

Alternativas de desenvolvimento na Amazônia Brasileira: uma avaliação ecológica

PHILIP M. FEARNSIDE, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA¹.

Recebido para publicação em 4/10/1984

ABSTRACT. *Development alternatives in the Brazilian Amazon: an ecological evaluation.* The Brazilian Amazon presents unique opportunities for guiding development into sustainable land uses benefitting both present and future generations in the region. Appropriate agroecosystems would be characterized by: 1) high agronomic sustainability, 2) social sustainability in terms of not containing the seeds of their own destruction from inherent social injustices or reliance on unenforceable regulations, 3) maximum self-sufficiency in terms of those products which are locally producible, 4) minimal effects on other resources, and 5) minimal macro-ecological effects.

Ratings in terms of the above criteria are considered for fourteen alternative development types for forests in *terra firme* (unflooded uplands). Roughly in order of increasing environmental perturbation they are: 1) untouched forest, 2) forest products extraction, 3) shelterwood forestry, 4) highgrading with replanting, 5) highgrading without replanting or regulation, 6) enrichment and/or selective poisoning, 7) silvicultural plantations, 8) clear-cutting without replanting, 9) perennial crop plantations, 10) taungya, 11) annuals in shifting cultivation, 12) annuals in continuous cultivation, 13) pasture with fertilizer, and 14) pasture without fertilizer.

Emphasis is placed on the interactions among different land uses in an area, especially ways physical proximity of certain uses can either harm or help realization of long-term planning decisions. Several advantages exist for intensively managed arborescent perennial crops in limited areas, especially where rainforest cover has already been removed, and for forest management schemes based on natural regeneration in much larger, but still limited, tracts where canopy cover exists. Pasture, currently far the most common land use choice, satisfies the least of the criteria considered appropriate for guiding planning to sustain human wellbeing in the region.

No single development option should be promoted, but rather a carefully planned mosaic of natural ecosystems and agroecosystems with different intensities and type of management. No alternative satisfies all goals, and no type or combination of types offers a panacea for the Amazon Region's problems, much less the problems of other regions.

Selecting sustainable and otherwise appropriate land uses is only one of the preconditions that must be met to insure long-term wellbeing in the region. Interdependence with other problems mandates, in addition, restraints on concentration of wealth and land ownership, limits to total consumption (presumably including restraints on maximum consumption), and keeping the human population within the area's carrying capacity.

RESUMO. A Amazônia brasileira apresenta oportunidades singulares para conduzir o desenvolvimento visando ao uso sustentável da terra que traz benefícios tanto para gerações atuais quanto para as futuras, na região, Agroecossistemas apropriados seriam caracterizados por: 1) alta sustentabilidade agrícola, 2) sustentabilidade social em termos de não conter a semente da sua própria destruição por causa de injustiças sociais inerentes ou por contar com regulamento não exequíveis, 3) auto-suficiência máxima em termos dos gêneros que são localmente produzíveis, 4) efeitos mínimos sobre outros recursos, e 5) efeitos macroecológicos minimizados.

1. Caixa Postal 478, 69.000 Manaus, Amazonas.

A classificação em termos dos critérios acima relacionados é considerada para quatorze tipos de desenvolvimento alternativos das florestas de terra firme, que são: aproximadamente em ordem de perturbação ambiental crescente: 1) floresta intata; 2) extração de produtos florestais; 3) sistema *shelterwood*; 4) extração seletiva com replantio; 5) extração seletiva sem replantio ou disciplinamento; 6) enriquecimento e/ou envenenamento seletivo; 7) plantações silviculturais; 8) corte raso sem replantio; 9) plantações de culturas perenes; 10) sistema taungya; 11) agricultura itinerante de culturas anuais; 12) agricultura contínua de culturas anuais; 13) pastagem com fertilizantes; e 14) pastagem sem fertilizantes.

