

CECÍLIA FÉLIX ANDRADE

ANÁLISE MULTITEMPORAL DA COBERTURA E USO DA TERRA, IMPACTOS AMBIENTAIS E ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DO PÓLO AGRO-FLORESTAL CUSTÓDIO FREIRE, RIO BRANCO – AC

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2008

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

A553a
2008

Andrade, Cecília Félix, 1978-

Análise multitemporal da cobertura e uso da terra, impactos ambientais e aspectos socioeconômicos do Pólo Agroflorestal Custódio Freire, Rio Branco-AC / Cecília Félix Andrade.

– Viçosa, MG, 2008.

92f.: il. (algumas col.) ; 29cm.

Orientador: José Marinaldo Gleriani.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Solo - Uso - Acre. 2. Desenvolvimento sustentável - Acre.
I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 22.ed. 631.47

CECÍLIA FÉLIX ANDRADE

ANÁLISE MULTITEMPORAL DA COBERTURA E USO DA TERRA, IMPACTOS AMBIENTAIS E ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DO PÓLO AGRO-FLORESTAL CUSTÓDIO FREIRE, RIO BRANCO – AC

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 12 de fevereiro de 2008.

Prof. Guido Assunção Ribeiro
(Co-orientador)

Prof. João Luiz Lani
(Co-orientador)

Prof. Elias Silva

Prof. Vicente Paulo Soares

Prof. José Marialdo Gleriani
(Orientador)

***Dedico** a Deus por todas as oportunidades.*

À minha Cidalisa, meu pai, meu amado Jairo, e os meus irmãos.

Aos meus mestres e orientadores, responsáveis pelo meu crescimento pessoal e acadêmico.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a meu grande pai (Deus), por ter me dado forças para alcançar os meus objetivos.

Jairo: companheiro por todas as horas.

Sou eternamente grata a minha mãe por sempre acreditar em mim e não medir esforços para a realização dos meus sonhos.

A meu pai que mesmo longe, acompanhou toda a minha trajetória acadêmica.

Aos meus irmãos pelo carinho, força e conselho.

Grata pelos meus parentes, em especial Lícia por contribuir sempre que necessário.

Aos amigos que fiz: Jaqueline Sicupira, Héilton Nonato e o pessoal do “seminário”.

Ao meu orientador professor Marinaldo Gleriani pela paciência, aprendizado e amizade.

Meus sinceros agradecimentos aos professores Guido, Elias, Valverde, Vicente e Lani, pela participação da banca e todo o apoio necessário tanto na minha efetivação no Mestrado quanto no aprendizado do curso.

Aos funcionários do Departamento de Engenharia Florestal da UFV, em especial a Ritinha e Alfredo.

Ao Núcleo de Estudos e Planejamento do Uso da Terra – NEPUT pelo aprendizado e amizades que fiz.

A Capes pelo financiamento do Mestrado.

Ao CNPq pelo financiamento do trabalho de campo.

A Prefeitura Municipal de Rio Branco – Acre e em especial a Nádia e o pessoal do ZEAS pelas informações pertinentes ao estudo.

“A Fé nos traz a paz e a segurança porque é gerada pelo nosso Deus interior, e esse lugar onde Ele mora ninguém pode invadir nem desligar nossos luminosos sonhos!”

Autor Desconhecido

BIOGRAFIA

CECÍLIA FÉLIX ANDRADE, filha de Maria Cidalisa Félix Andrade e Marcos Paulo Andrade, nasceu em 17 de maio de 1978, na cidade de Vitória da Conquista/BA. Concluiu seu ensino fundamental e médio em Blumenau/SC. Graduou-se em Licenciatura Plena em Geografia na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia em 2003. Em 2004 ingressou na Prefeitura Municipal de Vitória da Conquista como técnica em geoprocessamento na aplicação do Sistema de Informação Geográfica do município. Em 2005, como aluna especial no Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal vindo a efetivar em 2006, concluindo em fevereiro de 2008 o Mestrado pelo Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa - UFV.

SUMÁRIO

RESUMO	xii
ABSTRACT	xiv
1. INTRODUÇÃO GERAL	1
1.1. Objetivo Geral	3
1.2. Objetivos Específicos	3
2. REFERENCIAL TEÓRICO	4
2.1. História do Acre	4
2.2. Sistemas Agroflorestais – SAF's	6
2.2.1. Histórico	6
2.2.2. Definição e tipos de SAF's	7
2.2.3. Vantagens e desvantagens do SAF's	12
2.2.4. Os SAF's, desmatamento da Amazônia e agricultura migratória	13
2.2.5. Impactos ambientais	14
2.2.5.1. Avaliação de impactos ambientais no mundo e no Brasil	14
2.2.5.2. Conceitos básicos	15
2.2.5.3. Métodos de avaliação de impactos ambientais	17
2.2.5.4. Classificação qualitativa de impactos ambientais	18
2.2.6. Geoprocessamento	19
2.2.6.1. Sensoriamento remoto	19
2.2.6.2. GPS	20
2.2.6.3. Sistemas de informações geográficas (SIG's)	22

CAPÍTULO 1 – ANÁLISE DO SISTEMA AGROFLORESTAL DO PÓLO CUSTÓDIO FREIRE E DA MUDANÇA DA PAISAGEM

RESUMO	23
1. INTRODUÇÃO	23
2. MATERIAIS E MÉTODOS	25
2.1. Área de Estudo	25
2.2. Análise dos Dados	25
2.2.1. Pré-processamento dos dados	25
2.2.2. Fotointerpretação das imagens e cálculo das áreas	27
2.2.3. Projeção da cobertura utilizando a Cadeia de Markov	27
2.2.4. Trabalho de Campo.....	29
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
4. CONCLUSÕES	33
5. BIBLIOGRAFIA	33

CAPÍTULO 2 – AVALIAÇÃO QUALITATIVA DE IMPACTOS AMBIENTAIS NO PÓLO AGROFLORESTAL CUSTÓDIO FREIRE, MUNICÍPIO DE RIO BRANCO, ESTADO DO ACRE

RESUMO	36
1. INTRODUÇÃO	36
2. MATERIAIS E MÉTODOS	37
2.1. Histórico do Pólo	37
2.2. Área de Influência	38
2.3. Caracterização Física	39
2.3.1. Geologia	39
2.3.2. Geomorfologia	39
2.3.3. Pedologia	39
2.3.4. Clima	40
2.3.5. Hidrografia	40
2.3.6. Identificação e descrição das atividades impactantes	40
2.3.7. Fase de implantação	41
2.3.8. Fase de manutenção	42
2.3.9. Fase da colheita e transporte dos produtos	42
2.3.10. Medidas mitigadoras e potencializadoras	43
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES	43

3.1. Implantação	43
3.2. Manutenção	45
3.3. Colheita e Transporte dos Produtos	45
3.4. Impactos Negativos	45
3.5. Impactos Positivos	48
3.6. Medidas Mitigadoras e Potencializadoras	48
4. CONCLUSÕES	51
5. BIBLIOGRAFIA	51

CAPÍTULO 3 – ANÁLISE DOS ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E AMBI-
ENTAIS NO PÓLO AGROFLORESTAL CUSTÓDIO FREIRE, RIO BRANCO-
ACRE

RESUMO	53
1. INTRODUÇÃO	53
2. MATERIAIS E MÉTODOS	55
2.1. Procedimentos Metodológicos	55
2.1.1. Trabalho de campo	55
2.1.2. Técnica participativa	55
3. RESULTADO E DISCUSSÕES	56
4. CONCLUSÕES	65
5. RECOMENDAÇÕES	65
6. BIBLIOGRAFIA	66
CONCLUSÃO GERAL	68
BIBLIOGRÁFICA GERAL	69
ANEXO	72

RESUMO

Andrade, Cecília Félix, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2008. **Análise Multitemporal da Cobertura e uso da terra, impactos ambientais e aspectos socioeconômicos do Pólo Agroflorestal Custódio Freire, Rio Branco – AC.** Orientador: José Marinaldo Gleiriani. Co-orientadores: Guido Assunção Ribeiro e João Luiz Lani.

O objetivo do trabalho foi analisar o Pólo Agroflorestal Custódio Freire, município de Rio Branco - AC a partir dos impactos ambientais e indicadores socioeconômicos. Por meio da análise multitemporal das imagens Landsat 5 e 7, conjuntamente com aplicação da Cadeia de Markov, analisou-se a alteração na cobertura florestal. Observou-se um aumento da área desflorestada em relação à floresta. Apesar dos resultados serem diferenciados em relação à interpretação analógica, o modelo de Markov serviu para fornecer informações futuras quanto ao Pólo. Segundo o modelo, a parte de floresta deixaria de existir em 2009. O trabalho de campo foi também importante na comprovação da inexistência do sistema. A avaliação qualitativa dos impactos ambientais foi feita pelos métodos “ad hoc”, “check list” e matriz de interação. Os resultados possibilitaram identificar que o principal impacto negativo no Pólo Custódio Freire está relacionado com o manejo inadequado do solo. No levantamento participativo dos produtores, podem-se elucidar os problemas reais que afligem os integrantes e o completo desconhecimento e não efetivação do sistema agroflorestal. Além da não efetivação do sistema agroflorestal, o Pólo apresenta proble-

mas pertinentes à infra-estrutura básica e à falta de conhecimento por parte dos produtores quanto ao manejo do solo. Mesmo com todos os problemas levantados sobre o Pólo, os sistemas agroflorestais se configuram como uma tecnologia alternativa tanto para o Estado do Acre, como para as demais regiões da Amazônia. É um sistema onde ocorre uma integração entre o homem e o meio, como também a utilização dos recursos no âmbito sustentável, com rentabilidade e qualidade de vida para o produtor.

Palavras-chave: Fotointerpretação, Cadeia Markov, Técnica Participativa

ABSTRACT

Andrade, Cecilia Felix, MS, Universidade Federal de Viçosa, February 2008.
Multitemporal analysis of land use/land cover, environmental impacts and socioeconomic aspects of the Custodio Freire Agroforestry Pole, Rio Branco - AC. Adviser: Jose Marinaldo Gleriani. Co-Advisers: Guido Assunção Ribeiro and Joao Luiz Lani.

Amazon colonization has been carried out in a disordered way with major environmental impacts and low economic and social returns. Aiming to minimize impacts and growth of periphery of cities, the State of Acre has the Agroforestry Systems (SAF's) as a means of improving rural production and consequently reducing deforestation in the state, seeking equilibrium and environmental, economic and social sustainability. However, a number of these projects, lacking technical support, have been losing their features and being neglected. The objective of this study was to analyze the Custodio Freire Agroforestry Pole, municipality of Rio Branco - AC and, starting from environmental impacts and socioeconomic indicators to seek alternatives that can resolve or mitigate them. TM/Landsat-5 (1986, 1993, 2002 and 2007) and ETM + / Landsat-7 (1999 and 2002) images were used to interpret the vegetation cover for the mentioned years, and the Markov Chain model was applied to shape this change, using the two previous years to predict the future ones. Fieldwork was the basis for a qualitative analysis of environmental impacts using "ad hoc", "check-list" and

interaction matrix. During the work, settlers were interviewed through participatory techniques about the main socioeconomic problems. The results showed that between 1999 and 2002 there was the greatest loss of vegetation cover in the Pole (30.16%) and this lack of cover disqualifies the agroforestry use. Change in cover is dynamic and the Markov's forecast differed by 1554 % from the visual interpretation, showing that the transition matrix is not stationary. The main negative impact on the Pole is related to improper soil management, since physical characteristics make the soil difficult to manage under drought or flooding. The participatory survey of farmers elucidated the real problems affecting the settlers, such as lack of paved road to access the main road, since shipping produce is impossible in the rainy season, to the complete lack of knowledge of what a SAF is and its production characteristics. Adding to these problems, the small area of lots (2.5 ha) and the lack of technical support contribute to that settlers seek work outside the Pole for extra income. Custodio Freire Pole has, at the present, a large number of problems and has totally lost its features. In this work, suggestions for resumption of the original aims are presented for this production system, which, according to a number of studies, has been one of the most viable for the small farmers of the Amazon Region.

Keywords: Fotointerpretação, Chain of Markov, Technical Participatory

1. INTRODUÇÃO GERAL

Cenário de riquezas e terras acessíveis, o Estado do Acre tornou-se atrativo, com sua ocupação ocorrendo na segunda metade do século XIX pela extração do látex, muito cobiçada na época. A extração da borracha precisava de mão-de-obra em grande quantidade, quando, por incentivo do governo brasileiro, houve uma grande imigração de nordestinos. Outro fator de ocupação foi à intensa propaganda das terras do Acre que atraiu grandes latifundiários interessados na atividade pecuária, resultando em problemas ambientais de grandes proporções.

Com o declínio do setor extrativista, a partir da década de 70, e a expansão da pecuária ocasionou o êxodo rural dos seringueiros e colonos que direcionaram para os núcleos urbanos do Estado. Em Rio Branco, um dos primeiros centros urbanos do Acre, o êxodo rural acarretou problemas no âmbito social, econômico e ambiental, surgindo bairros periféricos de forma desordenada e sem nenhuma estrutura para atender a demanda das pessoas (ACRE, 2000).

Diante desse cenário, algumas alternativas econômicas foram implementadas como as Reservas Extrativistas (RESEX's) e os Projetos de Assentamentos Agroextrativistas (PAE's), para reverter esse problema e trazer novamente o produtor para o campo de forma sustentável.

Atualmente, o Zoneamento Ecológico-Econômico – ZEE, do Estado do Acre, subsidiou o programa que visa um planejamento e gestão territorial. O programa envolve estudos nos âmbitos socioeconômico e ambiental, buscando

a integração e a organização da sociedade civil, órgãos governamentais e setores privados em uma política que visa o desenvolvimento sustentável do Estado. Esse programa apresenta diretrizes para a consolidação e o desenvolvimento produtivo para as áreas destinadas à agricultura familiar (ZEE, 2001).

Dentre os sistemas de uso da terra, com potencial de aplicação no Acre, estão os Sistemas Agroflorestais (SAF's). Estes sistemas associam espécies arbóreas nas mais diversas aplicações na paisagem com atividades agropecuárias (ACRE, 2000). O sistema agroflorestal é uma alternativa que o governo do Acre está adotando com o intuito de aumentar a produção rural, e, conseqüentemente, a diminuição do desmatamento no Estado, buscando o equilíbrio e a sustentabilidade ambiental, econômica e social. Esse modelo de produção agrícola tem como objetivo assentar pequenos agricultores, que se encontram nas periferias das cidades, para gerar empregos, renda e melhoria da qualidade de vida.

Os agroecossistemas¹ sustentáveis têm a capacidade de manter a produção ao longo do tempo, apesar das restrições ecológicas e socioeconômicas (ALTIERI, 1999). Os Sistemas Agroflorestais são considerados capazes de contribuir com a sustentabilidade de um agroecossistema (GOMES, 2006). No entanto, em muitas áreas onde esses sistemas foram implantados ocorreram o abandono ou estão descaracterizados. Nesse contexto, o estudo busca alternativas que possam solucionar ou amenizar os problemas socioeconômicos e ambientais.

Para o levantamento dos problemas que ocorrem no SAF, geralmente utilizou-se técnicas participativas. Tais técnicas permitem obter informações mais próximas da realidade e promovem uma interação entre agricultores e técnicos, num processo de comunicação racional construído para tal fim.

No contexto espacial, técnicas de geoprocessamento como Sensoriamento Remoto (orbital e aéreo) têm um grande potencial na obtenção de dados sinópticos, multispectrais e periódicos, que permitem a avaliação dos recursos naturais. Esses dados integrados em um Sistema de informação Geográfica

¹ São ecossistemas que diferem dos ecossistemas naturais, devido à interferência humana com o mínimo de impacto possível (ALTIERI, 1999).

(SIG's) com dados de campo coletados com auxílio de GPS, permitem gerar informações socioeconômicas e ambientais contextualizadas.

O presente trabalho foi desenvolvido no Pólo Agroflorestal Custódio Freire, por ser um dos pólos que vem sofrendo descaracterização e teve os seguintes objetivos:

1.1. Objetivo Geral

- Analisar o Pólo Agroflorestal Custódio Freire a partir dos seus impactos ambientais e indicadores socioeconômicos.

1.2. Objetivos Específicos

- Realizar a caracterização socioeconômica e ambiental do pólo
- Determinar o uso atual da terra no pólo e a alteração da cobertura nos anos 1986, 1993, 1999, 2002 e 2007, por meio de geoprocessamento.
- Avaliar os impactos ambientais que ocorrem na área de estudo e propor medidas mitigadoras e potencializadoras, conforme o caso.
- Criar um banco de dados georreferenciados para elaboração de mapas temáticos para análise da área em estudo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. História do Acre

A Amazônia surgiu com o signo de grandes riquezas. Flamejava no pensamento dos aventureiros, nos projetos dos soberanos europeus, a “esperança ingênua de minas fabulosas ou de especiarias que tanto lisonjeavam os povos, seduzindo até a imaginação dos poetas” (TOCANTINS, 2001a).

A ocupação no território do Acre deu-se pelo processo migratório de nordestinos, esperando da região um lugar próspero e rico. A migração teve o apoio do governo, como alternativa socioeconômica ao problema causado pelas estiagens prolongadas no Nordeste, e em 1887, estimulou o deslocamento dos retirantes rumo à Amazônia.

Milhares de flagelados partiram de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Alagoas e Sergipe e seguiram, sobretudo, rumo a Manaus, então pólo irradiador de toda a Amazônia (KAMP, 2002). Na época, as terras acreanas estavam ocupadas por populações indígenas.

