados.

Por este motivo, a grande maioria dos nutrientes deve ser armazenada na vegetação. No planejamento de sistemas de uso da terra, portanto, não se pode considerar o solo de forma isolada, mas deve-se levar em consideração o sistema de solo e vegetação como um todo. Alta fitomassa assegura o armazenamento e a reciclagem dos nutrientes os quais são continuamente repostos no solo, em forma orgânica, através da queda de folhas, galhos e frutos (Schubart 1977; Sioli 1980).

Alta fitomassa também é necessária para absorver e aproveitar a entrada de água e energia no sistema. Em solos descobertos, as chuvas e a insolação causam erosão e aquecimento do solo prejudicando as plantas. Uma cobertura vegetal fechada garante a transformação da energia solar e da precipitação, os principais fatores produtivos, em matéria orgânica aproveitável e permite que a parte não diretamente utilizada seja devolvida à atmosfera, através da evapotranspiração. Esta reciclagem de água e energia é de suma importância para a manutenção do micro, meso e macroclima (Salati et al. 1983). Tendo em vista que lavouras apresentam relativamente baixa fitomassa, enquanto sistemas de produção arbórea contêm alta fitomassa parece, indicada uma estreita interação dos dois sistemas.

Diversidade

Devido à capacidade diferenciada das plantas de absorver nutrientes, a baixa oferta de nutrientes dos solos pode ser melhor aproveitada por comunidades heterogêneas de plantas do que por monoculturas (cf. Fittkau 1982).

A falta de mecanismos climáticos de controle de pragas na

Amazônia, como por exemplo a geada na Europa, leva a uma alta pressão potencial de pragas. Quando animais e plantas nocivas, favorecidas pelas condições climáticas, encontram ainda suas plantas hospedeiras em monoculturas, resulta uma explosão de sua população. Uma composição heterogênea e alta diversidade entre áreas parciais de um sistema de produção representam, portanto, a forma mais eficiente de controle de pragas (Altieri et al. 1983).

Muitas plantas cultivadas necessitam de animais para a polinização, para o controle de pragas, disseminação de sementes etc. A castanha-do-pará, por exemplo, é polinizada principalmente por abelhas do gênero *Euglossine*, cujos machos precisam de orquídeas para a formação de feromonas necessários para o acasalamento (Prance 1984). Quando não existe floresta nativa com tais orquídeas na proximidade do plantio da castanha-do-pará, não ocorre sua polinização natural. Nos arredores de Belém eliminou-se em uma plantação de maracujá de várias centenas de hectares todos os restos de mata onde viviam os insetos polinizantes. Agora toda a plantação está sendo polinizada manualmente.

Alta diversidade dentro e entre pequenas áreas cultivadas é portanto pré-requisito da sustentabilidade de sistemas de produção na Amazônia (Sioli 1984a, 1984b).

Multiplicidade de produtos

Das 1,5 a 2 milhões de espécies vegetais e animais da floresta amazônica, das quais menos de 500.000 tem sido descritas até agora (Sioli 1984 b), somente uma parte ínfima foi estudada com relação ao seu aproveitamento. Conforme Myers (1983), a análise de somente 1% das espécies da floresta tropical úmida levou à descoberta de milhares de produtos novos. O autor considera, portanto, a floresta tropical úmida como "superexplorada e subutilizada".

Muitas espécies nativas poderiam ser aproveitadas comercialmente com relativa facilidade. Cita-se como exemplo, o trabalho de Lima et al. (1986) sobre o tucumã *Astrocaryum vulgare* que ocorre freqüentemente em solos arenosos da terra firme e que até agora não está sendo utilizado comercialmente, embora sua polpa apresente um teor de vitamina A três vezes maior do que a cenoura e sua polpa e amêndoa tenham um teor de óleo de alta qualidade e com percentual entre 30 e 50%. A alta variabilidade genética observada pelos autores promete grandes progressos no melhoramento genético da planta.

A população nativa sempre aproveitou na floresta tropical uma grande variedade de produtos e não se concentrou na coleta de um único. Parece muito pouco provável que se possa desenvolver sistemas de produção na Amazônia que obedeçam aos critérios acima citados e sejam baseados em um único ou muito poucos produtos. A pobreza dos solos é pelo menos parcialmente compensada pela multiplicidade de espécies adaptadas e potencialmente aproveitáveis. O aproveitamento deste potencial parece ser uma condição importante para o desenvolvimento de sistemas de produção adaptados às condições da Amazônia.

Adaptação às condições culturais e econômicas

Além de obedecer os critérios ecológicos mencionados, os sistemas de produção devem ser adaptados às condições específicas culturais e econômicas. Especialmente, eles devem corresponder à capacidade gerencial dos agricultores. Na zona Bragantina, por exemplo, as culturas perenes introduzidas por agricultores de origem japonesa não podem ser copiadas diretamente pelos agricultores locais que não dispõem da capacidade gerencial necessária e tampouco do capital para os investimentos.

Sistemas de produção com alta exigência de insumos externos, como por exemplo adubos minerais, não são apropriados onde o fomento destes insumos não é garantido. Uma outra condição básica para a sustentabilidade de um sistema de produção é a garantia da comercialização dos seus produtos.

