

## ***CAPÍTULO 8***

### ***PROBLEMAS, FATORES LIMITANTES E POTENCIAIS PARA A RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS***

## CAPÍTULO 8

### PROBLEMAS, FATORES LIMITANTES E POTENCIAIS PARA A RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS

#### 8.1 Condições da Recuperação de Áreas Degradadas

##### 8.1.1 Necessidade da Recuperação de Áreas Degradadas

A floresta tropical da Amazônia Brasileira representa aproximadamente 30% da floresta tropical do mundo inteiro e suas funções exercem grande influência na manutenção do meio ambiente não só do Brasil mas também de todo este Planeta. Na medida em que o desflorestamento vem ocorrendo em ritmo acelerado nas últimas décadas, as áreas degradadas vêm se espalhando em toda a região amazônica. Enquanto não forem implantadas medidas adequadas, de forma imediata, para fazer frente a esta situação, será inevitável a expansão do desflorestamento e das áreas degradadas. A expansão das áreas degradadas exerce uma influência negativa sobre as condições naturais da região amazônica e sobre a vida da população local e suas atividades econômicas. Além do mais, afetará o equilíbrio do meio ambiente global para o qual contribuem as florestas e o meio ambiente da região amazônica. Ou seja, o impacto da redução das florestas naturais e do aumento das áreas degradadas não se limita somente ao Brasil, mas será sentido no mundo todo.

A população da Área do Estudo depende muito das florestas circundantes, ao mesmo tempo em que realiza atividades agrícolas, pecuárias e/ou silvícolas como base de seu sustento. O aumento de áreas degradadas limita a produção devido à restrição do uso da terra, o que dificulta a vida e as atividades econômicas da população local. Desta forma, considera-se necessário implantar imediatamente o Plano de Recuperação das Áreas Degradadas, visando a melhoria da produtividade e o uso sustentável das terras, através da inserção no sistema produtivo das áreas degradadas que sofrem o declínio da produtividade e do valor econômico das áreas abandonadas sem uso.

O Plano de Recuperação das Áreas Degradadas deverá ser elaborado para que os modelos de recuperação possam ser aplicados na prática para cada tipo de áreas degradadas, considerando as tecnologias tradicionais familiares da região e as novas tecnologias importadas. Também considera-se importante analisar as atividades e a organização das entidades envolvidas e as possíveis fontes de recursos financeiros necessários para a realização da recuperação das áreas degradadas. A realização do Plano de Recuperação das Áreas Degradadas deverá possibilitar a melhoria da qualidade de vida dos habitantes através da melhoria de renda e da geração de empregos, bem como o uso das terras de forma sustentável, e como consequência evitando o desflorestamento e melhorando as funções florestais, contribuindo enfim para a preservação das florestas naturais da região amazônica e para a estabilidade do meio ambiente global.

##### 8.1.2 Características da Distribuição das Áreas Degradadas

De acordo com a análise de imagens de satélite (de 2000) e os estudos de campo realizados, a distribuição das áreas degradadas na Área do Estudo foi identificada como apresentado na tabela a seguir.

**Tabela 8.1-1 Distribuição das Áreas Degradadas (em km<sup>2</sup>)**

Áreas Degradadas / Município	Marabá	São João do Araguaia	São Domingos do Araguaia	Brejo Grande do Araguaia	Palestina do Pará	Micro-região de Marabá
Juquira	196	7	35	22	29	289
Capoeira	505	11	50	15	23	604
Capoeirão	806	21	102	28	42	999
Babaçuzal	382	640	64	343	50	1479
Áreas Desnudadas	0	0	0	0	0	0
Total	1,889 (12.5%)	679 (53.7%)	251 (17.9%)	408 (35.3%)	144 (14.3%)	3,371 (16.9%)
Área Total	15,105	1,265	1,400	1,156	1,008	19,933

Na Área do Estudo, a extensão das áreas degradadas representa aprox. 17% do total. As áreas de juquira e capoeira ocupam em torno de 1 a 4% da extensão total de cada município. O capoeirão representa aprox. 7% no município de São Domingos do Araguaia e 2 a 5% nos outros 4 municípios. O babaçu está presente em maior proporção nos municípios de São João do Araguaia e Brejo Grande do Araguaia, especialmente ocupando mais da metade da extensão total em São João do Araguaia. As áreas desnudadas quase não existem, exceto nas praias de areia ao longo dos rios.

No município de Marabá, a área degradada representa aprox. 13% da extensão total, e a sua maior parte está concentrada ao centro-sul do município. Especialmente ao longo da PA-150, estão distribuídas áreas de babaçuzal e capoeirão com extensão relativamente grande. As áreas degradadas são observadas de forma esparsa principalmente nas áreas entre a ferrovia e a estrada. Por outro lado, no município de São João do Araguaia, a área degradada representa aprox. 54% da extensão total do município. Nas áreas lestes, as áreas degradadas estão situadas pontualmente ao longo da estrada norte-sul na forma de espinhas de peixe. Esta região está dominada principalmente pelo babaçu. No município de Brejo Grande do Araguaia, onde se observa uma similaridade com o município de São João do Araguaia, as áreas degradadas dominadas pelo babaçu estão espalhadas na porção norte entre o rio Araguaia e a estrada federal BR-230, ocupando aprox. 35% de todo o território do município. As condições nos municípios de São Domingos do Araguaia e de Palestina do Pará são similares, sendo as áreas degradadas correspondentes a aprox. 18% e 14%, respectivamente, estando espalhadas nos arredores dos pastos ou nas fronteiras com as áreas florestais.

Como uma visão geral, as áreas degradadas ocupam, em grandes blocos, o centro-sul do município de Marabá, a grande maioria do município de São João do Araguaia e a porção norte do município de Brejo Grande do Araguaia. A extensão total das áreas degradadas nestes 3 municípios é de 2.976 km<sup>2</sup> (14,9% da área total).

### **8.1.3 Diretrizes Básicas da Recuperação de Áreas Degradadas**

A recuperação de áreas degradadas deverá promover a estabilidade do sistema produtivo e a permanência dos produtores, com o uso das terras sendo realizado com sustentabilidade econômica e ambiental. Deverá pois contribuir para a redução da pressão do desmatamento e dos incêndios florestais sobre as florestas naturais remanescentes.

A recuperação de áreas degradadas poderá ser cumprida através da introdução do sistema agrosilvipastoril, sendo portanto o consórcio da agricultura, pecuária e silvicultura, em substituição ao sistema tradicional de monocultura de e de pecuária. O sistema de consórcio é mais eficiente para a ecologia da região da floresta tropical do que a monocultura. A atividade pecuária, no entanto, não pode ser eliminada considerando-se o fato de que representa uma atividade atrativa (fácil e segura) para os pequenos produtores.

As diretrizes básicas para a recuperação de áreas degradadas não aproveitadas economicamente são as seguintes:

- a. Considerar a sucessão vegetal, valorizando o potencial da vegetação (biomassa).
- b. Analisar alternativas para o uso sustentável e racional de áreas degradadas, em busca das medidas que possam gerar o maior efeito com o menor insumo, possibilitando a permanência de pequenos produtores na terra.
- c. Analisar as medidas que possibilitem a utilização da mão-de-obra e do capital com o maior efeito econômico, considerando que o combate contra a miséria possa contribuir para evitar a expansão das áreas degradadas.
- d. Analisar medidas e um uso da terra sustentáveis e adaptáveis ao meio ambiente da região, de um ponto de vista amplamente interdisciplinar.
- e. Analisar as ações que possam agregar valor nos consórcios de diversos componentes da atividade agropecuária com o uso de espécies florestais nativas de valor comercial.
- f. Analisar o fomento da atividade extrativista de produtos florestais que possa utilizar também as florestas remanescentes.
- g. Analisar as medidas compatíveis com as ações dos planos superiores, que possam ser incorporadas às políticas dos governos locais, sendo por eles apoiadas, e que possam incorporar os resultados de pesquisas já efetuadas por instituições, podendo contar com sua colaboração.
- h. É indispensável a participação dos atores sociais locais e beneficiários para que o Plano de Recuperação seja implementado e explorado com sustentabilidade.
- i. Analisar as medidas que levem em consideração a vocação e incentivem de alguma forma cada executor final e/ou setor necessitado, tal como o agricultor familiar, o pecuarista ou a madeireira, porque projetos necessitam desta motivação para serem executados.
- j. Analisar sistemas tais que os governos federal e estadual possam tomar medidas no sentido de assumir as suas responsabilidades, considerando que a recuperação das áreas degradadas na região amazônica é um assunto importante a nível federal.

## **8.2 Problemas e Fatores Limitantes da Recuperação de Áreas Degradadas**

### **8.2.1 Nas Condições Naturais**

As condições naturais da Área do Estudo são controladas por três principais fatores naturais, ou seja, relevo, solo e regime de chuvas, os quais são os possíveis responsáveis pelo meio ambiente natural e pela distribuição das vegetações, inclusive florestas, agricultura e pastagem.

#### **(1) Relevo**

Na microrregião de Marabá são encontradas várias formas de relevo, com altitudes variando de 100 m, próximo aos rios, a 800 m na Serra do Cinzento. Marabá, Brejo Grande do Araguaia e Palestina do Pará são os municípios que apresentam o maior percentual de áreas com relevo acidentado o que, dependendo do grau de declive, torna-se um fator limitante ao desenvolvimento, por exemplo, de atividades agrícolas em grandes áreas, principalmente se manejado da forma tradicional.

#### **(2) Solo**

##### **1) Classes e Características do Solo**

Os principais tipos de solo existentes na Área do Estudo são os Argissolos Vermelho Amarelo, seguidos pelos Latossolos Vermelho Amarelo, os Neossolos Litólicos e os Neossolos Quartzarênicos.

Estes solos são extremamente ácidos e intempéricos, possuem estrutura granulada forte e são bem drenados. Exceto pelos nutrientes reciclados na matéria orgânica, os solos são muito pobres em nutrientes e logo se torna necessária a utilização de uma fertilização cuidadosa para a produção agrícola, havendo a necessidade de um longo período para recuperar a sua fertilidade. As limitações predominantes destes solos para o cultivo são deficiência em P, toxicidade de Al e reservas baixas de nutrientes.

Embora a produção venha a aumentar com um manejo adequado e a aplicação de corretivos e nutrientes no solo, é pouco promissora a conversão de grandes áreas de terra em áreas de produção agrícola, devido aos altos custos dos fertilizantes, inclusive transportes, ao sistema tradicional agrícola e à falta de capital.

##### **2) Degradação do Solo Ocasionalada pelo Desflorestamento e Formação de Pastagens**

A remoção de floresta primária para a formação de pastagens não só rompe com os mecanismos originais da conservação dos nutrientes, como também provoca uma compactação do solo com a destruição da porosidade do mesmo e a redução da capacidade de retenção de água, perturbando também o equilíbrio delicado da vegetação, solo e clima do ecossistema florestal. Apesar dos nutrientes minerais permanecerem no solo após o desmatamento e a queimada de florestas, a vegetação absorve apenas uma parte desses nutrientes. Portanto, as pastagens exóticas amplamente plantadas na Área do Estudo sofrem um declínio gradual de produtividade, devido à baixa fertilidade do solo.