O motivo central da ocupação do Acre foi pelo interesse, tanto dos brasileiros quanto de outros países, pela extração da borracha. Vê-se que não foi a qualidade da terra nativa a atração humana às regiões do Acre. “Se veio de ouro houve no Acre, não era ouro, era leite. De leite vegetal. Um leite ouro,

isso sim. E sem leite vegetal seguramente nada ocorreria nessa fronteira do vazio, do verde, da solidão, do desconhecido” (TOCANTINS, 2001a).

Em meados do século XIX, a extração da borracha no vale amazônico começava a tomar incremento, atraindo capitais, braços e levando à interação, pela floresta, de todo um exército de sertanistas locais, ávidos em obter látex que os mercados europeus e norte-americanos solicitavam com tanta satisfação (REIS, 2001).

A demanda externa pela borracha não só aumentava, como os bancos e as casas exportadoras e norte-americanas colocavam a disposição das casas aviadoras de Belém, e depois também de Manaus, capitais suficientes para buscarem novas áreas de expansão (GONÇALVES, 2005).

Alheios a limites fronteiriços, os retirantes ultrapassaram a linha estabelecida pelo Tratado de Santo Ildefonso² e ocuparam uma área do atual Estado do Acre, no qual deram origem às cidades de Rio Branco e Cruzeiro do Sul (KAMP, 2002).

Essa ocupação resultou na inquietação e intervenção do Peru e Bolívia. Estes dois países não concordavam com a tese brasileira do *uti possidetis*, segundo o qual uma nação ganha direito sobre o território pelo fato de tê-lo ocupado efetivo e prolongadamente (KAMP, 2002).

Como consequência, conflitos, discussões, lutas ocuparam o cenário do Acre e personagens como José Parovacini, Chandler, Luiz Galvez Rodrigues de Arias, Plácido de Castro, Barão de Rio Branco, Rui Barbosa, entre outros tiveram importância significativa na História do Estado. Mas somente em 1909 marcou-se o fim do drama da História com acordo entre Brasil, Peru e Bolívia.

“O Acre nasce de uma linha oscilante que certo mapa, seguindo a sugestão colorida da natureza, traduziu, num simples e hipotético traço, o espírito e o conteúdo da história acreana: o drama da *linha verde* (TOCANTINS, 2001b)”.

Os anos dourados da borracha tiveram seu fim com a entrada da produção da borracha sintética que veio colocar o complexo seringalista da

² O tratado refere-se a um acordo que a Espanha teve com Portugal, em 1777, onde garantia ao Brasil as terras localizadas além dos rios Javari e Beni. Porém, o Brasil continuou avançando na direção oeste (KAMP, 2002).

Amazônia numa crise profunda (GONÇALVES, 2005). Durante os dois momentos áureos de extração do látex, o nordestino, que foi usado para atender aos interesses do capital externo, foi abandonado nos seringais sem incentivos (ou com recursos minguados) para permanecer nas terras onde se extraía o látex. Muitos acabaram trocando a floresta pelas periferias das cidades, passando a conviver com um novo tipo de miséria, em espaço diferenciado (ACRE, 2000).

Como alternativa para o êxodo rural, o Estado do Acre adotou medidas como o Reflorestamento Consorciado e Adensado – RECA e alguns sistemas dentro das Reservas Extrativistas. Em 1988 e 1999 o Governo Federal, através do Programa de Execução Descentralizada – PED, implantou Sistemas Agroflorestais - SAF's nos municípios de Rio Branco, Xapuri, Senador Guimard e Acrelândia. Estes sistemas foram implantados em área de capoeira abandonada de forma a reintegrar essas áreas ao processo produtivo, conciliando com o aspecto da preservação do meio ambiente e dos recursos naturais (ZEAS, 2006).

2.2. Sistemas Agroflorestais – SAF's

2.2.1. Histórico

Os sistemas agroflorestais – SAF's foram incorporados no mundo desde o início do sistema agrícola. Existem documentos que comprovam a sua existência, como a Bíblia (Gen. 2:8-9) onde descrevem jardins, árvores de todos os tipos, promovendo beleza cênica e alimentos. Outros documentos relatam a existência de pomares caseiros em pinturas, em papiros e em descrições textuais, datadas de 3.000 a.C. (MACDIKEN e VERGARA, 1990).

Na América tropical, muitas sociedades têm utilizado sistemas que simulam as condições de um ecossistema tropical, no intuito de obter uma maior diversidade. Na América central, uma prática tradicional, que vem sendo usada há muito tempo entre os agricultores, é o plantio de duas dúzias de espécies em parcelas com tamanho de no máximo um décimo de hectare (NAIR, 1993).

A necessidade de estudos científicos nas práticas de agrofloresta é recente. Em 1975, o governo do Canadá fundou o Centro de Pesquisas de Desenvolvimento Internacional do Canadá, que publicou um estudo intitulado “Trees, Food and People”. Em 1977, foi criado o Conselho Internacional para Pesquisa em Agrofloresta – ICRAF. O ICRAF foi responsável em promover programas de pesquisas nacionais, com ênfase na África. Pesquisas em agrofloresta aceleraram rapidamente no início da década de 80 e resultou em uma maior compreensão da ciência agroflorestal. Muitas dessas compreensões vieram da observação de práticas já existentes, embora a base desse importante e crescente conhecimento tenha sido estabelecido por projetos experimentais em agrofloresta (MACDICKHEN e VERGARA, 1990).

No Brasil os SAF's vêm sendo aplicados em algumas regiões do país, dentre elas o território amazônico. Órgãos institucionais como Embrapa, CE-PLAC e INPA estabeleceram centros de pesquisa para contribuir no aumento de pesquisas agroflorestais.

Nos últimos anos teve um aumento nas pesquisas sobre sistemas agroflorestais, porém muitos autores afirmam a necessidade de se aprofundar nessas pesquisas, uma vez que se trata de um sistema complexo.

2.2.2. Definição e tipos de SAF's

São várias as definições sobre sistema agroflorestal, mas todas chegam a um consenso de que o sistema envolve a combinação de três componentes: componente florestal (arbusto/árvore), o agrícola (culturas agrícolas ou forrageias) e o animal. No entanto, para ser definido como sistema agroflorestal é necessário que possua o componente arbóreo ou florestal (MACDICKEN e VERGARA, 1990; NAIR, 1993).

Segundo Nair (1993), os critérios mais lógicos para classificar os sistemas agroflorestais são os arranjos de espaço e de tempo dos componentes, a importância e o papel dos componentes, a produção ou produções do sistema, e as características sociais e econômicas. Eles correspondem à estrutura dos sistemas, função (produção), natureza socioeconômica, ou ambiental. Estas características também representam o

propósito principal de um esquema de classificação. Então podem ser categorizados sistemas agroflorestais de acordo com estes jogos de critérios:

- **base estrutural:** recorre à composição dos componentes, incluindo arranjo de espaço do componente lenhoso, estratificação vertical de todos os componentes, e arranjo temporal dos componentes diferentes.

- **base funcional:** recorre à função principal ou ao papel do sistema, normalmente fornecido pelos componentes lenhosos (estes podem ser de um serviço ou natureza protetora, por exemplo, quebra-vento, “shelterbelt”, conservação de terra).

- **base socioeconômica:** recorre aos níveis de contribuições de administração (baixa contribuição, contribuição alta) ou intensidade ou balanço de administração e metas comerciais (subsistência, comercial, intermediário).

- **base ecológica:** recorre à condição ambiental e conveniência ecológica de sistemas, baseado na suposição que certos tipos de sistemas podem ser com certeza mais apropriados para as condições ambientais, por exemplo, pode haver combinações de sistemas de agrofloresta para árido e semi-árido, altiplanos tropicais, planície trópicos úmidos, etc.

As bases de classificação de agrofloresta são independentes ou mutuamente exclusivas. Enquanto as bases estruturais e funcionais relacionam freqüentemente à natureza biológica dos componentes lenhosos no sistema, a estratificação socioeconômica e ambiental recorre à organização dos sistemas de acordo com condições locais prevaletentes (socioeconômico ou ambiental) (NAIR, 1993).

Dantas (1994), *apud* Nair (1990), inventariou os sistemas agroflorestais e as práticas que estão sendo usadas nos países em desenvolvimento (Tabela 1).

Os sistemas mais comuns encontrados nos trópicos, de acordo com a zona ecológica, são apresentados nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 1. Tipos de sistemas agroflorestais

Agrissilvicultural	Silvipastoril	Agrissilvipastoril	Outros
Capoeira melhorada (2 a 7)	Banco de proteínas (2, 3, 5, 6 e 7)	Cobertura morta, adubo verde e conservação do solo (1, 2, 3, 5, 6 e 7)	Aquassilvicultura (2, 3 e 7)
Taungya ³ (1 a 7)	Cercas vivas de árvores forrageiras (1, 2, 3, 5 e 7)	Pomares domésticos com plantas arbóreas e herbáceas e culturas e/ou animais (1 a 7)	Agricultura migratória (1, 2, 3, 5, 6 e 7)
Pomares domésticos ⁴ (1, 2, 3, 4 e 7)	Árvores e arbustos e pastagens	Culturas, pastagens e espécies florestais e gado (7)	Apicultura e árvores (1 a 7)
Alley Cropping ⁵ (2, 3, 5, 6 e 7)	Floresta raleada, pastagem e gado (7)		
Árvores e arbustos com uso múltiplo (1 a 7)			
Combinação de culturas (plantation) (1 a 7)			
Linha (1, 2, 3, 5, 6 e 7)			
Barreiras de proteção quebra vento, conservação do solo (1 a 7)			

Regiões onde são práticos: Pacífico Sul (1), Sudeste Asiático (2), Sul da Ásia (3), Oriente Médio e Mediterrâneo (4), África Oriental e Central (5), África Ocidental (6), Trópicos Americanos (7).

Fonte: Dantas (1994) adaptada de Nair (1990).

³ Associação entre árvores e culturas agrícolas anuais com espécies florestais, durante os primeiros anos do estabelecimento do povoamento florestal (GOMES, 2006).

⁴ Uso de espécies arbóreas, de arbustos, de culturas agrícolas e de animais em um mesmo local e ao mesmo tempo (GOMES *apud* FRANCO et al., 1995).

⁵ Também conhecido como cultivos em aléias onde culturas anuais são plantadas em faixas entre culturas perenes (arbustos ou árvores) (GOMES, 2006).

Tabela 2. SAF's comuns nos trópicos

Úmido	Semi-árido	Altitude
Agricultura migratória	Silvipastoril	Faixas para conservação de solo
Taugya	Quebra ventos	Combinações silvipastoris
Pomares domésticos	Árvores multi lenha/forragem	Culturas
Combinações de culturas	Árvores multi para fazendas	
Pomares com árvores		
Multitratificados		
Sistema de consórcio		

Fonte: Dantas (1994) adaptada de Nair (1990).

Tabela 3. Práticas agroflorestais mais comuns nos trópicos

Prática	Sistemas Agrissilviculturais	Adaptação agroecológica ⁶
Capoeira melhorada	L: crescimento rápido (CR)	Áreas de agricultura migratória
Taungya	L: Sp floresta H: (CA) Ciclo curto	Todas áreas
Alley cropping	L: CR H: CA	Áreas sub-úmidas e úmidas, de solos frágeis e povoadas
Árvores multistrata	L: várias espécies H: tolerantes à sombra ausentes	Áreas férteis e povoadas

Continua....

⁶ Agroecologia: ciência que trabalha com uma agricultura sustentável, visando o aspecto socio-econômico e ambiental (ALTIERI, 1999).

Continuação....

Árvores de propósito múltiplos em culturas	L: árvores de uso múltiplo H: culturas comuns	Todas áreas
Combinação de culturas	L: café, cacau, coco, fruteiras, lenha e forrageiras H: espécies tolerantes a sombra	Áreas úmidas baixas tropicais e sub-úmidas Pequenos produtores
Pomares domésticos	L: fruteiras	Todas as áreas
Árvores para a recuperação e conservação do solo	L: uso múltiplo e/ou fruteiras	Áreas íngremes
Prática	Sistemas Silvipastoris	Adaptação agroecológica
Árvores e pastagens	L: uso múltiplo e com valor forrageiro F: presente A: presente	Área de pecuária
Bancos de proteínas	L: árvores leguminosas forrageiras H: presente F: presente	Áreas poucos povoadas
Culturas com pastagem e animais	L: cultura (arroz, milho, soja) F: presente A: presente	Áreas com menos pressão nas culturas
Prática	Sistemas Agrissilvipastoris	Adaptação agroecológica
Pomares domésticos com animais	L: fruteiras e outros A: presente	Todas as áreas com alta densidade populacional
Espécies lenhosa com múltiplo uso	L: CR e forrageiras (rebrote) arbustos e aroeiras H: como em alley cropping e conservação do solo	Áreas úmidas e sub-úmidas com terrenos montanhosos ependentes

Continua....

Continuação....

Prática	Outros	Adaptação agroecológica
Apicultura com árvores	L: produtora de mel	Depende da apicultura
Aquaflorestal	L: árvores e arbustos preferidos por peixes	Áreas baixas

L: lenhosa, H: herbácea, A: animais, F: forrageiras. Dantas (1994).

2.2.3. Vantagens e desvantagens do SAF's

Através dos estudos de Nair (1993), Dantas (1994), Gomes (2006), Macdicken e Vergara (1990), Paula e Paula (2003), as principais vantagens e desvantagens dos SAF's podem ser resumidas:

- **Vantagens biológicas, físicas e ambientais:** melhor utilização do espaço; melhoria das propriedades químicas, físicas e biológicas do solo; aumento da matéria orgânica; retenção e conservação de água do solo; aumento da produtividade; controle da erosão do solo; redução de variáveis microclimáticas; diminuição de risco de perdas de produção; tutor ou suporte para plantas trepadeiras; uso adequado do sombreamento.

- **Vantagens econômicas e sociais:** aumento da renda do produtor rural; maior variedade de produtos e (ou) serviços; melhoria na alimentação do homem do campo, redução nos custos de implantação; melhoria na alimentação do homem do campo; redução de risco de insucesso; redução das necessidades de capinas; melhoria da distribuição de mão-de-obra.

- **Desvantagens:** aumento na competição entre os componentes vegetais (luz, nutriente, água); potencial para perda de nutrientes; danos mecânicos durante a colheita ou tratamentos culturais; efeitos alelopáticos; habitat ou hospedeiros alternativos para pragas; dificuldade no planejamento; requer mão-de-obra diversificada; exige acompanhamento contínuo no mercado; investimentos de longo prazo; mudanças nos hábitos tradicionais dos produtores (caso da seringueira); permite baixo nível de mecanização; exige programação para atividades durante o ano todo.

2.2.4. Os SAF's, desmatamento da Amazônia e agricultura migratória

Com o crescente aumento demográfico e econômico no Brasil, muitos pecuaristas e agricultores migram para o território amazônico com intuito de prosperar e acumular riquezas. Como consequência, tem-se um aumento do desmatamento e degradação na região.

O desmatamento promove impacto negativo no âmbito local, regional e global. O custo do desmatamento inclui a perda irreversível da biodiversidade, dos produtos da floresta, erosão do solo, enchentes, assoreamento de hidrelétricas e cursos d'água, além da liberação do carbono para a atmosfera (FERNANDES et al., 1993).

No setor pecuário, os processos de instalação das fazendas, ocorrem com a derrubada e queima da floresta primária, e as semeadas de forrageiras para formação de pastagens. Nos primeiros anos caracterizam-se com excelente produtividade, registrando-se redução gradativa após seis a oito anos. (FRANKE et al., 2001).

A agricultura na região amazônica é caracterizada por uma agricultura migratória. Apresenta o mesmo processo de derrubada e queima da floresta primária, a produtividade agrícola decresce com rapidez, ocasionando na redução significativa da qualidade do solo, como também dos recursos hídricos. Como consequência, o agricultor abandona a terra e migra para uma outra área repetindo o mesmo processo.

O desmatamento em menor escala, provocado pela agricultura migratória, provavelmente continuará enquanto persistir a pobreza, a distribuição desigual de terra e o alto crescimento populacional no Sudeste e Nordeste do Brasil. Pequenos agricultores e seus descendentes, que migram para a Amazônia, mantêm-se presos à sistemas que perpetuam a agricultura de subsistência e a pobreza (FERNANDES et al., 1993).

Segundo Coutinho (2003), a ocupação do território amazônico, e consequentemente, o desmatamento, é um processo histórico, resultante do modelo de ocupação do território brasileiro. Para conservar a biodiversidade deve-se ter, uma abordagem integrada, em que a prioridade não seja só social e econômica, mas também a qualidade ambiental.

A agricultura familiar no Brasil exerce um importante papel como principal fonte de abastecimento de alimento do mercado interno. Apesar de representar uma significativa parcela na produção nacional, os agricultores familiares carecem de sistemas de produção apropriados à sua capacidade de investimentos, ao tamanho de suas propriedades rurais e ao tipo de mão-de-obra empregada (ARMANDO et al., 2002).

Nesse contexto, centros de pesquisas na Amazônia apostam nos sistemas agroflorestais para reverter esse quadro, tanto no problema de recuperação de áreas desmatadas e/ou degradadas quanto na redução da agricultura migratória.

No Acre, a pesquisa em SAF's vem sendo desenvolvida pela Universidade Federal do Acre – UFAC, Pesquisa e Extensão em Sistemas Agroflorestais _ PESACRE, Fundação de Tecnologia do Acre – FUNTAC, INPA e EMBRAPA – Acre, tanto das áreas experimentais, como em reservas indígenas, reservas extrativistas e projetos de colonização (D'OLIVEIRA et al., 1994).