Estas condições culturais e institucionais podem ser alteradas. O desenvolvimento ecológico-tecnológico de sistemas de produção deve estar, portanto, ligado estreitamente com o desenvolvimento das condições de educação e infra-estrutura na região.

Criação de empregos

Se o uso da terra é compreendido como desenvolvimento da região em benefício dos seus habitantes, deve-se exigir que os sistemas de produção gerem empregos, principalmente para a população local e não somente para especialistas vindos de outras regiões. Isto deve ser exigido principalmente de projetos de exploração dos recursos não renováveis; a exportação de valores deve ser compensada no mínimo pela criação de possibilidades de trabalho e receita na região.

Cobertura dos custos

A constatação que sistemas de produção devem ser capazes de cobrir os custos, parece trivial. Na verdade, no entanto, trata-se de uma problemática muito complexa, pois deve-se diferenciar entre os custos que oneram o empreendimento e aqueles que oneram a sociedade. Da mesma forma, deve-se diferenciar os benefícios da empresa dos benefícios da sociedade. A decisão racional sob os aspectos da empresa não leva necessariamente à escolha do sistema de produção de maior benefício para a sociedade.

Assim, por exemplo, a implantação de grandes fazendas de pecuária na Amazônia parece ter sido uma decisão correta para os proprietários sob as normas tributárias, as condições de crédito e as relações de preço vigentes. Para a sociedade, no entanto, a qual tem que arcar com os custos dos créditos subvencionados, da perda de receitas de impostos e que é responsável em sanar os danos ambientais e as tensões sociais criadas, provavelmente uma

outra forma de uso da terra teria sido preferível. Somente quando se consegue, através de medidas políticas, que os custos do empreendimento e os custos da sociedade não sejam demasiadamente divergentes, as decisões dos proprietários serão tomadas no sentido do maior benefício social.

A SUSTENTABILIDADE DAS PRINCIPAIS FORMAS DE USO DA TERRA

Exploração de madeira

As informações disponíveis sobre o corte real de madeiras na Amazônia são bastante incompletas. Conforme informações de funcionários do IBDF são cortados anualmente cerca de 18 milhões de metros cúbicos de toras, sendo 75% no Estado do Pará. Com o aproveitamento de cerca de aproximadamente 55%, a produção de madeira serrada está em torno de 10 milhões de metros cúbicos.

Na região existem cerca de 2.000 serrarias, das quais, conforme estimativas do IBDF, 30% não são cadastradas. A maioria (65%) das serrarias é de pequeno porte com uma produção anual de até 5.000 metros cúbicos de madeira serrada; somente 7% das serrarias produzem mais de 10.000 metros cúbicos por ano. No Estado do Pará as serrarias estão concentradas principalmente em Paragominas, a região dos grandes projetos pecuários, e na região das ilhas. A madeira provém predominantemente dos desmatamentos efetuados para implantação de pastagens e de exploração seletiva na várzea.

Das milhares de espécies de árvores, somente 34 são exportadas e apenas cinco são responsáveis por 90% das exportações de madeira do Estado do Pará: *Virola surinamensis*, Mogno *Swietenia macrophylla*, Andiroba *Carapa guianensis*, Sucupira *Bowdichia nitida* e Freijó *Cordia goeldiana*.

A exploração da madeira é somente extrativista. Nas áreas desmatadas para pastagens aproveita-se somente uma pequena parte da madeira, sendo a maior parte queimada. A exploração seletiva descontrolada leva à eliminação das espécies mais valiosas. Assim, por exemplo em Belém, a maior fábrica de compensados deixou recentemente de comercializar a *Virola* devido à dificuldade de se conseguir toras em dimensões aproveitáveis.

Obviamente esta forma de exploração da madeira leva a um empobrecimento ecológico e econômico do local, sobretudo porque a maior parte da receita gerada nos centros de beneficiamento não retorna ao local de origem da madeira.

Reflorestamento em área de mata nativa

Na Amazônia toda, os reflorestamentos são de mínima expressão. Mesmo na Amazônia Oriental ocupam somente 0,9% da área total de empreendimentos rurais, embora se tenha instalado ali, em 1967 no Rio Jari um dos maiores reflorestamentos do mundo, com 1,6

milhões de hectares de área total, 135.000 ha de área útil e 10.000 ha de área reflorestada. Neste empreendimento derrubou-se, queimou-se e reflorestou-se anualmente 4.000 ha de floresta nativa sem aproveitar nem mesmo as espécies mais valiosas; atualmente são transformados 1.100 ha de mata nativa em reflorestamento a cada ano.

Embora este empreendimento tenha tido à sua disposição enormes recursos financeiros, bem como uma equipe de especialistas do mundo inteiro e tenha recebido, pelo menos durante os primeiros dez anos, todo o apoio governamental (Pinto 1986) deve-se constatar, após quase 20 anos, que ficou longe de atingir as expectativas. Das experiências do empreendimento Jari pode-se tirar seis conclusões importantes:

1. Novos sistemas de uso da terra não devem ser implantados de imediato em áreas grandes. Somente após um levantamento detalhado da qualidade do local e uma fase experimental pode-se arriscar a implantação de um sistema novo. Ludwig, o fundador e antigo dono da empresa Jari, partiu desde o início da idéia fixa de que Gmelina arborea, devido às experiências na Nigéria, seria apropriada também na região do rio Jari. Dos 68.000 ha plantados com esta essência, 40.000 hectares apresentaram um desenvolvimento muito fraco e tiveram que ser substituídos por outras espécies. Só recentemente iniciou-se na empresa, sob a direção dos novos proprietários brasileiros, uma classificação da qualidade do local.

