

# MODELO DE DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO E FLORESTAL SUSTENTÁVEL PARA AMAZÔNIA: A PROPOSTA DA EMBRAPA

Emanuel Adilson SERRÃO<sup>1</sup>

## 1 INTRODUÇÃO

A Amazônia brasileira tem sido, nas últimas duas décadas e, em particular, nos últimos 5 anos, o centro da atenção do mundo, devido as atuais e potenciais implicações ecológicas relacionadas à utilização de seus recursos naturais para finalidades de desenvolvimento. Neste contexto, o desenvolvimento da agricultura tem sido o fator mais importante de distúrbios ambientais durante as últimas três décadas. Cerca de 40 milhões de hectares já foram alterados para a utilização de sistemas de uso da terra que, em geral tem se mostrado, ao longo do tempo, com baixos níveis de sustentabilidade do ponto de vista ecológico, econômico e social.

A FIGURA 1 mostra as diversas maneiras de como o ecossistema florestal amazônico tem sido utilizado para desenvolvimento agropecuário e florestal, principalmente durante as últimas três décadas.

A questão da sustentabilidade da agricultura na Amazônia tem sido um assunto controverso. Por um lado, existe o argumento ecológico de que o desmatamento em larga escala degrada o meio ambiente. Por outro lado, o argumento do desenvolvimento de que há a necessidade real de produzir alimentos, fibras e outras necessidades da crescente população brasileira, principalmente a regional.

A busca do desenvolvimento agropecuário e florestal sustentado na Amazônia é o maior desafio das instituições governamentais e não-governamentais envolvidas no processo.

Logicamente, para cada grau de desenvolvimento agropecuário, existe algum grau de perdas ambientais. O que é necessário é que essas perdas sejam reduzidas ao máximo possível. Nesse contexto, a pesquisa agropecuária e florestal tem papel da maior relevância e a EMBRAPA, através de seus centros de pesquisa agroflorestais localizados na região, e em associação com outras instituições do gênero, vem buscando a geração de conhecimentos e tecnologias com vistas ao apoio efetivo ao desenvolvimento de sistemas de uso da terra que sejam mais sustentáveis que os atualmente em uso, do ponto de vista socioeconômico e ecológico.

Este trabalho apresenta uma proposta para o desenvolvimento agrícola e florestal sustentável na Amazônia com base na informação técnico-científica acumulada até o presente e na própria experiência do setor primário, principalmente durante os últimos 20 anos.

## 2 AS BASES PARA A SUSTENTABILIDADE DA AGRICULTURA NA AMAZÔNIA

Na visão da EMBRAPA (FLORES et alii, 1991), o desenvolvimento da agricultura sustentável não significa a volta ao tempo da tração animal e do modelo agrícola de subsistência ou uma agricultura com fertilização do solo exclusivamente à base da matéria orgânica. "A idéia central é a do uso de tecnologias adequadas às condições do ambiente regional e mesmo local, e da previsão e prevenção de impactos negativos, sejam eles sociais, econômicos ou ambientais". Tais tecnologias podem incluir máquinas, produtos químicos (fertilizantes, pesticidas) imagens de satélites e computadores, uso da biotecnologia, manejo integrado de pragas (IPM), conservação de água no solo, manejo da matéria orgânica, ciclagem de nutrientes e outras alternativas de manejo.

A proposta da EMBRAPA é que, em última análise, se tenha a garantia de que os agroecossistemas sejam produtivos e rentáveis ao longo do tempo, conseguindo para tal uma certa estabilização dos fatores de produção, que são de difícil manejo pois são influenciados pelo mercado, ambiente sociocultural e pelas condições ambientais. Assim, através da diversificação da produção no espaço e no tempo, associações de plantas com animais, uso de pesticidas naturais e químicos menos tóxicos, de controle biológico, e outros métodos e fatores de produção que permitam ao mesmo tempo aumentar a produtividade e a sustentabilidade, haverá maiores perspectivas de sucesso, uma vez que os agroecossistemas tenderão para um ponto em que seus mecanismos de autocontrole começam a agir de maneira eficiente na manutenção de um equilíbrio dinâmico que seja aceitável tanto para a produção quanto para a qualidade ambiental. (FLORES, 1991).

As propostas para o desenvolvimento da agricultura na Amazônia, tem que levar em conta a necessidade de promover usos de terra sustentáveis. A sustentabilidade tem que ser a base para análise e implementação de alternativas de modelos de desenvolvimento agropecuário e florestal na região.

A possibilidade de desenvolver uma agricultura sustentável na região depende de sua permanência na mesma área com crescentes aumentos de produtividade, tanto da terra como da mão-de-obra, reduzindo, assim, a pressão para mais desmatamentos.

(1) Eng. Agr. PhD. Pesquisador do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental - CPATU/EMBRAPA, Belém.

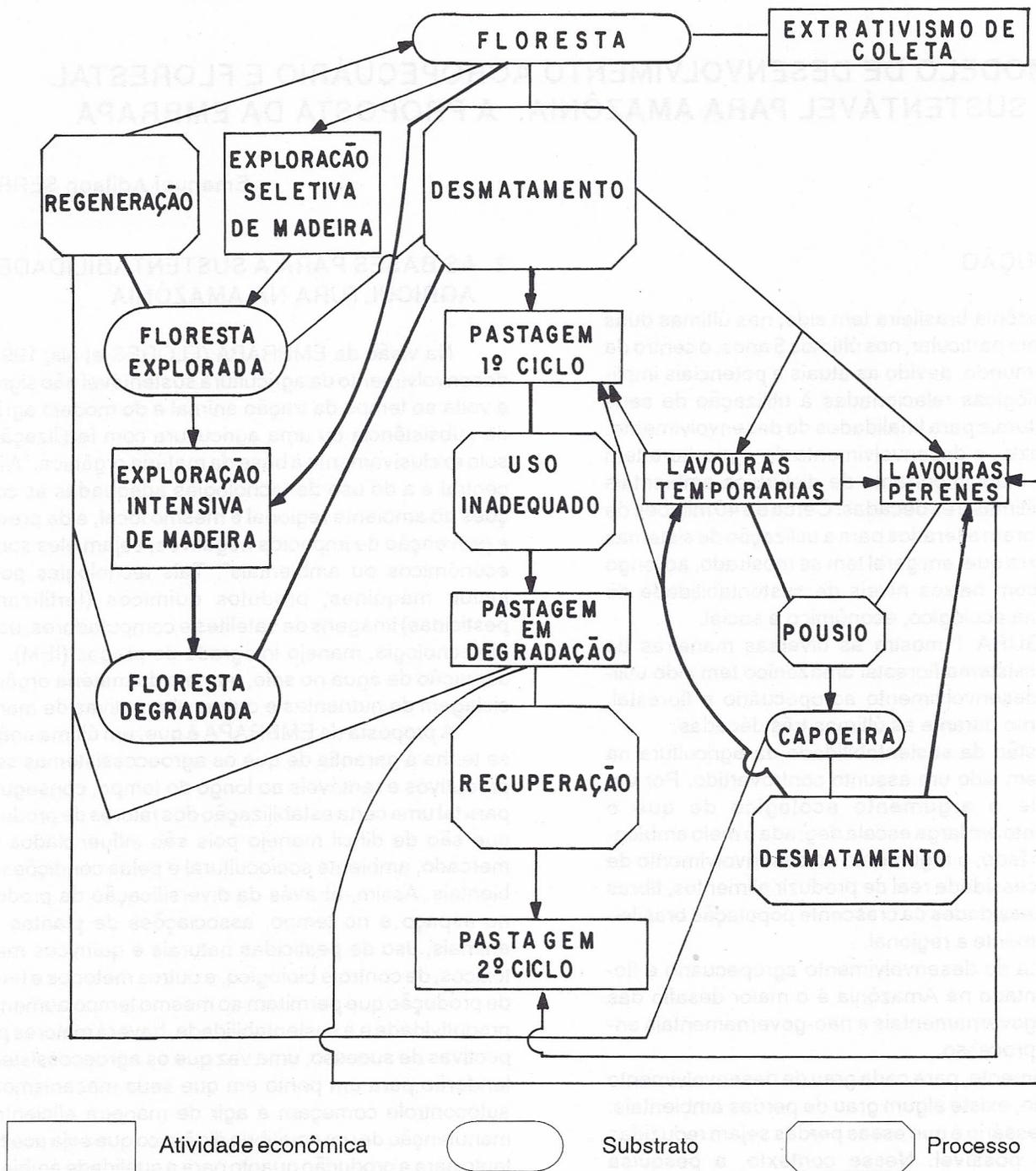


FIGURA 1 - Fluxograma do uso atual do ecossistema florestal de terra firme para fins de desenvolvimento da agricultura na Amazônia

Este conceito de sustentabilidade implica em um equilíbrio no tempo entre a viabilidade agrônômica e/ou zootécnica, econômica, ecológica e social (FIGURA 2).

Um determinado sistema de uso da terra ou atividade agrícola, pode ter altos níveis de sustentabilidade agrônômica e ecológica mas, ao mesmo tempo, ter baixos níveis de sustentabilidade econômica e social. Nestes tipos de situação estão incluídos a maioria dos tipos de extrativismo (HOMMA, 1989). Outros sistemas podem ter níveis satisfatórios de sustentabilidade agrônômica/zootécnica e econômica mas apresentam baixos níveis de sustentabilidade ecológica e social. Aqui

podem ser enquadradas a pecuária extensiva e a agricultura migratórias (SERRÃO, no prelo; SERRÃO & HOMMA, no prelo).