Ênfase é dada às interações dos diferentes usos da terra em uma área, especialmente quanto às maneiras em que a proximidade física de certos usos pode prejudicar ou ajudar a realização de decisões de planejamento a longo prazo. Existem várias vantagens para manejo intensivo de culturas perenes arborescentes, especialmente onde a cobertura da floresta pluvial já foi removida, e para manejo florestal baseado em regeneração natural em áreas maiores, mas, mesmo assim limitadas, nas zonas onde a copa da floresta ainda existe. Pastagem, atualmente a escolha mais comum de uso da terra, satisfaz menos do que qualquer outra opção, quanto aos critérios considerados apropriados para guiar o planejamento visando a sustentar o bem-estar humano, na região.

Nenhuma opção única de desenvolvimento deve ser promovida, mas sim um mosaico cuidadosamente planejado de ecossistemas naturais e agroecossistemas de diferentes intensidades de manejo. Nenhuma alternativa satisfaz a todas as metas, e nenhum tipo ou combinação de tipos oferece uma panacéia para os problemas da região amazônica, e, muito menos, para os problemas de outras regiões.

A escolha de usos da terra que são sustentáveis e apropriados em outros aspectos é apenas uma das pré-condições, que têm de ser atingidas para assegurar o bem-estar, a longo prazo, na região. A interdependência com outros problemas exige, além disso, restrições sobre a concentração de renda e de posse da terra, limites ao consumo total (presumivelmente incluindo restrições sobre consumo máximo), e manutenção da população humana abaixo da capacidade de suporte da área.

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO

A corrida atual do Brasil para desenvolver a região amazônica apresenta muitas oportunidades singulares, além de riscos. É um evento raro na história humana quando uma área de ecossistemas naturais tão grande é convertida em agroecossistemas humanos por meio de um desenvolvimento, pelo menos em teoria, planejado, sob a orientação de programas governamentais. Até o ponto em que os planos governamentais controlam ou influem eventos na prática, a oportunidade deve ser aproveitada para guiar racionalmente este desenvolvimento, em atividades que maximizam o bem-estar humano, e que evitam efeitos deletérios potenciais. Desde que o impulso de desenvolvimento na Amazônia esteja apenas em fase inicial, e dada a superfície tão extensa (5×10^6 km² na Amazônia Legal), mesmo mudanças pequenas no rumo de políticas de desenvolvimento implicam efeitos enormes potenciais, sejam bons ou maus. Junto com escolhas deliberadas de usos da terra, produzindo gêneros para consumo ou venda, áreas a serem mantidas não perturbadas devem ser definidas e defendidas.

Qualquer planejamento tem que começar com uma consideração criteriosa quanto aos objetivos de desenvolvimento apropriados. A quadra de referência é crucial. Aqui, começo da premissa de que o planejamento está sendo feito pelo Governo brasileiro para o benefício de gerações tanto atuais co-

mo futuras na região amazônica, inclusive de todos os níveis da sociedade. Anota-se que a ênfase é quanto ao benefício da região amazônica, e não quanto a outros países ou a outras regiões do Brasil. Deve ser lembrado que várias condições teriam que ser alcançadas para que os objetivos visados sejam atingidos, inclusive o da manutenção da população humana abaixo da capacidade de suporte, um limite à concentração de posse da terra, e um limite sobre consumo total (presumivelmente incluindo um limite sobre consumo máximo). Objetivos apropriados são resumidos abaixo.

Sustentabilidade

A sustentabilidade, a longo prazo, de qualquer sistema a ser promovido é de suprema importância. Podem ser identificados dois tipos de sustentabilidade: agrícola e social. Sustentabilidade agrícola requer um balanço razoável de nutrientes no sistema, incluindo compensação por perdas através de lixiviação, erosão e exportação de nutrientes nos produtos colhidos. Outras exigências para produtividade contínua, como controle de compactação do solo, devem também ser satisfeitas. Exigências de energia devem ser satisfeitas a partir de recursos renováveis. Probabilidades de destruição por pestes ou doenças devem ser prevenidas e deve levar-se em consideração o uso da terra que

substituiria um sistema, caso este fosse vítima desses problemas biológicos.