2. Na preparação da área deve-se tomar o máximo cuidado para não eliminar a camada superficial do solo enriquecida com matéria orgânica e para não compactar o solo com máquinas pesadas. Na empresa Jari, o preparo da área com tratores pesados tornou imensas áreas até hoje inaproveitáveis.

3. As condições climáticas favoráveis não devem levar a expectativas exageradas de produção. Em 1985 cortou-se na empresa Jari povoamentos cujo incremento médio anual era bastante modesto:

<u>Gmelina arborea</u> :	7 t/ano/ha
<u>Pinus sp.</u>	: 12 t/ano/ha
<u>Eucalyptus sp.</u>	: 13 t/ano/ha

Conforme informações da gerência tratava-se de povoamentos que tiveram que ser replantados, selecionando-se as espécies de acordo com as características dos locais. Espera-se para o futuro os seguintes incrementos:

<u>Gmelina arborea</u> :	33 t/ano/ha
<u>Pinus sp.</u>	: 21 t/ano/ha
<u>Eucalyptus sp.</u>	: 37 t/ano/ha

Gmelina e Eucalyptus, no entanto, devem ser adubados intensivamente já por ocasião do plantio (100 - 200 kg NPK/ha). Tais incrementos podem ser obtidos na parte subtropical do Brasil sem adubação e com custos de implantação muito inferiores.

4. O aproveitamento de grande quantidade de biomassa leva a um balanço negativo de nutrientes. Russel (1983) observou na área da Jari, que somente nas toras de um plantio de Pinus de 9,5 anos estavam armazenados cerca de 30% do estoque total de Potássio, Cálcio, Magnésio e Fósforo do ecossistema. Quando se retira este

volume de nutrientes pelo corte da madeira, pelo menos a mesma quantidade deve ser repostada artificialmente para a segunda rotação. Parece muito pouco provável que uma adubação intensiva seja econômica na produção de produtos de valor relativamente baixo como é o caso da madeira para celulose e ainda em um local muito distante dos mercados.

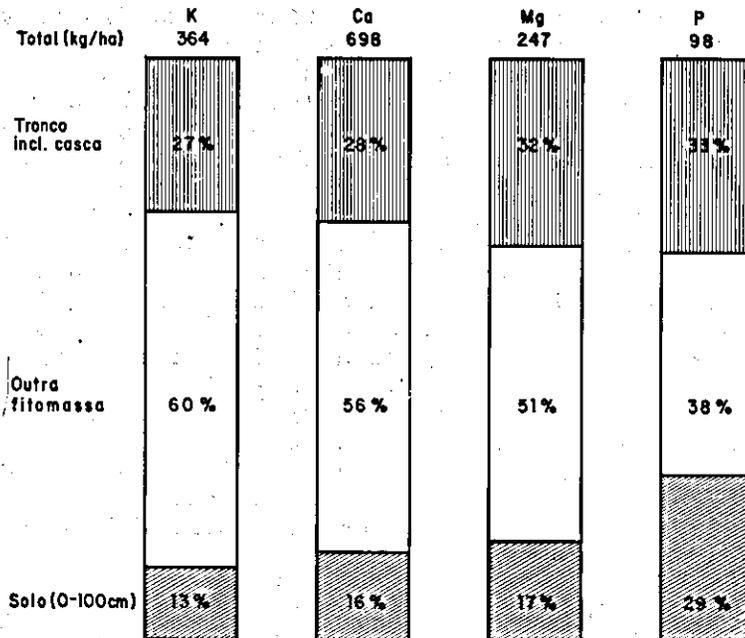


Fig.7. Distribuição dos nutrientes em um ecossistema de Pinus de 9,5 anos
 Fonte: Russel (1983)

5. Grandes projetos como o da Jari exigem um imenso capital financeiro. Até 1981 investiu-se US\$ 750 milhões, sendo US\$ 218 milhões para a fábrica de celulose (Pinto 1986). Juros e amortização destes investimentos representam um ônus a longo prazo justificado somente quando se tivesse feito antecipadamente uma detalhada análise de custos e benefícios baseada em experiências reais e incluindo tanto os custos da empresa como os custos da sociedade.

6. O Projeto Jari criou um número muito limitado de empregos. Conforme informações da gerência estavam empregados em 1985 no total 7.454 pessoas. Relacionado com a área total de um 1,6 milhões de hectares, criou-se um emprego a cada 215 ha. Mesmo considerando-se somente a área útil de 130.000 ha, surgiu um emprego a cada 18,1 ha; isto corresponde exatamente a média de toda a Amazônia Oriental onde se registra um emprego em cada 20,5 ha de área de empreendimentos rurais (Burger & Flohrschütz 1984).

