

ID = 154f

AMT 1093
AINFO 1993
Cx 2 - RT
28/6/2004



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA
Núcleo de Monitoramento Ambiental e de Recursos Naturais por Satélite - NMA

**MONITORAMENTO AMBIENTAL DA AMAZONIA
- Subsistema Monitoramento da Ocupação Territorial -**

RELATÓRIO FINAL

APOIO: Fundação Banco do Brasil

*Campinas, SP
Janeiro de 1993*

EMBRAPA/NMA

CHEFE

José Ruy Porto de Carvalho

CHEFE TÉCNICO

José Roberto Miranda

COORDENADOR

Evaristo Eduardo de Miranda

EQUIPE DE ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO FINAL

*Evaristo Eduardo de Miranda
Carlos Alberto de Mattos Scaramuzza
Cristina Mattos
Maria Conceição Peres Young Pessoa
Mateus Batistella
Alexandre Camargo Coutinho
Luiz Eduardo Mantovani
Vera Scholze Borges*

COMITÊ DE PUBLICAÇÕES

*Ivo Pierozzi Júnior (Presidente)
José Ruy Porto de Carvalho (Secretário)
Luiz Eduardo Mantovani (Membro)
Carlos Alberto de Mattos Scaramuzza (Membro)
Ceres Maria Veras de Sandes (Bibliotecária)*

ENDEREÇO

*Av. Dr. Júlio Soares de Arruda, 803, CEP 13088-300
Caixa Postal 491, CEP 13001-970
Campinas, SP, Brasil
Tel: (0192) 52-5977
Fax: (0192) 54-1100
Telex: (19) 7686 EBPA BR
email: postmaster@nma.embrapa.ansp.br*

Sumário

Apresentação.....	1
1. Introdução.....	2
2. Objetivos e Metas.....	6
3. Métodos	9
3.1. Módulo SIG.....	9
3.2. Módulo SITIM.....	12
3.3. Módulo USO	14
3.4. Módulo TENSOR.....	15
4. Resultados.....	19
5. Discussão.....	21
5.1. Módulo SIG.....	21
5.2. Módulo SITIM	22
5.3. Módulo USO	23
5.4. Módulo TENSOR.....	25
6. Conclusões.....	26

LISTA DE FIGURAS

- 1 - Organograma estrutural do Sistema de Monitoramento Ambiental da Amazônia.
- 2 - Fluxograma de execução adotado para o módulo Sistema de Informações Geográficas.
- 3 - Localização das áreas-piloto do subsistema de Monitoramento da Ocupação Territorial do MAM e o cronograma de execução adotado.
- 4 - Fluxograma de execução adotado para o módulo Sistema de Tratamento de Imagens.
- 5 - Localização das áreas selecionadas para avaliação do módulo Monitoramento do Uso das Terras.
- 6 - Fluxograma de execução adotado para o módulo Monitoramento do Uso das Terras.
- 7 - Localização da área selecionada, Machadinho d'Oeste, RO, para o teste do modelo matemático.
- 8 - Fluxograma de execução adotado para o módulo Tensor de Manejo.
- 9 - Dinâmica espaço-temporal da ocorrência de queimadas no Brasil em 1992.

LISTA DE INSTITUIÇÕES CITADAS

- AE - Agência Estado
CIID - Centro Internacional de Investigações para o Desenvolvimento
CIRAD - Centre de Cooperation Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
Ecoforça - Pesquisa e Desenvolvimento
EMBRAPA/CPAF-PA - Centro de Pesquisa Agroflorestal do Pará
EMBRAPA/CPAF-RO - Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia
FGV - Fundação Getulio Vargas
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
ITERON - Instituto de Terras e Colonização de Rondônia
PRIFAS - Acridologie Opérationelle
RIMISP - Rede Internacional sobre Metodologia de Investigação de Sistemas de Produção
SUDAM - Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia
UNIP - Universidade Paulista
Universidade de Montpellier

LISTA DE ANEXOS

- I - Lista de Publicações
- II - Lista de Reportagens
- III - Reproduções Fotográficas de Cartas Temáticas
- IV - Cartas Temáticas

Apresentação

Sendo um dos integrantes, ao lado do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), do "Sistema de Monitoramento Ambiental e dos Recursos Naturais por Satélite" (SIMARN), instituído pelo Decreto Presidencial Nº 97822 de 8/7/89, o Núcleo de Monitoramento Ambiental e de Recursos Naturais por Satélite (NMA) representa a preocupação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) com a avaliação e o monitoramento dos impactos ambientais gerados pelos diversos sistemas de produção agrossilvipastoris.

Com uma equipe multidisciplinar, esta Unidade de Pesquisa tem desenvolvido e aplicado técnicas e métodos da agroecologia, ecologia operacional e matemática aplicada para a solução dos problemas ambientais no meio rural. Parte dos seus especialistas têm trabalhado há mais de dez anos com os diversos tipos de impacto ambiental em vários cenários sócio-econômicas e naturais do país. O uso, em todas estas situações, de produtos e instrumentos modernos de geoprocessamento e sensoriamento remoto tem contribuído significativamente para a execução da missão do NMA, cuja definição apresentada em seu Plano Diretor, é: "Pesquisar, desenvolver, adaptar, avaliar e difundir conhecimentos técnico-científicos nas áreas de monitoramento do uso agrossilvipastoril das terras e avaliação regional do impacto ambiental decorrente".