Na realidade, com os padrões tecnológicos vigentes, pode-se dizer que não existe hoje nenhum sistema de uso de terra para fins agrícolas que contemple todos os pré-requisitos de sustentabilidade acima mencionados em níveis plenamente satisfatórios. Na prática, com base na experiência do processo de desenvolvimento agropecuário propriamente dito e na geração de conhecimentos e tecnologias que sejam mais compatíveis com o meio ambiente socioeconômico e ecológico regional,

deve-se continuar na busca de sistemas de uso da terra com mais altos níveis de sustentabilidade do que aqueles atualmente praticados.

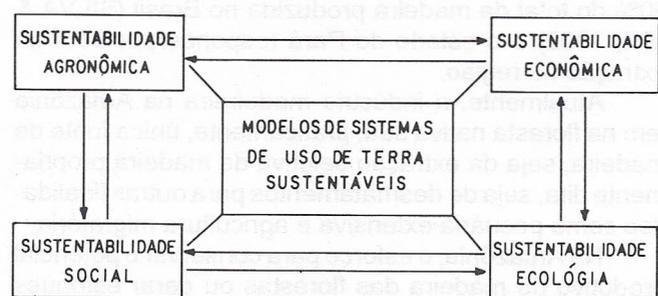


FIGURA 2 - Diagrama simplificado do equilíbrio necessário para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável na Amazônia

Um outro aspecto que deve ser considerado na proposição de modelos de desenvolvimento agropecuário e florestal sustentado na Amazônia, é o atual estágio de desenvolvimento da agricultura em relação à extensa área de floresta já alterada na região. Do ponto de vista técnico, já existe mais do que suficiente desmatamento para fins agrícolas e florestais. Desse ponto de vista, pode-se dizer que cerca de 50% das áreas já desmatadas na região (com a inclusão ao sistema produtivo de segmentos de ecossistemas menos frágeis, como as savanas bem e mal drenadas e as várzeas aluviais inundáveis) é possível produzir alimentos, fibras e outros produtos para suprir a demanda da população regional (hoje cerca de 17 milhões de habitantes) pelo menos até o início do 3º milênio. Isto significa dizer que a futura produção agropecuária e florestal na Amazônia, vai depender de níveis mais altos de intensificação do uso da terra em um cenário de taxas decrescentes de desmatamentos - devido à uma pressão cada vez maior a nível nacional e internacional e ao desenvolvimento de uma consciência ambiental a nível regional - aumento da densidade populacional e, conseqüentemente, preços de terra cada vez mais altos nos atuais polos de desenvolvimento.

Ainda um outro aspecto que deve ser levado em conta na questão do desenvolvimento sustentado, da agricultura regional é a crescente importância socioeconômica e ecológica do desenvolvimento da agroindústria regional, principalmente com a utilização de produtos regionais em virtude de suas vantagens comparativas.

Indubitavelmente, a **produtividade** e a **sustentabilidade** terão que ser o alicerce do desenvolvimento futuro da agricultura na região. Neste cenário, a partir de agora, e mais do que antes, o conhecimento científico e a tecnologia agrícola, florestal, agro e bioindustrial desempenharão papel da maior relevância.

### 3 PRINCIPAIS DIRETRIZES PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTADO DA AGRICULTURA NA AMAZÔNIA

O modelo de desenvolvimento sustentável da agricultura na Amazônia deve considerar as seguintes diretrizes gerais:

- até a primeira década do 3º milênio, o desenvolvimento agropecuário e florestal deve se concentrar nas áreas florestadas já alteradas e em segmentos de ecossistemas ecologicamente menos frágeis, como as savanas bem e mal drenadas e algumas de várzeas inundáveis;
- a agricultura deverá se desenvolver principalmente com base em sistemas de uso da terra integrados, com ênfase ao desenvolvimento de sistemas agroflorestais viáveis;
- os recursos genéticos regionais devem ser devidamente aproveitados para sua utilização na agricultura, inclusive visando a domesticação de plantas (principalmente) e animais de interesse socioeconômico atual e potencial;
- a agroindústria e a bioindústria de produtos regionais devem ser plenamente desenvolvidas aproveitando as vantagens comparativas destes, e
- o enfoque de pesquisa e desenvolvimento (P & D) e a difusão de tecnologias eficientes deverão ser as principais estratégias das instituições de pesquisa do setor na região.

### 4 SUSTENTABILIDADE E OUTRAS CARACTERÍSTICAS DOS PRINCIPAIS SISTEMAS DE USO DA TERRA NA AMAZÔNIA

SERRÃO & HOMMA (1992) fizeram, recentemente, uma avaliação da sustentabilidade da agricultura na Amazônia, com base na análise dos principais sistemas de uso da terra. A seguir, com base nesse e outros trabalhos recentes e, de forma resumida, são apresentadas algumas informações que caracterizam a importância e a sustentabilidade atual desses sistemas de uso da terra, indicando futuros modelos de como a pesquisa deveria ser enfocada para elevar seu nível de sustentabilidade.

#### 4.1 Extrativismo de produtos não madeireiros

##### 4.1.1 Importância atual e sustentabilidade

O extrativismo vegetal representa atualmente 10-20% da renda do setor primário da região envolvendo pelo menos 100 mil famílias, em geral de pequenos produtores, representando 14% da população socio-economicamente ativa do setor primário (HOMMA, 1992). É um sistema de uso da terra importante principalmente nos estados do Acre, Amapá, Rondonia e Pará, explorando principalmente borracha, castanha-do-pará, palmito, frutas, plantas medicinais, óleos e outros produtos.

O extrativismo de produtos não madeireiros, apresenta baixos níveis de produtividade, com altos níveis de sustentabilidade agrônômica, ecológica e cultural, porém, baixos níveis de sustentabilidade econômica e social. Esse tipo de extrativismo se caracteriza por baixa intensidade tecnológica, tanto do ponto de vista do uso de capital como do uso de conhecimento técnico-científico.

Nos últimos anos, o extrativismo vegetal tem surgido como um tema importante no contexto do desenvolvimento regional, mas não representa uma solução geral para a pobreza ou para a degradação ambiental na Amazônia (HOMMA, 1992).

#### **4.1.2 Potencial de aumento de sustentabilidade e expansão**

Segundo SERRÃO & HOMMA (1991) a curto e médio prazo, existem apenas moderadas possibilidades de aumento da sustentabilidade socioeconômica do extrativismo de produtos não madeireiros e que seu potencial de expansão como sistema de uso da terra é limitado.

#### **4.1.3 O modelo mais sustentável**

O extrativismo de produtos não madeireiros por si próprio, não pode ser considerado como o modelo alternativo para o aumento da sustentabilidade do uso da terra na Amazônia, e sim deve ser considerado como um componente de um modelo mais amplo, baseado principalmente no desenvolvimento de sistemas agroflorestais intensivos em áreas de florestas já alteradas, e, nesse contexto, é importante e necessário promover a diversificação da base da economia extrativa das reservas já implantadas.

Apesar do baixo potencial de expansão do extrativismo não madeireiro, se novas reservas extrativistas forem criadas, deveriam ser vinculadas àquelas populações com forte tradição extrativa, de organização social própria, e levar em conta a heterogeneidade das atividades econômicas da comunidade.

#### **4.1.4 Apoio da pesquisa**

Para apoiar o desenvolvimento do extrativismo de produtos não madeireiros com níveis de sustentabilidade mais aceitáveis, a pesquisa deve concentrar sua política e seus esforços com vistas a transformar essa atividade em empreendimento viável devendo, para tal, selecionar cultivos anuais e perenes de essências florestais que sejam fáceis de estabelecer, exijam baixos níveis de insumos e sejam de alto valor para o enriquecimento da reserva e sua integração em sistemas agroflorestais (SERRÃO & HOMMA, 1992)

### **4.2 Exploração madeireira**

#### **4.2.1 Importância atual e sustentabilidade**

A exploração extrativa de madeira na Amazônia é uma atividade econômica relevante, não só para a região

como para o país. É desenvolvida em toda a Amazônia, com maiores concentrações nos estados do Pará, Rondônia e Mato Grosso, principalmente por médias e grandes empresas, envolvendo cerca de 25.000 produtores. A Amazônia está extraindo atualmente cerca de 50% do total da madeira produzida no Brasil (SILVA & UHI, 1992) e o estado do Pará responde por 85% da extração na região.

Atualmente, a indústria madeireira na Amazônia tem na floresta nativa sua, praticamente, única fonte de madeira, seja da extração seletiva da madeira propriamente dita, seja de desmatamentos para outras finalidades como pecuária extensiva e agricultura migratória.

Na Amazônia, o esforço para conservar o potencial produtivo de madeira das florestas ou gerar estoques para repor o volume extraído através de plantações é, senão nulo, muito aquém das reais necessidades.

A exploração extrativa da madeira por si só apresenta níveis moderados de sustentabilidade ecológica e social e níveis baixos a moderados de sustentabilidade econômica. A intensidade tecnológica da atividade do ponto de vista de conhecimento técnico-científico é baixa, porém alta do ponto de vista do uso de capital, com produtividade muito baixa por área, média por capital e muito alta por capital investido.