Mesmo que uma cultura possa ser sustentada do ponto de vista agrícola, ela pode ter vida curta, das razões sociais. A sustentabilidade social requer que o sistema permaneça lucrativo durante o tempo todo. Flutuação nas produções (como as causadas por problemas biológicos) e variações nos preços de mercado para o produto ou nos preços ou na disponibilidade de insumos, podem pôr em jogo a sustentabilidade social, a longo prazo. Também importante é a praticabilidade dos regulamentos sancionados para o funcionamento de sistema. As tradições dos tempos coloniais no Brasil de se manterem muitas leis tecnicamente em vigor mas que não são executadas e da aplicação seletiva de leis apenas para os "inimigos", e de evadir regulamentos por meio de ubíquo "jeito" brasileiro (81) complicam bastante o planejamento quando são comprometidos tais regulamentos. Além disso, aceitabilidade de premissas sociais servindo por base do sistema pode comprometer a sustentabilidade a longo prazo, como no caso de sistemas inseparáveis de desigualdades sociais extremas. A sustentabilidade está, portanto, ligada a forças sociais resultantes da distribuição de recursos e da pressão populacional.

Competitividade Econômica Não-Subsidiada

Os sistemas não devem depender de subsídios econômicos de fora para fazer com que as atividades agrícolas sejam atraentes. Distorções introduzidas por tais subsídios como isenção de impostos e empréstimos a baixos juros têm uma tendência de tornar-se autoperpetuados mesmo depois de tornar-se claro a observadores desinteressados que os méritos econômicos intrínsecos de um sistema não justificam a despesa do governo. Pastagens de gado na Amazônia brasileira seguiram este padrão (29). Os sistemas precisam ser rendosos em termos imediatos (descontados) para obviar qualquer necessidade de subsídios governamentais ou privados. Isto não implica em que uma política de completo *laissez-faire* deva ser adotada; pelo contrário, muitas intervenções econômicas seletivas existem que promovem metas sociais.

Auto-suficiência Máxima

É necessário atingir-se um equilíbrio entre a in-

teração com a macroeconomia e a auto-suficiência local. Tal equilíbrio traz vantagens a longo prazo para os residentes da região. A dependência de importações de suprimentos de energia, outros insumos agrícolas e alimentos básicos pode ter desvantagens em termos de preços e garantia a longo prazo do suprimento regular. As concentrações do esforço na produção para exportação, com a intenção de comprar artigos essenciais com os lucros, coloca o risco das flutuações nos mercados internacionais sobre as pessoas que menos podem arcar com esta especulação: pequenos agricultores tropicais. A maximização da auto-suficiência não deve ser confundida com isolamento do comércio; este é necessário (dentro de limites) para todos os agroecossistemas que possam ser considerados. Algumas culturas para venda são necessárias para suprir fundos para a aquisição de bens não produzíveis na região; o problema é impedir a perda de auto-suficiência em produtos regionais.

A auto-suficiência deveria estender-se, dentro do possível, para incluir tanto "auto-suficiência econômica", significando que se produz o suficiente para satisfazer às necessidades de todos que tenham dinheiro para comprar um produto, quanto auto-suficiência nutricional, significando que se produz o suficiente para satisfazer às necessidades nutricionais de todos, não importando o poder aquisitivo.

Realização de Metas Sociais

Padrões de vida mínimos, medidos por vários critérios, devem ser alcançados para aqueles sustentados por um agroecossistema. Para cada critério, a probabilidade de indivíduos não alcançarem o padrão deve ser mantida dentro de limites aceitáveis. A quantidade de emprego gerado por diferentes tipos de desenvolvimento deve também ser considerada, assim como o efeito sobre a qualidade de distribuição de renda. Em uma escala regional, o custo de instalação de um agroecossistema pode também ser importante se optar-se por um tipo de desenvolvimento caro significar que as metas sociais não serão cumpridas em outras partes da região.