Para viabilizar a consecução desta missão, três anos atrás, quando da sua criação, o NMA juntamente com o INPE propôs à Fundação Banco do Brasil (FBB) um

conjunto integrado de projetos de pesquisa para criar uma estrutura em termos de equipamentos, rotinas e métodos capaz de suprir, de forma sistemática e permanente, a carência de informações técnico-científicas sobre a Região Amazônica, denominado "Monitoramento Ambiental da Amazônia" (MAM). Este documento com 9 figuras e seus 4 anexos com 6 fotos e 3 mapas representam a consolidação final dos seis relatórios de execução precedentes e apresenta uma síntese dos principais resultados e conclusões obtidos.

1. Introdução

Segundo o *sensu lato*, a Amazônia compreende uma área de 50% da América Latina repartida entre nove países e abriga um patrimônio inestimável representado pelos 6,5 milhões de km² cobertos pela maior floresta tropical úmida contínua do planeta. No Brasil, a floresta ocupa 3,5 milhões de km² e ainda está preservada em mais de 90% de sua extensão. Porém, o desmatamento tem se expandido em ritmo significativo conforme demonstrado pelos dados obtidos das imagens do satélite LANDSAT/TM pelo INPE, segundo os quais dos 54.130 km² deflorestados em 1978, equivalente a 1,1% da Amazônia Legal, passou-se para 328.700 km² (6,7%) em 1991.

Para compreender seu significado no panorama nacional é necessário considerá-la segundo o conceito macrorregional "Amazônia Legal", consagrado pelo planejamento público brasileiro e definido legalmente por critérios técnicos e sócio-políticos. São 4.906.784 km², representando 57% do território nacional. Esta vasta área pode ser distinguida em: 70% de formações florestais tropicais úmidas, abrangendo desde as altamente diversificadas até as monoespecíficas e correspondendo a 78 % das florestas brasileiras; 15% de cerrados, campos de várzeas, lavrados, campinas e campos de altitude e o restante de atividades agropecuárias, cidades, garimpos, áreas de extração madeireira e outros usos.

Composta por dois escudos cristalinos pré-cambrianos e por uma bacia sedimentar situada entre eles, a Região

Amazônica tem proporções continentais e transhemisféricas. Sua aparente homogeneidade abrange uma diversidade de situações agroecológicas muito grande. Esta pluralidade de cenários é explicada pelo comportamento de muitos parâmetros físicos cujas variações seguem gradientes significativos, tais como o hipsométrico (0 a 3000 m); pluviométrico (1200 a 3000 mm anuais); edáfico; geológico e geomorfológico.

As condições ambientais, tanto em escala local como global, são complexas e expressivamente condicionadas pela floresta, onde está estocado cerca de 8% do carbono da biosfera e da qual somente 5% está protegida como parque ou reserva. Sendo um gigantesco sistema de transferência de calor, uma vez que responde por cerca de 20% do ciclo de água doce do planeta, a Região Amazônica contribui com vapor e calor para as demais regiões do país e do globo. É também fonte de gases biogênicos e aerossóis, os quais, através da intensa convecção característica da região, alcançam rapidamente elevadas altitudes, afetando a composição química da troposfera e conseqüentemente o clima global. Uma hipotética remoção da floresta, conforme tem sido indicado pela aplicação de modelos numéricos, poderia acarretar reduções na precipitação e na evapotranspiração regional bem como a ampliação das temperaturas de superfície. Além disso o desmatamento e as queimadas geram gases associados à expansão do efeito estufa, tais como CO₂, CH₄ e outros poluentes.

Em acordo com suas dimensões, o potencial para exploração econômica da Amazônia é muito amplo e variado. Historicamente já consagrados pelo extrativismo, são inúmeros os produtos vegetais (madeira, borracha, guaraná, carnaúba, babaçu, juta, tucumã, açaí, castanha-do-pará, pupunha, plantas medicinais etc) e animais tanto para a pesca como para a caça. Além disso, existem enormes recursos minerais (ferro, manganês, cassiterita, bauxita, ouro, cobre e níquel); hidroelétricos (45% do potencial nacional está na Bacia Amazônica) e agropecuários (embora 75% dos solos sejam de baixa ou muito baixa fertilidade). Por fim, ainda a ser desvendadas permanecem as reais dimensões e possíveis aplicações do banco genético da região estimado em 80.000 espécies vegetais e um milhão de animais.

Durante séculos a penetração humana nessa região se processou basicamente através dos rios. A população manteve-se pouco numerosa devido a alta mortalidade relacionada com às endemias rurais e à escassez de alimentos. As atividades econômicas concentraram-se principalmente no extrativismo vegetal, animal e mineral, atravessando vários ciclos de expansão e declínio, produzindo poucos impactos ambientais negativos, mas também sem gerar desenvolvimento social durável.

Nos anos 60, com a construção de Brasília (DF) e de sua ligação a Belém (PA), iniciou-se uma segunda fase de ocupação, cujo auge de expansão foi marcado pela abertura da rodovia Transamazônica, pavimentação da BR-364 e criação da zona franca e industrial de Manaus.

Neste processo de ocupação, as atividades extrativistas têm diminuído de im-

portância relativa e sido substituídas pela exploração e transformação industrial de minérios (tanto em escala empresarial como o Projeto Grande Carajás ou de forma mais dispersa como o garimpo) e pela expansão da agropecuária. A difusão destas atividades foi incrementada pelos mais de 4000 MW gerados com a construção, a partir de recursos externos, de grandes empreendimentos hidroelétricos como Tucuruí no Pará, Balbina no Amazonas e Samuel em Rondônia.