#### **4.2.2 Potencial de aumento de sustentabilidade e expansão**

A curto e médio prazo, a exploração extrativa de madeira tem potencial moderado para o aumento de suas sustentabilidade do ponto de vista agrônômico, ecológico, econômico e social mas, devido sua importância econômica e potencial dos produtos madeireiros a nível nacional e internacional, o potencial para a expansão da atividade é muito alto.

#### **4.2.3 O modelo mais sustentável**

Já existem alguns conhecimentos e tecnologias tanto para exploração madeireira da floresta natural como plantação de espécies nativas. Entretanto, a utilização do manejo sustentável para a exploração madeireira na região ainda não pode ser considerada como uma realidade. Existem ainda restrições do ponto de vista biológico e principalmente econômico. Não distante, é necessário iniciar as práticas de manejo florestal sustentado de plantações de espécies nativas. Falta, para tal, decisão governamental para implantação de uma política florestal adequada.

É necessária a criação de reservas florestais em extensões capazes de garantir a preservação dos principais ecossistemas florestais, assim como para atender ao abastecimento atual e futuro do setor madeireiro na região (SILVA & UHI, 1992). O zoneamento agroecológico da Amazônia é imprescindível para a implantação dessa política.

Para superação das limitações de sustentabilidade do ponto de vista econômico, é necessário alterar as estratégias de mercado, buscando beneficiar produtores que utilizem modelos de exploração extrativa ou de cultivos florestais sustentáveis.

Para acompanhar esse processo é de fundamental importância a modernização do parque industrial madeireiro regional, propiciando assim maiores níveis de sustentabilidade à atividade de exploração madeireira.

#### 4.2.4 Apoio da pesquisa

A fim de proporcionar suporte para obtenção de níveis mais altos de sustentabilidade da atividade de exploração madeireira regional, a pesquisa florestal deve concentrar esforços nas técnicas de exploração e manejo de florestas naturais, na identificação e domesticação de plantas madeireiras de alto valor econômico e no enriquecimento de áreas exploradas, no reflorestamento de áreas alteradas com sistemas florestais e agroflorestais, e no aproveitamento industrial dos produtos madeireiros.

### 4.3 Agricultura migratória

#### 4.3.1 Importância atual e sustentabilidade

A agricultura migratória é ainda, provavelmente, o sistema de uso da terra mais importante na Amazônia, não só do ponto de vista econômico - é responsável por pelo menos, 80% da produção de alimento total da região - mas também pela quantidade de pessoas que dela dependem direta ou indiretamente.

A agricultura migratória é desenvolvida e praticada em praticamente toda a região por, pelo menos, 500.000 pequenos agricultores, produzindo principalmente, feijão, mandioca, arroz, milho, malva, frutas, algodão entre outros produtos.

Grandes quantidades de florestas amazônicas tem sido desmatadas para a prática da agricultura migratória. Apesar das pequenas áreas individuais usadas na prática desta atividade (entre 10 e 50 ha), os 500.000 produtores, cultivando em média 2 ha por dois anos consecutivos, e deixando esses 2 ha em pousio por cerca de 10 anos, provavelmente precisem de uma área total de pelo menos 10.000.000 ha, num processo que pode ser chamado de "desmatamento silencioso" (HOMMA, 1989).

Apesar de sua importância na economia regional, a agricultura migratória tende agora a declinar, com o declínio do processo de expansão da fronteira agrícola devido às restrições aos desmatamentos, ao processo de consolidação dos polos de desenvolvimento, e com o aumento da densidade demográfica e o conseqüente aumento da demanda por alimento e da elevação de preços da terra (FIGURA 3).

Nessas circunstâncias, os longos períodos de pousio - a condição necessária para a manutenção da sustentabilidade agrônômica do sistema - já não serão mais tão estáveis como antes e, a longo prazo, agricultura migratória será natural e necessariamente substituída por sistemas de uso da terra mais intensivos.

Essa forma de agricultura tradicional, tão adequada ao meio ambiente em outros contextos históricos, se

confrontam hoje com sérios problemas de sustentabilidade.

Os atuais níveis de sustentabilidade agrônômica, sociocultural, e econômica são de baixos a moderados, com baixos níveis de sustentabilidade ecológica. A intensidade tecnológica, tanto do ponto de vista de uso do conhecimento técnico-científico como de capital, é baixa, o que resulta em baixa produtividade por unidade de área, podendo entretanto responder com relativamente altas em produtividade por unidade de capital e por pessoa.

#### 4.3.2 Potencial de aumento de sustentabilidade e expansão

Existe algum potencial para incrementos nos níveis de sustentabilidade da agricultura migratória, com o aumento do tempo de utilização das áreas cultivadas, através da adoção de procedimentos tecnológicos que permitam cultivar a mesma área por três ou mais anos, ao invés de dois, o que poderia reduzir em pelo menos 30% o atual desmatamento causado pelos pequenos agricultores praticantes desse sistema de uso da terra.

A despeito de seus baixos níveis de sustentabilidade e a tendência de desaparecer a longo prazo devido ao aumento da pressão demográfica, à necessidade de conservação ambiental e a outros fatores, a agricultura migratória, como tal, deverá continuar a existir por algum tempo na Amazônia, porém em níveis cada vez menores. Dessa maneira é necessário aumentar o padrão socioeconômico dos produtores que praticam esse tipo de uso da terra.

#### 4.3.3 O modelo mais sustentável

É extremamente importante o desenvolvimento de sistemas de uso da terra alternativos à agricultura migratória, que contribuam para a redução do desmatamento e para o aumento da sustentabilidade socioeconômica de seus praticantes.

Os sistemas de agricultura integrada que aproveitaram os benefícios da diversificação da produção no estabelecimento rural, em base à associação de cultivos de ciclo longo com a produção de cultivos de subsistência e criações, devem ser os modelos a serem seguidos (da VEIGA & HEBETTE, 1992). Alguns componentes desses sistemas são particularmente importantes como os cultivos de quintais ("home gardens") de características agroflorestais, tão importantes para a subsistência e saúde dos produtores.

A criação de pequenos, médios ou grandes animais, como integrantes destes sistemas, poderá ser de maior importância, funcionando como seguridade econômica/financeira e minimizando riscos (pressões bióticas, adversidades climáticas, dificuldades de mercado, etc...) tão freqüentes na agricultura migratória tradicional na região.

O aumento de sustentabilidade dos atuais sistemas agrícolas migratórios deverá passar por um proces-

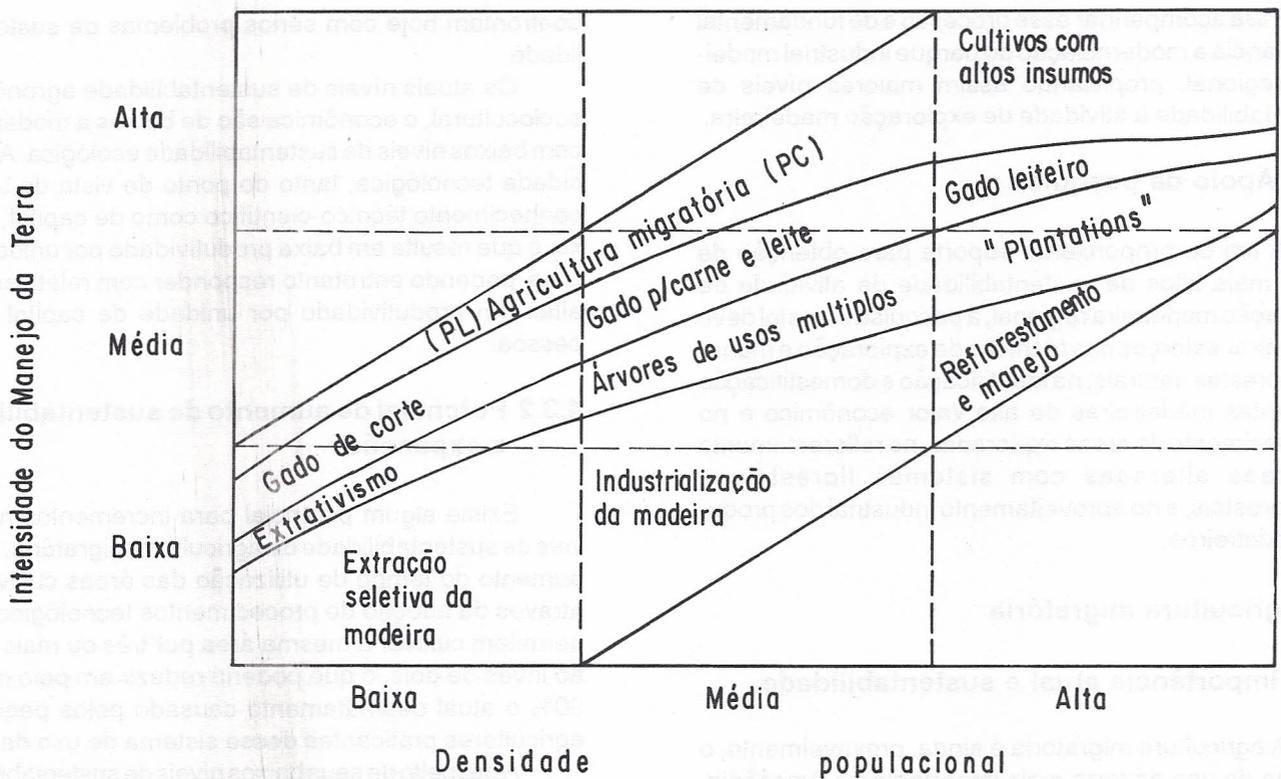


FIGURA 3 - Uso da terra e sua relação com a densidade populacional na Amazônia - Adaptado de: SERRÃO & TOLEDO (no prelo)

so de transição com o decorrer dos anos futuros passando da agricultura típica de "slash-and-burn" para sistemas agroflorestais integrados com os quais os pequenos produtores já tem alguma afinidade, mais que os grandes produtores.