Compatibilidade com a Manutenção de Áreas para Outros Usos

Planos de desenvolvimento devem assegurar que as áreas adequadas estarão disponíveis para reser-

vas ecológicas, indígenas e outros tipos que queiram floresta intata. Os limites de tais reservas, uma vez criados, devem ser respeitados: os desenvolvimentos em áreas circunjacentes não devem criar pressões que levem à retração de consignaões previamente feitas para reservas.

Retenão de Opões de Desenvolvimento

Uma consideração básica na seleão de estratégias de desenvolvimento: deveriam evitar-se usos da terra que fechem a porta a outros possíveis usos futuros caso uma substituião seja necessária após um problema biológico ou outro que force o abandono de um determinado sistema de produão.

Efeitos Mínicos Sobre Outros Recursos

Tanto efeitos sociais como biológicos de atividades de desenvolvimento em uma área de terra podem afetar outras áreas ou recursos. A poluião pode afetar áreas vizinhas, incluindo populaões de peixes nos rios, no caso da poluião da água. Reproduão e alimentaão de peixes podem ser afetadas pela destruão de habitats de várzea e de igapó (49). Expansão não controlada de atividades humanas é um efeito comum de alguns tipos de desenvolvimento sobre recursos vizinhos.

Efeitos Macroecológicos Mínicos

O sacrifícios de espécies e diversidade genética e da diversidade de relaões ecológicas co-evoluídas, assim como mudanças climáticas também não são o tipo de consideração que geralmente entra no planejamento de esquemas específicos de desenvolvimento. Os custos de desprezar estes problemas potenciais poderão ser altos¹.

COMPARAÃO DAS OPÕES DE DESENVOLVIMENTO

Com os objetivos discutidos acima em mente, bem como o potencial para conflitos entre objetivos, seria útil comparar algumas das opões de de-

envolvimento usadas e propostas para floresta pluvial brasileira².

Nenhuma opão única considerada desejável para toda a Amazõnia, mas sim uma "colcha de retalhos" de áreas em diferentes usos (29); (veja 72, 65, 24).

Vale a pena ressaltar que todas as opões possíveis têm as suas desvantagens, embora algumas sejam claramente preferíveis em relaão a outras. A idéia de que alguma panacéia de desenvolvimento existe, apenas esperando ser descoberta por pesquisadores, é um mito potente. Embora a pesquisa possa, de fato, resultar em agroecossistemas melhores, e deva ser orçamentada e realizada a um ritmo muitas vezes o atual, a fé de que resultados de pesquisa vão um dia vencer qualquer limitaão agrônômica ou ambiental determinada é pernicioso: isto pode levar, e de fato leva, planejadores a descartar preocupações com conseqüências futuras sobre decisões atuais de desenvolvimento. Quatorze possíveis usos da terra são comparados (Tabela I), usando os critérios delineados na seão precedente.

Tomando as opões de desenvolvimento apresentadas na Tabela I, grosseiramente em ordem ascendente de perturbaão ambiental, examinaremos algumas das razões para classificá-las desta maneira.

1) Floresta Intata

A floresta pluvial amazônica intata é claramente de uso sustentável ao longo de qualquer horizonte de tempo para o planejamento humano, tendo se mantido em áreas presentemente florestadas na maior parte do tempo desde que as florestas recuaram para vários "refúgios" durante a última era glacial. Um período de glaciaão máxica confinou a floresta nos menores refúgios, terminando cerca de 12.000 anos atrás; subseqüentemente, ocorreram dois recuos da floresta para maiores refúgios, o último terminando há cerca de 2.000 anos (75). Desde que a floresta seja realmente intata, as únicas ameaças à sua sustentabilidade viriam de mudanças climáticas ao nível de macrorregião ou de isolamento em manchas suficientemente peque-

1. Veja Fearnside (36, 38) para uma discussão mais completa dos objetivos de desenvolvimento acima, inclusive de conflitos potenciais entre as metas.

2. Comparações entre várias opões têm sido feitas na base de "rentabilidade" e/ou "perturbaão ambiental" por Arkcoll (6), Goodland (47, 48), Rankin (76), e Dubois (20). Concorde com a maioria das classificaões feitas por estes autores para os critérios usados nos seus esquemas.