Particularmente na área agrícola, milhares de pequenos agricultores sem terras instalaram-se em grandes propriedades ou em projetos agropecuários implantados por empresas nacionais privadas ou pelo governo. Somente entre 1978 e 1988, a política de incentivos fiscais da Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) e empréstimos internacionais viabilizaram 112 grandes empreendimentos relacionados com pólos de desenvolvimento como, por exemplo, o Projeto Machadinho/RO. Uma grande corrente migratória passou a deslocar-se das Regiões Sul, Sudeste (ambas respondendo por 70% do contingente humano) e Nordeste para estados como Rondônia, Acre e Pará, atraídos pelo mito da propriedade da terra como alternativa para a melhoria de seu nível de vida.

Porém, em função da ausência de estudos e planejamentos criteriosos, muitos destes projetos foram instalados em regiões impróprias para a atividade agrícola. Além disso, os agricultores utilizavam-se de sistemas de produção e cultivo nem sempre adequados às características agroecológicas da região. Esta ocupação desordenada tem conferido à fronteira agrícola uma dinâmica marcada por limitada pro-

atividade, impactos ambientais crescentes e qualidade de vida rural e urbana ruins. A agricultura praticada é na maioria das vezes manual, rudimentar, com poucos ativos, onde a preferência por vários pequenos investimentos prevalece na tentativa de minimizar as perdas. Há grande dificuldade de capitalização e a alta incidência da malária contribui para criar condições de vida próximas da miséria.

Todas estas diferentes tipos de intervenções humanas na Região Amazônica trouxeram diversos impactos sócio-ambientais graves como erradicação de ecossistemas, poluição de rios, perda de biodiversidade, redução do potencial produtivo dos solos, erosão, perturbação de comunidades locais, destruição de sítios arqueológicos, desmatamentos, queimadas, destruição e aculturação de povos indígenas etc.

Hoje, os mecanismos federais de incentivo, característicos dessa segunda fase de ocupação da Amazônia, estão suspensos ou extintos. Porém, segundo projeções do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população residente da Região Norte de 5.880.268 em 1980 passará para cerca de 10 milhões de habitantes em 1995 e as graves consequências ecológicas e sociais deste processo de ocupação caótico preocupam o Brasil e o mundo.

Superar este modelo de ocupação problemático e ineficiente, deixando de repetir erros cometidos no passado e viabilizando a alternativa de viver e trabalhar no campo, é uma necessidade inadiável. Conciliar crescimento econômico e preservação ambiental segundo premissas de desenvolvimento sustentado, contribuindo efetivamente para o planejamento do uso

dos recursos naturais e ordenamento da ocupação territorial é a problemática com a qual a comunidade científica defronta-se cada vez mais intensamente, particularmente para a Região Amazônica.

Neste sentido, uma minimização dos problemas agronômicos, sócio-econômicos e ambientais da ocupação da Amazônia poderia ser obtida por um melhor planejamento *a priori* da colonização agrícola. Uma análise cuidadosa das características de cada região, das diversas alternativas de ocupação e de seus respectivos impactos ambientais ampliaria as chances de sucesso sócio-econômico apresentando diversos cenários moduláveis possíveis para a ocupação de uma mesma área.

Em grandes linhas, esta nova fase de ocupação da Amazônia exige enfrentar um desafio triplo para o planejamento agrosilvipastoril: as áreas preservadas, as áreas de fronteira econômica e as áreas degradadas.

- Áreas Preservadas

Como impedir que os cerca de 90% de áreas preservadas não sofram o mesmo processo de ocupação caótico, de baixa rentabilidade e destrutivo? Como preservar o modo de vida dos povos da floresta (serigueiros, índios, caboclos e populações ribeirinhas)? Como racionalizar e modernizar o processo de ocupação e integração, ordenando a exploração e a preservação?

- Áreas de Fronteira Econômica

Como gerenciar os efeitos sobre o ambiente da dinâmica e complexa expansão da fronteira econômica, basicamente agropecuária e mineração, controlando e alocando racionalmente o fluxo migrató-

rio? Como conciliar desenvolvimento econômico com proteção ambiental? Como controlar as atividades predatórias, principalmente o uso do fogo, desmatamentos e a degradação dos solos?. Como apoiar, em termos sociais e econômicos, os projetos de colonização?

- **Áreas Degradadas**

Como minimizar os impactos ambientais negativos e restaurar o potencial biológico e produtivo dos cerca de 300.000 km² de cerrados, campos e florestas já degradados? Como reduzir os processos e mecanismos de degradação? Como recuperar o potencial biológico e produtivo de terras já comprometidas? Como reintegrá-las à agropecuária através da implantação de projetos de colonização e pólos regionais onde os migrantes sejam orientados e assistidos, diminuindo a ocupação de regiões ainda preservadas?

O projeto MAM tem como finalidade contribuir na solução de algumas destas questões, como exposto a seguir.

2. Objetivos e Metas

O Sistema de Monitoramento Ambiental da Amazônia (SMAM) tem quatro objetivos principais:

- gerar informações meteorológicas, climatológicas, ecológicas e agroecológicas de forma sistemática;
- compreender melhor o funcionamento dos ecossistemas da Região Amazônica e o impacto das ações humanas;
- constituir um sistema permanente de monitoramento ambiental e
- orientar políticas, programas e projetos de desenvolvimento local e regional.