Conforme Raintree (1984) a agrofloresta, com o enfoque no manejo integrado de terra, está para ser um enorme potencial como fonte de soluções tecnológicas aos problemas do desenvolvimento rural.

2.2.5. Impactos ambientais

2.2.5.1. Avaliação de impactos ambientais no mundo e no Brasil

Com o processo indiscriminado da exploração dos recursos naturais a partir da década de 60, surgiu a preocupação em promover mudanças no comportamento do homem em relação a natureza, tentando buscar um equilíbrio entre o social, econômico e ambiental.

Nos Estados Unidos a preocupação foi formalizada, por intermédio dos movimentos ambientais, uma Lei Federal denominada de “National Environmental Policy Act of 1969” – NEPA. Esse instrumento legal foi difundido mundialmente.

Não havia, em 1969, no governo federal americano, nenhuma instituição encarregada do que é hoje chamado de gestão ambiental. Os diversos

departamentos (ministérios) eram encarregados de administrar políticas setoriais de aproveitamento de recursos naturais, as quais já incluíam certos requisitos de qualidade ambiental, como os dispositivos voltados para a conservação dos recursos florestais, das águas e do ar. A lei aprovada em 1969, passando a vigorar em janeiro de 1970, introduziu grandes inovações ao determinar que as decisões das agências federais fossem tomadas somente depois de considerar explicitamente seus possíveis impactos ambientais (SÁNCHEZ, 1998).

Segundo Silva (1999) com o reflexo do NEPA e de outros instrumentos legais, a partir de 1975, os seguintes organismos internacionais passaram a introduzir a Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) em seus programas de cooperação: OECD – Organization for Economic Cooperation and Development, ONU – Organização das Nações Unidas, BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento e BIRD – Banco Mundial.

No Brasil, em nível federal, o primeiro dispositivo foi a Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981, que estabeleceu a Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA e criou, para sua execução, o Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA, sendo a regulamentação realizada após dois anos, por meio do Decreto Federal nº 88.351 de 1 de junho de 1983, alterado posteriormente pelo Decreto Federal nº 99.274, de 06 de junho de 1990 (SILVA, 1999).

No entanto, somente com a edição da Resolução nº 1, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), de 23 de janeiro de 1986, é que ficaram estabelecidas as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para o uso e implementação de avaliação de impacto ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (SILVA, 1994).

2.2.5.2. Conceitos básicos

Impacto ambiental

De acordo com o artigo 1º da Resolução do CONAMA, de 23 de janeiro de 1986, impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causadas por e qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta e

indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem estar da população; a biota; as atividades sociais e econômicas; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais (SILVA, 1999).

O conceito de impacto ambiental abrange apenas os efeitos da ação humana sobre o meio ambiente, ou seja, não considera os efeitos advindos de fenômenos naturais que se processam, lentamente, ou na forma de catástrofes naturais, caso de tornados, erupções vulcânicas, terremotos, etc (SILVA, 1994).

Avaliação de impacto ambiental

Segundo Moreira (1985) a avaliação de impacto ambiental consiste no instrumento de política ambiental formado por um conjunto de procedimentos capaz de assegurar, desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta (projeto, programa, plano ou política) e de suas alternativas, e que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por eles devidamente considerados.

Atributos principais dos impactos

A magnitude e a importância consistem nos atributos principais dos impactos ambientais, uma vez que informam sobre a significância dos mesmos. Ou seja, a magnitude é a grandeza de um impacto em termos absolutos, podendo ser definida como a medida de alteração no valor de um fator ou parâmetro ambiental, em termos quantitativos ou qualitativos. Já a importância é a ponderação do grau de significância de um impacto em relação ao fator ambiental afetado e a outros impactos. Pode ocorrer que certo impacto, embora de magnitude elevada, não seja importante quando comparado a outros, no contexto de uma dada avaliação de impacto ambiental (MOREIRA, 1985).

Atores sociais

Moreira (1985) afirma que é possível identificar os seguintes atores sociais envolvidos na dinâmica do processo de avaliação de impactos ambientais:

- Parte interessada, ou seja, os idealizadores da proposta, que podem ser empresário e, ou, governos dos três níveis hierárquicos (nacional estadual e municipal).
- Parte elaboradora, constituída pelos elementos técnico-administrativos das empresas públicas ou privadas (consultoras) responsáveis pelos documentos ambientais produzidos;
- Parte avaliadora, ou seja, o corpo técnico-administrativo dos órgãos públicos licenciados de atividades impactantes;
- Setores governamentais, direta ou indiretamente envolvidos com a proposta sob análise;
- Associações civis interessadas na análise da proposta, como grupos ecológicos (organizados formalmente ou não), sociedade acadêmico-científica e associações comunitárias;
- Imprensa de modo geral, notadamente nos casos de maior repercussão;
- Comunidade e autoridades internacionais, quando se tratar de propostas de grande repercussão, caso, por exemplo, de usinas nucleares.

2.5.5.3. Métodos de avaliação de impactos ambientais

Os métodos de avaliação de impactos ambientais são instrumentos utilizados para coletar, analisar, avaliar, comparar e organizar informações qualitativas e quantitativas sobre os impactos ambientais originados de uma determinada ação modificadora do meio ambiente, em que são consideradas, também, as técnicas que definirão a forma e o conteúdo das informações a serem repassadas aos setores envolvidos (SILVA, 1994).

Método “Ad Hoc”: reuniões entre especialistas de diversas áreas, para se obter dados e informações, em tempo reduzido, imprescindíveis à conclusão dos estudos.

Método de Listagem de Controle (“check-list”): listagem dos impactos mais relevantes. Pode ser descritivo, comparativo, em questionário e ponderável.

Método da Sobreposição de Cartas (“overlay mapping”): associa aos Sistemas de Informações Geográficas – SIG’s, uma vez que deve ser

assistido por um computador, o qual permite a aquisição, o armazenamento, a análise e a representação de dados ambientais. A essência desse método é a elaboração e a posterior sobreposição de mapas temáticos (solo, vegetação, etc.) de uma determinada área, representando o diagnóstico ambiental.

Método dos Modelos Matemáticos: são modelos matemáticos (simulação, regressão, probabilidade, multivariado, etc.) que permitem simular a estrutura e o funcionamento dos sistemas ambientais, pela consideração de todas as relações biofísicas e antrópicas possíveis de serem compreendidas no fenômeno estudado.

Método das Matrizes de Interação: método que utiliza uma figura para relacionar os impactos de cada ação com o fator ambiental a ser considerado, a partir de quadrículas definidas pelo cruzamento de linhas e colunas. Funcionam como listagens de controle bidimensionais, uma vez que as linhas podem representar as ações impactantes (por exemplo, erradicação da cobertura vegetal, decapeamento do solo, etc.) e as colunas, os fatores ambientais impactados (solo, flora, fauna, etc.).

Método das Redes de Interação: é o método que permite estabelecer a seqüência dos impactos ambientais desencadeados por uma ação (atividade) impactante como, por exemplo, a aplicação aérea de herbicidas. O modo de representar essa cadeia de impactos pode ser a mais diversa possível, mas comumente são utilizados fluxogramas e gráficos.

2.2.5.4. Classificação qualitativa de impactos ambientais

Segundo Silva (1994), é a seguinte a classificação qualitativa de impactos ambientais:

Critério de Valor: impacto positivo ou benéfico (quando uma ação causa melhoria da qualidade de um fator ambiental) e impacto negativo ou adverso (quando uma ação causa um dano à qualidade de um fator ambiental).

Critério de Ordem: impacto local (quando a ação circunscreve-se ao próprio sítio e às suas imediações), impacto regional (quando o impacto se propaga por uma área além das imediações do sítio onde se dá a reação) e impacto estratégico (quando é afetado um componente ambiental de importância coletiva, nacional, ou mesmo internacional).

Critério de Tempo: impacto de curto prazo, impacto médio prazo e impacto de longo prazo.

Critério de Dinâmica: impacto temporário (quando o impacto permanece por um tempo determinado, após a realização da ação), impacto cíclico (quando o impacto se faz sentir em determinados ciclos, que podem ser ou não constantes ao longo do tempo) e impacto permanente (quando uma vez executada a ação, os impactos não param de se manifestar num horizonte de tempo aceitável pelo homem).

Critério de Plástica: impacto reversível (quando uma vez cessada a ação, o fator ambiental retorna às suas condições originais) e impacto irreversível (quando cessada a ação, o fator ambiental não retorna às suas condições originais, pelo menos num horizonte de tempo aceitável pelo homem).

2.2.6. Geoprocessamento

O Geoprocessamento é um conjunto de técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica e sendo utilizada nas mais diversas áreas, tais como: análise de recursos naturais, comunicação, planejamento urbano, etc. Dentre as ferramentas que incorporam o geoprocessamento estão o Sensoriamento Remoto, o GPS e o Sistemas de Informações Geográficas (SIG's).

2.2.6.1. Sensoriamento remoto

Sensoriamento Remoto é a tecnologia que permite obter imagens e outros tipos de dados, da superfície terrestre, através da captação e do registro da energia refletida ou emitida pela superfície. O termo sensoriamento refere-se à obtenção dos dados, e remoto, que significa distante, ou seja, a obtenção é feita à distância sem contato físico entre o sensor e a superfície terrestre (FLORENZANO, 2002).

Os avanços tecnológicos na área de Sensoriamento Remoto permitiram um grande avanço dessas tecnologias, propiciando produtos cada vez mais precisos. Nos últimos anos, o uso progressivo na obtenção de imagens orbitais

é cada vez maior, uma vez que o grau de nitidez quanto à visualização terrestre torna-se satisfatória e confiável.

Dentre os satélites para análises de estudos ambientais, a série Landsat, apresenta uma resolução média, de 30 a 60 metros. Quanto a utilização das imagens provenientes do Landsat, segundo Liu (2006) estão:

- Estudo multitemporal: utilizando imagens do Landsat 5 e 7.
- Geração de imagens pancromáticas: com aplicações diretas até a escala 1:75.000, principalmente em áreas rurais, mesmo em grandes extensões, como acontece freqüentemente no Brasil.

- As principais aplicações das imagens de satélites são:
- Acompanhamento de usos do solo;
- Apoio ao monitoramento de áreas de preservação;
- Atividades mineradoras;
- Cartografia a atualização de mapas;
- Desmatamentos;
- Detecção de invasões em áreas indígenas;
- Dinâmica de urbanização;
- Estimativas de fitomassa;
- Monitoramento da cobertura e condições do crescimento vegetal;
- Queimadas;
- Secas e inundações;
- Sedimentos em suspensão nos rios e estuários;
- Monitoramento de qualidade de água;

A complexidade de técnicas providas pelo Sensoriamento Remoto permite a aquisição de dados a um custo menor e em menos tempo, apresentando eficácia na aplicação em diversas áreas do conhecimento humano.

2.2.6.2. GPS

O GPS (Global Positioning System) é uma ferramenta que permite fornecer dados quanto ao posicionamento (coordenadas e altitudes) em qualquer ponto da Terra, transmitidas por satélites artificiais e encaminhados ao aparelho GPS (Figura 1).

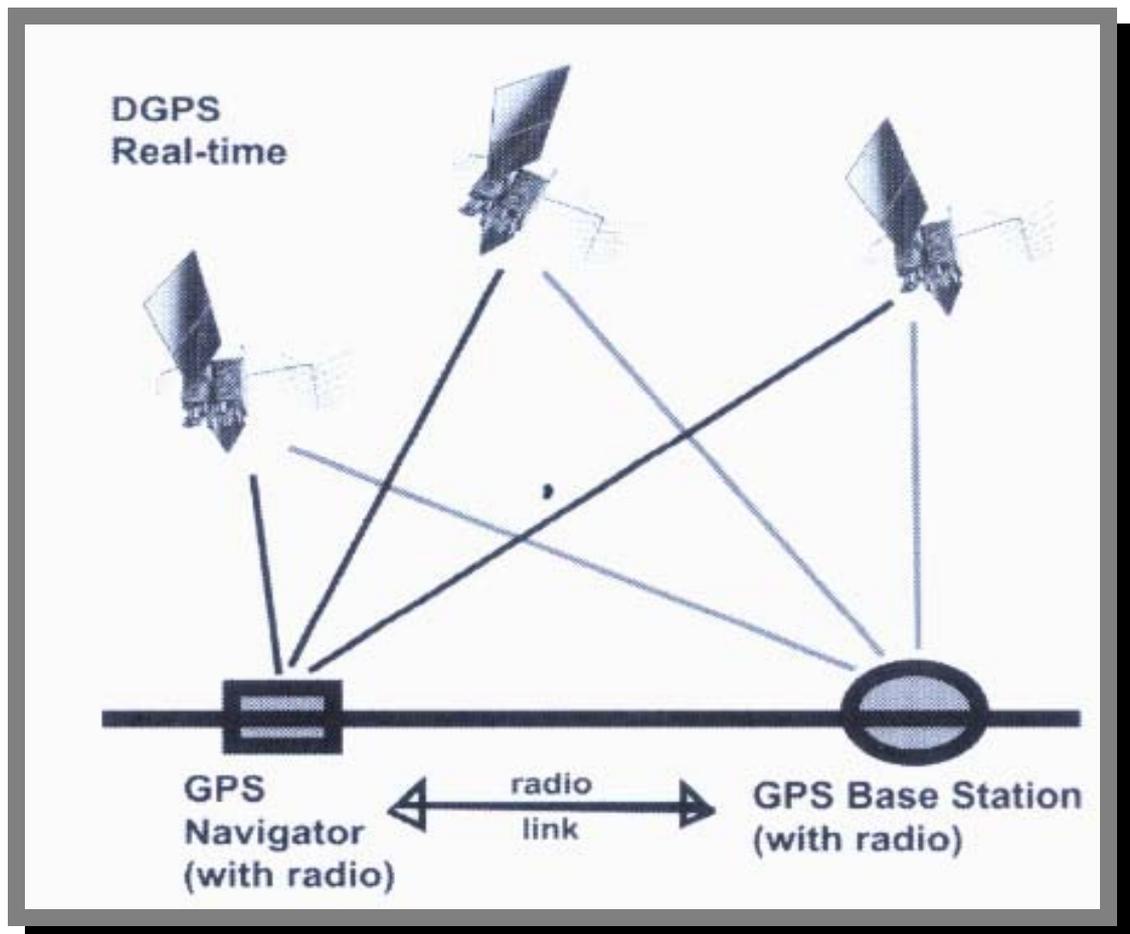


Figura 1. Transmissão de dados GPS. Fonte: THURSTON et al., 2003.

O sistema foi implementado em 1973 pelos Estados Unidos, no intuito de contribuir na navegação, suprimindo as necessidades civis e militares do posicionamento em tempo real. Após sua implementação e operação verificou-se que o referido sistema tinha capacidade para prover posições geodésicas muito mais precisas, na ordem de poucos centímetros (BORGES, 1997).

Santana (1997) afirmou que o surgimento do sistema GPS tornou possível a determinação das posições espaciais com grande precisão, propiciando ainda, em alguns casos, a inclusão da localização espacial e de suas vizinhanças como variável de análise.

2.2.6.3. Sistemas de informações geográficas (SIG's)

Conforme Paredes (1994), Sistemas de Informações Geográficas (SIG's) são sistemas destinados ao tratamento de dados referenciados espacialmente. Esses sistemas manipulam dados de diversas fontes, como mapas, imagens de satélites, cadastros e outras, permitindo recuperar e combinar informações e efetuar os mais diversos tipos de análise sobre os dados.

Os SIG's trabalham com dados das mais diversas áreas, partindo da obtenção de dados do objeto em estudo, seja no âmbito ambiental, econômico e social até a geração de produtos capazes de gerar uma análise espacial. Ou seja, os SIG's viabilizam a condução de uma análise do mundo real em meio digital.

Os SIG's têm como função a agilidade e eficácia em trabalhar dados em busca de auxiliar no planejamento e desenvolvimento da área em estudo. Nesse contexto, o SIG é uma ferramenta muito utilizada a nível ambiental, que permite a espacialização das informações, tornando mais eficientes as análises ambientais. Os dados são adquiridos, em diversas formas, por exemplo através de sensoriamento remoto, como imagens de satélites ou imagens de radar e fotos aéreas, por amostras coletadas no campo, sendo estas processadas e analisadas por um SIG.

Com a crescente preocupação com o meio ambiente, muitos são os cientistas e pesquisadores que utilizam os SIG's para obter resultados eficazes e emprega-los na gestão ambiental, bem como, utilização de técnicas vinculadas ao desenvolvimento sustentável, ou seja, buscar um equilíbrio entre o meio ambiente com o crescimento socioeconômico.

CAPÍTULO 1 – ANÁLISE DO SISTEMA AGROFLORESTAL DO PÓLO CUSTÓDIO FREIRE E DA MUDANÇA DA PAISAGEM

RESUMO

Os Sistemas Agroflorestais – SAF's foram adotados em algumas regiões da Amazônia, especificamente no Estado do Acre, como uma alternativa de amenizar o desmatamento da região e reverter o processo do êxodo rural. Os SAF's são combinações do componente arbóreo ou florestal com atividades agropecuárias. No entanto, no município de Rio Branco, dentre os pólos com sistema agroflorestal, o Custódio Freire apresenta-se descaracterizado. Através das séries de imagens Landsat 5 e 7, foi analisada a descaracterização do SAF, do qual nos últimos cinco anos de implantação do Pólo, a parte desflorestada corresponde a 42,3 ha, cerca de 83,3% da área. Em campo foi detectado certo grau de degradação, tanto em se tratando do solo, quanto dos açudes e poços que foram construídos sem assistência técnica. Utilizando o modelo da Cadeia de Markov realizou-se uma análise da paisagem obtendo resultados diferenciados em relação a interpretação analógica. Apesar da imprecisão o modelo serviu para fornecer informações futuras quanto ao Pólo. Conclui-se que existe a necessidade de uma ação emergencial e de se buscar mecanismos para amenizar os impactos ambientais existentes no Pólo, como também efetivar o sistema agroflorestal, buscando alternativas econômicas e tecnológicas apropriadas à realidade local.