TABELA I – Comparação das opções de desenvolvimento para terra firme*.

	Sus- ten- tá- bil- da- de agrí- cola	Sus- ten- tá- bil- da- de social	Competi- vidade sem subsídios		Auto- su- fi- ciên- cia	Metas sociais	Com- patibi- lidade com outros usos	Reten- ção opções	Efei- tos bre outros recur- sos	Efei- tos macro- ecoló- gicos
			cur- to pra- zo	lon- go pra- zo						
1) Floresta intata	1	3	3	?	—	1-3	1	1	1	1
2) Extração de produtos florestais	1	?	3	1	3	3	1	1	1	1
3) Sistema "Shelterwood"	1	?	3	1	3	1-3	1	1	1	1
4) Extração seletiva com replantio	1	?	2	1	3	1-3	1	1	1	1
5) Extração seletiva sem replantio ou regulação	2	?	1	3	3	1-3	1	1	1	1
6) Enriquecimento e/ou envenenamento seletivo	1	?	2	1	3	1-3	1-2	1	1	1
7) Plantações silviculturais	2	?	2	2	3	1-3	2	3	2	2
8) Corte raso sem replantio	3	3	1	3	3	1-3	3	3	2	2
9) Plantações de culturas perenes	2	1	1	1	2-3	1-3	2	3	2	2
10) Sistema Taungya	2	1	2	1	1	1	2	3	2	2
11) Agricultura itinerante de culturas anuais	1-3	1-3	2	2	1	1-3	3	3	2	2
12) Agricultura contínua de culturas anuais	?	1	3	2	1-3	1-3	2	3	3	3
13) Pastagem com fertilizantes	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
14) Pastagem sem fertilizantes	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

* 1 = bom; 2 = regular; 3 = ruim; ? = desconhecido.

nas de modo que algumas populações de animais e plantas não poderiam manter-se.

A sustentabilidade social é problemática, como um resultado combinado da não-aceitabilidade de taxas de retorno econômico para aqueles que se beneficiariam de uma mudança no uso da terra, ausência de controle social efetivo para impedir per-

turbação, e irreversibilidade de muitas mudanças resultantes da perturbação humana.

A curto prazo, a floresta intata não é competitiva com outros usos. Uma exceção é o valor da terra florestada como mercadoria para especulação, mas a expectativa de conversão futura a outros usos forma a base teórica do aumento de valor,

mesmo que cada proprietário individual não pretenda empreender a conversão ele próprio. A manutenção a longo prazo de áreas substanciais de terra florestada para futura exploração econômica pode representar um uso inteligente em termos econômicos. O valor apenas da madeira na Amazônia brasileira tem sido estimado em mais de US\$ 1 trilhão aos preços internacionais correntes para madeiras de lei nos mercados comerciais (95, p. 4). Só os Estados Unidos importaram, em 1974, plantas medicinais no valor de US\$ 24,4 milhões, segundo o Centro de Comércio Internacional da Organização das Nações Unidas (96), citados pela Força de Tarefa Interministerial dos EUA sobre Florestas Tropicais (98, p. 36). Os usos farmacológicos ainda não descobertos para os produtos vegetais da floresta pluvial são muito maiores, sendo considerada a perspectiva de sua perda um revés importante para a pesquisa do câncer (69). As vantagens de adiar-se as conversões da floresta pluvial seriam ainda mais aparentes se uma perspectiva menos míope fosse empregada na dedução de futuros retornos. À parte áreas reservadas para exploração futura, áreas suficientes deveriam ser preservadas intatas com garantias de que as perturbações humanas não serão permitidas em alguma data futura.