O fósforo contido no solo é o nutriente mais crítico para a estabilização dos pastos. A matéria

orgânica do solo é capaz de manter durante algum tempo um suprimento aceitável de nitrogênio favorecendo o crescimento da pastagem. Contudo, com o passar do tempo, a disponibilidade de nitrogênio torna-se deficiente. É extremamente eficaz o uso de uma fertilização alta em fósforo e nitrogênio além do uso de herbicidas. Porém, devido aos altos custos, o manejo dos pastos é realizado com o uso do fogo, o que pode levar à degradação dos mesmos.

Desta forma, normalmente, após 3 a 4 anos de uso para pastagem de gado de corte, o crescimento dos pastos e o grau de cobertura do solo entram em declínio. Além disso, a topografia com ondulações acentuadas aumenta a erosão e, em muitos casos, as áreas de pastos degradados são abandonadas, seguido do aparecimento de uma sucessão vegetal de juquira, capoeira e capoeirão.

### (3) Regime de Chuvas (Clima)

As diferenças na distribuição das plantas na Área do Estudo estão relacionadas não só com as condições climáticas, como também com as características físicas do solo, principalmente com o equilíbrio hídrico e com as necessidades de água dessas plantas, bem como a sua resistência à seca.

A dependência da fenologia do florescimento e frutificação em relação à sazonalidade do regime de chuvas é também importante na reprodução de muitas espécies vegetais. Outros aspectos tais como os nutrientes do solo, o grau de sombreamento e as temperaturas do solo também afetam o desenvolvimento das espécies vegetais.

De acordo com a classificação Köppen, a Área do Estudo se encontra na faixa de transição de Aw para Am com um índice pluviométrico em torno de 1.500-2.000 mm/ano. A maior parte da Área de Estudo, especialmente os quatro municípios e a porção oriental de Marabá, possui uma deficiência hídrica de 400 a 500 mm/ano.

## **8.2.2 Nas Condições Socioeconômicas**

### (1) A Questão Fundiária

A atitude histórica diante das questões fundiárias revela o descaso dos gestores públicos do passado com relação ao uso adequado de terras e à conservação do patrimônio natural. A ação desprovida de critérios técnicos, já que não se exigia medição nem demarcação de terras pois estas eram consideradas infindáveis, reflete-se hoje num complexo sistema de identificação da propriedade das terras.

As informações levantadas em órgãos pertinentes como INCRA, ITERPA, Cartórios de Imóveis e Secretarias Municipais de Terras embora bastante ricas, encontram-se dissociadas, dificultando assim ter-se uma visão da atual e real situação fundiária, inibindo um melhor planejamento dos espaços produtivos na Área do Estudo.

### (2) Estratégia de Desenvolvimento do Zoneamento

Ao planejar as ações sociais, econômicas e ecológicas, é indispensável ter-se uma estratégia de desenvolvimento baseada no zoneamento da região, o que ainda não foi feito. Enquanto isso, os avanços nas novas fronteiras continuam a reproduzir os mesmos modelos de ocupação

já experimentados nas regiões antecessoras.

A questão do uso sustentável dos recursos naturais renováveis está intrinsecamente ligada ao ecossistema. Porém, uma vez que também está ligada às formas de apropriação dos espaços produtivos, a estratégia de desenvolvimento baseada no zoneamento é de suma importância na definição das melhores alternativas de uso para os espaços físicos e seus recursos naturais.

### (3) Infra-estrutura

A precariedade da infra-estrutura física, principalmente da malha viária vicinal que praticamente só opera no período de junho a dezembro, representa um problema que precisa ser superado a fim de dar a fluidez eficiente à circulação de mercadorias.

Outras deficiências na infra-estrutura física sentidas no meio rural são a falta de eletrificação e de meios de comunicação. Assim, as poucas indústrias que se aventuram nessas regiões são aquelas que dependem diretamente das matérias-primas do extrativismo, tais como indústrias mineradoras, madeireiras e de polpa de frutas.

Outra queixa constante nessas áreas de fronteira agrícola incide sobre a infra-estrutura social, particularmente no campo da educação e da saúde. No setor da educação, a precariedade não se restringe ao número de escolas, mas atinge principalmente a qualidade do ensino, quase sempre abrangendo apenas o primeiro grau básico (1ª a 4ª série). Outro problema no setor de educação é que devido à falta de salas de aula e de professores, se tornou comum nas zonas rurais, as turmas recebem aulas no mesmo horário, de uma única professora, numa mesma sala. Esse sistema que se denomina “multi-seriado” é ineficiente para garantir a qualidade do ensino e precisa ser combatido e erradicado, principalmente diante da forte injeção de recursos financeiros que vem sendo feita na educação por parte do Governo Federal, através do FUNDEF<sup>1</sup>.

As deficiências de atendimento no setor da saúde também são muito sentidas no meio rural, particularmente nas localidades mais distantes das sedes municipais. São repetitivas as queixas sobre a falta de profissionais e de medicamentos, restando à população apenas a alternativa de buscar os centros mais equipados. Como os programas de abastecimento de água tratada, saneamento básico e educação ambiental também atuam de modo precário no interior dos municípios e eventualmente até nas sedes municipais, nota-se uma elevada incidência de doenças típicas das zonas de baixo nível de desenvolvimento social, como doenças respiratórias, parasitoses, diarreias e infecções diversas. Contudo, a principal morbidade encontrada na região ainda é de longe a malária, com cerca de 40% dos casos atendidos pelo Sistema Único de Saúde - SUS.

### (4) Linhas de Crédito

Ainda existem muitos entraves para os pequenos produtores rurais terem acesso às instituições de crédito. Tais entraves encontram-se abaixo relacionados:

- a. Falta de Informação: Apesar dos esforços feitos pelas associações de pequenos produtores, cooperativas e outras formas de organização, os pequenos agricultores têm dificuldade para interagir e serem devidamente beneficiados pelos órgãos financiadores.

---

<sup>1</sup> FUNDEF - Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério.

- b. Inadimplência: Os itens financiados são determinados pela instituição financiadora. Ocorre, no entanto, com frequência um descompasso entre a capacidade gerencial dos agricultores, o acesso aos insumos de produção (inclusive à tecnologia) e a expectativa do retorno do investimento na produção de subsistência realizada pelos pequenos agricultores.
- c. Cumprimento das Metas: Não raro tem ocorrido o fato das instituições financeiras exigirem o cumprimento de metas contratadas após a liberação dos recursos financeiros, mesmo quando a sua execução já se encontra comprometida pela defasagem em relação ao plano de plantio. Tal fato sucedeu recentemente na microrregião de Marabá em relação à expansão da cultura do cupuaçu, cujo atraso na liberação dos recursos contratados fez com que os agricultores, para cumprirem o cronograma do projeto imposto pelo banco, levassem as mudas para o campo num período de estiagem, o que resultou na perda de 95% das mudas plantadas.
- d. Assistência Técnica: O baixo nível de conhecimento dos agricultores, sobretudo quanto à adoção de novas tecnologias e novas culturas, compromete também a qualidade dos produtos e rebaixa o preço pago ao produtor.
- e. Verticalização: A pequena capacidade industrial instalada, aliada à precariedade da malha viária vicinal, restringe sobremaneira o preço dos produtos, não permitindo a remuneração do capital investido.

As freqüentes alterações nos estatutos do FNO tem trazido incertezas e receio dos pequenos agricultores quanto à iniciativa de recorrer à contratação do financiamento. A instabilidade econômica e os sucessivos planos financeiros para conter a inflação, que motivaram os vários ajustes e a elevação dos encargos financeiros a patamares insustentáveis, levaram muitos contratantes à insolvência e à perda de suas propriedades. Embora os encargos tenham sido reduzidos e somente a partir de 1998 se fez sentir alguma reação positiva no volume de empréstimos contratados, o trauma recente ainda não foi inteiramente superado pelos pequenos agricultores.

#### (5) Mercado

Ainda hoje a atividade mais praticada é a monocultura predatória. As oportunidades para a conquista dos mercados de exportação ainda estão voltadas para produtos como castanha-do-brasil, polpa de frutas, palmito e para matérias-primas como minérios, madeiras tropicais, óleos vegetais e essências. Novos mercados somente poderão ser atingidos mediante a realização de bons investimentos em todos os níveis de produção, bem como na diferenciação dos produtos, além da busca pela superação das exigências de ordem burocrática no setor de exportação.

Para o mercado interno, existe a perspectiva da colocação de alguns produtos como madeiras tropicais, laticínios, carnes, palmito, polpa de frutas e açaí. No entanto, a competitividade em preços da maioria dos produtos fica prejudicada, entre outros fatores, devido à baixa qualidade, ao alto custo dos fretes rodoviários estabelecidos em função das longas distâncias e ao preço do petróleo.

### 8.2.3 Nos Aspectos da Produção

#### (1) Agricultura

Na agricultura familiar de subsistência, quando aumenta o número de pessoas no domicílio, é necessária a redução do período de pousio devido à falta de áreas de cultivo, provocando a degradação de algumas áreas e, conseqüentemente, causando a pobreza e a destruição do meio ambiente.

A produção agrícola é centrada no cultivo de produtos anuais tais como arroz, milho, mandioca e feijão no regime de derrubada e queimada. A fruticultura tropical está sendo experimentada por alguns agricultores, no entanto estes ainda enfrentam diversos problemas devido à precariedade da sua base produtiva.

A maioria dos agricultores são aqueles que chegaram de outras regiões do país nos últimos 30 anos e não detêm tecnologia agropecuária e não conhecem o meio ambiente natural da região amazônica. A assistência técnica e financeira prestada pelos governos e ONGs atende apenas a uma parte dos agricultores. Portanto, a organização dos agricultores é indispensável para a melhoria da produtividade, muito embora não seja fácil que os agricultores colonizadores se organizem. Além disso, há muitas ocorrências de incêndios causados pelo manejo inadequado com o uso de fogo, o que resulta na perda das frutíferas plantadas. Em geral, estes agricultores não dispõem das condições básicas para a produção agrícola.

Como problemas em relação à produção agrícola na Área do Estudo, pode-se citar os seguintes itens:

- a. Deficiência sobre o conhecimento tecnológico da agricultura em geral, especialmente sobre a fruticultura.
- b. Falta de consciência sobre o uso sustentável das áreas de cultivo.
- c. Deficiência na assistência técnica prestada pelos órgãos governamentais.
- d. Falta de confiabilidades nas associações.
- e. Inconveniências no serviço prestado pelas instituições de crédito.

#### (2) Pecuária

A atividade pecuária vem se desenvolvendo através do regime extensivo, e a pressão para a ocupação das áreas florestais, sejam elas reservas legais ou não, está aumentando.

Inicialmente as pastagens foram introduzidas em pequenas áreas mais para atender as tropas de animais e o gado de cria, sendo que os pastos em grandes áreas foram formados através da ocupação de áreas florestais nos seus arredores através da derrubada e queimada. Os principais problemas da agropecuária na Área do Estudo são os seguintes:

- a. Falta de orientação sobre o uso apropriado do fogo que acaba atingindo indiscriminadamente as áreas florestais e as pastagens.

- b. Baixo conhecimento tecnológico dos pequenos produtores sobre a reprodução e o melhoramento genético do gado.
- c. Alta incidência de zoonoses.
- d. Deterioração das pastagens devido ao sobrepastejo e ao uso do fogo.
- e. Instabilidade no setor fundiário devido à intensa pressão pela posse da terra.