#### 4.3.4 Apoio da pesquisa

Por razões diversas, agricultura migratória é provavelmente a atividade agrícola que menos tem tido apoio da pesquisa na Amazônia.

O apoio da pesquisa deve ser visando a transformação gradual da agricultura migratória típica em sistemas agroflorestais e agropastoris viáveis fixando, o máximo possível, os pequenos produtores em menores módulos de terra e evitando que os mesmos sejam desalojados de suas terras no futuro. A pesquisa deve, em processo participatório com os produtores, concentrar seus esforços no desenvolvimento de variedades de cultivos anuais, semiperenes e perenes a serem integrados em sistemas agroflorestais, manejo de matéria orgânica, ciclagem de nutrientes, controle de pragas e doenças e criação e manejo animal visando sua integração no sistema.

### 4.4 Exploração pecuária em áreas desmatadas de ecossistemas florestais

#### 4.4.1 Importância atual e sustentabilidade

No contexto do desenvolvimento agropecuário na Amazônia, a pecuária substituindo florestas é uma atividade econômica muito importante, sendo desenvolvida em toda a região onde cerca de 5.000 médios e grandes produtores exploram principalmente a produção de carne. A pecuária extensiva em áreas florestadas é o sistema de uso da terra que tem contribuído para a maior quantidade de desmatamentos na região e tem sido seriamente questionada devido suas implicações socioeconômicas e ecológicas negativas, que lhe conferem baixos níveis de sustentabilidade.

A intensidade tecnológica do ponto de vista de conhecimento científico tem sido de baixa, moderada e alta do ponto de vista de uso de capital. Ainda assim, a produtividade tem sido baixa, tanto por área como por unidade de capital investido, e média a alta por pessoa.

A atividade pecuária em pastagens de primeiro ciclo (pastagens formadas após o desmatamento e queima da floresta primária) tem apresentado baixos níveis de sustentabilidade agrônômica (degradação de pastagens), econômica (reduzida rentabilidade devido à baixa produtividade) social (baixos níveis de emprego, problemas fundiários, altos preços da carne) e ecológica (pelo menos 20 milhões de hectares de desmatamentos, grandes queimadas para formação e manejo de pastagem, perda de biodiversidade, perdas edáficas, mudanças climáticas, entre outras implicações negativas) e relativamente altos níveis de sustentabilidade zootécnica (raças produtoras de carne bem adaptadas ao ambiente regional).

#### 4.4.2 Potencial de aumento de sustentabilidade e expansão

Os baixos níveis de sustentabilidade da pecuária em áreas desmatadas estão relacionados principalmente com os modelos de exploração extensivos adotados no processo de abertura de fronteiras, principalmente nas décadas de 60 e 70 com base em pastagens de primeiro ciclo.

A partir dos meados da década de 80, com o aumento do conhecimento científico sobre a interrelação de fatores de degradação de pastagens e das experiências positivas do próprio setor produtivo, a pecuária nessas áreas começou a experimentar um crescimento de seus níveis de sustentabilidade, onde a recuperação de áreas já exploradas e degradadas com pastagens e manejo melhorados vem tendo papel relevante.

Esses desdobramentos permitem inferir que existe razoável potencial para aumentos crescentes da sustentabilidade da pecuária em pastagens formadas em áreas já desmatadas. O potencial de expansão dessa atividade em novos segmentos florestais é reduzida por razões tecnológicas, socioeconômicas e, principalmente ecológicas (SERRÃO & HOMMA, 1992; SERRÃO, 1992).

#### 4.4.3 O modelo mais sustentável

Com o conhecimento científico e tecnológico disponível, apesar de ainda insuficiente, é viável a produção pecuária em áreas já desmatadas para atender a demanda da população regional, pelo menos até o ano 2000, em cerca de 50% das áreas já desmatadas para essa finalidade. Nesse processo, a intensificação do uso da terra é de primordial importância (SERRÃO, 1992).

Nas áreas já desmatadas, a médio e longo prazo, o modelo de pecuária extensivo hoje ainda predominante deverá gradualmente se transformar em modelos de sistemas de produção mais sustentáveis, como o **modelo semi-intensivo de gado de corte** para médios e grandes produtores, o **modelo intensivo de pecuária de dupla finalidade** (para produção de carne e leite) para pequenos e médios produtores, e o **modelo integrado agro-silvo-pastoril** para médios produtores.

Essa transformação gradual dos sistemas pecuários extensivos em pastagens em monocultivo atuais para sistemas integrados deverá propiciar níveis mais altos de sustentabilidade do ponto de vista agrônomo (redução de riscos devido a pragas e doenças das pastagens; melhoria na ciclagem e conseqüentemente, melhor utilização de nutrientes do solo), econômico (diferentes fontes de renda), social (produção de diferentes produtos, maiores ofertas diretas e indiretas de emprego, melhores níveis de especialização da mão-de-obra) e ecológico (mais altos níveis de acúmulo de biomassa, melhoria no balanço hidrológico e na conservação do solo, e melhoramento das condições ambientais para a macro e microflora e fauna) (SERRÃO & TOLEDO, 1990).

#### 4.4.4 Apoio da pesquisa

O desenvolvimento de sistemas pecuários em áreas já desmatadas deve se basear em sistemas de uso da terra que se caracterizam pelo uso de alto nível de conhecimento técnico-científico e de baixos insumos, visando principalmente os pequenos e médios produtores. Para tal, a pesquisa é essencial e deve contemplar estudos da ecologia da comunidade de plantas invasoras de pastagem, dos mecanismos bióticos e abióticos da regeneração da vegetação nativa, pastagens degradadas, ciclagem de nutrientes. No que diz respeito à pesquisa aplicada, ênfase deve ser dada à seleção de forrageiras, cultivos de plantas arbóreas para o desenvolvimento de sistemas integrados do tipo agro-silvo-pastoril.

#### 4.5 Exploração de cultivos agrícolas de ciclo longo

Os cultivos agrícolas de ciclo longo têm sido considerados o modelo ideal para a agricultura na Amazônia, como um meio de minimizar os distúrbios ambientais e manter o equilíbrio ecológico (ALVIM, 1992). Do ponto de vista ecológico, os cultivos perenes, assim como as plantações florestais e agroflorestais, são os sistemas que se aproximam mais da floresta natural na eficiente proteção do solo contra a lixiviação, erosão e compactação. A mais baixa demanda por nutrientes do solo pelos cultivos perenes é devido principalmente a seus eficientes mecanismos de ciclagem de nutrientes que, em alguma medida, se assemelham aos da floresta natural.

##### 4.5.1 Importância atual e sustentabilidade

Os cultivos de ciclo longo são, em maior ou menor escala, a atividade de cerca de 20.000 pequenos, médios e grandes produtores, principalmente no estado do Pará, Rondônia e Mato Grosso.

Os cultivos industriais de ciclo de maior importância econômica são dendê, seringueira, cacau, café robusto. Entre as árvores frutíferas, a laranja (principalmente a laranja pera) e o limão Tahiti são os mais importantes, sendo cultivados com razoável sucesso em especial nas proximidades de alguns centros urbanos.

Os cultivos de ciclo longo já utilizam razoáveis níveis de intensidade tecnológica tanto do ponto de vista de conhecimento técnico-científico como do ponto de vista de uso de capital, o que resulta em bons níveis de produtividade por unidade de área, por unidade de capital e por pessoa. Em geral, seus níveis de sustentabilidade agrônoma, ecológica e social são satisfatórios embora, em alguns casos, e em determinadas situações, a sustentabilidade agrônoma (devido principalmente a pressões bióticas de doenças e pragas) e econômica (devido a saturação e/ou flutuação e outros problemas de mercado) possam apresentar níveis comprometedores.

#### 4.5.2 Potencial de aumento de sustentabilidade e expansão

Existe bom potencial para algum incremento nos níveis de produtividade e de sustentabilidade dos cultivos de ciclo longo, principalmente do ponto de vista agrônomo. Não obstante, a expansão em larga escala dos cultivos de ciclo longo de alto valor econômico (com exceção, provavelmente, da seringueira) pode esbarrar no problema de flutuação e saturação de mercado, linhas de crédito incompatíveis com o ciclo e a natureza dos sistemas de produção.

#### 4.5.3 O modelo mais sustentável

Para desempenhar um papel importante no desenvolvimento da agricultura com mais altos níveis de sustentabilidade na região, além dos cultivos perenes de importância econômica atual, existem muitas outras plantas da floresta (produtoras de fibras, frutos, óleos, resinas, produtos medicinais, etc...), que são, atualmente e potencialmente importantes que precisam ser domesticadas para futuras plantações em cultivo homogêneos ou, de preferência, em cultivos agroflorestais (para reduzir riscos biológicos e de flutuação de mercado). Estas plantas regionais devido suas vantagens comparativas, certamente contribuirão para um modelo de cultivo de ciclo mais longo com mais altos níveis de sustentabilidade que os atuais.