As metas sociais são satisfeitas pela floresta intata desde "muito fracamente" até "muito bem", dependendo das metas em questão. A geração de empregos é baixa, sendo a fiscalização e a proteção das áreas contra perturbações os imperativos principais, à parte a pesquisa. Padrões de vida não são mantidos a partir da produção da floresta a curto prazo, e, portanto, dependem da escala de salários pagos pela organização governamental ou privada que for responsável pelas áreas florestais. Baixo custo de implantação é um ponto a seu favor, já que recursos de capital tanto públicos quanto privados ficam liberados para outras exigências sociais, como educação e saúde. Estas exigências também incluem a implantação de agroecossistemas sustentáveis, adequadamente capitalizados em outros lugares, seja da Amazônia ou em outra parte do Brasil, seja em áreas de floresta pluvial de terra firme ou em outros lugares da região, e seja como manejo intensivo de áreas pequenas ou como manejo extensivo de grandes áreas nas partes de floresta pluvial da Amazônia.

Se as metas sociais são cumpridas pela retenção de áreas de floresta pluvial em estado intato, de-

pende de quais metas sociais estão sendo visadas. Expulsar posseiros pobres das áreas designadas para retenção da floresta para uso futuro do governo ou de proprietários particulares claramente coloca estes indivíduos ou grupos em conflito. A população indígena é um grupo cujos interesses estão intimamente ligados à manutenção de áreas intatas de floresta pluvial.

A floresta pluvial tem a vantagem de não afetar desfavoravelmente áreas adjacentes, encorajando, por exemplo, intromissão, perturbação humana em áreas para as quais não é planejado. Outros pontos positivos são a retenção de opções de desenvolvimento, efeitos adversos mínimos sobre outros recursos, e ausência de efeitos macroecológicos indesejáveis.

2) Extração de Produtos Florestais

A extração de produtos florestais pode proporcionar renda a partir das áreas de floresta pluvial de modo que muitos produtos podem ser sustentados indefinidamente de um ponto de vista agrônomico. Os produtos retirados representam uma drenagem de nutrientes relativamente pequena distribuída em uma grande área face às pequenas quantidades envolvidas, embora os nutrientes geralmente estejam em uma forma concentrada. Mais importante ainda é que os mecanismos de ciclagem de nutrientes são deixados intatos. A renda pode ser significativa: somente os Estados Unidos importaram em 1977 castanha-do-pará no valor de US\$ 16 milhões, segundo dados do Departamento da Agricultura dos EUA (97), citados pela Força de Tarefa Interministerial dos EUA sobre Florestas Tropicais (98, p. 36). A renda advinda da maior parte das operações de extração de produtos florestais atualmente é pequena em uma base de unidade de área, mas aumentos futuros nos preços dos produtos e na variedade dos produtos comercializáveis poderão facilmente mudar esta situação. A sustentabilidade de produção faria esta opção ser mais atraente economicamente, se o futuro não fosse desprezado tão brutalmente.

A sustentabilidade social é baixa para muitas formas de extração de produtos florestais. É improvável que a caça de animais silvestres proporcione uma produção contínua, a não ser nas áreas mais isoladas, sendo que a maioria dos regulamentos necessários para manter populações silvestres são inentemente não-práticas para se fazer cumprir. A

sustentabilidade social é geralmente improvável dada a competição com outros usos da terra. Os seringueiros no Acre têm sido violentamente expulsos por pecuaristas ou especuladores de terras. Face à violência, grande número de seringueiros deixou o Brasil para poder continuar seu sustento; uma grande contribuição aos 80.000 brasileiros que se estima estarem agora na Bolívia (101). Muitos mais abandonaram sua profissão para se tornarem favelados em Rio Branco, capital do Acre.

A pobreza e a exploração dos seringueiros trabalhando nas propriedades dos seringalistas têm má fama há muito tempo (8). Os seringueiros estão ainda entre os mais pobres da população amazônica. O abandono em que vivem tem, pelo menos, resultado maior auto-suficiência para os seringueiros, que mantêm canteiros de subsistência de culturas alimentares básicas, ao invés de contar com lojas de companhias, como era comum durante os *booms* da borracha.

A extração de produtos florestais deixa as opções para outros usos inteiramente abertas, com exceção da perda de algumas populações animais por causa da caça. O dano a outros recursos e efeitos macroecológicos são também mínimos.