O SMAM está estruturado em três subsistemas: Vigilância de Queimadas; Monitoramento da Ocupação Territorial e Análise e Modelagem Ambiental. O primeiro e o terceiro sob a responsabilidade do INPE e o segundo sob a supervisão e execução do NMA (vide Figura 1).

O subsistema de Monitoramento da Ocupação Territorial, por sua vez, tem os seguintes objetivos:

- criar e manter um banco de dados georreferenciados para a Região Amazônica com informações espaço-temporais de natureza matricial ou vetorial;
- acompanhar, analisar, prever e orientar a dinâmica da ocupação humana e suas consequências ambientais e
- detectar, identificar, qualificar, quantificar, cartografar e modelar os impactos ambientais e sócio-econômicos do processo de ocupação territorial.

Este subsistema foi organizado, conforme ilustrado pela Figura 1, em cinco módulos:

- Módulo Sistema de Informações Geográficas (SIG) - Estruturação e implantação de uma base cartográfica digital em sistema de informações geográficas na escala 1:250.000 para apoiar estudos de avaliação de impacto ambiental na Amazônia Legal.

Metas:

- instalar equipamentos e consolidar métodos de aquisição, armazenamento e manipulação de dados georreferenciados em sistemas de informações geográficas;
- criar estruturas e rotinas de trabalho para a rápida integração de informações geocodificadas em um banco de dados e
- implantar uma estrutura para acompanhar as alterações ocorridas na Amazônia Legal como apoio ao planejamento do uso racional dos recursos naturais.

- Módulo Sistema de Tratamento de Imagens (SITIM) - Estruturação em estações gráficas de um sistema de tratamento de imagens digitais de satélites para Amazônia Legal.

Meta:

- instalar equipamentos e consolidar métodos e rotinas organizacionais para manipular e analisar informações sobre

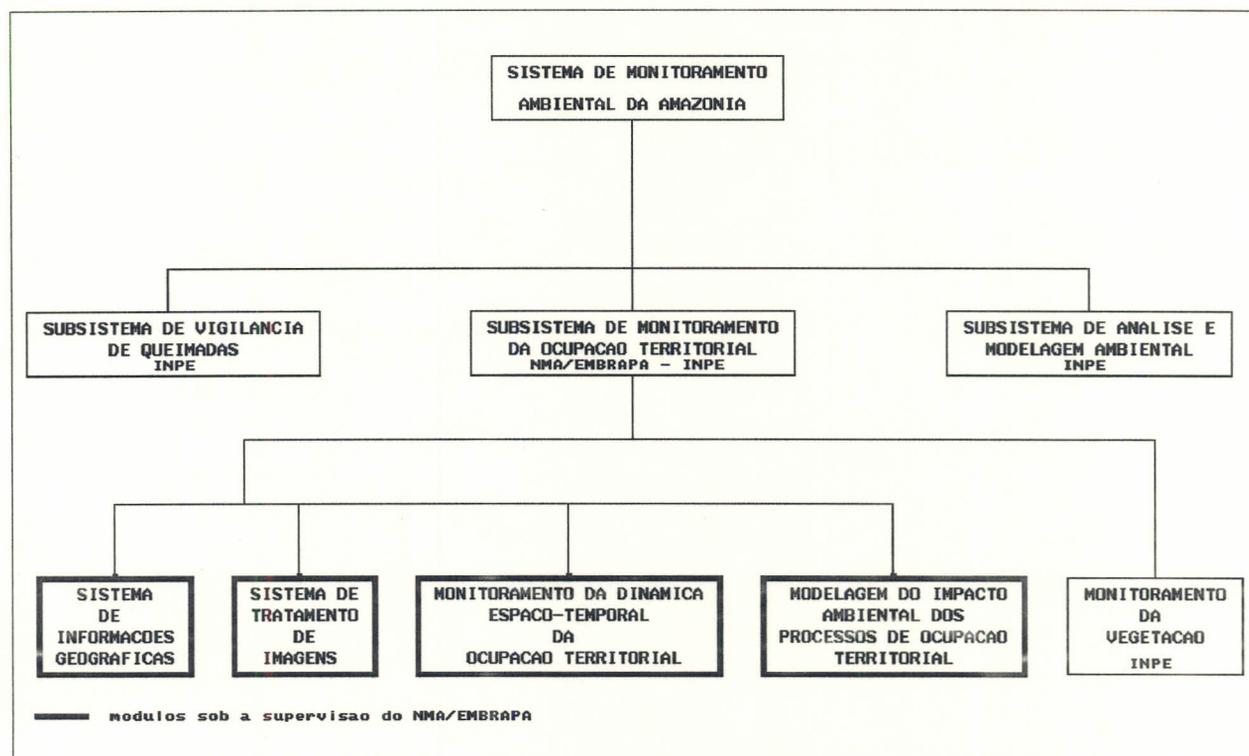


Figura 1. Organograma estrutural do Sistema de Monitoramento Ambiental da Amazônia.

o uso das terras obtidas por imagens orbitais, e para migrar estes dados para sistemas de informações geográficas.

- Módulo Monitoramento do Uso das Terras (USO) - Monitoramento da dinâmica espaço-temporal da ocupação territorial na Amazônia Legal através das imagens dos satélites LANDSAT/TM e SPOT.