#### 4.5.4 Apoio à pesquisa

A pesquisa certamente será fator decisivo para desenvolver modelos mais sustentáveis de uso da terra com cultivos de ciclo longo. A pesquisa básica e aplicada deverá priorizar o controle de doenças e pragas de importância econômica desses cultivos e deverá enfatizar também a domesticação de plantas perenes de alto valor potencial e a definição de sistemas de produção para sua inclusão.

### 4.6 Sistemas agroflorestais

#### 4.6.1 Importância atual e sustentabilidade

Os sistemas agroflorestais (SAF's) (sistema de uso da terra em que plantas arbóreas e não arbóreas são cultivadas simultaneamente ou em seqüência, em associações planejadas com cultivos anuais e/ou pastagens para produção animal) têm sido vistos como sistemas que farão uso mais sustentável dos recursos da terra na Amazônia e que deverão substituir gradualmente ou se associar com os sistemas de uso de terra atualmente em uso, como os sistemas pecuários baseados em pastagem, a agricultura migratória e extrativismo de produtos não madeireiros.

Os SAF's típicos estão ainda pouco disseminados na região. Provavelmente, não mais que 500 pequenos e médios produtores o praticam e tipicamente, ocorrem

em maior escala no estado do Pará, nas áreas de maior intensificação do desenvolvimento agropecuário.

São os sistemas de uso da terra considerados de maiores níveis de sustentabilidade do ponto de vista biofísico, socio-econômico e ecológico, apresentando médios e altos níveis de produtividade por unidade de área e de capital, como também por pessoa, em virtude de utilizar médios e altos níveis de intensidade tecnológica, tanto do ponto de vista de conhecimento técnico-científico como de uso de capital.

#### 4.6.2 Potencial de aumento de sustentabilidade e expansão

Existem boas possibilidades para o aumento de sustentabilidade dos (SAF), porque, entre outros benefícios: a) podem aumentar a capacidade produtiva de terras agrícolas que tenham sua capacidade produtiva reduzida devido ao manejo inadequado que resultou em captação e perda da fertilidade do solo; b) permitem combinações de espécies com diferentes exigências por energia, resultando em mais eficiente uso desse insumo devido à estratificação vertical das plantas em associações; c) a diversificação reduz os riscos biológicos e é mais eficaz para conviver com as flutuações do mercado; d) a introdução do componente arbóreo nos atuais sistemas extensivos de agricultura migratória e pecuária extensiva pode aumentar consideravelmente a sustentabilidade desses sistemas.

Apesar de não ser uma panacéia, mas devido aos seus favoráveis níveis de sustentabilidade atuais e potenciais, os SAF's tem alto potencial de expansão. No futuro desenvolvimento agropecuário e florestal da Amazônia, haverá sempre espaço para a agricultura de monocultivo e mesmo com alta intensidade de capital. Não obstante, os SAF's desempenharão um papel cada vez mais importante para o aumento da sustentabilidade da agricultura na região, envolvendo principalmente pequenos e médios produtores.

#### 4.6.3 O modelo mais sustentável

Não existem modelos específicos que possam ser recomendados. Existem, sim, muitas possibilidades de modelos de SAF's resultantes da combinação de plantas anuais, perenes, arbóreas, arbustivas, herbáceas e pequenos e grandes animais em arranjos diversos (FIGURA 4). O importante é que seus componentes sejam mutuamente compatíveis entre si do ponto de vista agrônomo e ecológico e que os produtos resultantes sejam competitivos no mercado, proporcionando seguridade econômica para os produtores que os praticam (FERNANDES & SERRÃO, 1992)

Um modelo típico atualmente em uso no nordeste do Pará é o modelo de SAF desenvolvido por produtores nipo-brasileiros na região de Tomé Açu (SUBLER & UHI, 1990). Os produtores substituíram seus plantios em monocultivo de pimenta-do-reino por arranjos agroflorestais diversos que incluem cultivos perenes

(como cacau, seringueira, cupuaçu, graviola, mamão, abacate, castanha-do-pará, manga, entre outras), palmeiras (como açaí, coco, dendê, pupunha), arbustos e trepadeiras (como acerola, café, maracujá, pimenta-do-reino, urucum) e plantas anuais (como algodão, feijão caupi, mandioca e uma variedade de hortigranjeiros). Esses modelos são em média, cultivados em somente cerca de 20 ha por propriedades que variam entre 100 e 150 ha. O restante da área fica geralmente para regeneração da floresta secundária após o uso prévio em atividades de agricultura migratória, ou se constitui áreas de floresta não desmatadas.

#### 4.6.4 O apoio da pesquisa

O sucesso no aumento da sustentabilidade dos SAF's depende, em grande medida, de constante experimentação com técnicas inovativas e o exercício de sistemas cooperativos de mercado. Os SAF's têm tão elevado nível de prioridade de pesquisa que, recentemente, a partir de 1991, a EMBRAPA transformou todas as suas seis unidades de pesquisa na Amazônia em centros de pesquisa agroflorestal. As pesquisas para o desenvolvimento de SAF's mais sustentáveis devem ser concentrados na introdução/seleção/domesticação de plantas nativas e exóticas de finalidades diversas com bom valor econômico e com vantagens comparativas regionais para o desenvolvimento e manejo de sistemas integrados agro-silvo-pastoris.

### 4.7 Agricultura de várzeas inundáveis

A agricultura de várzea, desenvolvida principalmente ao longo das margens do rio Amazonas e de seus tributários de águas barrentas e ricas em sedimento orgânicos e minerais, tem alguns pontos em comum com a agricultura migratória típica de terra firme acima discutida como a prática de derrubada e da queima, e predomínio de cultivos alimentares anuais praticados por pequenos agricultores em ambiente socioeconômico semelhante.

As principais diferenças são: vegetação menos heterogênea, solos em geral mais férteis, pousos menos longos devido maior fertilidade dos solos; riscos de inundações (as várzeas estão sujeitas a um ciclo anual de inundação/vazante); a pesca tem papel importante como complemento da atividade agrícola; e a fibra de juta pode ser um importante produto nas várzeas inundáveis.

#### 4.7.1 Importância atual e sustentabilidade

A agricultura de várzea, devido suas potencialidades, tem sido considerada como uma alternativa para a produção agrícola intensiva (principalmente de cultivos alimentares de ciclo curto) reduzindo assim a pressão do "desmatamento silencioso" da agricultura migratória.

Estima-se que cerca de 500.000 pequenos produtores "ribeirinhos" praticam a agricultura de várzeas

inundáveis, principalmente nas regiões do baixo e médio rio Amazonas, nos estados do Pará e Amazonas, produzindo principalmente, frutas, juta, mandioca, milho e feijão (SERRÃO & HOMMA, 1992).

Esse sistema de uso da terra envolve muito baixos níveis de intensidade tecnológica dependente de capital de conhecimentos técnicos-científico com níveis médios a altos de produtividade por unidade de área, de capital investido e por pessoa. A sustentabilidade agrônômica e ecológica tende a ser elevada porém, a sustentabilidade socioeconômica apresenta níveis em geral ainda mais baixos que a agricultura migratória de terra firme.

#### 4.7.2 Potencial de aumento de sustentabilidade e expansão

Devido ao seu potencial natural, principalmente devido aos níveis mais elevados de fertilidade do solo, existem boas possibilidades de aumentar a sustentabilidade atual da agricultura de várzea. O principal impedimento do ponto de vista agrônômico são as pressões bióticas (pragas, doenças, ervas invasoras) que, em alguma medida, poderão ser minimizadas com controle da água e com o desenvolvimento de cultivares adaptados. Existe potencial de melhoramento da sustentabilidade socioeconômica através de melhoramento de transporte, educação e sanidade nas regiões ribeirinhas.

Pela mesma razão das possibilidades de aumento de sustentabilidade, existe bom potencial para expansão desse sistema de uso de terra, porém esta expansão deve incluir maiores níveis de intensificação do uso da terra.

#### 4.7.3 O modelo mais sustentável

O modelo mais sustentável de agricultura de várzea deve necessariamente incluir melhoramentos tecnológicos, principalmente desenvolvendo cultivares mais adaptados para sistemas de produção sob condições de algum controle do movimento das águas, ou em sincronia com ele, e com meio ambiente socioeconômico mais adequado às necessidades dos que praticam esse tipo de agricultura na região.

O modelo de desenvolvimento sustentado de agricultura de várzea deve ter o enfoque de produção agropecuária integrada de produção vegetal (principalmente cultivos anuais), produção animal (bubalinos, principalmente, e bovinos) e pescado (MARQUES et alii, 1992).

A intensificação do uso da terra deve levar em conta que o uso indevido de produtos químicos poderá afetar a qualidade da água, componente essencial das várzeas inundáveis.