Palavras-chave: sistema agroflorestal, fotointerpretação e Cadeia de Markov.

1. INTRODUÇÃO

No intuito de desencadear o “progresso econômico” na região da Amazônia, o governo federal, juntamente com os governos estaduais, implementaram um conjunto de ações e incentivos para atrair agricultores e pecuaristas no processo de ocupação da região. Na década de 70, muitos agricultores e pecuaristas do sul viram na Amazônia, local de oportunidades e enriquecimento material. Nesse contexto, as florestas foram sendo substituídas por pastos e agricultura.

Segundo Lima (2005), a Amazônia brasileira passa por um desordenado e impactante processo de ocupação das terras, desencadeado por políticas que estimulam o processo migratório, resultando em intensa alteração ambiental. No caso do Acre, com o declínio da produção da borracha e a expulsão dos seringueiros, índios, colonos e ribeirinhos, aceleraram-se a migração para as cidades, formando as primeiras periferias urbanas nas grandes cidades, ocasionando o inchaço das cidades e os problemas socioeconômicos.

Com o intuito amenizar os problemas sociais existentes, o município de Rio Branco adotou, dentre os projetos de assentamento rural, os Sistemas Agroflorestais – SAF's. Os sistemas agroflorestais compreendem na combinação de três componentes que podem ser manejados pelo homem: componente florestal (arbóreo ou floresta), agrícola (agricultura e/ou forrageiras) e o animal (bovino, ovino, etc.). No entanto, para ser denominado de agroflorestal é necessário o componente arbóreo (MACDIKEN e VERGARA, 1990; NAIR, 1993). No Estado do Acre, os SAF's foram idealizados para servir como mecanismo de retorno do homem para sua área de origem, aumentar a oferta de gêneros alimentícios nos mercados e feiras livres do município trabalhar um novo modelo de reforma agrária, com o assentamento de produtores em áreas pequenas, interagindo os setores social, econômico e ambiental (COOPEAGRO, 2004).

No entanto, muitas áreas vêm sendo abandonadas, o que tem causado repercussão bastante negativa quanto à continuidade na difusão dos SAF's como alternativa sustentável para a região. Penereiro et al. (2005) afirmam que este cenário é decorrente da falta de planejamento socioeconômico dos projetos que foram implantados no sistema agroflorestal. O autor cita como causas dessa falta de planejamento: ausência de capacitação técnica do serviço de extensão rural para atuação em SAF's, carência de estudos de mercado e de estrutura para beneficiamento, escoamento e comercialização da produção, entre outros, o que têm contribuído para o endividamento dos agricultores e desestímulo com as atividades agrícolas, levando muitos deles a não terem como sanar suas dívidas, sendo obrigados a vender seus lotes e migrar para as cidades.

Esse quadro negativo já foi diagnosticado pelos relatórios do Zoneamento Econômico Ambiental e Social – ZEAS (2006abc e d) nos pólos agroflorestais implantados pela Prefeitura Municipal de Rio Branco. Dentre os pólos, encontra-se o Pólo Agroflorestal Custódio Freire que possui problemas similares aos demais, segundo as pesquisas de campo realizadas pelo ZEAS. Este Pólo será usado como referência para os demais na busca de soluções para os problemas atuais que apresentam.

O presente estudo teve como objetivo de realizar uma análise da descaracterização do Pólo Agroflorestal Custódio Freire, através de imagens orbitais e a dinâmica da paisagem por meio do modelo da Cadeia de Markov.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Área de Estudo

O Pólo Agroflorestal Custódio Freire localiza-se na área rural do município de Rio Branco, Acre, entre as coordenadas UTM 639200 a 642400 S e 8916800 a 8914400 W. O Pólo possui 50,8 ha com 20 lotes, 23 famílias assentadas, com área média de 2,5 ha por lote (Figura 1).

2.2. Análise dos Dados

2.2.1. Pré-processamento dos dados

Com vista a analisar o uso e cobertura da terra no pólo, foram utilizadas imagens TM/Landsat-5 da órbita/ponto 02/067 (bandas 3, 4 e 5), referentes as datas 22/08/1986, 06/06/1993 e 12/05/2007 e imagens ETM+/Landsat-7 (órbita/ponto 02/67 (bandas 3, 4 e 5) referentes as data 02/08/1999 e 25/07/2002.

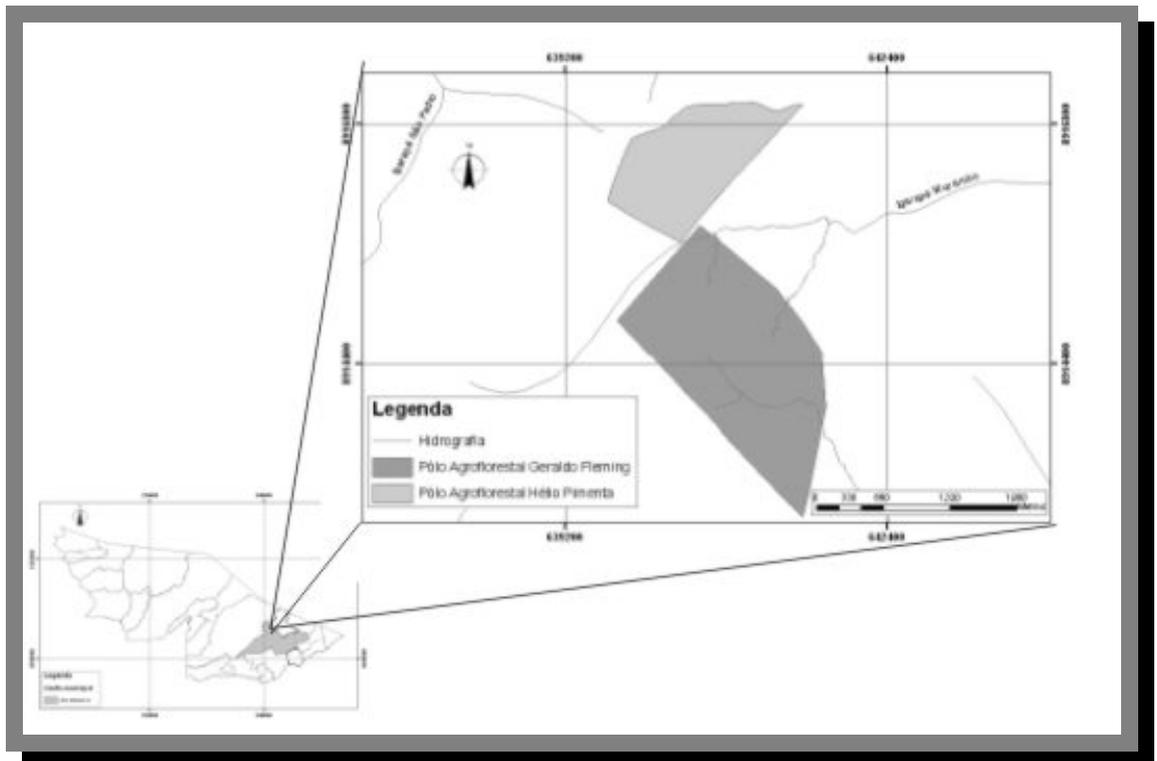


Figura 1. Localização do Pólo Agroflorestal Custódio Freire, município de Rio Branco – Acre.

A entrada e a análise de dados georreferenciados foram conduzidas no software SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas), versão 4.3.3. Utilizou-se o registro imagem-imagem, tendo como base a cena georreferenciada de 1999 do portal “Global Land Cover Facility” que está na projeção UTM/WGS84. Adicionou-se de 10 milhões na coordenada “y” (N) uma vez que o banco erroneamente não inicia com a coordenada 10 milhões do Equador para o hemisfério Sul. As imagens multiespectrais desse portal estão reamostradas para 28,5m e o canal PAN do ETM+ reamostrado para 14,25m (NASA, 2007). Devido a utilização de uma imagem fusionada (IHS-RGB) com resolução de 14,25 m todas as imagens foram reamostradas para esse valor.

2.2.2. Fotointerpretação das imagens e cálculo das áreas

A interpretação foi feita com digitalização em tela, utilizando o contraste MIN/MAX para todas as bandas com a composição 345/BRG. Para todo plano de informação na qual foi gerado o mapa temático, primeiro exportou-se limite do Pólo e, sobre esse, delineou-se as áreas de floresta que apresentava textura rugosa e vermelho escuro intenso devido à alta refletância da floresta na faixa do infravermelho próximo (banda 4 – 0,78 a 0,90 μm), em contraste com as áreas desflorestadas e com solo exposto em tons verde e ciano.

A partir da obtenção dos mapas temáticos, produzidos por meio das imagens, foram realizadas a quantificação de área das classes mapeadas a análise da dinâmica da cobertura vegetal.

2.2.3. Projeção da cobertura utilizando a Cadeia de Markov

A análise da descaracterização dos SAF's, incluindo a alteração da cobertura florestal, pode ser feita através de estudos multitemporais de imagens aéreas/orbitais. Apesar de muitas vezes a interpretação do uso do solo ser uma inferência abstrata e difícil (CAMPBELL, 1996), a ausência da cobertura florestal, por si só já define a descaracterização dos SAF's.

Além de mapear a alteração temporal, a utilização de modelos de dinâmica da paisagem é desejável por permitir a simulação de cenários, onde, apesar da imprecisão (ou não) dos modelos, as respostas do “quanto?” “quando?” ou “aonde?” as alterações ocorrerão são necessárias em ações de planejamento/prevenção. Um desses modelos são as cadeias de Markov, que são sistemas de probabilidade estocásticos, onde, através da alteração observada no tempo t e no tempo t_{+1} faz-se a projeção do cenário para o futuro. Se as taxas de mudanças se mantiverem, a matriz é dita estacionária e basta uma matriz de transição para prever toda uma série histórica de dados (BACA et al., 2007). Modelos probabilísticos são indicados para processos de desflorestamento, dada à complexidade e as interações que desencadeiam o mesmo (LAMBIN, 1997). Críticas ao modelo existem devido a suposição do qual o estágio futuro da paisagem (modelado) depende de mais dois estágios antecedentes (CHING et al., 2004). Outra crítica é sobre a matriz de transição,

a qual não é estacionária, isto é, sem uma mudança temporal homogênea da paisagem.

A Matriz de Transição (MT) é uma matriz quadrada $M \times M$, estocástica, formada por elementos que representam a probabilidade de mudança de um tema para outro (HAYKIN, 2001). A mais simples “máquina de mudança de estados” (BACA et al., 2007), onde os elementos da paisagem - 1 ou 2 - podem ficar estacionários (probabilidade p_{11} e p_{22}) ou migram de um estado para outro (probabilidades p_{12} e p_{21}) encontra-se na Figura 2. Se o “estado” (tema) “1” fosse floresta, e o “2” fosse não-floresta, o valor p_{12} representaria a probabilidade de desflorestamento e, p_{21} a probabilidade de regeneração. A representação matemática desse gráfico é a matriz MT com dimensões $M \times M$ com o mesmo número dos estados. A soma dos elementos da matriz é igual a 1 e todos os elementos são maiores ou iguais a zero.

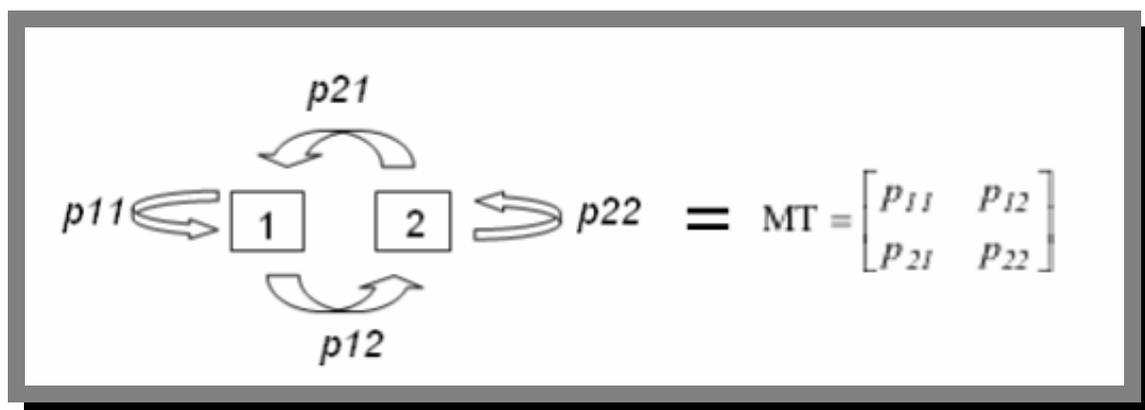


Figura 2. Ilustração da “máquina de mudança de estados”. Fonte: BACA et al., 2007.

A projeção da paisagem para os cenários futuros é feita pela geração da MT considerando a cena antecedente (c_1), a cena posterior (c_2) o intervalo de tempo (Δt_1) decorrido entre elas, sendo Δt_2 o intervalo de tempo entre a cena (c_1) e a cena futura que será simulada (c_3). A razão “n”, definida por $\Delta t_2 / \Delta t_1$, é o número de passos na qual o cenário futuro será simulado (1).

$$[VE_{t_2}]_{I \times M} = [VE_{t_1}]_{I \times M} * [[MT]_{M \times M}]^n \quad (1)$$

Onde VE é o vetor de estado da paisagem o qual representa os ganhos ou perdas percentuais de cada estado (tema) da paisagem no intervalo Δt_1 , e M são os número de estados (temas) da paisagem (BACA et al., 2007).

As imagens interpretadas (1986, 1993, 1999, 2002 e 2007) exportadas em formatos matriciais (14,25m), foram importadas para o programa Idrisi versão ANDES onde o procedimento de cadeias de Markov foi executado três vezes para os pares seqüenciais de imagens e o resultado comparado com o ano imediatamente precedente. As saídas do programa foram: a matriz de transição em pixel ou probabilidade e a imagem de probabilidade a qual reporta, para o mesmo número de passos, a probabilidade condicional de uma dada classe mudar para outra classe. O número de pixels alterados dos anos de 1999, 2002 e 2007 foi comparado com os resultados quantitativos das imagens interpretadas.

2.2.4. Trabalho de campo

As bases do presente trabalho foram tiradas do o Zoneamento Econômico Ambiental e Social – ZEAS, da Prefeitura Municipal de Rio Branco, que realizou um diagnóstico dos tipos de solos, uso atual das terras e avaliação ambiental do Pólo Agroflorestal Custódio Freire. A partir desse diagnóstico o Eixo Cultural do ZEAS (2006e) realizou o uma oficina participativa, no mesmo ano, juntamente com os produtores, para discutir os problemas e principais anseios da comunidade.

De posse dessas informações e da análise do questionário realizado pelo eixo Sócio-Econômico do ZEAS (2006f), elaborou-se novo questionário estruturado para complementação, das informações necessárias ao presente trabalho (anexo).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mapeamento da alteração da cobertura florestal foi executado para todo o Pólo e não individualmente para cada lote devido às dimensões reduzidas dos mesmos e a resolução espacial (14,25 m) dos sensores utilizados. Devido à limitação espacial dos sensores, optou-se por classificar o

Pólo em dois temas: floresta e não-floresta. A seqüência temporal da alteração da cobertura para os anos analisados exibe-se na Figura 3. Encontra-se na Tabela 1 os resultados referentes à quantificação de áreas (ha) dos temas.