### (3) Silvicultura

Apesar da importância econômica que o setor madeireiro tem na economia do Estado do Pará, as fontes nativas de matéria-prima florestal-madeireira vem sendo tratadas de forma predatória na região da fronteira.

O uso intensivo dos recursos florestais na Área do Estudo e a tendência de sua exaustão ocorrem em função de vários fatores descritos a seguir:

- a. Manejo florestal não sustentável devido à inexistência de órgãos adequados para a capacitação sobre a silvicultura.
- b. O setor tecnológico da silvicultura tropical não está estruturado.
- c. Degradação das florestas através do uso do fogo praticado amplamente pelos pequenos até grandes produtores em suas áreas de produção, o que leva a incêndios nas áreas de reserva florestal, quando não são as mesmas que são incendiadas para aumentar a área produtiva.
- d. Falta de uma estrutura eficiente de controle e de patrulhamento florestal.
- e. Falta de consciência da população com relação às questões ambientais e ao gerenciamento sustentável da silvicultura.
- f. Falta ou deficiência de linhas de crédito para o setor florestal.

#### **8.2.4 Nos Aspectos Institucionais**

##### (1) Ação Inter-Institucional

Nem sempre os órgãos relacionados estão bem articulados e como a Constituição garante certos níveis de autonomia, existe uma divergência de concepção entre o Governo Federal e o Estadual em relação à preservação do meio ambiente e ao desenvolvimento da região. O Estado, por sua vez, se sobrepõe às ações municipais, terminando por executar projetos que poderiam ser realizadas de forma descentralizada pelos próprios municípios. O caminho inverso também ocorre e, nesse caso, os municípios são os que tomam a iniciativa de promover ações, projetos e programas que estão previstos para serem executados pelas esferas estadual ou federal. As consequências desse quadro de desarticulação são sentidas no aumento dos investimentos públicos, no desperdício de esforços e, sobremaneira, na ineficiência em se cumprir as metas programáticas.

## (2) Difusão de Tecnologia e Extensão Rural

A EMBRAPA, embora realize um trabalho imprescindível na área de pesquisa agropecuária, não dispõe de um sistema efetivo de difusão que leve às populações rurais as tecnologias disponíveis. Além disso, os recursos financeiros destinados à extensão rural, bem como às universidades e às instituições de pesquisa, não têm atendido à demanda.

Por outro lado, a EMATER, apesar de ser o órgão incumbido de transferir a tecnologia ao produtor no Estado do Pará, não mantém um canal direto com a EMBRAPA, além de contar com um quadro insuficiente de técnicos para atender à demanda. Na microrregião de Marabá, apenas cerca de 10% dos produtores rurais são atendidos pela EMATER, o restante conta com o apoio dos também poucos técnicos das secretarias municipais e escritórios regionais estaduais e de ONGs instaladas na região como a CEPASP e a Extensão Amazônia. Entretanto, todos esses órgãos contam com poucos técnicos e a maioria dos pequenos agricultores que necessitam da assistência técnica não está sendo atendida adequadamente.

### **8.2.5 No Aspecto Executivo**

Os órgãos públicos responsáveis pela recuperação de áreas degradadas não dispõem de condições que permitam o cumprimento de sua responsabilidade em executar projetos e/ou supervisionar serviços, devido à insuficiência de pessoal e de orçamento. Desta forma, mesmo com a legislação e os sistemas estruturados, surgem dificuldades na etapa de execução dos projetos e/ou serviços. Para realizá-los, estes órgãos públicos têm que justificar a utilização dos recursos humanos e do orçamento de maneira consistente de modo a realizar o planejamento e a execução dos projetos de recuperação de áreas degradadas.

## **8.3 Potenciais para Recuperação de Áreas Degradadas**

As áreas degradadas tipificadas como Juquira, Capoeira e Capoeirão, quando abandonadas, entram no processo de recuperação vegetal através da formação da vegetação secundária. Para recuperar estas áreas economicamente, é necessário promover atividades produtivas do sistema agrosilvipastoril. Produção florestal e fruticultura através da combinação de reflorestamento, atividades agroflorestais e silvipastoris, bem como reforma de pastagens, visam a recuperação das áreas degradadas.

Como medidas concretas, pode-se citar: o plantio de espécies florestais com valor comercial (frutíferas, espécies que servem como ração, árvores sombreadoras) nos pastos degradados / juquira; o melhoramento do manejo de pastos inclusive o sistema silvipastoril; o reflorestamento com espécies florestais de rápido crescimento; o reflorestamento no sistema heterogêneo em consórcio; e o reflorestamento no sistema homogêneo e uniformizado com espécies exóticas. Pode-se citar também o plantio de frutíferas em consórcio através do aproveitamento do potencial da biomassa nas áreas de capoeira e capoeirão; o reflorestamento e enriquecimento com espécies florestais de valor comercial, entre outros. Vale ressaltar que o babaçuzal será classificado e tratado como Juquira, Capoeira e Capoeirão, devido a sua peculiaridade como áreas degradadas na Área do Estudo. Por outro lado, a capoeira e o capoeirão serão geralmente tratados em conjunto, devido à similaridade em termos de medidas de recuperação, excetuando os casos especiais.

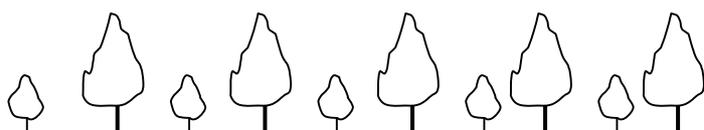
### 8.3.1 Potenciais para Recuperação através do Desenvolvimento Agrícola

Na Área do Estudo, as principais atividades são o cultivo agrícola no regime de derrubada e queimada e a pecuária. Para promover o uso mais sustentável das terras, a agricultura com a utilização de espécies florestais, ou seja, o sistema agroflorestal é eficaz pois este sistema possibilita a geração de valor econômico na forma de madeira, madeira para produção de lenha e carvão, frutas, ração, produtos que podem ser industrializados, também através da introdução de frutíferas. Como efeitos ecológicos, pode-se citar o melhoramento e a fertilização do solo, a amenização do microclima, a redução da erosão, a melhoria da capacidade de retenção de água no solo, bem como o sombreamento de animais e de produtos agrícolas, entre outros. O plantio em consórcio de variadas espécies florestais e frutíferas controla o ataque de doenças e pragas possível através do plantio homogêneo, oferecendo uma diversificação de produtos agrícolas e assim possibilitando a estabilização da renda.

As atividades agrosilvipastoris, através da introdução do sistema agroflorestal, de maneira similar ao desenvolvimento do ecossistema das florestas naturais, possibilitam um sistema produtivo com alta sustentabilidade econômica e ecológica.

Na Área do Estudo, é amplamente realizada a agricultura do regime de derrubada e queimada para produzir principalmente mandioca, milho, arroz, etc. O sistema tradicional de derrubada e queimada é uma medida que permite a adição ao solo dos nutrientes acumulados nas árvores. Entretanto, a queimada desordenada que hoje é realizada em muitas localidades pode induzir ao abandono de áreas devido ao declínio da produtividade, podendo provocar um ciclo prejudicial de desflorestamento e de expansão de áreas degradadas. Embora seja permitido o uso planejado do fogo de acordo com a legislação em vigor<sup>2</sup>, a redução da pressão pelo uso do fogo é um tema importante. A longo prazo, é possível implantar um sistema produtivo sustentável nessas áreas degradadas e abandonadas, como a capoeira, após o uso com o cultivo no regime de derrubada e queimada, através do plantio de espécies florestais com alto valor econômico e de produtos perenes como frutíferas.

#### Sistema de Plantio em Consórcio (Cultivo nos Espaços entre Árvores)



#### Sistema Rotativo de Aproveitamento da Biomassa (Sistema Rotativo Melhorado de Derrubada e Queimada)



Capoeira - Derrubada e Queimada - Cultivo de Produtos Anuais - Plantio de Espécies de Valor Comercial - Renovação de Florestas com Espécies de Valor Comercial.

<sup>2</sup> Conforme a alteração do Novo Código Florestal (Lei N° 2661, de 08/07/1998), o uso planejado do fogo é permitido no caso do objetivo ser a exploração da atividade agrosilvipastoril, desde que satisfaça ao exame feito pelo SISNAMA (Sistema Nacional de Meio Ambiente) e outras condições.

## (1) Juquira

### Plantio de Frutíferas em Consórcio

Na juquira encontrada principalmente nos pastos deteriorados, o solo apresenta baixa fertilidade, estando exauridos os nutrientes necessários para o cultivo de espécies agrícolas, havendo a necessidade de muito tempo para a recuperação vegetal. Por esta razão, uma possível alternativa é esperar a recuperação natural do solo através da sucessão vegetal em capoeira e capoeirão. No entanto, é possível efetuar o plantio consorciado de frutíferas em linhas depois de um preparo de solo que pode ser feito manualmente ou com o uso de equipamentos agrícolas como o trator. A juquira necessita do uso de fertilizantes e da eliminação de plantas invasoras, o que resulta em altos custos de manejo. Portanto, a juquira pode ser utilizada para o plantio em grande escala pelas grandes empresas, enquanto que em geral não é aproveitada pela agricultura familiar devido às limitações financeiras.

## (2) Capoeira e Capoeirão

### Plantio de Frutíferas Sombreadoras na Capoeira

Na capoeira onde é observada a regeneração natural de espécies com valor comercial, é possível plantar espécies frutíferas e florestais após o preparo parcial do solo. Neste caso, a abertura é feita mediante a derrubada em aprox. 2 m de largura com espaçamento de aprox. 10 m para realizar o plantio em linhas. As espécies apropriadas para serem adotadas são de frutíferas sombreadoras tais como cupuaçu e florestais como andiroba. A capoeira remanescente pode ser derrubada parcialmente para o plantio complementar de espécies florestais após o estabelecimento adequado de condições de luminosidade. Esta metodologia está sendo utilizada em assentamentos como o PA Araras através de projetos do PRONAF, contando com a participação de 60 agricultores familiares.

### Plantio de Espécies Frutíferas e Florestais combinado com o Cultivo no Regime de Derrubada e Queimada

É possível plantar espécies frutíferas e florestais de valor comercial na capoeira e no capoeirão, durante ou após o cultivo de produtos anuais como mandioca, com o aproveitamento dos nutrientes acumulados na biomassa pelo sistema de derrubada e queimada. As espécies a serem plantadas, no aproveitamento da estrutura de camadas múltiplas, são de frutíferas perenes de ciclo curto (ex. banana) como sombreadora na etapa inicial e as frutíferas sombreadoras (ex. cupuaçu). Também pode-se consorciar, para sombreamento a longo prazo, com as frutíferas de relativamente grande porte como açaí ou as florestais como castanha-do-brasil. Esta forma de produção é aplicável para a agricultura familiar de pequeno porte que pratica o regime de derrubada e queimada. O cultivo no regime de derrubada e queimada é realizado durante 2 a 3 anos, havendo no 1º ano somente a produção de produtos anuais, passando a ser feita a colheita de frutíferas a partir do 2º ano quando há uma queda da produção tradicional. Depois deste período, as florestas vão sendo formadas incluindo as espécies de valor comercial.