Com base nas experiências do Projeto Jari, reflorestamentos em grande escala não podem ser recomendados para a Amazônia, pelo menos no nível atual de conhecimentos técnicos.

Produção sustentada de madeira na floresta nativa

Com exceção de algumas estações experimentais (Curuá Una/SUDAM, Santarém/EMBRAPA, IBDF, Manaus/INPA) não existe nenhuma floresta nativa manejada na Amazônia brasileira. As poucas experiências obtidas em pequenas parcelas nas estações experimentais não permitem uma avaliação da viabilidade do manejo da floresta nativa em áreas extensas. Conforme o antigo presidente do IBDF, Mauro Reis, há no Brasil muitas hipóteses e mitos em relação à possibilidade ou impossibilidade do manejo da floresta heterogênea amazônica, mas não se desenvolveu ainda um método de manejo sustentado (Reis 1978).

Experimentos realizados em áreas relativamente grandes no Suriname durante quase 20 anos (Graaf 1982, Jonkers & Schmidt 1984) permitem uma certa idéia das possibilidades do manejo sustentado da floresta nativa. Lá calcula-se com uma produção de 20 metros cúbicos por hectare de madeira de valor a cada 20 anos em florestas com tratamento silvicultural intensivo. Com este manejo retira-se somente 2,6% do volume total de nutrientes. Entretanto, somente os custos dos tratamentos silviculturais alcançariam em 20 anos US\$ 140/ha (Graaf 1982); neste cálculo não estão incluídos ainda os custos de corte e principalmente os custos para construção e manutenção de uma rede de estradas necessariamente bastante densa, bem como os custos de supervisão e administração. Para se poder cobrir todos estes custos pela receita de somente 1 metro cúbico de madeira de valor por ano e hectare, os preços da madeira precisariam aumentar substancialmente.

Enquanto perdura a exploração pura da floresta nativa, não se pode contar com tal aumento dos preços e tais métodos dispendiosos de manejo não se tornarão interessantes para os proprietários. Além do mais, tais sistemas de manejo criam somente poucos empregos. Considerando o pessoal necessário, conforme Graaf (1982), para os tratamentos silviculturais, para o corte e para a serraria, criar-se-ia um emprego a cada 167 ha.

Ultimamente está se discutindo a possibilidade de manejar a floresta nativa, principalmente no sul do Pará, visando à produção de carvão destinado às siderúrgicas de beneficiamento do ferro de Carajás. Um projeto da Companhia da Vale do Rio Doce para uma siderúrgica a ser instalada em Marabá, prevê a compra de 72.000 ha de floresta nativa da qual se pretende obter 60% da demanda de carvão desta siderúrgica. O projeto prevê que a floresta nativa se regenere após dez anos, permitindo uma nova exploração de carvão. Esta suposição parece irrealista, pois na produção de carvão retira-se quase toda a biomassa da floresta e juntamente com este, a maior parte dos nutrientes do ecossistema. Deve-se esperar portanto, que estes locais empobrecam rapidamente e que a floresta não se regenere mais, a não ser mediante intensa aplicação de adubação mineral, o que, no entanto, oneraria muito o sistema. Atualmente estão sendo planejadas no Estado do Pará e Maranhão onze siderúrgicas. Existe o perigo de se transformar, através da produção de carvão, imensas áreas de floresta em terra inaproveitável.

Manejo integral da floresta nativa

Parece pouco provável que se consiga desenvolver formas de manejo sustentado da floresta nativa amazônica dirigidas exclusivamente para produção de madeira: a colheita de grandes quantidades de biomassa (p.ex. madeira para celulose e carvão) torna o balanço de nutrientes negativo e a colheita de pequenas quantidades de madeira de valor não permite cobrir os custos da infraestrutura necessária.

O único caminho viável do uso sustentado da floresta amazônica parece ser o aproveitamento integral de uma multiplicidade de produtos de alto valor com a retirada de pouca biomassa. Além de madeira valiosa poder-se-ia produzir alimentos (p.ex. castanha-do-pará, cacau e cupuaçu), matérias primas (p.ex. borracha), bem como produtos medicinais e farmacêuticos (p.ex. óleo de andiroba e de copaiba). Tal aproveitamento integral, no entanto, seria possível somente após criar as seguintes condições:

- Pesquisar os potenciais produtos da floresta;
- Desenvolver métodos de manejo integral da floresta nativa;
- Tal sistema de manejo exige a formação de pequenas unidades de manejo facilmente controláveis, bem como um treinamento e assistência intensiva dos responsáveis pelo manejo;
- Para a multiplicidade de produtos precisa-se criar maiores unidades de beneficiamento e comercialização.

Obviamente empresas particulares não se interessarão por este tipo de manejo intensivo e dispendioso enquanto puderem obter lucros maiores e mais rápidos pela mera exploração da floresta. Somente quando os responsáveis políticos conseguirem impedir a obtenção de lucros fictícios pela mera exploração onerando-a com os custos dos bens consumidos, empresas particulares mostrarão interesse por um manejo sustentado aqui sugerido da floresta nativa. A pesquisa no entanto deveria desde já elaborar métodos de manejo integral sustentado da floresta nativa.