#### 4.7.4 O apoio da pesquisa

Para apoiar o desenvolvimento sustentável da agricultura das várzeas inundáveis na Amazônia a pesquisa deve priorizar o desenvolvimento de sistemas de

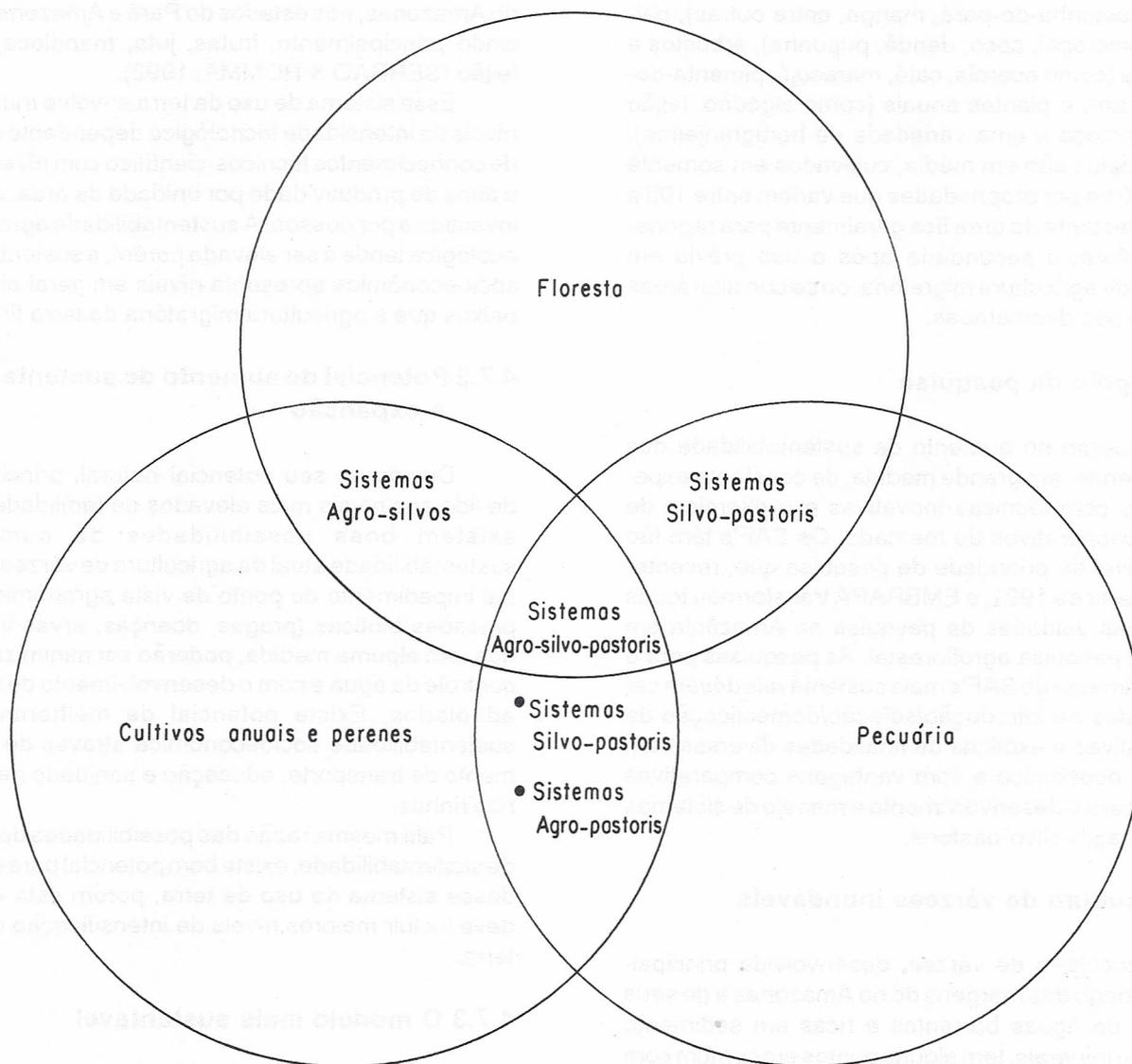


FIGURA 4 - Possíveis combinações envolvendo culturas anuais e perenes com essências florestais e pecuária - Fonte: SERRÃO & HOMMA (no prelo)

produção com insumos mínimos (com a inclusão da pequena produção animal e do uso da tração animal) com o mínimo de prejuízo para o ecossistema aquático.

## 4.8 A Pecuária em ecossistemas não-florestais

### 4.8.1 Importância atual e sustentabilidade

Antes do advento do desenvolvimento da pecuária extensiva substituindo florestas na década de 60, a produção pecuária na Amazônia era praticada quase exclusivamente em ecossistemas de pastagens nativas.

Atualmente, depois do resultado até o momento mais negativo que positivo da pecuária substituindo florestas na região e da atual necessidade de minimizar a pressão dessa atividade sobre novos segmentos de floresta, a importância da pecuária em ecossistemas não

florestais tende a aumentar como um complemento presente e futuro da pecuária em áreas já exploradas nos ecossistemas florestais.

De acordo com NASCIMENTO & HOMMA (1984) e SERRÃO (1986) existem entre 50 e 75 milhões de hectares de terra com gradientes variáveis de vegetação herbácea/arbustiva/arbórea com potencial para criação de gado. Estima-se que nestas terras, presentemente, pasteja um rebanho de cerca de 6 milhões de bovinos e bubalinos

Do ponto de vista econômico, os principais ecossistemas de pastagens nativas são as savanas bem drenadas (SBD) (cerrados), principalmente nos estados do Amapá, Roraima e Rondônia, as savanas mal drenadas (SMD), com gradientes variados de áreas inundáveis, principalmente no Pará, Mato Grosso e Maranhão e os campos de várzeas aluviais inundáveis (CVI), principal-

mente no Pará, Amazonas e Amapá (SERRÃO, 1986). Quase 10.000 pequenos, médios e grandes produtores desenvolvem pecuária em pastagens nativas na região, sendo gado de corte o principal produto desse sistema de uso da terra.

Apesar de sua baixa produtividade inerente, as SBD como tal têm níveis de sustentabilidade ecológica e agrônômica relativamente altos devido a sua adaptação aos efeitos das queimadas, às condições prevalentes de baixa fertilidade dos solos e às condições climáticas adversas do ecossistema.

Os CVI's tem alta sustentabilidade agrônômica devido às condições edáficas/hidrológicas das várzeas e ecossistemas similares que propiciam alta produção e qualidade de forragem resultando em altos níveis de produtividade das pastagens, principalmente no período da estiagem, ao contrário dos demais ecossistemas de pastagens nativas e cultivadas. A sustentabilidade ecológica é alta mas os níveis de sustentabilidade socioeconômica são apenas moderados.

As SMD's típicas da Ilha de Marajó, estado do Pará, têm altos níveis de sustentabilidade agrônômica devido a sua adaptação as condições edáficas hidrológicas e de manejo prevalentes no ecossistema tipicamente, a pecuária em CVI's é desenvolvida em grandes fazendas cujos proprietários residem nas grandes cidades, oferece poucos empregos a pessoas que, com suas famílias, têm baixos padrões socioeconômicos que resulta em baixos níveis de sustentabilidade socioeconômica do sistema.

#### **4.8.2 Potencial de aumento de sustentabilidade e expansão**

A pecuária desenvolvida em SBD's, SMD's e CVI's apresenta moderados níveis de potencial de aumento de sustentabilidade, principalmente as SBD's e SMD's que permitem maior intensificação tecnológica tanto do ponto de vista de uso de conhecimento técnico-científico como de uso de capital. Sua produtividade pode ser aumentada consideravelmente com o uso adequado de tecnologia, porém sua expansão fica restrita à própria dimensão natural dos ecossistemas.

#### **4.8.3 O modelo mais sustentável**

O aumento de sustentabilidade da pecuária nos ecossistemas não florestados deverá passar pela maior intensificação do manejo das SBD's e SMD's propriamente ditas, associada a pastagens cultivadas com forrageiras adaptadas em segmentos dos mesmos ecossistemas.

No caso dos CVI's, o modelo deve consistir da utilização dos mesmos nos períodos de estiagem e de pastagens cultivadas com forrageiras adaptadas formadas nas áreas de terra firme adjacentes, na estação das águas quando aquelas estão inundadas. Esse sistema integrado propicia altos níveis de produtividade da pecuária, principalmente na produção de carne bovina.

#### **4.8.4 O apoio da pesquisa**

A contribuição da pesquisa para o aumento da sustentabilidade da pecuária em pastagens de ecossistemas não florestais tem sido reduzida. Pesquisas adicionais são necessárias, principalmente em relação ao aumento da produtividade sustentada das pastagens. Assim, em relação às SBD's e SMD's a pesquisa deve ser concentrada em a) selecionar gramíneas e leguminosas melhor adaptadas e mais produtivas; b) estabelecimento e manejo de pastagem; c) manejo do fogo e mineralização das pastagens nativas; e d) caracterização física e biológica das pastagens nativas.

No que diz respeito aos CVI's, a pesquisa deve se concentrar na busca de métodos de manejo mais eficientes da pastagem nativa e na seleção de forrageiras adaptadas e mais produtivas para o estabelecimento e utilização de pastagens cultivadas nas áreas de terra firme adjacentes.

#### **4.9 Agroindústria e bioindústria**

A agroindústria e a bioindústria de produtos regionais apresentam grande potencial para seu desenvolvimento na Amazônia e certamente contribuem para o desenvolvimento agropecuário e florestal sustentado.

A implantação de agroindústrias representa uma alternativa bastante viável pela capacidade de geração de empregos, fixação do homem, agregação de valor ao produto agropecuário e florestal, aumento da renda regional, diminuição das tensões sociais, geração e incorporação de tecnologias.