### Fruticultura na Capoeira através do Sistema “Mulch”

No projeto SHIFT realizado através da cooperação técnica da Alemanha, realiza-se o

experimento do sistema “mulch” (método que consiste em cobrir as plantas com camadas de matéria vegetal) na capoeira com o uso de trator, na tentativa de reduzir os impactos negativos causados pelo cultivo em regime de derrubada e queimada e promover a permanência dos produtores na terra. Na comparação do sistema de derrubada e queimada com o sistema “mulch” com o uso de trator, no 1º ano o primeiro sistema apresenta um melhor rendimento devido ao fornecimento imediato de nutrição, porém no 2º ano o rendimento do primeiro sistema apresenta um considerável declínio sendo superado pelo rendimento do sistema “mulch”. No 3º ano, o rendimento do sistema tradicional registra uma queda para a metade do 1º ano. Por outro lado, no sistema “mulch”, 90% da matéria vegetal são perdidos devido às condições tropicais que aceleram a decomposição, portanto não se efetua o plantio. O sistema “mulch” com o uso do trator não foi introduzido na prática, pois exige o alto custo com o uso de máquinas pesadas e a aplicação de fertilizantes no 1º ano.

### Controle de Babaçu

O babaçu cresce em regiões onde a época da chuva persiste pelo menos 5 a 6 meses com a precipitação pluviométrica anual entre 1.200 a 2.000 mm.(Kass *et. al.*, 1993). O babaçu encontra-se distribuído na porção leste da Área do Estudo que possui estas condições climáticas. O uso repetido de fogo acaba queimando a casca dura de fruto do babaçu, promovendo a germinação. No solo ácido corrigido, o babaçu cresce vigorosamente, afetando o ecossistema.(Anderson *et al.*, 1991). Na Área do Estudo, o controle popularmente adotado é a injeção de pesticida misturada em óleo diesel diretamente em raízes. Também é praticado o método de arrancar a planta com o uso de escavadeira mecânica, utilizada normalmente para instalar a cerca, e encher o buraco com água para promover a decomposição de raiz principal. Estas práticas de controle podem ser realizadas com facilidade em áreas de 1 a 2 ha, porém não podem ser a solução economicamente viável em áreas maiores de 5 ha. O babaçuzal em área extensa pode ser aproveitado pelo sistema silvipastoril com introdução de cabra e búfalo que preferem comer folhas de babaçu jovem. Para controlar o babaçu, é importante eliminar todas as sementes da planta sem usar o fogo.

### **8.3.2 Potenciais de Recuperação de Áreas Degradadas Através da Exploração Pecuária**

Para recuperar os pastos degradados, a metodologia proposta é a aragem mecanizada, a aplicação de adubos e o replantio de pastagens (Veiga, 1995). Entretanto, no caso da degradação de grandes extensões de pastos utilizadas no sistema extensivo, tais como na Área do Estudo, a reforma dos pastos é economicamente difícil.

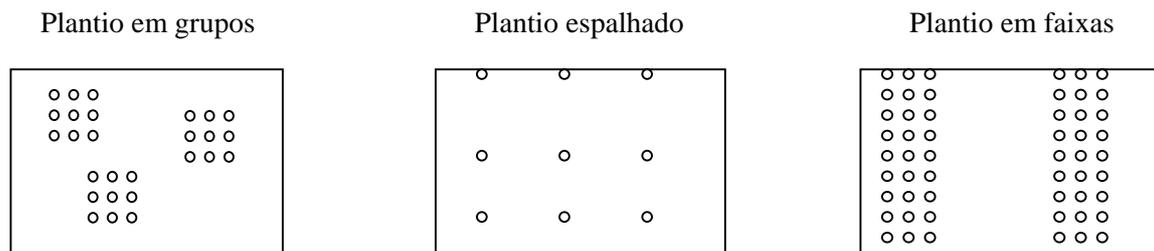
No entanto, o sistema silvipastoril, com a introdução de espécies florestais na atividade pecuária, induz ao aumento da matéria orgânica no solo através das espécies florestais plantadas nos pastos, eleva o nível de nutrição do solo aproveitado pelo sistema radicular das árvores e oferece sombreamento para os animais, contribuindo também para a amenização do microclima e para a redução do ataque de doenças e pragas.

#### (1) Juquira

Os pastos degradados devido ao uso prolongado tendem a ser dominados pela juquira. Como o seu solo está bastante deteriorado, o gado deve ser retirado para o replantio das pastagens depois do preparo do solo e da aplicação de fertilizantes. Neste momento, é possível se iniciar a atividade silvipastoril, também através do plantio de espécies florestais nativas e exóticas.

## Estabelecimento da Atividade Silvistoril

Nas fazendas de médio e grande portes, o gado deve ser parcialmente retirado da área para o plantio de espécies florestais, sendo que a atividade pecuária pode recomeçar nesta área depois de 1 a 2 anos quando as árvores plantadas já estiverem crescidas. Os métodos de plantio podem ser de plantio em grupos, plantio espalhado, plantio em faixas, etc. Na Área do Estudo, o método adequado é o plantio em faixas que exige poucos tratos culturais. As espécies adequadas para serem adotadas são as de porte grande que permitem a penetração da luminosidade, tais como as arbóreas como Paricá, espécies de palmeiras com valor comercial tais como Coco e leguminosas que servem como adubo tais como Eritrina (*Erythrina spp*).



### (2) Capoeira / Capoeirão

#### Aplicação do Sistema Rotativo de Aproveitamento da Biomassa para a Pecuária

A capoeira/capoeirão é utilizada para o cultivo de produtos anuais, depois do preparo do solo com o uso do fogo. Após este cultivo contínuo durante alguns anos, planta-se pastagens. Realiza-se a pecuária extensiva durante alguns anos e, quando a nutrição do solo torna-se reduzida e o controle de ervas daninhas chega a um ponto crítico, a área entra em pousio. Quando se forma uma nova floresta na área em pousio, realiza-se o preparo do solo com o uso de máquinas pesadas para cultivar novamente os produtos anuais. Neste sistema, plantas leguminosas são introduzidas na etapa inicial para o melhoramento do solo, o que possibilita o aumento da sustentabilidade. Também é possível aproveitar o período de pousio para produzir espécies florestais de valor comercial.

### **8.3.3 Potenciais de Recuperação através do Desenvolvimento Silvicultural**

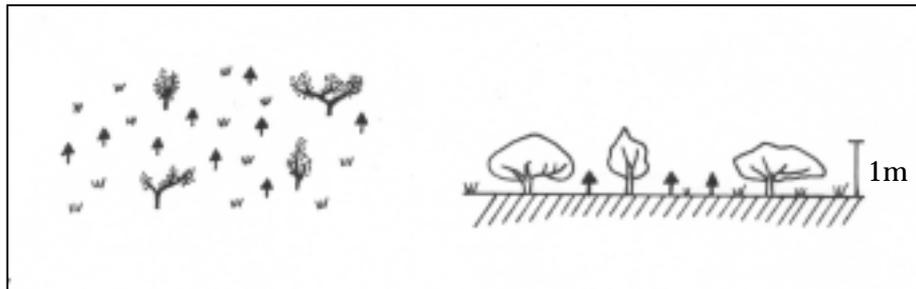
Áreas degradadas incluem várias espécies florestais desde arbustos até árvores de grande porte, que normalmente não produzem nenhum valor econômico na forma de madeira ou frutas. Como uma alternativa para recuperar economicamente estas áreas degradadas, é possível realizar o desenvolvimento silvicultural com o uso seletivo de espécies florestais nativas e exóticas de alto valor econômico.

#### (1) Juquira

Pode-se realizar o reflorestamento com espécies nativas de rápido crescimento e do sistema heterogêneo em consórcio com algumas espécies florestais de valor comercial plantadas regularmente, após o preparo simples do solo. Também é possível o reflorestamento homogêneo com espécies exóticas após o preparo mecanizado do solo.

### Reflorestamento com Espécies de Rápido Crescimento

Não se pode contar com a produtividade do solo, pois a juquira surge após a deterioração do mesmo, embora propicie boas condições de luminosidade, sendo a vegetação rala. Estas características podem ser aproveitadas para o plantio livre das espécies nativas de rápido crescimento com grande capacidade de renovação. Dependendo da espécie, este método de plantio não exige altos custos no preparo do solo. Pode-se adotar Paricá que tem alta capacidade de renovação, as leguminosas e outras espécies de rápido crescimento como a Faveira. Este método tecnológico simples e de baixo custo é aplicável tanto para pequenos quanto para grandes produtores.



### Reflorestamento Heterogêneo em Consórcio

Como um método que visa a redução dos riscos ecológicos e a diversificação das espécies produtivas, é possível efetuar o plantio consorciado em linhas (line planting) das espécies com valor comercial incluindo as de rápido crescimento, após um simples preparo manual do solo. Embora a região amazônica ainda conte com poucas experiência neste setor, este deverá ser o principal método do reflorestamento com espécies nativas. Nos pastos que apresentam o declínio de sua capacidade produtiva, o reflorestamento efetuado numa área demarcada onde a atividade pecuária é suspensa durante um determinado período, viabiliza o primeiro passo da atividade silvipastoril.

### Reflorestamento Homogêneo com Espécies Exóticas

Pode-se plantar as espécies florestais exóticas, cujo sistema tecnológico de produção já está consolidado num certo nível, tais como o eucalipto, após o preparo mecanizado do solo. Como a juquira apresenta baixo nível de fertilidade do solo, a correção do solo e a aplicação de fertilizantes são muito importantes para realizar o reflorestamento do sistema homogêneo. Na estação florestal da COSIPAR, *Eucalyptus urograndes* é a espécie promissora fruto do melhoramento genético.

#### (2) Capoeira / Capoeirão

Em comparação com a juquira, a vegetação da capoeira e do capoeirão apresenta uma maior função produtiva da biomassa e melhores características físicas do solo. Os fatores mais limitantes para o plantio de espécies florestais nativas nestas áreas são a condição de luminosidade na camada superficial do solo e a competição com outras espécies quanto a absorção de nutrientes. Na fase inicial da capoeira, ainda pode haver uma condição suficiente que permita o plantio no leito florestal. No caso do capoeirão, o método mais efetivo consiste no enriquecimento através do plantio de espécies nativas de valor comercial após a roçagem.

Este método facilita o crescimento regular das espécies difíceis de crescerem com o fuste reto e das espécies que necessitam de sombreamento. Capoeira e Capoeirão também são aproveitáveis através do método de reduzir no solo minerais nutritivos acumulados na biomassa vegetal para o cultivo de produtos agrícolas. Isto é possível de ser realizado através do “mulch” mecanizado da biomassa ou o preparo do solo. Após o preparo do solo, é possível realizar o reflorestamento com espécies nativas e exóticas, o reflorestamento no sistema Taungya a partir do cultivo de produtos anuais, bem como o cultivo de produtos agrícolas que podem ser industrializados.

### (3) Zonas de Transição

As áreas fronteiriças entre as reservas legais e os pastos em grandes fazendas ou as fronteiras com áreas de cultivo agrícola em propriedades de pequenos produtores tendem a transformar-se em capoeira com largura de 20 a 40 metros, formando uma zona de transição. Nestas áreas, é altamente possível a realização do reflorestamento com espécies de rápido crescimento no regime de enriquecimento ou do sistema heterogêneo, o que também se torna efetivo em termos de melhorar a economicidade do capoeira.