Pastagens

Desde o século XVII cria-se gado em algumas regiões da Amazônia. No início do século XX introduziu-se no sul do Pará o gado zebu e no Marajó o búfalo, os quais se adaptaram bem às condições tropicais.

Beneficiado por incentivos fiscais e créditos subvencionados, a criação de gado se expandiu bastante a partir dos anos 60. Até 1983 a SUDAM tenha aprovou para a Amazônia Oriental, 181 projetos de pecuária com incentivos fiscais, com uma área total de 2,2 milhões de hectares e um rebanho de 1,5 milhões de cabeças. Estes projetos criaram um emprego para cada 279 ha.

Serrão (1986) estima que em toda a Amazônia brasileira foram implantados, durante os últimos 20 anos de 6 a 8 milhões de hectares de pastagens em área de floresta. O rebanho total é estimado em 14 milhões de bovinos e 600 mil búfalos (Nascimento & Homma 1984).

Conforme Serrão (1984), quase todas as pastagens implantadas em área de floresta apresentam o seguinte desenvolvimento de produtividade:

A fase de alta produtividade como uma capacidade de suporte de até 1,5 unidades animais (UA) por hectare e mínima infestação por ervas daninhas dura entre 3 a 5 anos;

Na fase de produtividade média a biomassa vegetal já ou constituída de suporte está abaixo de uma UA/ha;

Sete a dez anos após a implantação, a pastagem atinge um estágio de baixa produtividade com uma participação da vegetação secundária de 10 a 50% e uma capacidade de suporte abaixo de 0,5 UA/ha;

Com a idade máxima aos quinze anos, a pastagem chega na fase de degradação, representando as gramíneas plantadas menos do que 20% da biomassa vegetal e dificilmente a capacidade de suporte atinge 0,3 UA/ha.

Este decréscimo da produtividade é típico para pastagens com gramíneas altas e exigentes com relação às qualidades químicas e físicas do solo, como por exemplo *Panicum maximum*, a gramínea utilizada na grande maioria das pastagens implantadas. Em pastagens com gramíneas decumbentes e menos exigentes como *Brachiaria humidicola* e *Brachiaria decumbens*, a degradação ocorre, conforme Serrão (1984), de forma menos pronunciada; estando porém estas gramíneas sujeitas a fortes ataques pela cigarrinha.

Durante as primeiras duas fases a degradação pode ser diminuída ou mesmo impedida através de medidas de manejo como adubação com fósforo, pasteio controlado e introdução de leguminosas. Conforme Kitamura et al. (1982), estas medidas exigem, no entanto, altos investimentos possíveis somente com subvenções.

Buschbacher et al. (1984) observaram que pastagens degradadas são rapidamente recuperadas pela floresta sendo o tempo e a composição da regeneração determinados pela intensidade do uso anterior da pastagem. A preocupação de que a pastagem transformaria a Amazônia em terra inutilizável, conforme Buschbacher (1986), não é fundamentada.

Tendo em vista os altos custos de infra-estrutura e de investimentos arcados em grande parte pelo Estado, a baixa produtividade das pastagens e o limitado número de empregos criados, bem como as grandes tensões sociais geradas pela ocupação de grande parte da área acessível da Amazônia por pastagens, pode se concluir que esta forma de uso da terra não respondeu a alta prioridade recebida.

Plantações de culturas perenes

Com culturas perenes pode-se formar agroecossistemas que se aproximam ao da floresta nativa. Elas fornecem produtos de alto valor e por ocasião da colheita é retirada relativamente pouca biomassa principalmente quando resíduos, p.ex. cascas de cacau, retornam as áreas de cultivo. O alto valor de produção permite a reposição dos nutrientes retirados por adubação mineral. Por

estas razões culturas perenes são especialmente apropriadas para a Amazônia, tanto sob o aspecto ecológico como sob o aspecto econômico. Até o presente, no entanto, elas são cultivadas em escala modesta.

Na Amazônia Oriental as culturas perenes ocupam, com 230.000 ha, somente 1,1% da área de empreendimentos rurais; produzindo no entanto 15,7% do valor total da produção agrária (Burger & Flohrschütz 1984). Apesar de diversos programas governamentais de incentivo às culturas perenes estima-se que as quatro mais importantes estão ocupando no máximo 100.000 ha, sendo 30.000 ha de pimenta-do-reino *Piper nigrum*, 30.000 ha de cacau *Theobroma cacao*, 20.000 ha de seringueira *Hevea brasiliensis* e 17.000 ha de dendê *Elaeis guineensis*. Recentemente iniciou-se plantios comerciais de um considerável número de outras culturas perenes como por exemplo maracujá *Passiflora edulis*, guaraná, castanha-do-pará, cupuaçu, *Theobroma grandiflora*, pupunha *Bactris gasipaes* e urucu *Bixa orellana*.