Metas:

- gerar mapas de uso das terras na escala 1:250.000 nos estados de Rondônia e Tocantins;
- caracterizar e avaliar a dinâmica do uso das terras aplicando rotinas de integração das informações espaço-temporais, obtidas por interpretações analógicas e classificações digitais de imagens de satélite e

- quantificar, no ambiente da base de dados geocodificados, as superfícies das categorias de uso das terras e a conversão de áreas entre diferentes unidades de utilização.

- Módulo Tensor de Manejo (TENSOR) - Modelagem e previsão dos impactos ecológicos e sócio-econômicos dos processos de ocupação territorial na Amazônia Legal.

Metas:

- aplicar e aperfeiçoar um modelo matemático, na região de Machadinho d'Oeste - Rondônia, capaz de articular o monitoramento da ocupação territorial através de imagens de satélite e de sistemas de informações geográficas com a caracterização do impacto ambiental decorrente e

- testar o modelo matemático na área selecionada, avaliando o impacto ambiental decorrente de diversos cenários possíveis de ocupação territorial.
- Módulo Sistema de Monitoramento da Vegetação da Amazônia - sob a responsabilidade do INPE.

3. Métodos

Com o apoio da FBB, foi possível estruturar fisicamente o NMA, tanto em seu setor administrativo quanto o técnico, especialmente os três laboratórios de Cartografia e Iconografia, Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento, viabilizando a execução das atividades propostas pelo projeto MAM.

Os principais equipamentos adquiridos incluem:

- * 8 microcomputadores PC-XT;
- * 6 microcomputadores PC-AT;
- * 2 microcomputadores PC-386 SX;
- * 1 microcomputadores PC-386 DX com 10 terminais;
- * 2 microcomputadores PC-486;
- * 4 estações gráficas com 1 unidade de disco magnético de 669 Mb - SCSI e 2 de 1,3 Gb - SCSI;
- * 4 mesas digitalizadora;
- * reproduzidor fotográfico de imagens de vídeo (Rembrandt);
- * transferidor de escalas PROCOM-2;
- * impressoras laser, matricial e jato de tinta;
- * "scanner" ótico de mesa tamanho A4;
- * unidades de fita "streamer" de 60 Mb e 150 Mb;
- * unidade de fita magnética;
- * traçadores gráfico de pena;
- * traçador gráfico eletrostático colorido;
- * modens V32bis assíncrono;
- * módulos eletrônico tipo transceptor Ethernet e
- * linha dedicada com velocidade 9600 bps, ligada a Internet.

Os seguintes aplicativos foram desenvolvidos ou adquiridos:

- * sistemas operacionais;
- * gerenciadores de redes;
- * sistemas de transferência de dados e comunicação;
- * linguagens de programação;
- * sistemas de tratamento de imagens;
- * sistemas de informação geográfica;
- * gerenciadores de banco de dados;
- * pacotes estatísticos;
- * planilhas de dados;
- * sistemas administrativos;
- * gerenciadores de projetos;
- * editores de texto;
- * sistemas de reconhecimento ótico de caracteres;
- * de apresentação, ilustradores e de editoração eletrônica.

A constituição deste parque de equipamentos e aplicativos bem como sua estruturação em estações de tratamento de dados geocodificados e orbitais foi a primeira e fundamental etapa para a implantação dos 4 módulos do projeto MAM, conforme os procedimentos descritos a seguir.

3.1. Módulo SIG

A primeira etapa da definição e estruturação deste módulo, conforme seu fluxograma de execução apresentado na Figura 2, foi selecionar áreas prioritárias para a implementação de um protótipo do seu funcionamento.