## 8.4 Viabilidade das Tecnologias Aplicáveis

### 8.4.1 Aplicação de Tecnologias Agrícolas

#### (1) Seleção de Espécies para o Sistema Agroflorestal

Pode-se plantar produtos anuais, produtos perenes de ciclo curto e espécies florestais arbóreas em consórcio, criando uma estrutura de camadas múltiplas. Os produtos adotados na Área do Estudo são apresentados na tabela abaixo segundo suas alturas.

**Tabela 8.4-1 Classificação de Produtos Agrícolas, Frutíferas e Florestais Segundo Suas Alturas**

1 <sup>a</sup> Camada	Produtos anuais com altura máxima de 1 metro	Feijão, Abacaxi, Arroz, etc.
2 <sup>a</sup> Camada	Produtos anuais com altura aproximada 1 metro	Mandioca, Milho, etc.
3 <sup>a</sup> Camada	Frutíferas perenes de ciclo curto com altura máxima de 2 a 3 metros	Banana, Papaia, Maracujá, etc.
4 <sup>a</sup> Camada	Frutíferas perenes com altura máxima de 6 metros	Cupuaçu, Laranja, Acerola, etc.
5 <sup>a</sup> Camada	Palmeiras	Açaí, Pupunha, Coco, etc.
6 <sup>a</sup> Camada	Frutíferas e Arbóreas	Castanha-do-Brasil, Mogno, Paricá, etc.

Fonte: Sistema Agroflorestal. 2000. P. S. Miranda.

Cupuaçu é uma espécie nativa da Área do Estudo, sendo uma frutífera perene com boas condições de comercialização e de produção, sendo que o seu plantio teve aumento nos últimos anos. O plantio em consórcio, tendo o cupuaçu como a principal espécie, apresenta alta viabilidade de aplicação. Neste caso, os produtos anuais e as frutíferas perenes de ciclo curto são removidos após a colheita, permanecendo finalmente o cupuaçu, outras frutíferas perenes e as espécies florestais.

As funções fisiológicas das plantas tais como vias de metabolismo (C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, CAM), tolerância à sombra, circulação de nutrientes, crescimento do sistema radicular, entre outras, deverão ser consideradas na decisão da densidade de plantio. Formação do ecossistema diversificado contribui para a redução dos danos causados pelo ataque de doenças e pragas, bem como a melhoria da circulação de nitrogênio e carbono etc..

1 ) Frutíferas (tri-anuais) x Frutíferas Perenes Sombreadoras (Maracujá [Gliricidia a partir do 7º ano] x Cupuaçu)

Maracujá é plantado com espaçamento de 6 m x 3 m (555 pés/ha) e Cupuaçu de 6 m x 6 m (277 pés/ha). Maracujá é plantado nos espaços entre Cupuaçu onde se instala o sistema de irrigação. Maracujá, que é uma planta que cresce no pleno sol, será plantado no período de 3 anos até a superfície do solo ficar coberta pelo Cupuaçu. Será plantado a leguminosa (Gliricidia) depois da plantação de Maracujá para evitar o problema causado pelo cultivo contínuo, o qual contribui para a redução do nitrogênio no solo, possibilitando a colheita contínua do Cupuaçu.

2 ) Produtos Anuais x Frutíferas Perenes de Ciclo Curto x Espécies Florestais Arbóreas (Arroz, Milho, Feijão x Banana, Cupuaçu, Castanha-do-Brasil)

O espaçamento de plantio é 20 m x 20 m (25 pés/ha) para Castanha-do-Brasil, 6 m x 6 m (277 pés/ha) para Cupuaçu e 3 m x 3 m (867 pés/ha) para Banana. Nos espaços do plantio dessas espécies, são cultivados os produtos anuais na seqüência de Arroz, Milho e Feijão, no sistema de 3 colheitas por ano durante 2 anos. Para realizar 3 colheitas por ano, deve-se introduzir plantas leguminosas para a retenção do nitrogênio. As colheitas de Banana e de Cupuaçu acontecem no 3º e 4º ano depois da plantação respectivamente.

3 ) Produtos Anuais x Frutíferas Perenes de Ciclo Curto x Espécies Florestais aproveitáveis como Ração x Espécies Florestais Arbóreas (Arroz, Milho, Feijão, Abacaxi x Banana, Cupuaçu, Gliricidia, Castanha-do-Brasil)

Os produtos agrícolas são cultivados nos espaços entre as espécies florestais aproveitáveis como ração. O sistema de 3 colheitas por ano é realizado nas atividades agroflorestais. As espécies florestais tais como Castanha-do-Brasil e Gliricidia são plantadas com espaçamento de 10 m x 10 m (100 pés/ha) e nos espaços destas espécies são cultivados Arroz, Milho, Feijão, Banana, Abacaxi para 3 colheitas por ano. O Abacaxi é plantado com espaçamento de 0,4 m x 0,3 m (1000 pés/ha) nos espaços entre as espécies florestais plantadas com espaçamento de 10 m x 10 m. Abacaxi começa a produzir a partir do 2º ano. Para realizar 3 colheitas por ano, deve-se introduzir a planta leguminosa (Gliricidia) para promover a retenção do nitrogênio. Cupuaçu é plantado no 2º ano. As colheitas de Banana e Cupuaçu começam a partir do 3º e 5º ano respectivamente.

4 ) Sistema Silvipastoril em Consórcio com Coco etc. (Coco, Neem, Gliricidia x Brachiária)

Brachiaria (*Brachiaria brizantha*) é semeada 6 meses depois, nos espaços entre Coco, Neem e espécies florestais aproveitáveis como ração plantados com espaçamento de 8 m x 8 m (52 pés/ha). O animal é introduzido na pastagem só quando Coco e Neem terem altura acima de 2 metros, para que o animal não coma as mudas. O crescimento da pastagem, que normalmente cresce rápido, é controlado na sombra oferecida pelo Coco e Neem. A colheita do Coco começa a partir do 4º ano.

5) Sistema Silvipastoril em Aproveitamento do Babaçu etc. (Babaçu, Leucenas x Brachiária)

A densidade do Babaçu é de 100 pés/ha. Após o preparo do solo com o uso de trator escavador, são plantadas as árvores aproveitáveis como ração. A pastagem é semeada 6 meses depois, quando as árvores terem uma altura acima de 2 metros. Não se usa o fogo, porque a queimada deteriora o solo e promove a germinação de sementes de Babaçu enterradas, embora a queimada seja útil temporariamente em termos de aumento de nutrientes alcalinos. O crescimento da pastagem é controlado na sombra, de mesmo modo com o item anterior.

(2) Seleção de Espécies Florestais que podem ser Industrializadas

1) Seringueira

O Brasil tem uma demanda anual de borracha natural de 120.000 t. Para suprir esta demanda, o país produz 80.000 t, além de importar 40.000 t. Na microrregião de Marabá, existem seringueiras selvagens, mas as seringueiras não são plantadas. Os principais fatores limitantes do cultivo de borracha natural na região amazônica são: o ataque de doenças, as condições de crédito e o canal de comercialização. O reflorestamento em consórcio com seringueira apresenta as seguintes vantagens:

- a. Sendo uma espécie renovada que surge na 5ª fase da sucessão vegetal, apresenta uma boa adaptabilidade à região.
- b. Tecnologia na área de melhoramento genético está disponível.
- c. O ambiente florestal jovem favorece o sucesso do reflorestamento de espécies florestais nativas.
- d. O clima relativamente seco (Aw) pode reduzir os danos causados pelas doenças.
- e. Fábrica de processamento de látex pode ser instalada com um investimento relativamente pequeno, o que facilita a execução do projeto.

As experiências com a plantação de seringueira em grande escala realizadas na região amazônica não tiveram o resultado desejado devido aos danos causados pelo ataque de doenças e pragas. Entretanto é viável introduzir a seringueira no sistema agroflorestal por médios produtores (Smith *et al.* 1995).

2) Dendê

O mercado para o dendê está em expansão, sendo que é um produto importado pelo Brasil. É dito que 50 milhões de hectares têm aptidão para o cultivo de dendê em toda região amazônica, havendo grande potencial para o seu cultivo (Smith *et al.* 1995). No Estado do Pará, o dendê está sendo plantado amplamente nas regiões de Bragantina e Tailândia. Para o crescimento do dendê, é preciso haver uma precipitação pluviométrica anual acima de 2.000 mm, portanto este cultivo não é viável na Área do Estudo onde existe uma estação seca bem definida.

## 8.4.2 Aplicação de Tecnologias Pecuárias

### (1) Caracterização do Sistema Silvipastoril

Na região amazônica, ainda existem poucas experiências com o sistema silvipastoril. Nas pesquisas demonstrativas da EMBRAPA-CPATU, foi testado o plantio em 3 faixas de Paricá, tatajuba e eucalipto (*Eucalyptus tereticornis*) em diversas combinações com braquiário e quicuío-da-amazônia. Os experimentos têm obtido bons resultados de crescimento (Marques & Brienza, 1991).

Há experiências do sistema silvipastoril em combinações de seringueira x puerária e manga x plantas selvagens. Existem também experiências silvipastoris com coco. O coco é altamente viável para ser adotado no sistema silvipastoril, pois ele permite a penetração de luminosidade. Os dados quanto aos resultados obtidos na pecuária não estão disponíveis. Em Acará, ao sul de Belém, 160 pés/ha de coco foram plantados em 3.600 ha de pastos, onde os coqueiros com 8 anos de idade produzem aprox. 10.000 frutas/ha/ano.

Na Área do Estudo, a COSIPAR, que realiza o reflorestamento com eucalipto, está experimentando a pecuária extensiva nas áreas florestais de eucalipto, plantado com espaçamento de 3 x 4m e que tem a idade de 1,5 a 2 anos, com uma capacidade de suporte de 0,5 cabeça/ha de gado.

### (2) Plantio para a Formação de Cerca Viva de Fazenda

As cercas para controlar o manejo do rebanho, feitas com estacas de madeira e com arame, têm uma vida útil de 4 a 15 anos, necessitando portanto de renovação periódica. A substituição desta cerca por outra formada por plantas vivas possibilita a redução do custo de manutenção, além disso existem espécies que contribuem para gerar valor econômico na forma de alimentos e ração.

### (3) Introdução de Espécies Florestais Utilizadas como Ração

Na pecuária da região amazônica, é difícil se encontrar experiências com espécies florestais que podem ser aproveitadas como ração. A utilização desse tipo de espécie complementa a ração com proteínas e também assegura o suprimento alimentar na época de estiagem, contribuindo portanto para o direcionamento à pecuária intensiva e para a sustentabilidade da produção. As possíveis espécies leguminosas para este propósito estão listadas a seguir.

**Tabela 8.4-2 Espécies Leguminosas para Ração na Região Amazônica**

Nome Vulgar	Nome Científico	Origem	Características
Caliandra	<i>Caliandra calothyrsus</i>	Nativa	Propício para ração. Cresce na capoeira.
Cassia	<i>Cassia siamea</i>	Exótica	Propício para ração apesar de baixo teor de proteína.
Gliricídia	<i>Gliricidia sepium</i>	Exótica	Utilizado amplamente para a cerca.
Guandu	<i>Cajanus cajan</i>	Exótica	Propício para ração. Utilizado amplamente na América Central.
Leucenas	<i>Leucaena leucocephala</i>	Nativa	Originária da Amazônia Ocidental. Não cresce em solo ácido.
Leucenas	<i>Leucaena hibridos</i>	Exótica	Uma variedade de <i>Leucaena leucocephala</i> , adaptada para o solo ácido.
Erythrina	<i>Erythrina spp.</i>	Nativa	Utilizado principalmente para fertilização. As espécies que apresentam toxicidade precisam de cuidados especiais para serem utilizadas como ração

Fonte: Manual Agroflorestal para Amazônia. Instituto Rede Brasileira Agroflorestal.(REBRAF) 1996.