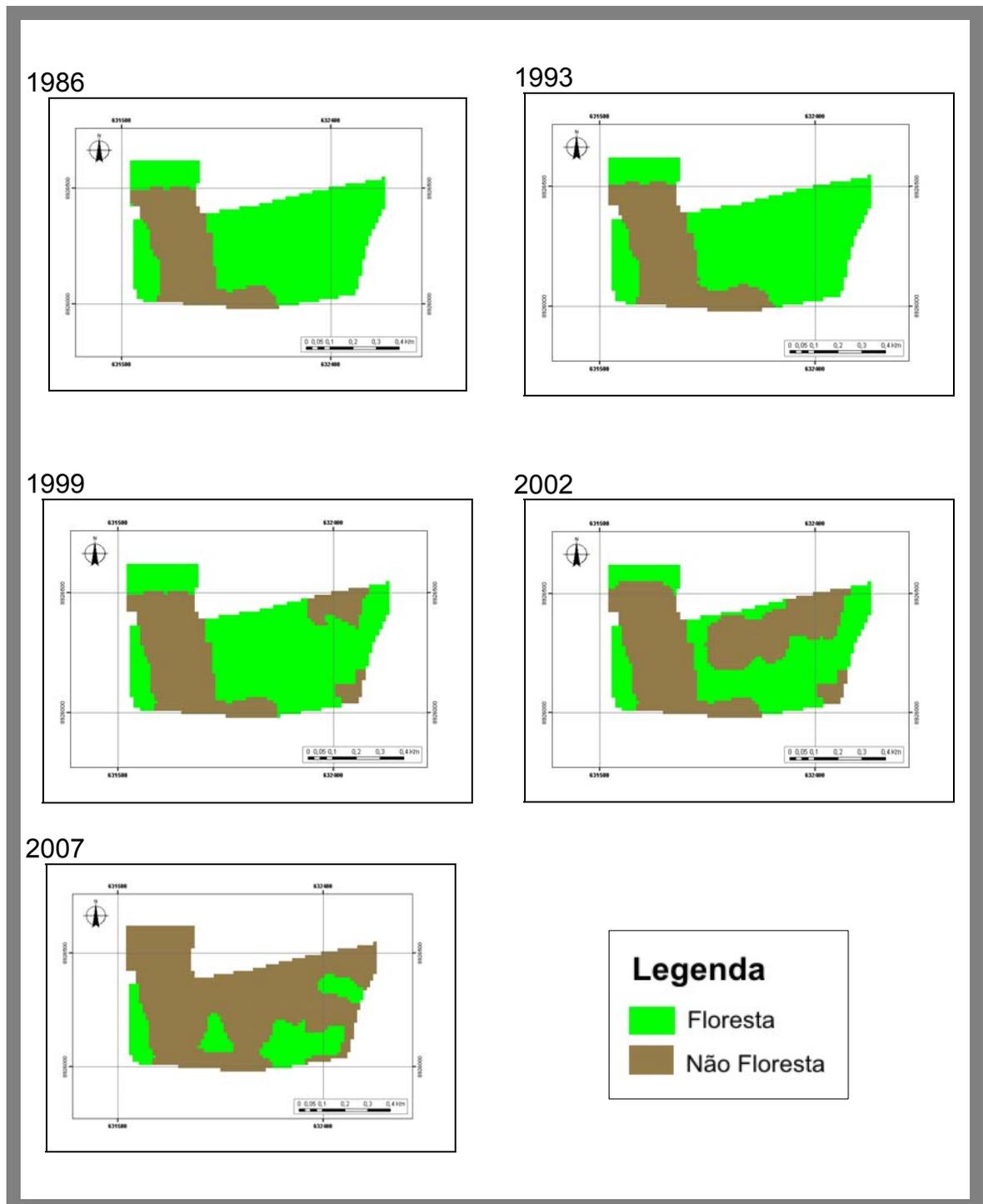


Figura 3. Mapas gerados a partir das imagens TM/Landsat-5 ETM⁺/Landsat-7 no Pólo Agroflorestal Custódio Freire, município de Rio Branco – Acre.

Tabela 1. Quantificação das áreas de classes floresta e não-floresta no período de 1986-2007, no Pólo Agroflorestal Custódio Freire, município de Rio Branco – Acre

Unidade de mapeamento	1986		1993		1999		2002		2007	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Floresta	34,3	67,5	34,0	67,0	29,5	58,0	18,2	35,8	8,5	16,7
Não floresta	16,5	32,5	16,8	33,0	21,3	42,0	32,6	64,2	42,3	83,3
Desmatada em relação ao ano anterior (%)	-		3,6%		8,7%		30,1%		5,2%	

A maior alteração ocorreu entre os anos de 1999-2002 onde houve um aumento da classe desflorestada de 30,16% em relação ao período de 1993. De acordo com o levantamento da SAFRA (2001), o atual Pólo eram áreas abandonadas (antigas pastagens) e em estágio final de uso. Conforme informações obtidas em campo são terras que possuíam certo grau de degradação.

Após a implantação do Pólo, em março de 2002, nota-se um grande aumento de área da classe não-floresta, que atingiu 32,6 ha (64,2%) estas áreas foram ocupadas em sua maioria por hortaliças, a principal fonte de renda dos produtores. Em 2006 os produtores investiram também na produção de limão e alguns lotes na produção de piscicultura (Figura 4).



Figura 4. Atividade desenvolvida: piscicultura Lote 18 (A) e olericultura Lote 20 (B)

Nos últimos cinco anos de implantação do Pólo, notou-se uma descaracterização em relação à um sistema agroflorestal. Em 2007, a área correspondente a não-floresta totalizava 42,3 ha, cerca de 83,3% da área. Em campo foi detectado certo grau de degradação, tanto do solo, quanto dos açudes e poços que, segundo entrevista realizada em campo, foram construídos sem assistência técnica.

Na oficina realizada pela prefeitura, os produtores reclamaram que não recebiam benefícios do governo municipal, nem estadual. Para eles o benefício, de maior urgência, seria a melhoria do ramal que liga o Pólo a Vila Custódio Freire. O trecho, com 2 km de extensão, no período de “inverno” amazônico é intrafegável, dificultando o escoamento dos produtos. Outro benefício seria o fornecimento, por parte da prefeitura, de material para a construção de estufas. Conforme entrevista estruturada, os produtores têm interesse em cultivar outros produtos como cenoura, beterraba, porém no período de chuvas ocorre o aumento de pragas inviabilizando o cultivo.

Caso não ocorram medidas mitigadoras, a tendência é a migração dessa população para uma nova área, levando o abandono dessas terras. Conforme afirma Penereiro et al., (2007) a agricultura no Estado do Acre é caracterizada pelo processo itinerante de derruba e queima. Nesse processo, as áreas de cultivo são abandonadas após poucos anos de uso, devido à baixa produtividade e ao manejo inadequado do solo.

A perda de área florestal foi de 1,3; 3,0, 11,5 e 11,4 ha para os intervalos de 1986-1993, 1993-1999, 1999-2002 e 2002-2007, respectivamente. Segundo a probabilidade condicional, expressa via Cadeia de Markov, a probabilidade de mudança (floresta→não floresta) é de 1,85%, 7,44% e 46,6%, para os intervalos 1993-1999, 1999-2002 e 2002-2007. O intervalo 1986-1993, foi utilizado para gerar a primeira matriz de transição. Os percentuais citados representam uma, mudança de 0,0006; 2,92 e 9,5 ha, respectivamente.

Observa-se que os valores de probabilidade são bastante diferentes e, portanto a matriz de transição não é estacionária e, mesmo com valores ajustado a cada intervalo os valores preditos diferem do real. Utilizar uma única matriz para cenários futuros apenas alterando o numero de passos “n” produziria um erro maior.

A diferença relativa $((\text{Interpretado} - \text{Markov})/\text{Markov}) * 100$, mostrou uma discrepância de 1554%(1993-1999), 820% (1999-2002) e -51,8% (2002-2007). A maior discrepância no primeiro intervalo deve-se a detecção de mudança quase nula entre as imagens 1986-1993, pois o Pólo foi implantado no ano de 2002 onde a partir dessa data a ação antrópica intensificou-se e, permanecendo, na taxa (pixels) expressa na última matriz de transição (1999-2002) o restante da cobertura vegetal seria eliminado por volta de 2009.

4. CONCLUSÕES

A análise multitemporal realizada no Pólo, conjuntamente com a aplicação do modelo de Markov mostraram-se satisfatória quanto ao processo de descaracterização do sistema agroflorestral. E apesar dos resultados serem diferenciados em relação à interpretação analógica, diante do modelo de Markov, este serviu para fornecer informações futuras quanto ao Pólo. Segundo o modelo a parte de floresta deixaria de existir em 2009.

O trabalho de campo comprovou da inexistência do sistema. Essas ferramentas vieram enfatizar a necessidade de uma ação emergencial e de se buscar mecanismos para amenizar os impactos ambientais existente no Pólo, como também de efetivar o sistema agroflorestral, buscando alternativas econômicas e tecnológicas apropriadas a realidade local, ou seja, a concretização de um desenvolvimento sustentável no âmbito socioeconômico e ambiental.

5. BIBLIOGRAFIA

BACA, J.F.M.; NETTO, A.L.C.; MENEZES, P.M.L. Modelagem da Dinâmica da Paisagem com Processos de Markov. (In): MEIRELLES, M.S.P.; CÂMARA, G.; ALMEIDA, C.M. **Geomática**: modelos e aplicações ambientais. Embrapa Informação Tecnológica. Brasília, DF. 2007. 592p.

CAMPBELL, J.B. **Introduction to remote sensing**. The Guilford Press. 1996. 607p.

CHING, W.; FUNG, E.S.; NG, M.K. Building higher-order Markov chain models with EXCEL. **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, v.35 2004. p. 921- 932.

COOPEAGRO – COOPERATIVA AGROFLORESTAL. **Plano de Desenvolvimento Sustentável do Pólo Agroflorestal Geraldo Fleming. Rio Branco**, Acre. Setembro, 2004. 133p

GOMES, J.M. **Sistemas Agroflorestais**. Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Engenharia Florestal, Viçosa. Abril de 2006. 103p. (no prelo)

HAYKIN, S. **Redes neurais: princípios e prática**. Porto Alegre: Bookman, 2001. 900p.

LABIN, E.F. **Modelling and monitoring land-cover change processes in tropical regions**. Progress in Physical Geography. Department of Geography, Université catholique de Louvain, Louvain-La-Neuve, Belgium. 1997. 375-393p.

LIMA, E.M. **Conflito sócio-ambiental do uso e ocupação das terras do Acre: o caso do município de Capixaba**. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Gestão Ambiental). Universidade Católica de Brasília. 2005.129p.

MACDICKEN, K.G. e VERGARA, N.T. **Agroforestry: classification and management**. Wiley-Interscience Publication. USA, 1990. 382p.

NAIR, P.K.R. **An introduction to agroforest**. Kluwer Academic Publishers. ICRAF: USA, 1993. 499p.

NASA.Disponível:www.zulu.ssc.gov/mrsid/docs/GeoCover_circa_2000_Product_Description.pdf. Acessado em 20/12/2007.

PENEREIRO, F.M.; RODRIGUES, F.Q.; BRILHANTE, M.O.; BRILANTE, N.A.; QUEIROZ, J.B.N.; ROSÁRIO, A.A.S.; LUDEWIGS,T; SILVA, T.M.; LIMA, C.M.; MENEZES, M.A.O. Avaliação da sustentabilidade de Sistemas Agroflorestais no Estado do Acre. 78-128p. (In): OLIVEIRA, M.A. (Org.). **Pesquisa Sociobioparticipativa na Amazônia Ocidental: aventuras e desventuras**. Rio Branco. EDUFAC, 2005. 366p.

SAFRA – Secretaria de Agricultura e Floresta. **Avaliação de imóvel rural para desapropriação, município de Rio Branco – Acre**. Julho de 2001. 11p.

ZEAS - Zoneamento Econômico Ambiental e Social. **Diagnóstico dos tipos de solos, uso atual da terra e avaliação da degradação ambiental do Pólo**

Agroflorestal Geraldo Fleming no município de Rio Branco, Acre. 2006a. 29p.

ZEAS - Zoneamento Econômico Ambiental e Social. Diagnóstico dos tipos de solos, uso atual da terra e avaliação da degradação ambiental do Pólo Agroflorestal Hélio Pimenta no município de Rio Branco, Acre. 2006b. 29p.

ZEAS - Zoneamento Econômico Ambiental e Social. Diagnóstico dos tipos de solos, uso atual da terra e avaliação da degradação ambiental do Pólo Agroflorestal Benfica no município de Rio Branco, Acre. 2006c. 54p.

ZEAS - Zoneamento Econômico Ambiental e Social. Diagnóstico dos tipos de solos, uso atual da terra e avaliação da degradação ambiental do Pólo Agroflorestal Geraldo Mesquita no município de Rio Branco, Acre. 2006d. 66p.

ZEAS - Zoneamento Econômico Ambiental e Social. Diagnóstico Rural Participativo do Eixo Cultural no Pólo Agroflorestal Custódio Freire, no município de Rio Branco, Acre. 2006e. (no prelo)

ZEAS - Zoneamento Econômico Ambiental e Social. Diagnóstico Sócio-Econômico, no município de Rio Branco, Acre. 2006f. (no prelo).

CAPÍTULO 2 – AVALIAÇÃO QUALITATIVA DE IMPACTOS AMBIENTAIS NO PÓLO AGROFLORESTAL CUSTÓDIO FREIRE, MUNICÍPIO DE RIO BRANCO, ESTADO DO ACRE

RESUMO

As atividades agroflorestais vem sendo consideradas como alternativas viáveis na produção da agricultura familiar e menos impactante a nível ambiental, buscando sustentabilidade econômica e social. No entanto, no caso do Pólo Agroflorestal Custódio Freire, no município de Rio Branco, a não aplicação dos Sistemas Agroflorestais – SAF's e manejo inadequado da terra, vêm causando impactos negativos. Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo central avaliar qualitativamente os impactos ambientais decorrentes no empreendimento. A identificação e caracterização foram feitas pelos métodos “ad hoc”, “check list” e “matrizes de interação”. O principal impacto negativo no Pólo Custódio Freire está relacionado com o manejo inadequado do solo. Os resultados possibilitaram identificar 14 impactos, sendo 9 negativos e 5 positivos.

Palavras-chave: SAF, avaliação qualitativa e impactos ambientais.

1. INTRODUÇÃO

Os Sistemas Agroflorestais – SAF's foram uma das alternativas de estrutura fundiária adotado pelo Estado do Acre, em pequenas parcelas de terras, para assentar colonos, meeiros e seringueiros de suas terras, no período do declínio da borracha na década de 70.

No entanto, relatórios realizados pelo Zoneamento Econômico Ambiental e Social – ZEAS (2006abcd) e demais estudos demonstram que os pólos agroflorestais, em especial no município de Rio Branco, apresentam-se descaracterizados pelo sistema agroflorestal.

Nos projetos de assentamentos, o desmatamento vem aumentando no sentido ramal/floresta, definindo uma paisagem com alto índice de fragmentação. Com isso, as áreas degradadas ou subtilizadas vêm aumentando nos lotes, enquanto a área coberta por floresta primária vem diminuindo, chegando a muitos casos a superar o limite da área desmatada prevista na legislação (PENEREIRO et al., 2005).

Diante desse cenário, o desconhecimento do sistema agroflorestal⁷, por parte dos assentados, atrelados à falta de assistência técnica (os pólos agroflorestais do município de Rio Branco encontram-se na jurisdição do governo municipal) para colocar em prática o sistema vem acarretando impactos ambientais significativos nos pólos.

O presente estudo tem como objetivo principal realizar um estudo qualitativo dos impactos ambientais no Pólo Agroflorestal Custódio Freire e propor medidas mitigadoras ou corretivas com intuito de reverter esse problema.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Histórico do Pólo

O Pólo foi criado em 1993, sentido Rio Branco – Sena Madureira, onde trabalhavam 23 famílias, em uma área arrendada pelo município. Essas famílias trabalhavam em lotes de 50 X 100 metros.

Conforme informações adquiridas na Secretaria Municipal de Agricultura e Floresta – SAFRA (2001), o solo já se encontrava degradado, devido ao uso intensivo para o plantio de hortaliças pelo período de oito anos, como também a área destinada aos arrendatários estava próximo ao lixão, comprometendo a qualidade dos produtos.

Após várias reivindicações por parte dos produtores, em março de 2002 a Secretaria Municipal de Agricultura e Floresta - SAFRA realizou uma avaliação de duas propriedades rurais para fins de desapropriação para efeito de assentamento e implantação do Pólo Agroflorestal Custódio Freire. As áreas localizam-se no ramal Castanheda Km 08 da Br 364, sentido Rio Branco/Sena Madureira.

⁷ Segundo Altieri (1999) sistema agroflorestal é a utilização de um componente arbóreo ou florestal associado às atividades agropecuárias.

2.2. Área de Influência

Segundo Silva (1999), a área de influência são os limites da área geográfica a ser afetada direta ou indiretamente pelos impactos, contendo as áreas de incidência dos impactos, abrangendo os distintos contornos para as diversas variáveis enfocadas.

A área diretamente afetada (ADA) é a área do próprio Pólo e os impactos existentes vão repercutir indiretamente na bacia hidrográfica que é a área indiretamente afetada (AIA) do qual a área se insere. A Figura 1 mostra a localização das áreas direta e indiretamente afetadas.

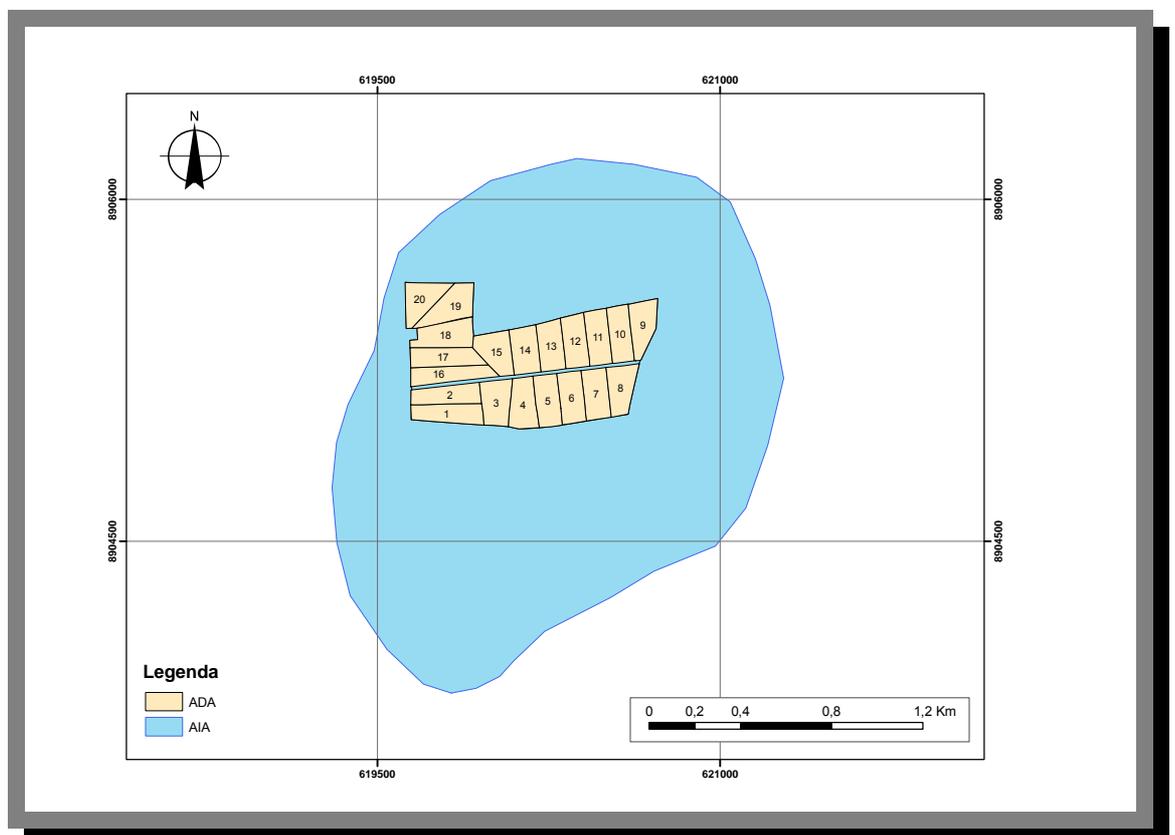


Figura 1. Localização das áreas direta e indiretamente afetadas do Pólo Agroflorestal Custódio Freire, município de Rio Branco – Acre.