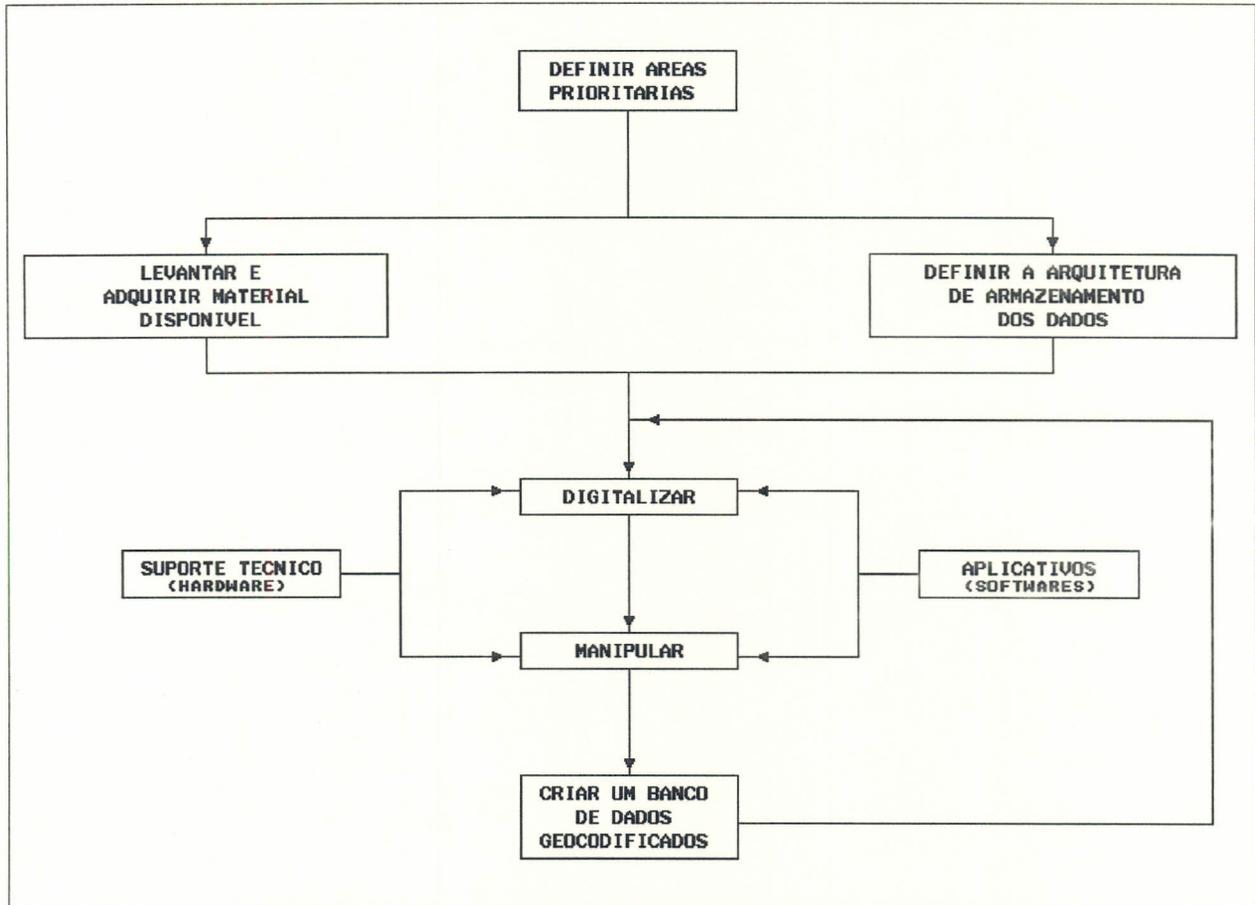


Figura 2. Fluxograma de execução adotado para o módulo Sistema de Informações Geográficas.

Deste modo, selecionou-se o estado de Tocantins além de cinco outras áreas representativas de cenários básicos de desenvolvimento da Amazônia, segundo critérios ecológicos, estratégicos e sócio-econômicos (vide Figura 3):

- Tocantins - a Amazônia ocupada

Para testar as peculiaridades da estruturação de um SIG em escala estadual optou-se por Tocantins. Com criação recente, este estado apresenta um amplo espectro de situações agroecológicas. Convivem áreas relativamente bem preservadas com outras cujos impactos ambientais oriundos das atividades agrossilvipastoris são intensos e significati-

vos. Além de Tocantins, outras regiões da Amazônia Legal também têm atravessado um processo de ocupação desorganizado há pelo menos duas décadas. A falta de conhecimentos básicos sobre as características destes ecossistemas e a completa ausência de preocupação com o ordenamento territorial por parte do Estado Brasileiro têm comprometido a sustentabilidade da exploração agrícola de muitas destas áreas e gerado graves impactos ambientais.

- Demene/RR-AM - a Amazônia preservada

Na bacia do Rio Demene encontra-se uma região muito preservada, extrema-

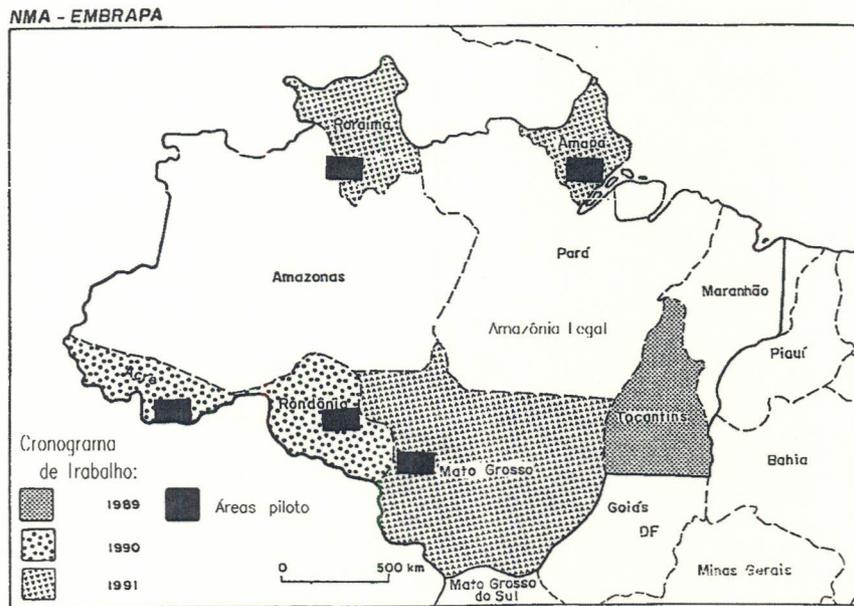


Figura 3. Localização das áreas-piloto do subsistema de Monitoramento da Ocupação Territorial do MAM e o cronograma de execução adotado.

mente diversificada em termos de sistemas ecológicos e bem representativa de boa parte da Amazônia, especialmente da Calha Norte. Com uma presença humana rara e relacionada com poucas atividades extrativistas, as características edáficas extremamente limitadas quanto a fertilidade de muitas destas áreas tornam a implantação de projetos de colonização agrícola inadequada.

- Assis Brasil/AC - a rota para o Pacífico

Tal qual esta área-piloto, muitas das regiões da Amazônia Legal ocupadas por populações pequenas, cujas atividades estão em relativo equilíbrio com o ambiente, estão sujeitas a curto, médio ou longo prazo a serem objeto de intensos surtos de desenvolvimento relacionados à pavimentação de estradas, implantação de projetos agropecuários, extrações minerais

ou usinas hidroelétricas. Especificamente esta área-piloto constitui uma das principais opções para o asfaltamento da via de ligação do Brasil com o Oceano Pacífico.