### 8.4.3 Aplicação de Tecnologias Silviculturais

#### (1) Seleção de Espécies Florestais com Valor Comercial

As espécies florestais de valor comercial plantadas na região amazônica até hoje incluem espécies exóticas tais como Eucalipto, Pinheiro Caribaea, Gmelina e, recentemente, Teca e Mogno Africano. Por outro lado, as espécies florestais nativas são bastante variadas e mais de 60 espécies estão sendo utilizadas nas serrarias como espécies comerciais. Estas espécies são classificadas em 5 grupos segundo a velocidade de crescimento e a gravidade específica em ambiente seco.

**Tabela 8.4-3 Classificação de Espécies com Valor Comercial da Região Amazônica**

Grupo	Nº de Espécies	Gravidade Específica no ambiente seco	Características
A	10	0,4 ~ 0,5	Espécie de rápido crescimento.
B	8	0,5 ~ 0,7	Produz madeira de boa qualidade para a construção e a confecção de móveis.
C	6	0,7 ~ 0,9	Produz frutas de valor comercial além de madeira de boa qualidade.
D	10	0,8 ~ 1,0	Produz madeira para estruturas pesadas com grande demanda regional.
E	12	0,8 ~ 1,0	Produz madeira de alta qualidade com textura bonita. Serve também para estruturas pesadas.

#### Grupo A: Espécies Florestais de Rápido Crescimento

A maioria dessas espécies tais como Açacu, Sumaúma, Morototó, Parapará, etc. apresenta um crescimento em volume de 20m<sup>3</sup>/ha/ano, sendo que o dossel representa menos de 50% de toda a árvore e mais da metade da altura é formada por tronco reto com alto valor comercial (SUDAM, 1977). Paricá, a espécie introduzida em reflorestamento industrial pela EIDAI e outras empresas, apresenta um bom crescimento e é considerada como uma das espécies mais importantes para o reflorestamento com espécies de rápido crescimento. A sobrevivência do Paricá é confirmada nas áreas de fronteira com as florestais e nas áreas recentemente desmatadas na Área do Estudo.

#### Grupo B: Espécies que Produzem Madeira de Boa Qualidade para Construção em geral e Confecção de Móveis

Este grupo é representado por Andiroba, Mogno e Cedro Vermelho, que estão sendo amplamente plantadas. Estas espécies de *Meliaceae* apresentam um crescimento relativamente rápido, entretanto tendem a apresentar dificuldade de crescer com o fuste reto, sendo passível do ataque de broca, quando plantadas em sistema homogêneo e uniformizado em áreas abertas. Em áreas de solo intensivamente deteriorado, é eficiente plantar Tachi Branco, leguminosa que tem alta capacidade de armazenar o nitrogênio.

### Grupo C: Espécies que Produzem Frutas de Valor Comercial além de Madeira de Boa Qualidade

Castanha-do-Brasil é propícia para o reflorestamento que objetiva a recuperação de áreas degradadas, pois tem características excelentes em termos de crescimento reto, além de apresentar um bom crescimento em volume, de 24m<sup>3</sup>/ha/ano (SUDAM, 1977). Bacuri e Piquiá são aplicáveis para a fruticultura de subsistência ou para o paisagismo, sendo úteis para o enriquecimento de capoeira e para o plantio em consórcio com espécies florestais que podem ser industrializadas como seringueira quando se objetiva a produção de madeira.

### Grupos D e E: Espécies com Alta Gravidade Específica em ambiente seco e que Produzem Madeira para Estruturas Pesadas

Em comparação com outros grupos, as espécies destes grupos apresentam um crescimento lento. Estes grupos incluem muitas espécies leguminosas, bem como as de *Moraceae* e de *Sapotaceae* entre outras. Estas espécies têm importância do ponto de vista da preservação do ecossistema, porque suas sementes e frutos muitas vezes servem como alimentos de aves, primatas e pequenos animais que habitam o leito florestal. É portanto eficiente introduzir as espécies destes grupos, mesmo em pequena quantidade, no sistema de enriquecimento ou no reflorestamento heterogêneo. Como espécie com um crescimento relativamente rápido, excelente em crescimento reto e propício para reflorestamento, pode-se citar a Tatajuba.

Levando em consideração os resultados de crescimento e o acesso a sementes das espécies florestais de valor comercial, as seguintes 30 espécies deverão ser adotadas para reflorestamento na Área do Estudo.

**Tabela 8.4-4 Seleção de Espécies para Reflorestamento na Área do Estudo**

	Características	Nome de Espécies
Espécies Nativas	Grupo A (de rápido crescimento)	Paricá, Faveira, Morototó, Parapará, Cuaruba, Samaúma, Ucuúba
	Grupo B (produz madeira de boa qualidade)	Andiroba, Cedro Vermelho, Freijó, Mogno, Tachi Branco
	Grupo C (produz frutas além de madeira de boa qualidade)	Bacuri, Castanha-do-Brasil, Copaíba, Piquiá
	Grupo D (produz madeira para estruturas pesadas)	Angelim Pedra, Jutaí-Açu, Massaranduba
	Grupo E (produz madeira de alta qualidade)	Cumarú, Ipê Amarelo, Ipê Roxo, Jacarandá-do-Pará, Muirapiranga, Sucupira, Tatajuba
Espécies Exóticas	Propícia para reflorestamento homogêneo	Eucalipto
	Produz madeira de boa qualidade	Mogno Africano, Teca
	Produz madeira e frutas	Jaqueira

#### (2) Reflorestamento com Espécies de Rápido Crescimento e do Sistema Uniformizado e Homogêneo

O reflorestamento com espécies nativas de rápido crescimento apresenta as seguintes vantagens: 1) não são altos os custos para o preparo do solo; e 2) possibilidade de produzir grandes quantidades de mudas baratas a partir de árvores matrizes dentro da própria área

objeto. As espécies cujas sementes apresentam uma alta taxa de germinação podem ser submetidas ao plantio direto na estação chuvosa. No caso da juquira e da capoeira rala, podem ser plantadas livremente. No caso do plantio em grandes áreas, precisa-se tomar cuidado com o possível ataque de doenças e pragas. Neste caso, a área de plantio tem que ser dividida em blocos de até dezenas de hectares, afastados uns dos outros. As espécies adotadas podem ser selecionadas do grupo A, podendo ser utilizadas tanto no sistema homogêneo como no heterogêneo. Deve-se selecionar poucas espécies para cada bloco e realizar o reflorestamento planejado e contínuo de acordo com as metas estabelecidas para um bom rendimento em volume de madeira. O reflorestamento com espécies nativas de rápido crescimento demanda uma tecnologia mais fácil, sendo o método que possibilita a recuperação de áreas degradadas sem a necessidade de muitos tratamentos culturais nem de altos custos, além de não depender da escala nem da capacidade financeira dos executores finais.

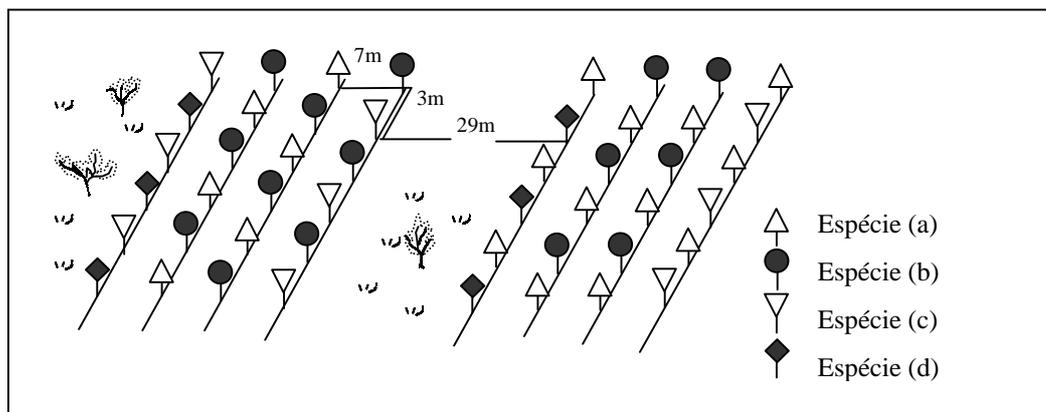
Enquanto o reflorestamento com espécies nativas de rápido crescimento é realizado em muitos casos como a silvicultura comunitária, o reflorestamento uniformizado e homogêneo com espécies exóticas como Eucalipto é propício para empreendimento em grande escala. O reflorestamento uniformizado com Eucalipto vem sendo realizado há alguns anos na Área do Estudo pela siderúrgica COSIPAR além de outras empresas. A grande quantidade de mudas do Eucalipto estão sendo produzidas no centro de viveiro florestal com um equipamento de controle automático de umidade instalado, sendo efetuado em paralelo o melhoramento genético seletivo através da aplicação de tecnologias trazidas do sul do país, para realizar o reflorestamento em escala de milhares de hectares. A espécie plantada como experimento, *Eucalyptus grandis*, é passível do ataque de doenças e pragas e a espécie melhorada, *Eucalyptus urograndes* (híbrida de *Eucalyptus grandis* com *Eucalyptus urophylla*) apresenta um crescimento rápido e está se apresentando como uma espécie promissora. O objetivo do reflorestamento da COSIPAR é o suprimento de carvão vegetal necessário na produção de ferro-gusa. Existe ainda porém a possibilidade futura de se exportar madeira através da ferrovia do Carajás.

A tecnologia aplicada no reflorestamento com espécies nativas de rápido crescimento e aquela aplicada no reflorestamento uniformizado com eucalipto apresentam um forte contraste. A primeira objetiva o melhoramento da qualidade da floresta através do plantio em áreas degradadas e a segunda representa uma avançada silvicultura intensiva, que requer o preparo do solo mecanizado, a correção do solo incluindo uma ação corretiva da acidez com o uso de cal, a aplicação de fertilizantes, a eliminação de plantas invasoras, o controle de formigas e a instalação de corredores preventivos de incêndios, os quais resultam em altos custos por hectare. Entretanto, o capital investido pode ser recuperado quando se chega ao ponto do corte, em 7 a 8 anos.

### (3) Reflorestamento do Sistema Heterogêneo e do Sistema Taungya

O plantio é efetuado em faixas, utilizando espécies selecionadas dos grupos A a E de espécies nativas, bem como do grupo de espécies exóticas que produzem madeira de boa qualidade. A combinação das espécies é determinada de acordo com o número de mudas de cada espécie a serem plantadas. Nos pastos degradados e na juquira, pode-se variar a proporção entre a faixa de pastos (faixa da juquira) e a faixa florestal, em função da atividade pecuária. Na capoeira e no capoeirão, é possível introduzir o reflorestamento do sistema de enriquecimento através do plantio em linhas. Este método de plantio, viável para pequenos até grandes produtores, será a opção principal do reflorestamento heterogêneo. Conforme a seguinte figura, a espécie florestal (a) para ser plantada em grande quantidade pode ser selecionada dentre as espécies de rápido crescimento, as (b) e (c) dentre as espécies de valor comercial que produzem

madeira de boa qualidade e a (d), em menor quantidade, dentre as espécies de crescimento lento ou as espécies experimentais.