3) Silvicultura de "Shelterwood"

O sistema tropical de "shelterwood" tem dado toda indicação de ser um uso sustentável da terra durante o período em que foi empregado na Nigéria e durante testes em andamento na estação experimental de silvicultura da SUDAM em Curuá-Una, perto de Santarém, desde 1963 (18, 19). A minimização das rupturas na cobertura da copa da floresta mantém os fatores físicos dentro de limites apropriados para as espécies de árvores da floresta pluvial, bem como deixa os mecanismos de ciclagem de nutrientes e os sistemas de polinização e dispersão co-evoluídos tão intatos quanto possível.

A sustentabilidade social é mais incerta para o sistema de "shelterwood". O sistema requer que se imponha um ciclo regulado por muitos anos e, portanto, apresenta a tentação contínua de ganhos mais rápidos através da saída do esquema. O perigo é ilustrado pelo caso da Nigéria, onde a crescente pressão social por terra agriculturável e madeira, combinada com a suspensão do controle colonial inglês, levou o sistema ao fim. Regulamentos para um sistema de derrubada seletiva em Kalimantan,

a porção Indonésia da ilha de Bornéu, parecem condenados desde o início: um levantamento feito em 1977 indicou que nenhuma das nove companhias examinadas estava cumprindo uma lei que exigia que 25 árvores para rendimento selecionadas fossem deixadas por hectare (23).

Eckholm (23) conclui que "a noção de que estas áreas estarão prontas para uma nova colheita de valor em 35 anos parece ser na melhor das hipóteses um pensamento de fé, ou uma mentira conveniente na pior das hipóteses". Tal destino para esquemas potencialmente renováveis na Amazônia é uma possibilidade sempre presente.

Rentabilidade da silvicultura de "shelterwood", em uma base a curto prazo, é menor que a obtida através das formas de exploração mais destrutivas, assim impedindo a promoção e uso do sistema (64). No entanto, sustentabilidade de produção significa que lucros são muitos melhores em um período longo de tempo. O sistema se apóia inteiramente na exportação do produto em troca de dinheiro para comprar bens de subsistência. Salários e renda são, portanto, determinados pela maior instituição requerida para organizar o sistema.

O sistema de "shelterwood" cria conflitos mínimos com outros usos da terra, retém abertas as opções de desenvolvimento, não afeta adversamente outros recursos e evita efeitos macroecológicos.

4) Extração Seletiva com Replântio

A extração seletiva, ou retirada apenas das árvores mais valiosas, deixando o resto da floresta intacto, tem, de há muito, sido a prática de extração de madeira preferida na Amazônia dados os seus baixos custos. A substituição das árvores removidas por mudas cultivadas parece formar a base dos planos de manejo (esperançosamente) sustentável da floresta que têm sido discutidos para grandes áreas da Amazônia brasileira (73, 80). Alguma forma de extração seletiva com replântio presumivelmente seria incluída em qualquer esquema de contrato de utilização da floresta ("contrato de risco") aprovado.

As perspectivas de sustentabilidade são boas, desde que o replântio seja feito de modo a efetivamente levar à regeneração das árvores removidas. Proponentes de sistema integralmente ou parcialmente baseados em replântio tomam a precaução, bem aconselhável, de observar que, até agora, testes

na Amazônia brasileira são insuficientes para assegurar que o sistema é viável em escala comercial (80, p. 14). A quantidade de nutrientes retirada na forma de toros de madeira seria pequena, comparada com muitos outros usos da terra, embora eventuais depleções necessitassem substituição dos nutrientes removidos. Arkcoll (6) calcula, a partir dos dados de Klinge (61), que uma remoção de uma vez de 20.000 kg/ha de madeira retira 145 kg/ha de nitrogênio, 2,4 kg/ha de fósforo, 14,9 kg/ha de potássio e 18 kg/ha de cálcio. Substituir estes nutrientes custaria Cr\$ 2.972 (US\$ 116) aos preços de fertilizantes em Manaus em julho de 1979, comparado com um valor de Cr\$ 50.000 (US\$ 1.949) da madeira removida (6). Destes macronutrientes, o cálcio seria limitante, mas apenas 3,4% do suprimento no metro superior do solo seria removido na retirada da madeira (6).