2.3. Caracterização Física

2.3.1. Geologia

O município de Rio Branco encontra-se na bacia do rio Acre, em amplo e baixo platô, cujos sedimentos de idade terciária e origem continental recebem comumente o nome de Formação Solimões (TQs) (RADAMBRASIL, 1976).

A unidade Aluvião (Qa), com areias, silte e argila, é descrita como sendo sedimentos inconsolidados das planícies fluviais, formadas por depósitos recentes e atuais, incluindo-se alguns terraços fluviais não individualizados na escala de mapeamento (RADAMBRASIL, 1976).

2.3.2. Geomorfologia

O município de Rio Branco está inserido na unidade morfoestrutural da depressão Rio Acre – Rio Javari. Nesta área, o rio Acre escoou e evoluiu sobre depósitos de aluviões das margens de idade quaternária, que podem ser do tipo:

- Atuais: Constituídos por argilas, siltes, areias, predominantemente finas, cascalhos, lâminas limoníticas, sedimentos inconsolidados de planície fluvial;
- Indiferenciados ou antigos: Constituídos por areias muito finas e grosseiras, com diminuição granulométrica para o topo (PMRB, s.d.).

2.3.3. Pedologia

A área que foi destinada para a construção do Pólo Agroflorestal Custódio Freire compreende do solo Plintossolo Argilúvico. São solos formados sob condições de restrição à percolação a água, sujeitos ao efeito temporário de excesso de umidade, de maneira geral imperfeitamente drenados, que se caracterizam fundamentalmente por apresentar expressiva plintização com ou sem petroplintita (ZEAS, 2006b).

Os Plintossolos são solos pouco profundos com gradiente textural e com presença de plintita a profundidade menores que 40 cm. Estão associados a

relevo plano a suave ondulado e tem argila de atividade alta, o que dificulta o manejo para culturas anuais (ZEAS, 2006b).

2.3.4. Clima

O clima da região de inserção do Município de Rio Branco caracteriza-se pelas altas temperaturas e elevados índices pluviométricos e classifica-se como do tipo Equatorial quente e úmido. A média pluviométrica anual é de 2.085,85 mm. A variação da temperatura média anual é de algo em torno de 24,5°, a mínima e 32°C, a máxima (PMRB, s.d.).

2.3.5. Hidrografia

O sistema de malha hidrográfica na região de influência direta das áreas é formado por pequenos igarapés de caráter intermitentes. Geralmente, seus cursos d'água são trabalhados em área de bastante incidência de material argiloso, o que caracteriza como sendo sistemas de pouco índice erosivo. A flutuação dos mesmos é periódica e caracterizada pelo regime das chuvas. No verão, essas drenagens adquirem o seu estágio de maior vazante onde chega a perder todo o seu manancial de água, voltando a acumular água a partir do início do período chuvoso (SAFRA, 2001).

2.3.6. Identificação e descrição das atividades impactantes

Para identificar as atividades impactantes existentes no Pólo, foram utilizados três métodos de avaliação de impactos ambientais. No primeiro momento foi utilizado o método “ad hoc”, ou seja, uma reunião com especialistas em áreas distintas onde identificou os fatores ambientais relevantes.

Em seguida, foi realizado o método de matriz de interação. Conforme Silva (1999), é possível obter uma relação de impacto entre a ação prevista (linha) e o fator ambiental considerado (coluna) a partir da sua caracterização qualitativa.

Por fim o “check list” descritivo, igualmente utilizado por Silva (1999), Arruda (2000), Lüdke (2000), Brito (2001) e Lelles (2004), para empreendimentos impactantes como reflorestamento, hidrelétrica, exploração de florestas nativas no Estado do Amazonas, “praias fluviais” no Estado de Tocantins e extração de areia em curso d’água.

As atividades impactantes no Pólo Agroflorestal Custódio Freire foram divididas de acordo com as seguintes fases: implantação, manutenção e colheita e transporte dos produtos.

2.3.7. Fase de implantação

- Aquisição de terras: trata-se das atividades em que a prefeitura do município assentou os produtores através da concessão de uso.
- Demarcação dos limites das propriedades: refere-se às linhas divisórias dos lotes para cada proprietário. Consiste na retirada da vegetação para tornar visível as divisas.
- Abertura do ramal interno: consiste na abertura da via no interior do pólo, para melhor circulação da comunidade, como também o escoamento da produção. Foram utilizadas máquinas pesadas como tratores e caminhões.
- Construção do ramal que liga o Pólo à Vila Custódio Freire: trata-se da abertura da via para os produtores do pólo ter maior acesso aos recursos e atividades existentes na Vila. Também foram utilizados tratores e caminhões para a realização dessa atividade.
- Construção de açudes e poços: como a área possui igarapés intermitentes houve a necessidade da construção de açudes para irrigar a produção e poços para o abastecimento doméstico.

- Remoção da cobertura vegetal: refere-se à retirada da vegetação existente destinada a instalação do Pólo. Por via de regra, são usadas motosserras para a derrubada das árvores, bem como a utilização de caminhões para a retirada do material lenhoso.
- Construção de casas e banheiros (sem fossa séptica): destina-se as áreas, de cada lote, para a fixação do homem a terra.
- Preparo do terreno: trata-se de uma parcela do lote destinado ao plantio. De maneira geral, para pequenos produtores, são utilizadas ferramentas leves como enxada, foice e também a aplicação do fogo.
- Plantio: refere-se ao processo de semear e cultivar o plantio.

2.3.8. Fase de manutenção

- Capina: trata-se da limpeza do terreno, destinado a produção, na retirada das “ervas daninhas”.
- Aplicação manual de pesticidas: refere-se a aplicação de produtos químicos com intuito de eliminar ou reduzir pragas que venham a prejudicar na produção.
- Manutenção dos ramais: trata-se em manter o ramal trafegável. A prefeitura do município fornece o trator.
- Manutenção das bombas: refere-se do estado de conservação do aparelho destinado a puxar a água para irrigar a produção.

2.3.9. Fase da colheita e transporte dos produtos

- Colheita manual: refere-se à retirada da produção, do qual uma parte destina-se ao consumo da família e a outra para comercialização.
- Transporte mecanizado dos produtos para a fonte de consumo externo: trata-se do transporte da produção, de todos os produtores do ramal, realizado pelo caminhão fornecido pela prefeitura do município. O produto já possui destino certo, onde os produtores do Pólo estão inscritos como fornecedores no programa “Fome Zero”.

2.3.10. Medidas mitigadoras e potencializadoras

No intuito de nortear os impactos ambientais identificados e caracterizados na fase de implantação, manutenção, colheita e transporte dos produtos, foi gerada uma tabela síntese com as medidas mitigadoras e potencializadoras para o Pólo Agroflorestral Custódio Freire.

A tabela, adaptado de Silva (1994), contém os seguintes elementos: descrição sintética do impacto, tipo de impacto (positivo ou negativo), fase do surgimento (implantação, manutenção, colheita e transporte dos produtos); descrição sintética da medida mitigadora ou potencializadora, e caracterização dessas medidas, em termos da sua natureza (preventiva ou corretiva), fase de adoção (implantação, manutenção, colheita e transporte dos produtos), fator ambiental afetado (físico, biótico e antrópico) e órgão responsável pela execução (governo municipal, estadual, federal e órgãos de pesquisa).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o preenchimento das matrizes de interação para cada fase, foram identificados e caracterizados, qualitativamente, os impactos decorrentes das principais atividades impactantes.

3.1. Implantação

A matriz de interação elaborada para identificação e caracterização qualitativa dos impactos na fase de implantação do pólo é apresentada na Tabela 1. A matriz apresenta nove atividades impactantes (linhas) e um número de 30 fatores ambientais relevantes (colunas), perfazendo um total de 270 possíveis relações de impacto.

Das 270 relações de impacto, o meio físico está representado por 144 (53,33%), o meio biótico por 63 (23,33%) e o antrópico por 63 (23,34%).

Foram identificados e caracterizados, qualitativamente, 163 intersecções de linha e colunas, perfazendo um total de 60,37% da capacidade da matriz.

3.2. Manutenção

Na Tabela 2, estão identificados os impactos na fase de manutenção. A matriz apresenta quatro atividades impactantes e um número de 30 fatores ambientais, executando um total de 120 possíveis relações de impactos.

Das 120 possíveis relações o meio físico está representado por 64 (53,33%) relações de impacto, o meio biótico por 28 (23,33%) e o meio antrópico 28 (23,33%).

Foram identificados e caracterizados, qualitativamente, 77 intersecções de linhas e colunas, perfazendo um total de 64,16% da capacidade da matriz.

3.3. Colheita e Transporte dos Produtos

Os impactos de colheita e transporte de produtos encontram-se na Tabela 3. A matriz apresenta duas atividades impactantes, completando o número total de 60 possíveis relações de impactos.

Das 60 possíveis relações de impacto, o meio físico está representado por 32 (53,33%), o meio biótico por 14 (23,33%) e o meio antrópico por 14 (23,33%). Foram identificadas 16 intersecções de linha e colunas, resultando um total de 26,66% da capacidade da matriz.

Na seqüência são listados os impactos ambientais negativos e positivos causados pelas atividades impactantes relacionadas ao empreendimento.

3.4. Impactos Negativos

- Depreciação da qualidade do ar, decorrente do lançamento de gases provenientes dos motores e de partículas sólidas (poeira), em virtude da utilização de maquinarias em diferentes operações.

- Depreciação na qualidade física, química e biológica da água subterrânea decorrente da infiltração de efluentes advindos do esgoto sanitário.

- Aumento do escoamento superficial, devido a retirada da vegetação existente com a utilização do fogo.

- Depreciação da qualidade estrutural, física e química do solo decorrente de maquinarias pesadas para a implantação do empreendimento, com também no manejo do solo.
- Incidência de processos erosivos no solo, devido as interferências advindas da compactação e, ou, revolvimento e assoreamento dos açudes.
- Dificuldade de recuperação do habitat pela vegetação terrestre, em vista do usufruto do espaço pelos produtores.
- Diminuição da capacidade de suporte do meio para fauna, devido a redução do habitat.
- Possíveis danos à saúde das famílias assentadas em decorrência da contaminação da água pelo esgoto sanitário.
- Possibilidade de ocorrência de doenças aos produtores e suas respectivas famílias proveniente do uso inadequado de pesticidas.

Nota-se que o principal impacto negativo no Pólo Custódio Freire está relacionado com o manejo inadequado do solo. Outro fator está relacionado a infraestrutura inadequada do Pólo. Mesmo que seja um sistema agroflorestal ou não (como já foi verificado no capítulo anterior), deve-se ter infra-estrutura mínima, como saneamento, água potável, local adequado para jogar lixo, etc. para que os produtores tenham uma melhor produção e propiciar uma qualidade de vida.

3.5. Impactos Positivos

- ✓ Geração de renda.
- ✓ Viabilidade de escoamento dos produtos em virtude da construção dos ramais.
- ✓ Viabilização da produção em virtude da construção dos açudes.
- ✓ Apoio técnico para os produtores por parte da prefeitura do município.
- ✓ Obtenção dos recursos provenientes da associação existente no pólo.

3.6. Medidas Mitigadoras e Potencializadoras

Para melhor compreensão, as medidas mitigadoras e potencializadoras foram colocadas em um quadro para permitirem a visão integrada de todas as suas principais características (Tabela 4).

Tabela 4. Características gerais das medidas mitigadoras e potencializadoras dos principais impactos ambientais do Pólo Agroflorestal Custódio Freire, município de Rio Branco – Acre

IMPACTO AMBIENTAL					MEDIDA AMBIENTAL																
Descrição Sintética	Tipo		Fase de Surgimento			Descrição Sintética	Tipo	Natureza	Fase do Surgimento			Fator Ambiental Afetado			Responsável pela execução						
	Positivo	Negativo	Implantação	Manutenção	Colheita e Transporte dos Produtos				Mitigadora	Potencializadora	Preventiva	Corretiva	Implantação	Manutenção	Colheita e Transporte dos Produtos	Físico	Biótico	Antrópico	Governo municipal	Governo estadual	Governo federal
Depreciação da qualidade do ar, decorrente do lançamento de gases provenientes dos motores e de partículas sólidas (poeira), em virtude da utilização de maquinarias em diferentes operações.		X	X	X	X	Aprimorar a qualidade dos combustíveis e a parte mecânica dos motores, diminuindo o seu potencial poluidor.	X		X		X	X	X				X				
Depreciação na qualidade física, química e biológica da água subterrânea decorrente da infiltração de efluentes advindos do esgoto sanitário.		X	X			Construir fossas sépticas nos lotes.	X			X	X			X	X	X	X				
Aumento do escoamento superficial, devido retirada da vegetação nativa com a utilização do fogo.		X	X			Restringir a utilização do fogo na limpeza da área.	X			X	X			X	X		X				
Incidência de processos erosivos no solo, devido interferências advindas da compactação e, ou, revolvimento e assoreamento dos açudes.		X	X	X		Capacitação dos técnicos para a construção e/ou manutenção açudes.	X			X	X	X		X	X		X				X
Dificuldade de reocupação do habitat pela vegetação terrestre, em vista do usufruto do espaço pelos produtores.		X	X	X		Implantação efetiva do sistema agroflorestal. Cultivo de espécies nativas da região que tragam retorno econômico para os produtores.	X			X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X

IMPACTO AMBIENTAL					MEDIDA AMBIENTAL															
Descrição Sintética	Tipo		Fase de Surgimento			Descrição Sintética	Tipo		Natureza	Fase do Surgimento			Fator Ambiental Afetado			Responsável pela execução				
	Positivo	Negativo	Implantação	Manutenção	Colheita e Transporte dos Produtos		Mitigadora	Potencializadora		Preventiva	Corretiva	Implantação	Manutenção	Colheita e Transporte dos Produtos	Físico	Biótico	Antrópico	Governo municipal	Governo estadual	Governo federal
Diminuição da capacidade de suporte do meio para fauna, devido à redução do habitat.		X	X			Implantação de Reservas Legais.	X					X		X						
Geração de renda	X		X	X	X	Capacitação dos produtores em técnicas alternativas de produção.		X	X	X	X	X			X	X				X
Possíveis danos à saúde das famílias assentadas em decorrência da contaminação da água pelo esgoto sanitário e lixo doméstico.		X	X			Palestra de educação ambiental para o destino correto do lixo doméstico e esgoto.	X			X	X		X	X	X	X	X			X
Possibilidade de ocorrência de doenças aos produtores e suas respectivas famílias proveniente do uso inadequado de pesticidas.		X		X		Campanha educativa no manuseio de pesticidas. Utilização de outros recursos para controle de pragas.	X				X				X	X				X
Apoio técnico para os produtores por parte da prefeitura do município.	X			X	X	Cursos para os técnicos no intuito de melhor auxiliar os produtores.		X	X	X	X	X			X	X	X			X
Obtenção dos recursos provenientes da associação existente no pólo.	X		X	X	X	Cursos para os produtores conhecer melhor da importância da Associação e como usufruir recursos por meio desta. Estimular a participação efetiva dos produtores na Associação.		X	X	X	X	X			X	X				X

4. CONCLUSÕES

Com base nos resultados alcançados, têm-se as seguintes conclusões:

- O principal impacto negativo no Pólo Custódio Freire está relacionado com o manejo inadequado do solo.
- Infra-estrutura inadequada existente no Pólo Custódio Freire.
- Foram identificados 14 impactos, onde os impactos negativos representaram a maior parte (9, ou 64,28%).
- O Pólo Agroflorestal Custódio Freire encontra-se descaracterizado enquanto sistema agroflorestal e apresentando degradação.

5. BIBLIOGRAFIA

- ALTIERI, M.A. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. Montevideo. 1999. 338p.
- ARRUDA, P.R.R. **Avaliação qualitativa de impactos ambientais decorrentes de empreendimentos hidrelétricos**. Tese (Doutorado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa – UFV. Viçosa - MG, 2000. 117p.
- BRITO, E.R. **Avaliação qualitativa de impactos ambientais denominado “praias fluviais” no Estado de Tocantins**. Dissertação (mestrado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa – UFV - MG. Viçosa, 2001. 124p.
- LELLES, L.C. **Avaliação qualitativa de impactos ambientais oriundos da extração de areia em curso d'água**. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa – UFV - MG. Viçosa, 2004. 78 p.
- LÜDKE, R.L. **Impactos ambientais da exploração florestal, em regime sustentável, praticada na várzea e na terra-firme, Estado do Amazonas – Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa – UFV - MG. Viçosa, 2000. 186p.