A utilização racional dos recursos naturais existentes, acoplada à implantação de agroindústrias apoiadas em geração de conhecimento técnico-científico e tecnologias apropriadas, contribuirá para o desenvolvimento sustentado através da melhor utilização das áreas já alteradas, perenização da agricultura, fixação de mão-de-obra melhor remunerada e, em consequência, conservação/preservação ambiental (MELO & GUIMARAES, 1992).

O desenvolvimento da agroindústria na Amazônia deve levar em consideração:

- a) o desenvolvimento da agropecuária e a exploração florestal regional;
- b) a necessidade de apoio ao desenvolvimento de meios e processos para as agroindústrias já existentes;
- c) o desenvolvimento de tecnologias para o aproveitamento dos recursos florestais, madeireiros e não madeireiros;
- d) a avaliação quantitativa e qualitativa das plantas medicinais, inseticidas, produtoras de corantes e óleos essenciais;
- e) o aproveitamento e desenvolvimento de métodos e processos para aumentar e melhorar a quantidade de produtos derivados do leite, do pescado e das frutas regionais e

f) o aproveitamento dos resíduos, principalmente da própria agroindústria, para fabricação de rações e adubos orgânicos e viabilização da produção de adubos inorgânicos e corretivos das jazidas minerais ocorrentes na região.

A bioindústria - que tem na biotecnologia uma das fases essenciais de produção e que utiliza seres vivos ou partes funcionais isoladas dos mesmos no seu processo produtivo - desponta atualmente com grande potencial de crescimento e de participação na economia mundial.

A bioindústria praticamente ainda não existe na Amazônia como segmento industrial, exceto por algumas poucas unidades que utilizam e manipulam seres vivos na produção madeireira, alimentícia e farmacêutica com tecnologias clássicas.

Não obstante, a Amazônia tem grande potencialidade para o desenvolvimento da bioindústria, principalmente em função de sua enorme biodiversidade, riqueza inestimável para o aproveitamento industrial.

A região tem uma riqueza considerável em plantas medicinais, aromáticas, alimentícias, oleaginosas e fibrosas além de uma inestimável riqueza biótica de fungos e bactérias que, se devidamente exploradas através da bioindústria, podem oferecer importante contribuição aos mais importantes, setores produtivos regionais, especialmente para aqueles setores prioritários para o desenvolvimento sustentável da região (SUDAM, 1992). A bioindústria regional poderá se tornar uma importante atividade econômica na região se devidamente articulada com os setores agropecuário e florestal, com a agroindústria, e com a indústria farmacêutica.

A curto e médio prazos, a bioindústria pode contribuir para o desenvolvimento sustentado do setor agroflorestal (através de técnicos de propagação e micropropagação clonal, controle biológico de pragas e doenças, entre outras), alimentos e bebidas (por exemplo, desenvolvendo novas cepas de levedura para fermentação), fruticultura (por exemplo, melhoramento vegetal para produção de mudas selecionadas), plantas medicinais, venenos, entre outros.

Finalmente, por sua forte vinculação com a biodiversidade e recursos genéticos a bioindústria pode também contribuir para a sustentabilidade ambiental da região.

A EMBRAPA, reconhecendo a relevância cada vez maior da agroindústria e da bioindústria na região Amazônica, vem, nos últimos anos, através de suas unidades na Amazônia, procurando estabelecer uma base de competência e capacidade institucional adequada e imprescindível nas áreas de recursos genéticos e biotecnologia visando à geração de conhecimentos científico e tecnologias para apoiar o desenvolvimento dessas duas importantes áreas no processo de desenvolvimento sustentável da região.

## **5 BIODIVERSIDADE, RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECNOLOGIA**

A biodiversidade engloba a variabilidade genética de espécies vegetais, animais e de microorganismos e

os ecossistemas dos quais são componentes (EMBRAPA/CENARGEN) (1991).

As preocupações e ações sobre as questões ambientais, indicam que a biodiversidade terá prioridade mundial no final deste século e no início do próximo. A maior parte da biodiversidade existente na Terra está em regiões do terceiro mundo, principalmente em regiões tropicais úmidas, e na Amazônia existe a maior parte dessa biodiversidade.

A ampliação do conhecimento científico sobre a biodiversidade amazônica deverá apontar para alternativas tecnológicas, principalmente para o aproveitamento de recursos genéticos autoctones em projetos agroflorestais que deverão se constituir como base principal para o desenvolvimento sustentado da agricultura na região, possibilitando a conservação ambiental a longo prazo (CASTRO & SANTOS, 1992). Para tal, é necessário o estabelecimento de unidades de conservação de biodiversidade, que possibilitem em primeiro lugar o conhecimento da complexidade dos ecossistemas amazônicos e, em segundo lugar, a caracterização, o valor econômico e a utilização racional dos produtos dessa biodiversidade pelo homem, principalmente na agricultura, na agro e na bioindústria.

Dentro de biodiversidade da Amazônia, estão os recursos genéticos, ou seja, a variabilidade de espécies alvo que se conservam com fins de utilização principalmente no melhoramento genético e nas pesquisas correlatas visando a exploração econômica (EMBRAPA/CENARGEN, 1991).

Nesse sentido, para aumentar os estoques de recursos genéticos são necessários altos investimentos em prospecção, coleta, caracterização, conservação e multiplicação de germoplasma, melhoramento genético e técnicas de cultivo com proteção ambiental. Dessa maneira, serão desenvolvidos de plantas e animais que venham contribuir para o desenvolvimento agropecuário e florestal sustentado na região.

No contexto da avaliação e utilização da biodiversidade e dos recursos genéticos para fins de desenvolvimento agropecuário e florestal, a biotecnologia, indubitavelmente, desempenhará um papel de grande relevância através dos estudos por métodos moleculares e bioquímicos da variabilidade genética em populações naturais visando a conservação *in situ* e *ex situ* na utilização em programas de melhoramento genético, de cultura de tecidos e células visando à propagação vegetativa de espécies amazônicas com a quantidade, qualidade e uniformidade desejadas além dos métodos de controle biológico de pragas e doenças endêmicas que afetam a agricultura regional (CASTRO & SANTOS, 1992).

A EMBRAPA desenvolve esforços visando a conservação e o aproveitamento econômico da biodiversidade regional, principalmente através das pesquisas em recursos genéticos e biotecnologia, buscando dessa forma, contribuir para o desenvolvimento sustentado da Amazônia.

## **6 CAPACIDADE INSTITUCIONAL**

Muito mais do que antes, a pesquisa hoje é fundamental para o desenvolvimento sustentável na região amazônica. As limitações da produção agropecuária e florestal da agro e da bioindústria e a necessidade de conservação dos recursos naturais exigem uma agenda de pesquisa que requer um enorme esforço institucional (EMBRAPA, 1989; CORPAM, 1991).

A FIGURA 5 mostra as principais instituições governamentais direta e indiretamente envolvidas em pesquisas agropecuárias e florestais e avaliação e conservação de recursos naturais na Amazônia.

Além dessas, nos últimos anos, um razoável número de instituições não governamentais vem, em alguma medida, contribuindo para o desenvolvimento sustentado da região.

A EMBRAPA, através de suas unidades de pesquisa em todas as unidades federativas da região é, inubitavelmente, uma das mais importantes instituições governamentais de pesquisa para dar apoio ao desenvolvimento agropecuário e florestal na Amazônia. A fim

de aumentar sua eficácia nesse sentido, essa instituição vem, presentemente, reavaliando sua filosofia, missão, objetivo, diretrizes e estratégias de pesquisa para região. Entre outras medidas visando ao desenvolvimento sustentado todas as suas unidades de pesquisa agropecuária da região foram recentemente transformadas em centros de pesquisa agroflorestal, com o intuito de enfatizar o desenvolvimento agroflorestal, a principal vocação da região. Também foi dado grande ênfase ao enfoque de pesquisa e desenvolvimento (P & D) e à difusão de tecnologia que propicie o desenvolvimento com conservação (EMBRAPA, 1991); (EMBRAPA/CPATU, 1992).

Infeliz e paradoxalmente, as instituições de pesquisa regionais tem estado praticamente estagnadas durante a última década do ponto de vista de infraestrutura, pessoal (quantitativa e qualitativamente) e, principalmente, do ponto de vista financeiro o que tem contribuído para uma considerável redução em seu desempenho.