O fato do potencial das culturas perenes estar sendo relativamente pouco aproveitado pode ser atribuído a quatro razões:

Para muitas culturas perenes as técnicas agrônomicas foram pouco desenvolvidas; sendo escassos, principalmente, estudos sistemáticos sobre o cultivo em consórcios, desejável sob o ponto de vista ecológico;

Culturas perenes exigem investimentos iniciais relativamente altos que os pequenos agricultores descapitalizados não podem financiar, enquanto empresas com mais capital dão preferência a outros investimentos com perspectivas de lucro mais rápido;

Culturas perenes exigem alta capacidade gerencial e alto conhecimento tecnológico;

Os caminhos de comercialização e beneficiamento ainda estão pouco desenvolvidos e a integração entre produtor e empresa de beneficiamento deve ser ainda bastante aperfeiçoada.

Pequena agricultura

A pequena agricultura na Amazônia é baseada no sistema de corte e queima. Este procedimento quando praticado em áreas pequenas e com pousios suficientemente longos, é muito bem adaptado às condições ecológicas (Sioli 1984a).

O método no entanto, está se tornando insustentável sob as condições socioeconômicas alteradas em partes da Amazônia Oriental em função da rápida ocupação. Períodos de pousio demasiadamente curtos e baixa diversidade do sistema levam a uma produção baixa e incerta. Relações de preço desfavoráveis e uma estrutura rígida de mercado resultam em baixa renda familiar, crescente endividamento e dependência. A força de trabalho familiar é afetada por alimentação precária, a capacidade gerencial é prejudicada pelo baixo nível de educação e os agricultores mais qualificados migram para outros setores. A pequena agricultura, portanto, sofre um processo de empobrecimento ecológico, econômico e humano (Burger & Kitamura 1986).

Apesar disto, no entanto, a pequena agricultura representa o segmento mais importante do setor agrário da Amazônia Oriental, produzindo as propriedades com menos de 100 ha em somente 20% da área total de empreendimentos rurais, 68% do valor total da produção do setor, 80% da produção regional de alimentos básicos e propiciando 82% dos empregos rurais (Burger & Flohrschütz 1984).

Visando a um desenvolvimento regional equilibrado, o apoio à pequena agricultura merece prioridade de destaque. Considera-se quatro grupos de medidas de suma importância para tornar a pequena agricultura sustentável sob as novas condições socioeconômicas:

- Recuperação do equilíbrio biológico: deve-se ajustar a função do pousio prolongado do sistema tradicional através do uso sistemático da fitomassa como adubo orgânico. Diversas técnicas de uso da matéria orgânica, pesquisadas pelo projeto, estão se mostrando promissoras, destacando-se principalmente técnicas de produção de material para cobertura morta. Técnicas de controle biológico de pragas deveriam ser pesquisadas mais intensamente.

- Diversificação das culturas: para aumentar a receita familiar, o pequeno agricultor deve intensificar o cultivo de culturas de alto valor sendo culturas perenes as mais indicadas. Estas, no entanto, não devem ser plantadas em detrimento das culturas alimentares destinadas ao consumo próprio, pois o pequeno agricultor não deve se sujeitar demasiadamente aos riscos de mercado. Sugere-se dar prioridade a culturas perenes das quais as mudas podem ser produzidas pelo próprio agricultor e que não sejam exigentes demais em insumos externos.

- Desenvolvimento de sistemas integrados de produção: os componentes tecnológicos desenvolvidos pela pesquisa devem ser validados dentro do contexto do sistema integrado de produção a nível de propriedade. Somente considerando-se todos os recursos e todas as limitações existentes na propriedade pode-se contribuir efetivamente para o desenvolvimento da mesma. Deve-se elaborar, portanto, métodos de análise e planejamento do sistema integrado de produção, levando-se em consideração as condições específicas da pequena propriedade.

- Desenvolvimento da infra-estrutura externa da propriedade: além da organização interna e da tecnologia aplicada na propriedade, seu desenvolvimento depende altamente de fatores institucionais externos, como por exemplo a estrutura de mercado e as instituições de assistência técnica, de saúde e de educação. Estes fatores externos devem ser analisados e melhorados.

A realização destas medidas exige um procedimento interdisciplinar e interinstitucional com enfoque voltado para as peculiaridades regionais e de cada tipo de produtor. Uma proposta de pesquisa integrada neste sentido foi recentemente publicada pelo CPATU (Empresa Brasileira... 1986) e está sendo discutida com diversos órgãos regionais.

RESUMO

Os princípios e mecanismos de agricultura tropical empregados pelos indígenas deveriam ser mais aproveitados pela pesquisa agrícola.

Desde a descoberta da Amazônia pelos europeus, o uso da terra está sendo determinado mais por interesses externos do que por motivos do desenvolvimento regional harmônico.

No uso extrativista dos recursos não renováveis são obtidos lucros fictícios, pois o consumo de bens não está sendo levado em conta. Enquanto o extrativismo perdurar, permanecerá limitado o interesse de empresas privadas no uso sustentado da terra na Amazônia.

Sistemas de uso sustentado da terra devem obedecer aos seguintes critérios: balanço equilibrado de nutrientes, produção de alta fitomassa, diversidade, multiplicidade de produtos, adaptação às condições culturais e socioeconômicas, criação de empregos e cobertura dos custos do empreendimento, bem como da sociedade.