A seguir, apresentamos alguns exemplos de combinação de espécies nativas que podem ser adotadas.

	Espécie (a)	Espécie (b)	Espécie (c)	Espécie (d)
Exemplo 1	Paricá	Mogno	Castanha-do-Brasil	Tatajuba
Exemplo 2	Paricá	Faveira	Mogno	Castanha-do-Brasil
Exemplo 3	Faveira	Mogno	Cedro	Tatajuba
Exemplo 4	Faveira	Paricá	Teca	Mogno

Quando este método for aplicado na capoeira, é preciso realizar a roçagem da vegetação nativa em uma largura de 1 a 2 m ao longo da linha do plantio, bem como o preparo simples do solo. As espécies devem ser selecionadas levando em consideração as condições de luminosidade. Onde estiver clara a fase de capoeirão, deve-se abrir trilhas com largura de 2 a 3 m e realizar descascamento anelar de tronco ("girdling") para formar um ambiente propício para o plantio, o que possibilita o plantio em linhas.

O método de reflorestamento heterogêneo em consórcio é aplicável para o sistema Taungya. Neste sistema, realiza-se, nos primeiros anos do projeto, o cultivo de produtos anuais aproveitando o espaço entre espécies florestais plantadas. Para isso, efetua-se o preparo do solo com o uso das máquinas inclusive a correção do solo, antes de plantar as espécies florestais. O principal objetivo da introdução de cultivos anuais é o estabelecimento do sistema agrosilvipastoril através do melhoramento do solo. É possível concretizar a reforma de pastagens através da implantação de pastagem realizada junto com o cultivo de milho no terceiro a quarto ano, após o cultivo de produtos principalmente de leguminosos. É comprovado que os pastos reformados desta maneira adquirem a capacidade mais do que o dobro da normal de sustentar o gado. O reflorestamento do sistema Taungya é aplicável aos médios e grandes produtores que têm condições de efetuar o cultivo mecanizado.

#### (4) Reflorestamento Heterogêneo em Consórcio com Seringueira

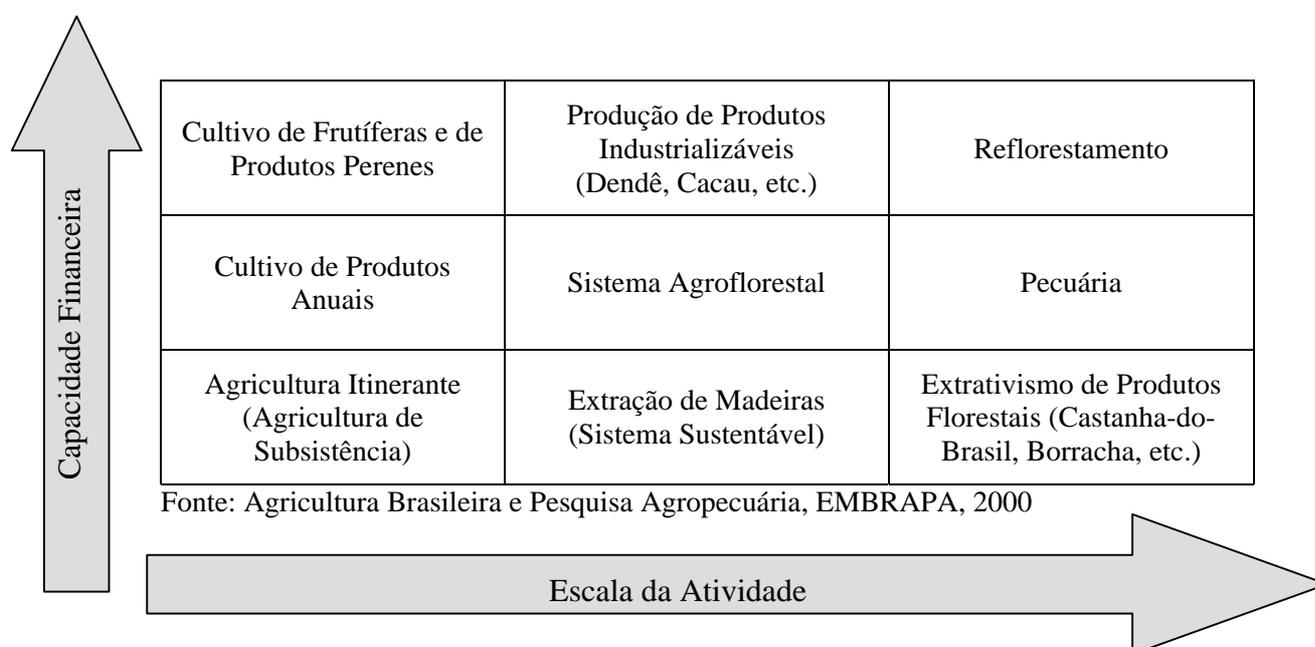
A seringueira, uma espécie nativa da região amazônica e que vem sendo plantado amplamente nesta região, é selecionada para implantar seringais. Apesar de não haver qualquer experiência com plantação de seringueira na Área do Estudo, a implantação de seringais em pequena escala seria eficaz para promover organização e permanência dos pequenos agricultores assentados. O plantio de espécies florestais nativas será realizado em épocas

diferentes, pois o ambiente florestal do seringal após 5 a 6 anos de plantio propicia o crescimento de espécies florestais nativas. O reflorestamento heterogêneo em consórcio com seringueira visa a colheita de látex e a introdução de espécies florestais objetiva o sombreamento dos produtos agrícolas e a redução do risco ecológico além da produção de madeira.

## 8.5 Modelos para Recuperação de Áreas Degradadas

### 8.5.1 Tipificação de Modelos Segundo a Forma e a Escala de Exploração Agropecuária

Os produtores na Área do Estudo desenvolvem atividades que variam em sua forma e escala. São portanto também variadas as medidas que podem ser adotadas para a recuperação de áreas degradadas. Para concretizar o uso sustentável da terra, recuperando as áreas degradadas, é necessário analisar as alternativas para um uso da terra adaptável para cada forma e escala de exploração agropecuária. O uso da terra na região amazônica segundo a escala e a capacidade financeira é classificado como apresentado a seguir.



**Figura 8.5-1** Uso da Terra em Função da Capacidade Financeira e da Escala da Atividade

Os modelos aplicáveis para a recuperação de áreas degradadas nas diferentes atividades estão abaixo relacionados.

- (1) Modelo 1 : Plantio de Frutíferas em Consórcio com Irrigação (Cupuaçu + Maracujá (A partir do 7º ano, realiza-se o reflorestamento com espécies florestais sombreadoras que são aproveitáveis como ração.))

Nos espaços do Cupuaçu plantado e providos de instalações de irrigação, é plantado o Maracujá, que é adotado para o sombreamento do Cupuaçu. O Maracujá exige alto investimento inicial, pois o Maracujá, sendo uma planta herbácea, precisa de estacas e arames, entretanto é uma frutífera com alta rentabilidade. Os 555 pés/ha de Maracujá produz aprox. 15.000 kg/ha/ano de frutas. E, os 277 pés/ha do Cupuaçu produz 3.575 kg/ha/ano. O total do

rendimento bruto é de R\$ 1.475/ha/ano. O investimento inicial e os custos anuais de operação e manutenção são de R\$ 728/ha/ano e R\$ 380/ha/ano respectivamente.

- (2) Modelo 2 : Cultivo de Produtos Agrícolas em Consórcio com Frutíferas e Espécies Florestais Arbóreas (Arroz, Milho, Feijão + Banana, Cupuaçu, Castanha-do-Brasil)

Trata-se de um modelo de ter 3 colheitas por ano dos produtos agrícolas cultivados nos espaços entre árvores sombreadoras e aproveitáveis como ração. Para espécies florestais arbóreas, levando em consideração o sombreamento ao Cupuaçu, é adotada a Castanha-do-Brasil, a espécie nativa da Área do Estudo e que tem tendência de escassez na região. A Castanha-do-Brasil cresce com o fuste reto e produz frutos. O espaçamento do plantio é de 20 m para Castanha-do-Brasil, de 6 m para Cupuaçu e de 3 m para Banana. Espera-se o rendimento bruto de R\$ 580/ha/ano com os produtos agrícolas e de R\$ 470/ha/ano com as frutíferas. O total do rendimento bruto é de R\$ 1.050/ha/ano. O investimento inicial e os custos anuais de operação e manutenção são de R\$ 236/ha/ano e R\$ 380/ha/ano respectivamente.

- (3) Modelo 3 : Produtos Agrícolas em Consórcio com Árvores Aproveitáveis como Ração (Arroz, Milho, Feijão, Abacaxi x Cupuaçu)

É o modelo de ter 3 colheitas por ano dos produtos agrícolas cultivados nos espaços entre árvores sombreadoras e aproveitáveis como ração, tendo como o público alvo os pequenos agricultores. A produção dos produtos agrícolas é de 150 kg/ha de Arroz, 1.800 kg/ha de Milho e 450kg/ha de Feijão. Quanto às frutíferas, o rendimento do Abacaxi é de 10.000 kg/ha e a do Cupuaçu é de 3.575 kg/ha. O rendimento bruto com os produtos agrícolas é de R\$ 580/ha/ano e com as frutíferas de R\$ 380/ha/ano. O rendimento total é de R\$ 960/ha/ano. O investimento inicial e os custos anuais de operação e manutenção são de R\$ 184/ha/ano e R\$ 380/ha/ano respectivamente.

- (4) Modelo 4 : Sistema Silvopastoril em Consórcio com Coco etc. (Coco, Neem, Árvores Aproveitáveis como Ração x Braquiária)

A pastagem é implantada nos espaços entre Coco, Neem e árvores aproveitáveis como ração. Como o sistema silvipastoril em consórcio com frutíferas, tendo como o público alvo médios e grandes produtores, adota-se a combinação de pastagem com o Coco de boas condições de comercialização. A produção do Coco, que se inicia a partir do 4º ano, é de 6.760 frutos a partir de 52 pés/ha, gerando o rendimento bruto de R\$ 676/ha/ano. Por outro lado, o rendimento bruto com o gado Nelore é de R\$ 150/ha/ano. O investimento inicial e os custos anuais de operação e manutenção são de R\$ 127/ha/ano e R\$ 300/ha/ano respectivamente.

- (5) Modelo 5 : Reforma de Pastos em Aproveitamento do Babaçu etc. (Babaçu, Árvores Aproveitáveis como Ração x Braquiária)

A pastagem é implantada nos espaços entre Babaçu e árvores aproveitáveis como ração e introduzir o Búfalo que come o babaçu jovem. Na porção leste da Área do Estudo, os pastos estão degradados em grande extensão, transformados em babaluzal. O babaçuzal é aproveitado para o sistema silvipastoril através da redução de babaçu sem o uso do fogo. Realiza-se o desbaste de babaçu com o uso de escavadeira mecânica para obter a densidade de 100 pés/ha, e a pastagem é semeada quando árvores aproveitáveis como ração alcançarem a altura acima de 2 metros. O rendimento bruto total é de R\$ 400/ha/ano e o rendimento bruto

com o Búfalo é de R\$ 150/ha/ano. O investimento inicial e os custos anuais de manutenção são de R\$ 71/ha/ano e R\$ 300/ha/ano respectivamente.