PENEREIRO, F.M.; RODRIGUES, F.Q.; BRILHANTE, M.O.; BRILANTE, N.A.; QUEIROZ, J.B.N.; ROSÁRIO, A.A.S; LUDEWIGS,T; SILVA, T.M.; LIMA, C.M.; MENEZES, M.A.O. Avaliação da sustentabilidade de Sistemas Agroflorestais no Estado do Acre. 78-128p. (In): OLIVEIRA, M.A. (Org.). **Pesquisa Sociobioparticipativa na Amazônia Ocidental: aventuras e desventuras**. Rio Branco. EDUFAC, 2005. 366p.

PMRB – Prefeitura Municipal de Rio Branco. **Revisão do Plano Diretor Urbano e Obras Públicas**. Rio Branco, Prefeitura Municipal de Rio Branco. s.d. 83p.

RADAMBRASIL. Ministério das Minas e Energias. Departamento Nacional da Produção Mineral. **Projeto RADAMBRASIL** - Levantamento de recursos naturais. Folhas SC. 19 - Rio Branco: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1976.

SAFRA – Secretaria Municipal de Floresta e Agricultura. **Avaliação de imóvel rural para desapropriação, município de Rio Branco – Acre**. Julho de 2001. 11p.

SILVA, E. **Avaliação qualitativa de impactos ambientais do reflorestamento no Brasil**. Tese (Doutorado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa – UFV - MG. Viçosa, 1994. 309p.

TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO de impactos ambientais. Produção de Elias Silva. Viçosa: CPT, 1999. (Videocurso 199). 1 DVD.

ZEAS - Zoneamento Econômico Ambiental e Social. **Diagnóstico dos tipos de solos, uso atual da terra e avaliação da degradação ambiental do Pólo Agroflorestal Geraldo Fleming no município de Rio Branco, Acre**. 2006a. 29p.

ZEAS - Zoneamento Econômico Ambiental e Social. **Diagnóstico dos tipos de solos, uso atual da terra e avaliação da degradação ambiental do Pólo Agroflorestal Hélio Pimenta no município de Rio Branco, Acre**. 2006b. 29p.

ZEAS - Zoneamento Econômico Ambiental e Social. **Diagnóstico dos tipos de solos, uso atual da terra e avaliação da degradação ambiental do Pólo Agroflorestal Geraldo Mesquita no município de Rio Branco, Acre**. 2006c. 65p.

ZEAS - Zoneamento Econômico Ambiental e Social. **Diagnóstico dos tipos de solos, uso atual da terra e avaliação da degradação ambiental do Pólo Agroflorestal Benfica no município de Rio Branco, Acre**. 2006d. 54p.

CAPÍTULO 3 – ANÁLISE DOS ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E AMBIENTAIS NO PÓLO AGROFLORESTAL CUSTÓDIO FREIRE, RIO BRANCO-ACRE

RESUMO

O Pólo Agroflorestal Custódio Freire é um assentamento fundiário que foi implantado pela prefeitura do município de Rio Branco – Acre, onde se teve a intenção de instalar o sistema agroflorestal. No entanto, além da não efetivação do sistema o Pólo vem apresentando problemas socioeconômicos e ambientais. O objetivo geral desse trabalho foi realizar um diagnóstico dos principais problemas socioeconômicos e ambientais existentes no Pólo. O levantamento de campo foi feito para complementar os estudos realizados pelo Zoneamento Econômico Ambiental e Social – ZEAS do município, aplicando-se um questionário estruturado das informações necessárias ao presente trabalho. Para auxiliar no diagnóstico, foi utilizada, como técnica participativa, o mapa da propriedade. A partir dos resultados obtidos pode-se concluir que além da não efetivação do sistema agroflorestal no Pólo, este apresenta problemas pertinentes quanto à infra-estrutura básica, como também a falta de conhecimento por parte dos produtores quanto ao manejo do solo.

Palavras-chave: SAF, técnica participativa, problemas socioeconômicos e ambientais.

1. INTRODUÇÃO

O Pólo Agroflorestal Custódio Freire é uma das estruturas fundiárias implantadas pela Prefeitura Municipal de Rio Branco com o intuito de assentar pequenos produtores e diminuir o êxodo rural.

A área destinada ao Pólo constitui-se de duas propriedades rurais que foi desapropriada pela Secretaria Municipal de Agricultura – SEMAG, coberta por capoeira baixa, apresentando certo grau de degradação (SAFRA, 2001). O objetivo do Pólo foi implantar um sistema agroflorestal para proporcionar ao produtor uma melhoria no seu padrão de vida. Sistemas agroflorestais apropriados têm o potencial não somente de manter a produtividade de áreas cultiváveis, mas também de reabilitar áreas de cultivos ou pastagens abandonadas. Além disso, as práticas agroflorestais têm o potencial significativo para reduzir o desmatamento enquanto

permite a produção de madeira e alimento sem a degradação do solo (FERNANDES et al.,1994).

O sistema visa a sustentabilidade da produção e o seu aumento de forma contínua, além de procurar reduzir os impactos negativos em relação ao meio ambiente (ALTIERI, 1999).

Em seis anos de existência, o Pólo apresenta degradação e não existe sistema agroflorestal. No intuito de conhecer os principais problemas, necessidades e anseios dos produtores foram realizados um Diagnóstico Rural Participativo (DRP). O DRP é um conjunto de técnicas e ferramentas que permite que as comunidades façam o seu próprio diagnóstico e a partir daí comecem a autogerenciar o seu planejamento e desenvolvimento. Desta maneira, os participantes poderão compartilhar experiências e analisar os seus conhecimentos, a fim de melhorar as suas habilidades de planejamento e ação. O objetivo principal do DRP é apoiar a autodeterminação da comunidade pela participação e, assim, fomentar um desenvolvimento sustentável (VERDEJO, 2006).

Para compreender a situação do produtor foi realizado um levantamento de campo. A valorização da pesquisa de campo veio por intermédio de Malinowski (1884-1942), considerado o pai da Antropologia, ou seja, “o estar lá”, vivenciar com o outro, o outro deve ser entendido em seu contexto (MALINOWSKI, 1978).

Alencar e Gomes (1998) ressaltam a importância das técnicas participativas para se obter informações mais próximas da realidade e para promover uma interação entre agricultores e técnicos, num processo de comunicação racional construído para tal fim. Nesse contexto, o objetivo geral desse trabalho foi realizar um diagnóstico dos principais problemas socioeconômicos e ambientais existentes no Pólo.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Procedimentos Metodológicos

2.1.1. Trabalho de campo

As bases do presente trabalho foram tiradas do o Zoneamento Econômico Ambiental e Social – ZEAS (2006a), da Prefeitura Municipal de Rio Branco, que realizou um diagnóstico dos tipos de solos, uso atual das terras e avaliação ambiental do Pólo Agroflorestal Custódio Freire. A partir desse diagnóstico o Eixo Cultural do ZEAS (2006b) realizou o uma oficina participativa, no mesmo ano, juntamente com os produtores, para discutir os problemas e principais anseios da comunidade.

De posse dessas informações e da análise do questionário realizado pelo eixo Sócio-Econômico do ZEAS (2006c), elaborou-se novo questionário estruturado para complementação, das informações necessárias ao presente trabalho (anexo).

2.1.2. Técnica participativa

A técnica denominada Mapa da Propriedade que consiste em colocar em um mapa (croqui), a visão que os agricultores, de próprio punho ou não, têm da utilização do espaço de sua propriedade, e localizar as informações mais relevantes (GEILFUS, 1997). O esboço da propriedade existente no lote 2 do Pólo encontra-se na Figura 1.

A aplicação técnica teve o acompanhamento do agrônomo do ZEAS para realizar a mediação dos produtores com o entrevistador e executada pelo entrevistador. Diante da dificuldade de reunir todos os proprietários, tanto em relação a disponibilidade de tempo quanto local para se reunir, a técnica foi realizada individualmente onde se expôs um croqui do Pólo, com a divisão dos respectivos lotes e o próprio produtor indicava o local onde se encontrava distribuída os recursos existentes na sua propriedade como: casa, açude, poço, horta, mata, etc.

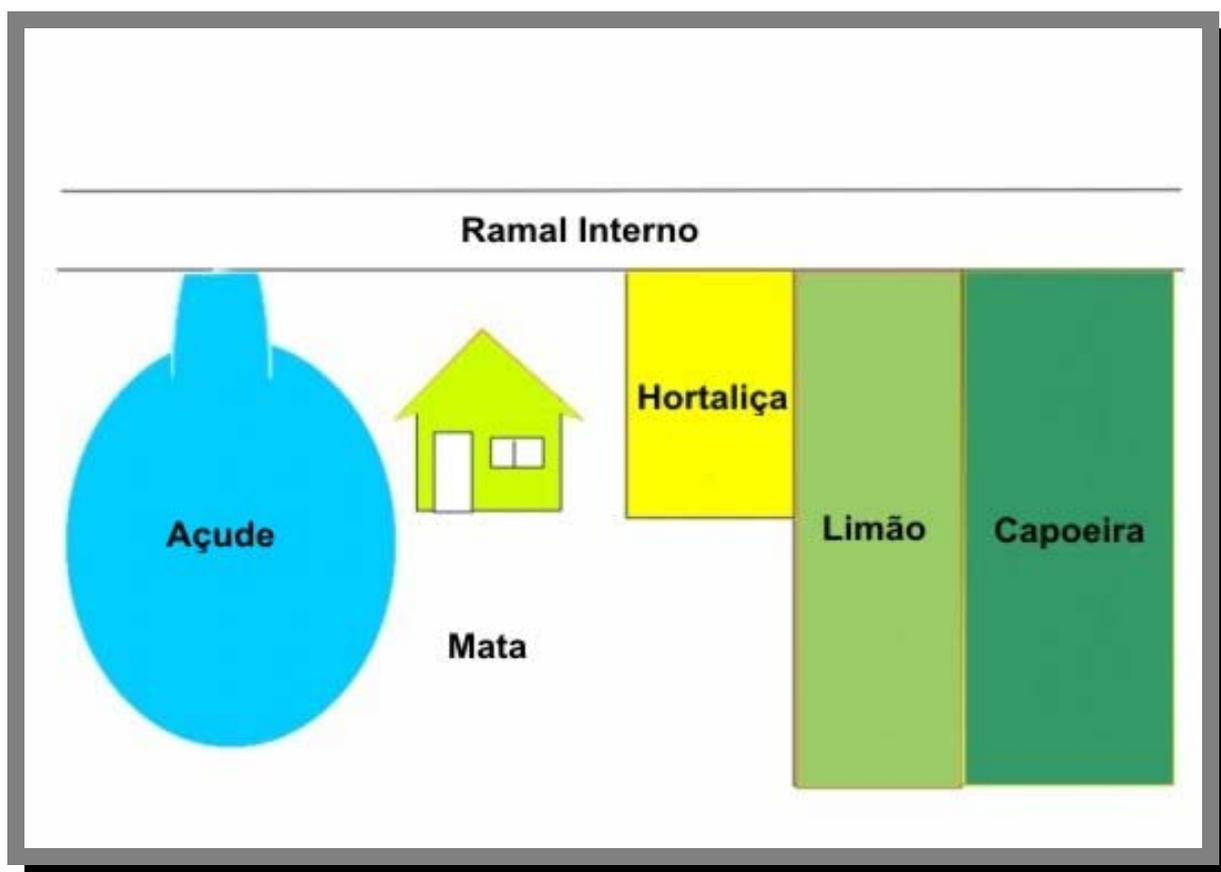


Figura 1. Mapa da propriedade do Lote 2 do Pólo Agroflorestal Custódio Freire, município de Rio Branco-Acre

Por causa da resistência dos produtores em desenhar a propriedade, o entrevistador desenhava os recursos existentes na propriedade mediante a indicação de localização feita pelo mesmo.

Dos 20 lotes, somente 4 produtores não participaram da técnica; 3 não possuem vinculação com o Pólo (esses lotes são considerados como chácaras e proprietários não pertencem a associação e nem na produção do Pólo) e um não se encontrava na propriedade.

3. RESULTADO E DISCUSSÕES

A seguir encontra-se caracterizado cada setor existente no Pólo Agroflorestal Custódio Freire, município de Rio Branco – Acre.

- **Educação:** Segundo o levantamento realizado pelo eixo Sócio-Econômico do ZEAS, a maioria dos adultos tem formação incompleta (Tabela 1). Todos têm interesse de retornar aos estudos, sendo que o ensino seria de preferência no Pólo e a noite. Grande parte dos jovens e crianças estuda na escola que se localiza na Vila Custódio Freire, porém muitos dos pais reclamam da qualidade de ensino, como também da necessidade de se criar o ensino médio nessa escola, uma vez que os filhos desses produtores terminam somente o ensino fundamental (1º série a 8º série). As demais escolas que oferecem o ensino médio ficam muito longe do pólo. Percebe-se, que apesar do interesse, muitos desconhecem que a escola da Vila fornece educação para adultos, porém para a realização dessas aulas, a escola exige no mínimo 18 alunos por sala. Curso profissionalizante como artesanato, culinária, manejo do solo e produtividade são os que mais interessam para os produtores.

Tabela 1. Nível de escolaridade dos assentados no Pólo Agroflorestal Custódio Freire, município de Rio Branco – Acre

Nível de Escolaridade	Crianças	Adultos	Idosos
	----- % -----		
Não está em idade escolar	63%	-	-
Ainda não começou a estudar	7%	-	-
Pré-escolar	4%	-	-
Analfabeto	-	8%	-
Analfabeto funcional	-	7%	100%
Ensino Fundamental incompleto (1ª a 4ª séries)	-	44%	-
Ensino Fundamental completo	-	2%	-
Ensino Médio incompleto	-	20%	-
Ensino Médio completo	-	7%	-
Ensino Fundamental (5ª a 8ª)	-	12%	-

Fonte: Eixo Sócio-Econômico do ZEAS (2006).

- **Saúde:** nem no Pólo nem na Vila existe posto de saúde e nem área disponível para construção. Os moradores recorrem para os seguintes postos e hospitais:

- Município de Bujari – bom atendimento.
- Barral – bom atendimento.
- Bairro Vitória (Rio Branco) – bom atendimento.
- Conjunto Universitário (Rio Branco) – bom atendimento.
- Fundação Hospitalar (Rio Branco) – atendimento ruim.
- Posto Esperança (centro) – ótimo atendimento.
- Posto da Estação – atendimento ruim.
- Tucumã – atendimento ruim.

- **Água:** no verão, período de estiagem, o caminhão pipa fornece água potável uma vez por semana para a comunidade e a água do açude fica para o plantio e banho. No inverno o açude também é utilizado para o consumo ou armazenam a água da chuva. Para amenizar a escassez de água no Pólo, a prefeitura forneceu manilhas para construção dos poços, porém alguns produtores encontram dificuldade. Uma delas é o caso da água salobra, a exemplo no que foi encontrado no lote 20. Outro fator é a falta de conhecimento quanto à construção do poço, com ausência da proteção lateral, como é o caso do lote 08 (Figura 2). Os demais estão em fase de construção e outros já possuem poços (Figura 3).

- **Esgoto:** O Pólo não apresenta rede de esgoto e o sanitário localiza-se na parte externa da casa. Apesar dos produtores terem conhecimento da importância da rede de esgoto (93,7%), os mesmo alegam que não tem condições de implantar a fossa séptica. Segundo os produtores, a prefeitura já tem conhecimento dessa necessidade, porém ainda não foi tomada qualquer providência. A instalação inadequada de sanitários, além comprometer a qualidade do lençol freático e da água dos açudes devido a sua proximidade, podem também comprometer a qualidade dos produtos que são irrigados com a água dos açudes (Figura 4).



Figura 2. Poço para captação de água para uso doméstico no Pólo Agroflorestal Custódio Freire, município de Rio Branco – Acre.



Figura 3. Poço do produtor do lote 17, cuja água é utilizada para o consumo da família no Pólo Agroflorestal Custódio Freire, município de Rio Branco – Acre.



Figura 4. Sanitário próximo ao açude no lote 18, no Pólo Agroflorestal Custódio Freire, município de Rio Branco – Acre.

- **Lixo:** o lixo produzido pelos produtores, seja lixo orgânico ou inorgânico tem três destinos: queima, pequenos aterros locais, lançamento direto a céu aberto em mato e igarapé.

- **Açude:** uma das recomendações feitas na avaliação de desapropriação das áreas, que deu origem Pólo, foi a construção de açudes para o armazenamento de água. Porém, dos produtores entrevistados, somente dois (lotes 02 e 19 – Figuras 5 e 6) tiveram orientação da COPPEAGRO. Os demais entrevistados oito construíram os açudes sem orientação e seis a Prefeitura forneceu o trator e o tratorista, sendo que os produtores pagaram o combustível. Segundo os produtores entrevistados, também não houve orientação da Prefeitura quanto o melhor local para o açude, como também quanto a sua manutenção. A título de exemplo está o

lote 06, em que o proprietário construiu o seu açude na parte declivosa do terreno e no período de “inverno” transbordou, destruindo toda a produção.



Figura 5. Açude do lote 2 no Pólo Agroflorestal Custódio Freire, município de Rio Branco – Acre.



Figura 6. Açude do lote 19 no Pólo Agroflorestal Custódio Freire, município de Rio Branco – Acre.