- Macapá/AP - a ocupação gradual

Outras regiões, tal como Macapá, têm sido submetidas a uma ocupação gradual sem que nenhum fator especial confira um dinamismo particular ao processo. Deste modo, não há uma intensa erradicação da vegetação natural nem a implan-

tação de usos e práticas agropecuárias extremamente agressivos ou inadequados às características da região. É uma lenta e progressiva ocupação multiforme do espaço regional por empreendimentos de magnitude variável, indo desde os projetos agropecuários modernos até a agricultura de subsistência tradicional.

- Ji-Paraná/RO - a fronteira agrícola

Esta área-piloto exemplifica o resultado das elevadas taxas de desmatamento, características de Rondonia. Sua cobertura vegetal natural foi quase totalmente substituída em vinte anos por atividades agropecuárias desenvolvidas por pequenos agricultores e pelo processo de urbanização. É uma situação típica da expansão desordenada e extremamente rápida da fronteira agrícola na Calha Sul da Amazônia. Nesta área o NMA também tem exe-

cutado um outro programa de pesquisa cujo objetivo é caracterizar o perfil agrônomo e sócio-econômico da agricultura e dos agricultores na colonização de florestas tropicais úmidas.

- Utiariti/MT - Transições fitogeográficas

A heterogeneidade natural das formações vegetais da Amazônia Legal é acentuada nas regiões de transições para outros domínios fitogeográficos, como é o caso de extensas áreas de contato floresta-cerrado no Mato Grosso. Nestas situações a paisagem também é marcada por uma correspondente mudança no padrão de ocupação das terras e seus decorrentes impactos ambientais (as atividades agrícolas predominam nas antigas formações savânicas e as pastoris nas florestais). No conjunto, forma-se um mosaico de diferentes ecossistemas e usos das terras cuja estrutura, funcionamento e dinâmica é de natureza complexa.

A partir de um levantamento e aquisição de todo tipo de informação cartográfica existente sobre estas regiões e da definição da arquitetura dos bancos geocodificados passou-se para a fase de digitalização dos dados (vide Figura 2).

No caso da base de dados geocodificados para todo o Estado de Tocantins, adotou-se a escala de 1:250.000 e os 13 planos de informação criados foram: rede viária, rede hidrográfica, divisão municipal, geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso atual das terras, parques e reservas, áreas de interesse para preservação, áreas potenciais para a expansão agrícola, parcelar agrícola e zoneamento agroecológico.

As bases de dados geocodificados para as áreas-piloto também estão na escala 1:250.000 e correspondem a uma folha topográfica ou a uma carta-imagem do IBGE: (AC - Assis Brasil SC.19-Y-B; AP - Macapá NA.22-Y-D; MT - Utiariti SD.21-V-D; RO - Ji-Paraná SC.20-Z-A e RR/AM - Rio Demini NA.20-Z-C). Foram digitalizados 5 planos de informação: topografia, hidrografia, vegetação, infra-estrutura e uso das terras. No caso específico do Acre, para estudos de caso mais específicos foi necessária a digitalização e manipulação de outros planos de informação nas escalas 1:1.000.000 e 1:100.000.

Digitalizados os dados foram testados alguns procedimentos para manipulação digital dos planos de informação (vide figura 2), tais como geração de modelos numéricos de terreno (MNT); geração de mapas de isolinhas; fatiamentos; reclassificação de mapas temáticos por classes e por polígonos; cruzamento de mapas; geração de mapas de distâncias; cálculo de áreas; geração de mapas de declividades a partir do MNT; geração de perfis do MNT; cálculo volumes do MNT; atualizações e reproduções cartográficas em diferentes escalas através de traçadores gráficos multipena e eletrostático.

3.2. Módulo SITIM

Dentre as cinco áreas-piloto e o Estado de Tocantins selecionados para o módulo SIG, foram escolhidos Tocantins e três das áreas (Demene; Ji-Paraná e Utiariti) para a implementação de um modelo de funcionamento deste módulo, visando a elaboração de avaliações pormenorizadas dos equipamentos, métodos e rotinas adotados.

Definidas as áreas prioritárias e adquiridas as imagens de satélite, a etapa seguinte no fluxograma de execução deste módulo (vide Figura 4) incluiu classificações óticas e automáticas. Definidas as legendas temáticas para cada área, dependendo de cada caso, foram realizadas interpretações analógicas dos padrões presentes nos produtos em papel ou transparentes ou aplicados algoritmos de classificação automática sobre a imagem digital.

Para avaliar os procedimentos de interpretação de imagens orbitais foi utilizada a área-piloto do Demene. Foram

realizadas missões de campo com o objetivo de testar a utilização das imagens na classificação e caracterização dos ecossistemas. Com a colaboração da Ecoforça - Pesquisa e Desenvolvimento - (organização não governamental); Universidade Paulista (UNIP), PRIFAS - Acridologie Opérationnelle/CIRAD (Centre de Cooperation Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement) e Agência Estado (AE), foi possível aferir a exatidão da carta de vegetação elaborada através de interpretação ótica de imagens de satélite.