(6) Modelo 6 : Reflorestamento com Espécies de Rápido Crescimento (Reflorestamento com Paricá)

Plantar o Paricá, a espécie nativa mais viável para o reflorestamento com espécies de rápido crescimento. Há vários métodos de plantio, desde o plantio livre sem nenhum custo para o preparo do solo, até o plantio com espaçamento regular, por exemplo de 5 m x 4 m. Deve-se plantar 500 pés/ha de Paricá na juquira ou na capoeira rala. A metade das árvores plantadas será explorada aos 13 anos, para obter o rendimento bruto de R\$ 2.275 com 91 m<sup>3</sup>/ha de madeira extraída. Aos 20 anos, será realizado o corte raso para obter o rendimento bruto de R\$ 4.275 com a extração de 171 m<sup>3</sup>/ha de madeira. O rendimento bruto em média anual será de R\$ 328/ha/ano. O investimento inicial, os custos anuais de operação e manutenção, bem como gastos com a extração de madeira serão de R\$ 44/ha/ano, R\$ 43/ha/ano, R\$ 105/ha/ano respectivamente.

(7) Modelo 7: Reflorestamento Heterogêneo em Consórcio e do Sistema Silvopastoril (Plantio em Faixas de Diversas Formas)

O reflorestamento heterogêneo em faixas é aplicável desde na introdução do sistema silvipastoril até no enriquecimento da capoeira e do capoeirão. Espécies florestais são plantadas em 4 faixas com largura de 7 m cada e com espaçamento de 3 m, estabelecendo uma faixa florestal com largura de 21 m e uma faixa em pousio com largura de 29 m (pastos/juquira). O número de árvores plantadas por hectare será de 98 pés para a espécie florestal (a), de 82 pés para a espécie (b), de 51 pés para a espécie (c), de 33 pés para a espécie (d), totalizando em 264 pés/ha. A extração do Paricá acontece 13 anos depois do plantio, juntamente com o desbaste de 50% da Castanheira-do-Brasil. 25 anos depois efetua-se o corte para regeneração do Mogno e da Tatajuba e o corte raso da Castanheira-do-Brasil. Supõe-se a perda de 30% de todas as espécies. O comprimento da madeira extraída é de 7 metros para todas as espécies. Terá o rendimento bruto de R\$ 377/ha/ano. O investimento inicial, os custos anuais de operação e manutenção, e os gastos com a extração de madeira serão de R\$ 21/ha/ano, R\$ 50/ha/ano e R\$ 94/ha/ano respectivamente. Por outro lado, o rendimento bruto com a pecuária será de R\$ 46/ha/ano e, o investimento inicial e os custos anuais de manejo serão de R\$ 12/ha/ano e R\$ 31/ha/ano respectivamente.

(8) Modelo 8 : Reflorestamento Heterogêneo no Sistema Taungya e do Sistema Silvopastoril

A forma de plantio será conforme ao modelo do reflorestamento heterogêneo em consórcio. Realiza-se o preparo do solo com o uso das máquinas para o plantio de espécies florestais e o cultivo mecanizado de produtos anuais nos espaços entre árvores plantadas e nas faixas florestais. A introdução de produtos anuais objetiva não só uma renda complementar mas também o efeito no melhoramento do solo. Cultiva-se Soja no 1º a 2º ano, Feijão Caupi no 3º ano, Milho no 4º ano ao mesmo tempo a implantação de pastagem, colocando o gado nos pastos a partir do 5º ano. O volume de madeira extraível é igual ao do modelo 7. Além disso, este modelo prevê o rendimento bruto com produtos anuais e a pecuária. O rendimento bruto com a madeira será de R\$ 377/ha/ano e, o investimento inicial, os custos anuais de operação e manutenção bem como gastos com a extração de madeira serão de R\$ 17/ha/ano, R\$ 47/ha/ano e R\$ 94/ha/ano respectivamente. Os produtos agrícolas terão o rendimento bruto de R\$ 112 ± 37/ha/ano, com o investimento inicial e os custos anuais de operação e manutenção de R\$ 82/ha/ano e R\$ 38/ha/ano respectivamente. Quanto a pecuária, o

rendimento bruto será de R\$ 89/ha/ano e, o investimento inicial e os custos anuais de operação e manutenção serão de R\$ 24/ha/ano e R\$ 49/ha/ano respectivamente.

(9) Modelo 9 : Reflorestamento Heterogêneo em Consórcio com Seringueira

Realizar o reflorestamento do sistema heterogêneo em consórcio com Seringueira. Primeiro as mudas de seringueira são plantadas com espaçamento de 7 m x 3 m, obtendo-se 476 pés/ha e 5 anos depois, as espécies florestais (a) e (b) são plantadas nos espaços entre seringueiras, obtendo-se 119 pés/ha para cada espécie, totalizando 238 pés/ha. A partir do 6º ano, inicia-se o processamento de látex em pequena escala, que é operado por um grupo de 30 produtores. Produz também o sernambi, que é fácil de ser processado em própria propriedade de produtor. Como espécies florestais, Faveira será adotada para a espécie (a) e Andiroba para a espécie (b). Caso realizar o corte raso em 20 anos depois, obtém-se o rendimento bruto de R\$ 4.956 com 99 m<sup>3</sup> / ha de Faveira e R\$ 3.040 com 60 m<sup>3</sup>/ha de Andiroba. O rendimento bruto em média anual será de R\$ 320. As despesas iniciais, os custos anuais de operação e manutenção, bem como gastos com extração de madeira serão de R\$ 15/ha/ano, R\$ 6/ha/ano e R\$ 102/ha/ano respectivamente. Quanto a borracha, o rendimento bruto com látex será de R\$ 1,027/ha/ano e as despesas iniciais e os custos anuais de operação e manutenção serão de R\$ 34/ha/ano e R\$ 69/ha/ano respectivamente. O rendimento bruto com sernambi será de R\$ 504/ha/ano, suas despesas iniciais e custos anuais de operação serão de R\$ 34/ha/ano e R\$ 69/ha/ano respectivamente.

(10) Modelo 10 : Reflorestamento Uniformizado e Homogêneo com Espécies Exóticas (Reflorestamento com Eucalipto)

O reflorestamento uniformizado e homogêneo, principalmente com Eucalipto, será realizado principalmente pelas empresas e os grandes produtores. Após o preparo do solo com o uso de tratores e outras máquinas pesadas, serão plantados 1.111 pés/ha de Eucalipto. Nas experiências de reflorestamento homogêneo e uniformizado realizadas na Área do Estudo, é adotada uma espécie melhorada *Eucalyptus urograndes* (híbrida de *Eucalyptus grandis* com *Eucalyptus urophylla*). Esta espécie, que apresenta um rápido crescimento, será adotada também para o presente modelo. Embora sejam relativamente altas as despesas por hectare, é possível de obter o retorno do investimento num prazo curto de 7 a 8 anos quando alcançar o ponto de corte. O reflorestamento com Eucalipto na Área do Estudo fornece matéria-prima de carvão vegetal necessário para siderúrgicas. Com o corte raso aos 7 anos, espera-se o rendimento bruto de R\$ 2,632 a partir de 300 m<sup>3</sup>/ha de madeira extraída. O rendimento bruto em média será de R\$ 376/ha/ano. As despesas iniciais, os custos anuais de operação e manutenção, e os gastos com a extração de madeira serão de R\$ 166/ha/ano, R\$ 48/ha/ano e R\$ 105/ha/ano respectivamente.

O quadro geral dos modelos para recuperação de áreas degradadas, dos produtores alvo e dos tipos de áreas degradadas é apresentado a seguir.

**Tabela 8.5-1 Modelos de Recuperação de Áreas Degradadas e o Público Alvo**

Modelo	Medidas para Recuperação	Escala de Produtor			Tipo de Áreas Degradadas			
		P	M	G	Juqui- ra	Capo- eira	Capo- eirão	Baba- çuzal
1	Plantio de Frutíferas em Consórcio com Irrigação							
2	Cultivo de Produtos Agrícolas em Consórcio com Frutíferas e Espécies Florestais							
3	Cultivo de Produtos Agrícolas em Consórcio com Espécies Florestais Aproveitáveis como Ração							
4	Sistema Silvipastoril em Consórcio com Coco etc.							
5	Sistema Silvipastoril com Aproveitamento de Babaçu etc.							
6	Reflorestamento com Espécies de Rápido Crescimento							
7	Reflorestamento Heterogêneo em Consórcio e do Sistema Silvipastoril							
8	Reflorestamento Heterogêneo do Sistema Taungya e do Sistema Silvipastoril							
9	Reflorestamento Heterogêneo em Consórcio com Seringueira							
10	Reflorestamento Homogêneo e Uniformizado com Espécies Exóticas							

Obs.: bastante aplicável, bem aplicável, aplicável

### 8.5.2 Tecnologias de Suporte para a Execução dos Modelos de Recuperação

#### (1) Melhoria das Condições do Solo

Na Área do Estudo, é preciso aplicar fertilizantes no solo devido à sua baixa fertilidade, o que dificulta a execução dos modelos devido aos altos custos. Em Tomé-açu, resíduos de frutas processadas na unidade agroindustrial são aproveitados para a produção de adubo orgânico composto, visando reduzir o custo da fertilização. Os pequenos produtores da Área do Estudo geralmente realizam atividades diversificadas desde o cultivo de produtos anuais no sistema de derrubada e queimada até a pecuária, portanto podem aproveitar esterco de animais como adubo orgânico.

#### (2) Plantas Leguminosas e Adubação

Na região tropical úmida, o solo é facilmente deteriorado através da lixiviação de nutrientes contidos no solo causada pela grande quantidade de chuva. Por outro lado, o solo da região amazônica é, de modo geral, extremamente ácido. Para recuperar áreas degradadas nesta região, é eficaz introduzir plantas leguminosas que contribui para a retenção do nitrogênio e têm folhas e frutos aproveitáveis como ração. As plantas leguminosas possuem as funções de armazenar o nitrogênio contido no ambiente por meio de bactéria de nódulos simbióticas do sistema radicular, melhorando nutrientes contidos no solo. Além disso, as plantas leguminosas conseguem suprir a proteína e o aminoácido essencial, as substâncias escassas em plantas herbáceas, fornecendo uma fonte essencial de nutrientes para a pecuária. Ao introduzir as

plantas leguminosas, o nitrogênio deve ser reduzido para o mínimo possível (NPK : 4 – 30 – 16 + Zn) e elevar a quantidade do fósforo é importante. O aproveitamento do esterco de galinha é eficiente, pois contém bastante fósforo. Também é importante aplicar 0.5 ~ 2 ton./ha de calcário para corrigir o nível do pH do solo uns 30 dias antes do plantio.

### (3) Irrigação na Época da Estiagem

Em toda a Área do Estudo, principalmente na região leste, a deficiência de água é notável, portanto o cultivo na estiagem requer irrigação. Existem agricultores que não fazem uso da irrigação, mas em geral o cultivo irrigado de frutíferas apresenta melhores resultados. O sistema de irrigação geralmente utilizado na Área do Estudo é do tipo simples, com o uso de tubulações e bomba.