- **Queimadas:** A prática de queimada é utilizada por 18% dos produtores, dois utilizam às vezes e os demais não fazem uso dessa prática. Apesar de conhecerem como aplicar o fogo, em alguns lotes ocorreram incidentes, sendo que o fogo atingiu áreas indesejadas (Figura 7). A prefeitura incentiva a não utilização da queimada e muitos produtores afirmaram que quando a utiliza o solo empobrece. Nota-se a percepção que os produtores tem em relação a conservação dos recursos.



Figura 2. Incidente ocorrido no lote 17 com o uso do fogo no Pólo Agroflorestal Custódio Freire, município de Rio Branco – Acre.

Como alternativa para recuperação do solo a prefeitura municipal de Rio Branco doou sementes de mucuna (da família Fabaceae). Recomenda-se que após 50% da floração, com o surgimento das primeiras vagens, o solo deve ser manejado, ou seja, a vegetação de ver roçada, sem incorporar a massa verde ao solo. Alguns produtores deixam a floração completar para garantir um banco de sementes (Figura 8).

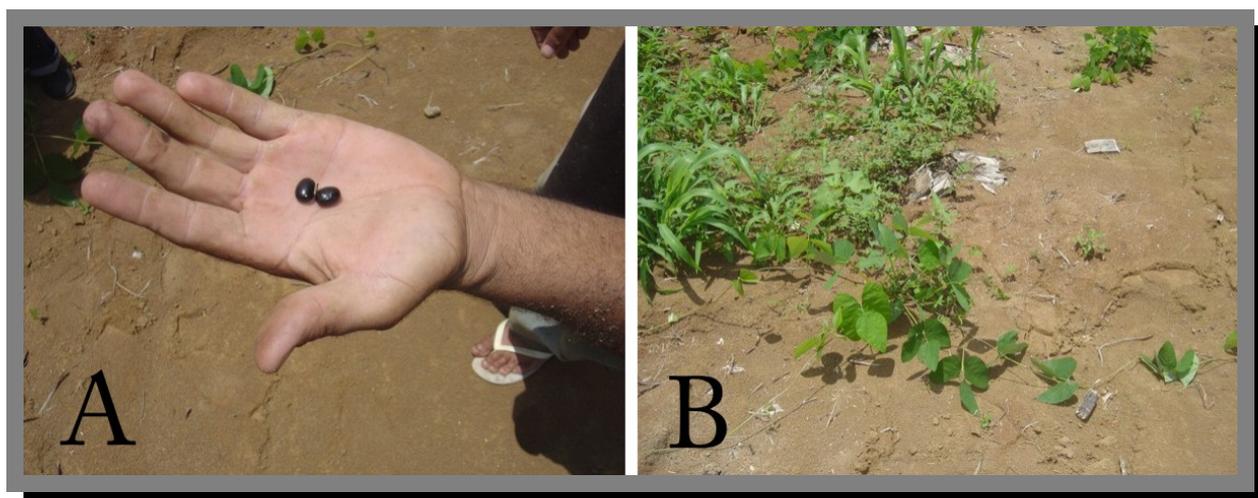


Figura 8. Semente de mucuna (da família Fabaceae) – A e B -, no Pólo Agroflorestal Custódio Freire, município de Rio Branco – Acre.

- **Associação:** A Associação do Pólo de Hortaliças Custódio Freire tem como objetivo principal garantir melhores condições de vida aos seus associados. Todos os produtores são associados e sabem da importância dessa instituição para conseguirem melhorias no Pólo, pois tudo o que conseguiram foi por intermédio dela. Os associados contribuem com uma mensalidade de 1,5% do salário mínimo vigente.

A Associação possui terreno próprio, mas não tem sede, a qual é uma das reivindicações dos produtores, tanto para melhorar o local de reuniões, como ter um local para desenvolver outras atividades como: creche, cursos profissionalizantes, alfabetização de adultos, etc. Porém, a Associação não dispõe de recursos financeiros para a construção da sede, aguardando o apoio da Prefeitura.

Dentre os benefícios alcançados por intermédio da Associação foi a inserção dos produtores no programa “Fome Zero”, assegurando a venda dos produtos. Os produtores estimam quando/quanto podem fornecer de produtos agrícolas e a Prefeitura recolhe semanalmente.

Grande parte dos produtores reclama da atuação do presidente, considerado moroso na busca de recursos e de melhorias para o Pólo. Porém, todos afirmam a falta de união por parte dos próprios produtores e de compromisso perante a associação.

4. CONCLUSÕES

Através do trabalho de campo verificou os problemas existentes no Pólo como também a inexistência do sistema agroflorestal. Por meio da entrevista estrutura, os produtores demonstram interesse em elucidar as suas reais necessidades e principais reivindicações. Com a aplicação da técnica participativa teve-se uma realidade da organização dos recursos existentes em cada lote. O mapa da propriedade, resultante da aplicação da técnica participativa, pode servir como instrumento de planejamento e melhor utilização e aproveitamento dos recursos existentes.

Apesar da não efetivação do sistema agroflorestal no Pólo, este apresenta problemas pertinentes quanto a infra-estrutura básica, como também a falta de conhecimento por parte dos produtores quanto ao manejo do solo.

5. RECOMENDAÇÕES

A falta de planejamento para inserção do sistema, como o despreparo dos técnicos e ausência de infra-estrutura são outros indícios que demonstram o insucesso do sistema agroflorestal.

Apesar de ter poucas informações que quantificam os benefícios sobre o SAF's, é necessário seguir algumas recomendações para se obter êxito, caso venha a ser efetivado o sistema.

- Ministras palestras sobre o que seja o SAF, a sua importância e o seu retorno a nível socioeconômico e ambiental, pois tem que ter a aceitação do produtor em relação ao sistema.

- Implantar infra-estrutura básica: fossa séptica, poço adequados, açudes bem instalados.

- Capacitar técnicos sobre o SAF para que possam auxiliar efetivamente os produtores.

- Integrar entre os órgãos setoriais (universidade, órgão de pesquisa, governo, extensão rural), ou seja, faz-se necessário a integração e transferência de informações e aplicação do SAF.

- Envolver lideranças e associações em apoio às ações a órgãos específicos para consolidação do SAF.
- Promover educação ambiental para a importância da conservação dos igarapés e matas, como o destino correto do lixo e a limpeza do terreno.
- Efetivar melhorias e capacitar os produtores quanto aos manejos adequados no solo.
- Atender a reivindicação de melhoria da via (ramal) de acesso do Pólo.
- Implantar reserva legal comunitária para atender as medidas legais vigente no país.
- Caso não seja implantado o sistema agroflorestal o Pólo necessita de infraestrutura básica como:
 - Implantação de fossas sépticas.
 - Apoio técnico quanto a construção e manutenção dos açudes.
 - Apoio técnico quanto as atividades de olericultura e demais atividades que venham a ser implantados no Pólo.
- Realização de palestra quanto o destino do lixo.

6. BIBLIOGRAFIA

- ALENCAR, E.; GOMES, M.A.O. **Metodologia de pesquisa social e diagnóstico participativo**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. 212 p.
- ALTIERI, M.A. **Agroecologia**: bases científicas para una agricultura sustentable. Montevideo. 1999. 338p.
- FERNANDES, E.C.M., MATOS, J.C.S., ARCO-VERDE, M.F.; LUDEWIGS, T. Estratégias agroflorestais para redução das limitações químicas do solo para a produção de fibra e alimento na Amazônia Ocidental. In: I CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS. **Anais...** Colombo: EMBRAPA – CNPF, 1994. 522p.
- GEILFUS, F. **80 herramientas para el desarrollo participativo**: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. IICACTZ, San Salvador, El Salvador. 1997. 208p.

MALINOWSKI, B. Argonautas do Pacífico Ocidental. Coleção “Os pensadores”. São Paulo: Ed. Abril, 1978, 192p.

SAFRA – Secretaria Municipal de Floresta e Agricultura. **Avaliação de imóvel rural para desapropriação, município de Rio Branco – Acre.** Julho de 2001. 11p.

VERDEJO, M.E. **Diagnóstico Rural Participativo:** um guia prático. Ed. Palácio do Desenvolvimento. Brasília: DF, 2006. 61p.

ZEAS - Zoneamento Econômico Ambiental e Social. **Diagnóstico dos tipos de solos, uso atual da terra e avaliação da degradação ambiental do Pólo Agroflorestal Custódio Freire no município de Rio Branco, Acre.** 2006a. 30p. (no prelo).

ZEAS - Zoneamento Econômico Ambiental e Social. **Diagnóstico Rural Participativo do Eixo Cultural no Pólo Agroflorestal Custódio Freire, no município de Rio Branco, Acre.** 2006b. (no prelo)

ZEAS - Zoneamento Econômico Ambiental e Social. **Diagnóstico Sócio-Econômico, no município de Rio Branco, Acre.** 2006c. (no prelo).

CONCLUSÃO GERAL

O projeto de implantação do sistema agroflorestal para ao Pólo Custódio Freire, com base na análise realizada, não foi concretizada, uma vez que o sistema agroflorestal foi destinado como principal atividade no Pólo. O não planejamento acarretou problemas, muitas vezes irreversíveis, principalmente ao meio ambiente, não atingindo o objetivo principal do SAF.

A união dos órgãos de pesquisas, aliados órgãos públicos podem reverter esse processo, ressaltando a importância dos conhecimentos tradicionais dos assentados que possam ser entrelaçados no novo sistema.

Aplicação de metodologia onde valoriza a participação do público alvo, reconhecendo o contexto social, econômico, cultural e ambiental é de grande valia tanto na implantação do sistema quanto da própria aceitação destes pelos produtores.

A participação dos atores sociais envolvidos, juntamente com a capacitação dos agentes para auxiliá-los e o constante monitoramento pode reverter esse quadro e efetivar o sistema agroflorestal.

Mesmo com todos os problemas levantados sobre o Pólo, os sistemas agroflorestais se configuram como uma alternativa de tecnologia tanto para o Estado do Acre, como também para as demais regiões da Amazônia. É um sistema onde ocorre uma integração entre o homem e o meio, como também a utilização dos recursos no âmbito sustentável, com rentabilidade e qualidade de vida para o produtor.

BIBLIOGRÁFICA GERAL

ACRE. Governo do Estado do Acre. **Programa Estadual de Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre**: aspectos socioeconômicos e ocupação territorial. Rio Branco: SECTMA, 2000. V. 2, 313p.

ALTIERI, M.A. **Agroecologia**: bases científicas para uma agricultura sustentável. Montevideo. 1999. 338p.

ARMANDO, M.S.;BUENO, Y.M.; ALVES, E.R.S.; CAVALCANTE, C.H. Agrofloresta para agricultura familiar. **Circular Técnico, nº 16**. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Brasília – DF. 2002. 11p.

BORGES, E.D. **Comparação do levantamento de uma poligonal utilizando o sistema topográfico convencional e o sistema GPS**. Universidade Federal de Viçosa – UFV - MG, 1997. 24p (Monografia).

COUTINHO, L. **A Amazônia será ocupada**. Revista Veja. Editora: abril. Disponível em www.veja.abril.com.br/121103/entrevista.html. Acessado: 12/01/2008.

D' OLIVEIRA, M.V., NOBRE, F.R.C.; ALEXANDRE, A.S.; PEREIRA, A.M.B.; ARAUJO, E.A. Sistemas Agroflorestais do Estado do Acre. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS. Porto Velho. **Anais...** Colombo: EMBRAPA – CNPF, 1994. 522p.

DANTAS, M. Aspectos ambientais dos sistemas agroflorestais. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE ECOSSISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1., 1994, Porto Velho. **Anais...** Colombo: Embrapa – CNPQ, 1994. p. 433-453 (Documentos, 27)

- FERNANDES, E.C.M.; NEVES, E.J.M.; MATOS, J.C.S. Agrofloresta, capoeiras manejadas e plantações florestais para a reabilitação de áreas desmatadas na Amazônia brasileira. In: 1º CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO e 7º CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO. **Anais...** Curitiba. Setembro, 1993. p. 96-101.
- FLOREZANO, T.G. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002. 97p.
- FRANKE, I.L.; LUNZ, A.M.P.; VALENTIM, J.F.; AMARAL, E.F.; MIRANDA, E.M. Situação atual e potencial dos sistemas silvipastoris no Estado do Acre. In: CARVALHO, M.M.; ALVIM, M.J.; CARNEIRO, J.C. (Eds.). **Sistemas Agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais**. Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. Brasília: FAO, 2001. 413p.
- GOMES, J.M. **Sistemas Agroflorestais**. Universidade Federal de Viçosa – Departamento de Engenharia Florestal, Viçosa - MG. Abril de 2006. 103p (no prelo).
- GONÇALVES, C.W.P. **Amazônia, Amazônias**. São Paulo: Contexto, 2005. 178p.
- KAMP, R.O. **Tão Perto e Tão Longe o Sudoeste da Amazônia**. Rio de Janeiro: Summit, 2002. 180p.
- LIU, W.T.H. **Aplicações de sensoriamento remoto**. Campo Grande: Editora UNIDERP, 2006. 908p.
- MACDICKEN, K.G. e VERGARA, N.T. **Agroforestry: classification and management**. Wiley-Interscience Publication. USA, 1990. 382p.
- MOREIRA, I.V.D. **Avaliação de impacto ambiental**. Rio de Janeiro: FEEMA, 1985. 34 p.
- NAIR, P.K.R. **An introduction to agroforest**. Kluwer Academic Publishers. ICRAF: USA, 1993. 499p.
- PAREDES, E.A. **Sistemas de Informação Geográfica**. São Paulo: Ética, 1994. 691p.
- PAULA, R.C.; PAULA, N.F. Sistemas Agroflorestais. In: VALERI, S.V.; POLITANO, W.; SENÔ, K.C.A.; BARRETO, A.L.N.M. **Manejo e recuperação florestal: legislação, uso da água e sistemas agroflorestais**. Jaboticabal: Funep, 2003. 180p.

- RAINTREE, J.B. **Desining agroforestry systems for rural development: ICRAF's D&D approach.** ICRAF, Narrobi. 1984. 20p.
- REIS, A.C.F. **A Amazônia e a integridade do Brasil.** Brasília: Senado Federal, Conselho Editorial, 2001. 254p.
- SÁNCHEZ, L.E. As etapas iniciais do processo de avaliação de impacto ambiental. In: GOUVÊA, Y.M.G.; ACKER, F.T.V.; SÁNCHEZ, L.E.; COSTA, A.C.P.; FARIA, A.A.C.; PARTIDÁRIO, M.R. **Avaliação de impacto ambiental.** São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente, 1998. 84 p.
- SANTANA, R.M. **Avaliação e análise do uso do GPS e SIG na cartografia geotécnica digital.** Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Viçosa – UFV. Viçosa - MG, 1997. 141 p.
- SILVA, E. **Avaliação qualitativa de impactos ambientais do reflorestamento no Brasil.** Tese (Doutorado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa – UFV - MG. Viçosa, 1994. 309 p.
- TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO de impactos ambientais. Produção de Elias Silva. Viçosa: CPT, 1999. (Videocurso 199). 1 DVD.
- THURSTON, J.; POIKER, T.K.; MOORE, J. **Integrated geospatial Tecnologies: a guide to GPS, GIS and Data Logging.** John Wiley & Sons, INC, 2003. 100p
- TOCANTIS, L. **Formação Histórica do Acre.** Brasília: Senado Federal, Conselho Editorial, v.1, 2001a. 536p.
- TOCANTIS, L. **Formação Histórica do Acre.** Brasília: Senado Federal, Conselho Editorial, v.1, 2001b. 536p.
- TROTTER, C.M. **Remotely sensed dada as an information source for GIS in natural resource management: a review.** International Journal of Geographical Information Systems, vol. 5, n. 2, p.225-239. 1991.
- ZEAS – Zoneamento Econômico Ambiental e Social. **Diagnóstico dos tipos de solos, uso atual da terra e avaliação da degradação ambiental do Pólo Agroflorestal Geraldo Mesquita no município de Rio Branco, Acre.** 2006. 66p.

ANEXO

Lote nº: _____ Proprietário: _____

1. Quais são os benefícios que o senhor(a) espera do governo municipal e estadual?
2. Qual a sua escolaridade?
3. Teria interesse de retornar aos estudos?
4. E os demais componentes de sua família teriam interesse em retornar aos estudos?
5. Em que horário seria melhor para o (a) senhor (a) para participar das aulas?
6. Em relação aos demais componentes de sua família qual seria o melhor horário?
7. Teria interesse em fazer um curso profissionalizante? Qual?
8. Qual o posto de saúde mais próximo que o (a) senhor (a) recorrer?
9. Como classifica o atendimento desse posto?
10. Como o (a) senhor (a) faz para obter uma água potável (de boa qualidade para o consumo)?
11. Qual a importância da instalação de fossa séptica?
12. Quais são os benefícios e os malefícios para o (a) senhor (a) quanto a melhoria do ramal?
13. O (a) senhor (a) foi instruído quanto a construção e manutenção dos poços e açudes?
14. Utiliza-se de práticas de queimadas?
15. O (a) senhor(a) pertence a Associação?
16. Qual a importância da Associação para comunidade?
17. Quais são as atividades que Associação realiza?
18. O que mais a Associação poderiam fazer pela comunidade?
19. O que o (a) senhor (a) acha da atuação da Associação?

Nascente: (Loc) _____ : Estado: _____

Poço: (Loc) _____ : Estado: _____

Açude: (Loc) _____ : Estado: _____

Barragem: (Loc) _____ : Estado: _____