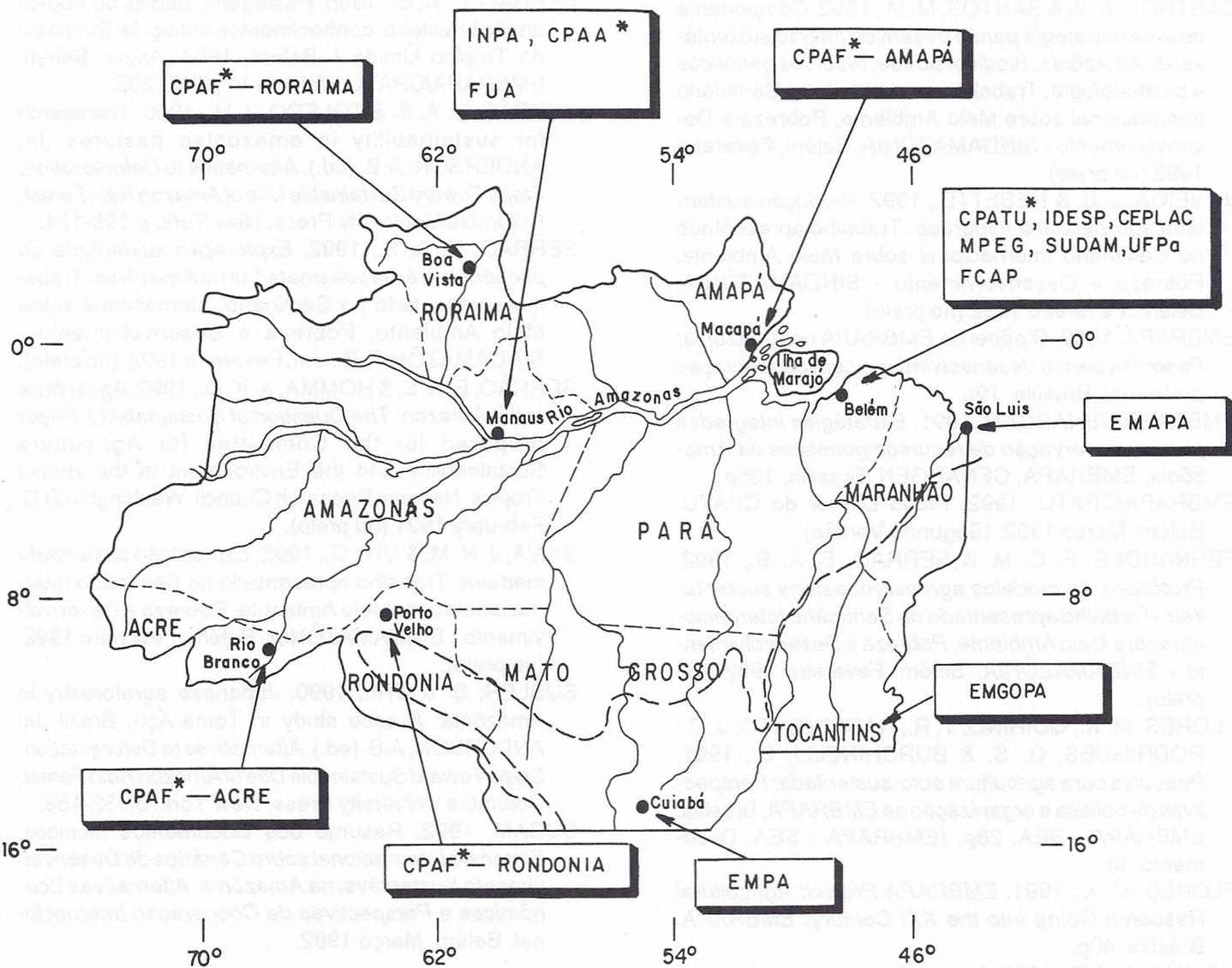


FIGURA 5 - Instituições de pesquisa direta ou indiretamente envolvidos com pesquisa agropecuária e florestal na Amazônia ('Centro de Pesquisa Agroflorestal do EMBRAPA) - Adaptado de: SERRÃO & HOMMA (no prelo)

Neste momento, é difícil prever qualquer melhoria a curto prazo na capacidade institucional das instituições de pesquisa regionais. Entretanto é necessário que a atual tendência de declínio da capacidade institucional das instituições de pesquisa na região seja revertida o mais breve possível.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVIM, P. T., 1978. Floresta amazônica: equilíbrio entre utilização e conservação. *Ciência e Cultura*. 30 (1):9.16.

ALVIM, P. T., 1992. *Exploração sustentada de cultivos agrícolas de ciclo longo*. Trabalho apresentado no Seminário Internacional sobre Meio Ambiente, Pobreza e Desenvolvimento - SINDAMAZÔNIA. Belém, Fevereiro 1992. (no prelo).

CORPAM/SCT., 1991. *Plano de ciência e tecnologia para a Amazônia*. (Seção Agropecuária) Belém. Comissão Coordenadora Regional de Pesquisas na Amazônia - CORPAM. 84p.

CASTRO, I. A. B. & SANTOS, M. M., 1992. *Componente de uma estratégia para o desenvolvimento sustentável da Amazônia: Biodiversidade, recursos genéticos e biotecnologia*. Trabalho apresentado no Seminário Internacional sobre Meio Ambiente, Pobreza e Desenvolvimento - SINDAMAZÔNIA. Belém, Fevereiro 1992 (no prelo).

da VEIGA, J. B. & HEBETTE,, 1992. *Produção sustentada agropecuária integrada*. Trabalho apresentado no Seminário Internacional sobre Meio Ambiente, Pobreza e Desenvolvimento - SINDAMAZÔNIA. Belém, Fevereiro 1992 (no prelo).

EMBRAPA. 1989. *O papel da EMBRAPA na Amazônia: Pesquisa para o desenvolvimento com conservação ambiental*. Brasília. 19p.

EMBRAPA/CENARGEN. 1991. *Estratégias integradas para a conservação de recursos genéticos da Amazônia*. EMBRAPA, CENARGEN. Brasília, 125p.

EMBRAPA/CPATU. 1992. Plano Diretor do CPATU. Belém. Março 1992. (Segunda Versão).

FERNANDES, F. C. M. & SERRÃO, E. A. S., 1992. *Protótipos de modelos agrossilvopastoris sustentáveis*. Trabalho apresentado no Seminário Internacional sobre Meio Ambiente, Pobreza e Desenvolvimento - SINDAMAZÔNIA. Belém. Fevereiro 1992. (no prelo).

FLORES, M. X.; QUIRINO, T. R.; NASCIMENTO, J. C.; RODRIGUES, G. S. & BURCHINELLI, C., 1991. *Pesquisa para agricultura auto-sustentada: Perspectivas de política e organização na EMBRAPA*. Brasília: EMBRAPA - SEA. 28p. (EMBRAPA - SEA. Documento, 5).

FLORES, M. X., 1991. *EMBRAPA Project: Agricultural Research Going Into the XXI Century*. EMBRAPA. Brasília. 40p.

HOMMA, A. K. O., 1989. *A extração de recursos naturais renováveis: O caso do extrativismo vegetal na Amazônia*. Viçosa. Univ. Fed. Viçosa. 575p. Tese de Doutorado.

HOMMA, A. K. O., 1992. *Oportunidades, limitações e estratégias para a economia extrativa vegetal na Amazônia*. Trabalho apresentado no Seminário Internacional sobre Meio Ambiente, Pobreza e Desenvolvimento - SINDAMAZÔNIA. Belém, Fevereiro 1992. (no prelo).

MARQUES, J. R. F.; CHAVES, R. S. & MACGRATH, D. G., 1992. *Exploração sustentada da agricultura e pecuária de várzea*. Trabalho apresentado no Seminário Internacional sobre Meio Ambiente, Pobreza e Desenvolvimento - SINDAMAZÔNIA. Belém, Fevereiro 1992. (no prelo).

MELO, C. F. M. & GUIMARÃES, M. C. F., 1992. *Agroindústria de produtos regionais: Uma alternativa para o desenvolvimento da Amazônia*. Trabalho apresentado no Seminário Internacional sobre Meio Ambiente, Pobreza e Desenvolvimento - SINDAMAZÔNIA. Belém, Fevereiro 1992. (no prelo).

NASCIMENTO, C. N. B. & HOMMA, A. K. O., 1984. *Amazônia: meio ambiente e tecnologia agrícola*. Belém. EMBRAPA - CPATU. 282p. documentos 27.

SERRÃO, E. A. S., 1986. Pastagens nativas do trópico úmido brasileiro: conhecimentos atuais. In: Simpósio do Trópico Úmido I. Belém, 1984. *Anais*. Belém. EMBRAPA/CPATU. Volume V. p.183-205.

SERRÃO, E. A. S. & TOLEDO, J. M., 1990. The search for sustainability in amazonian pastures. In: ANDERSON, A.B. (ed.). *Alternative to Deforestation. Steps Toward Sustainable Use of Amazon Rain Forest*. Columbia University Press. New York. p.195-124.

SERRÃO, E. A. S., 1992. *Exploração sustentada da pecuária em áreas desmatadas na Amazônia*. Trabalho apresentado no Seminário Internacional sobre Meio Ambiente, Pobreza e Desenvolvimento - SINDAMAZÔNIA, Belém, Fevereiro 1992. (no prelo).

SERRÃO, E. A. S. & HOMMA, A. K. O., 1992. *Agriculture in the Amazon: The Question of Sustainability*. Paper prepared for the Committee for Agriculture Sustainability and the Environment in the Humid Tropics. National Research Council. Washington D.C. February 1991 (no prelo).

SILVA, J. N. M. & UHI, C., 1992. *Exploração sustentada madeira*. Trabalho apresentado no Seminário Internacional sobre Meio Ambiente, Pobreza e Desenvolvimento - SINDAMAZÔNIA. Belém, Fevereiro 1992. (no prelo).

SUBLER, S. & UHI., 1990. Japanese agroforestry in Amazônia: A case study in Tomé-Açu, Brazil. In: ANDERSON, A.B. (ed.). *Alternatives to Deforestation. Steps Toward Sustainable Use of Amazon Rain Forest*. Columbia University Press. New York. p.152-156.

SUDAM, 1992. Resumo dos Documentos técnicos. *Simpósio Internacional sobre Cenários de Desenvolvimento Sustentável na Amazônia: Alternativas Econômicas e Perspectivas de Cooperação Internacional*. Belém, Março 1992.