A sustentabilidade social requer que os regulamentos para as laboriosas operações de replantio sejam impostos por um período extenso. A dúvida de que as exigências para replantio sejam efetuadas na prática é um dos principais pontos levantados em oposição à versão da lei de política florestal que está sendo presentemente debatida no Brasil (58). Contar com a regeneração natural ao invés da regeneração artificial poderia eliminar muito do custo de esquemas de replantio, mas a sanção estrita dos regulamentos é exigida para preservar as árvores matrizes, cortes de mudas, cobertura da copa da floresta e relações co-evoluídas (76, 77).

Extração seletiva com replantio é provavelmente apenas moderadamente competitiva em uma base a curto prazo dado o alto custo de replantio e o requerimento de capina sob condições mais difíceis que em plantações. Aumentos futuros no preço de madeiras-de-lei à medida que as florestas pluviais do mundo forem sendo dizimadas poderia mudar isto, dando a este uso melhores perspectivas de competitividade a longo prazo.

Esquemas florestais como esse requerem trabalho assalariado sob a direção de uma grande instituição. São necessárias grandes áreas para que o esquema seja econômico, face aos ciclos de regeneração de talvez 20-30 anos. Níveis de salário e distribuição da renda dependem, portanto, das instituições que desempenham este papel organizacional.

Os esquemas, contanto que não sejam abandonados em favor de outros tipos de exploração que produzam lucros mais rápidos, têm vantagens do ponto de vista da compatibilidade com outros usos

da terra, retenção de opções de desenvolvimento, efeitos sobre outros recursos e prevenção contra defeitos macroecológicos.

5) Extração Seletiva sem Replantio ou Regulação

Extração seletiva sem replantio, ou regulação do ciclo de colheita, e providências para deixar as árvores matrizes têm pouca chance de ser sustentável a longo prazo, embora a velocidade de declínio na produtividade possa variar. Eventualmente, a floresta se tornará descapitalizada à medida que espécies mais valiosas forem sendo eliminadas. O processo é ilustrado pela eliminação de árvores de pau-rosa (*Aniba duckei*) de idade reprodutiva, de valor para uso na indústria de perfumes, de virtualmente todas as florestas acessíveis na área do baixo Rio Negro, bem como de muitas áreas, incluindo o Parque Nacional da Amazônia no Rio Tapajós.

Se a extração seletiva sem replantio ou regulação for empregada como um uso da terra a longo prazo, serão necessários períodos longos entre colheitas para que a regeneração justifique cada corte. Nem todas as espécies regeneram. Baixas expectativas de retornos e baixo investimento de capital em antecipação a futuros retornos resultam em falta de motivação para conservar áreas contra pressões para conversão a outros usos.

A rentabilidade a curto prazo seria grande para esta forma de "exploração predatória", como é conhecida no Brasil. Os únicos custos são os da terra (ou acesso a ela) e as despesas diretas de remoção do produto de alto valor. A rentabilidade a longo prazo seria pequena, face à baixa produtividade, a menos que uma mudança para outro tipo de uso da terra fosse considerada.

O contexto social da extração seletiva simples é semelhante ao da extração com replantio, com a diferença de que menos empregos são criados a longo prazo. Enquanto duram os estoques de madeiras valiosas, as operações de colheita podem ser efetuadas por pequenos operadores que compram direitos de corte em sua base de *royalties*, seja do governo seja de proprietários particulares de terra. Tal sistema de *royalty* é empregado em terras florestadas do governo em Trinidad, mas as florestas de Trinidad têm uma densidade muito maior de árvores valiosas do que a Amazônia brasileira; fazer cumprir quaisquer regulamentos é difícil e o sistema é, em última análise, insustentável. Proprietários privados de terra no Brasil, incluindo em pe-