A exploração extrativista de madeira leva a um empobrecimento ecológico e econômico do local. A transformação da floresta nativa em reflorestamentos, até o presente não foi bem sucedido na Amazônia; a utilização de grandes quantidades de biomassa resulta em balanços negativos dos nutrientes; a necessidade de capital financeiro é muito alta e o número de empregos criados é pequeno. Sob uso extensivo, as pastagens implantadas em área de floresta sofrem um rápido processo de degradação e tornam-se inaproveitáveis após 10 a 15 anos. Do manejo sustentado da floresta nativa com fins exclusivos de produção de madeira deve-se esperar receitas limitadas que dificilmente cobrirão os custos da infra-estrutura necessária.

A pobreza dos solos amazônicos é em parte compensada por uma grande número de plantas adaptadas e de uso potencial. Sistemas sustentados de uso da terra devem aproveitar este recurso.

Três formas de uso da terra parecem promissoras a longo prazo para a Amazônia: aproveitamento integrado da floresta nativa utilizando-se, além da madeira de valor também outros produtos vegetais, culturas perenes diversificadas e uma pequena agricultura diversificada e biologicamente equilibrada.

Desenvolvimento e introdução de tais sistemas de uso da terra implicam em altos esforços da pesquisa e dependem da tomada de decisões políticas no sentido de restringir o extrativismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALTIERI, M.A. et al. Developing sustainable agroecosystems. *Bio Science* 33(1):45-9, 1983.
ANUARIO ESTATISTICO DO BRASIL, Rio de Janeiro, 1982.

- BRASIL. MINISTERIO DAS MINAS E ENERGIA. Secretaria-Geral. Projeto RADAMBRASIL. Amazônia Legal, Brasília, 1983. Esc. 1:2.500.000.
- BURGER, D. & FLOHRSCHUETZ, G.H. A estrutura do setor agrário da Amazônia oriental: subsídios estatísticos para planos de desenvolvimento e de pesquisa. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1, Belém, 1984. Anais. Belem, EMBRAPA-CPATU, 1986. V.6. no prelo.
- BURGER, D. & KITAMURA, P.C. Importância e viabilidade de uma pequena agricultura sustentada na Amazônia Oriental. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL E INTERDISCIPLINAR "HOMEM E NATUREZA NA AMAZONIA". Blaubeuren, 1986. no prelo.
- BUSCHBACHER, R.; UHL, C. & SERRAO, E.A.S. Forest development following pasture use in the north of Pará, Brasil. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1, Belém, 1984. Anais. Belem, EMBRAPA-CPATU, 1986. V.2. no prelo.
- BUSCHBACHER, R. Tropical deforestation and pasture development. Bio Science 36(1):22-8, 1986.
- CARNEIRO, C.M.R. & REIS, M.S. Programa de Monitoramento da Cobertura Florestal do Brasil. Brasília, IBDF, Depto. de Pesquisa, 1980, 31p.
- CONSELHO INDIGENISTA MISSIONARIO. Povos indígenas no Brasil. s.l., 1985. Esc. 1:800.000.
- DENEVAN, W.M. et al. The native population of the Americas in 1492. Madison, U.Wisconsin, 1976.
- DENEVAN, W.M. et al. Indigenous agroforestry in the Peruvian Amazon: Bora indian management of the swidden fallows. Inter-ciencia, 9(6):346-57, 1984.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém, PA. Proposta de um programa de pesquisa agropecuária para o trópico úmido com enfoque de sistema integrado. Belém, 1986. 31p
- FITTKAU, E.J. Struktur, Funktion und Diversität zentralamazonischer Ökosysteme. Arch.Hydrobiol. 95(1/4):29-45, 1982.
- FUNDAÇÃO NACIONAL DO INDIO. Plano de metas 1986-1989. Documento interno. Belém, Superintendência Pará, s.d.
- GOMEZ-POMPA, A. La función protectora y los servicios de los bosques: el problema de la deforestación en el trópico. In: CONGRESO FORESTAL MUNDIAL, 9, Mexico, 1985, Documento básico. Mexico, 1984.
- GRAAF, N.R. de. Sustained production in the tropical rainforest of Suriname. In: WIENK, J.F. & WITT, H.A. de, ed. Management of low fertility acid soils in the american humid tropics. San Jose, IICAA, 1982. p.175-89
- INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL, Brasília, DF. Relatório do Projeto Desmatamento (Amazônia Brasileira). Brasília, 1980.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL, Brasília, DF. Alteração da cobertura vegetal natural do eixo Tocantins-Araguaia. Convênio IBDF/SUDAM. Belém, 1981. Relatório No. 01.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL, Brasília, DF. Alteração da cobertura vegetal natural de áreas parciais dos Estados do Pará e Maranhão. Convênio IBDF/SUDAM. Belém, 1982. (Relatório No. 02).
- INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL, Brasília, DF. Tabela: Alteração da cobertura vegetal natural da região amazônica, PMCF, Novembro 1985, Brasília, 1985 (mimeo).

- INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL, Brasília, DF. Convênio IBDF/SUDAM, Belém, 1986. (Relatório No. 04).
- JONKERS, W.B.J. & SCHMIDT, P. Ecology and timber production in tropical rainforest in Suriname. *Interciencia*, 9(5):290-7, 1984.
- KERR, W.E. & POSEY, D.A. Informações adicionais sobre a agricultura dos Kayapó. *Interciencia*, 9(6):392-400, 1984.
- KITAMURA, P.C. et al. Análise econômica de algumas alternativas de manejo das pastagens cultivadas, Paragominas-PA. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. 44p. (EMBRAPA-CPATU. Bolletim de Pesquisa 41)
- KOHLHEPP, G. Estratégias de desenvolvimento regional na Amazonia Brasileira. *Finisterra*, Lisboa, 16(31):63-94, 1981.
- KOHLHEPP, G. Amazonien-Entwicklung wohin? Zur Problematik regionaler Entwicklungsstrategien und räumlicher Erschliessungsprozesse. *Spixiana*, München, 9:179-96, 1983, Supplement 9.
- KOHLHEPP, G. Strategies of regional development in the Brazilian Amazonia, with special reference to agricultural projects. In: SIMPOSIO DO TROPICO UMIDO, 1, Belém, 1984. Anais. Belem, EMBRAPA-CPATU, 1986. V.6. no prelo.
- LIMA, R. et al. O Tucumã (*Astrocaryum vulgare* Mart.) - principais características e potencialidade agroindustrial. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1986. (EMBRAPA-CPATU. Bolletim de Pesquisa 75)
- MYERS, N. Tropical moist forests: over-exploited and under-utilized. *Forest Ecology and Management*, 6:59-79, 1983.
- NASCIMENTO, C.N.B. & HOMMA, A.K.O. Amazônia: meio ambiente e tecnologia agrícola. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984. 282p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos 27)
- OLIVEIRA, A.E. Ocupação humana. In: SALATI, E. et al. ed. Amazônia desenvolvimento, integração, ecologia. São Paulo, Ed. Brasiliense, 1983. p.144-327.
- OLIVEIRA, A.E. Esta terra tem dono. *Ciencia hoje*, 2(10):58-62, 1984.
- PINTO, L.F. Carajás - o ataque ao coração da Amazônia. Rio de Janeiro, 1982, 140 p.
- PINTO, L.F. Jari, toda a verdade sobre o projeto de Ludwig. Rio de Janeiro, Marco Zero, 1986.
- PMDB Simpósio de políticas para a Amazônia. Belém, 1984. Relatório final. Uma contribuição ao Governo Tancredo Neves, Brasília, 1984. (mimeo)
- POSEY, D.A. Os Kayapó e a natureza. *Ciencia hoje*. 2(12):35-41, 1984.
- PRANCE, G.T. Introduction on knowledge and use of the Amazon Forest. *Interciencia*. 9(5):275-9, 1984.
- REIS, M. Uma definição técnico-política para o aproveitamento racional dos recursos florestais da Amazônia Brasileira. Congresso Florestal Brasileiro, 3, Manaus, 1978.
- RIBEIRO, B.G. Quantos seriam os índios das Américas? *Ciencia hoje*, 1(6):54-60, 1983.
- RUSSEL, C.E. Nutrient cycling and productivity of native and plantation forests at Jari Florestal, Pará, Brazil. Athens, Univ. of Georgia, 1983. Tese doutorado
- SALATI, E. et al. Precipitation and water recycling in Tropical Rain Forests with special reference to the Amazon Basin. *The Environmentalist*. 3(91):67-72, 1983.
- SANTOS, B.A. dos. Amazônia - Potencial mineral e perspectivas de

- desenvolvimento. São Paulo, EDUSP, 1981, 256 p.
- SCHUBART, H.O. Critérios ecológicos para o desenvolvimento agrícola das terras firmes da Amazônia. Manaus, INPA, 1977.
- SERRÃO, E.A.S. Pastagem em área de floresta no trópico úmido brasileiro: conhecimentos atuais. In: SIMPOSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1, Belém, 1984. Anais. Belem, EMBRAPA-CPATU, 1986. V.5. no prelo
- SIOLI, H. Forseeable consequences of actual development schemes and alternative ideas. In: BARBIRA-SCAZZOCCHIO, F. ed. Land, People and Planning in Contemporary Amazonia. Cambridge, Cambridge Univ. Centre of Latin American Studies Occasional, 1980, p.257-68. (Publ. No 3)
- SIOLI, H. Present "development" of Amazonia in the light of the ecological aspects of life, an alternative concept. In: SIOLI, H. ed. The Amazon. Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin. Lancaster, W. Junk, 1984, p.737-47.
- SIOLI, H. Unifying principles of Amazonian landscape ecology and their implications. In: SIOLI, H. ed. The Amazon. Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin. Lancaster, W. Junk, 1984, p.737-47.
- STERNBERG, H. Transformações ambientais e culturais na Amazônia: algumas repercussões sobre os recursos alimentares da região. In: SIMPOSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1, Belém, 1984. Anais. Belem, EMBRAPA-CPATU, 1986. V.6. no prelo
- WEISCHET, W. Die ökologische Benachteiligung der Tropen. Stuttgart, Teubner, 1980, 127 p.
- WERNER, D. Terra de índio. Ciencia hoje. 3(14):346-57, 1984.