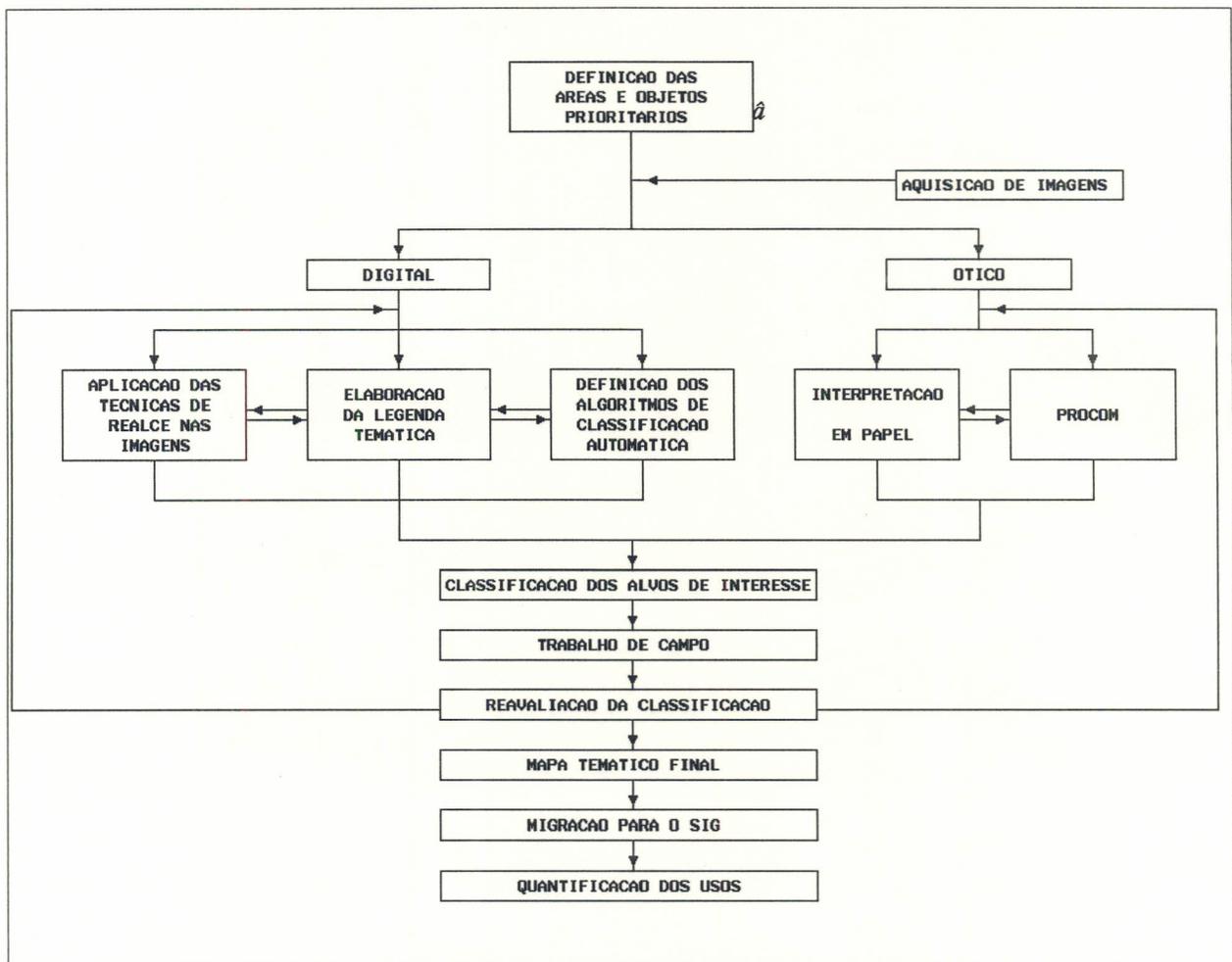


Figura 4. Fluxograma de execução adotado para o módulo Sistema de Tratamento de Imagens.

Reavaliada a classificação elaborada, foi consolidado um mapa temático final para o qual as áreas das classes foram quantificadas automaticamente. Concluída esta etapa de verificação da classificação, os arquivos digitais foram integrados ao seu respectivo banco de dados geocodificados gerado pelo módulo SIG (vide Figura 4).

3.3. Módulo USO

Foram selecionados o Estado de Tocantins e parte de Rondônia para a implementação de um protótipo deste módulo e avaliação do seu desempenho (vide Figura 5).

Conforme ilustrado pelo seu fluxograma de execução (vide Figura 6), a primeira etapa deste módulo consistiu na interpretação ótica das imagens de satélite através de técnicas desenvolvidas no módulo SITIM. Os temas classificados foram verificados em campo, permitindo a consolidação do mapa de uso das terras. Este mapa foi transferido para a base de dados geocodificada criada no módulo SIG.

Para uma das áreas-piloto, Ji-Paraná, o uso das terras foi mapeado em duas datas, 1982 e 1988. Com o cruzamento digital através do sistema de informações geográficas destes dois planos de

informação, foram geradas cartas e matrizes descritivas da dinâmica espaço-temporal do uso das terras.

Para os 288.000 km² de Tocantins, os mapas de uso das terras foram elaborados segundo uma legenda de 22 classes composta por combinações entre os tipos de formações vegetais e os diferentes graus de artificialização.

No caso de Rondônia, foram interpretadas 8 classes nas imagens de satélite, cobrindo 60.000 km² (folhas topográficas do IBGE: Ji-Paraná, Rio Machadinho, Presidente Médici e Pedras Negras) e correspondendo à 25% da superfície total do estado.

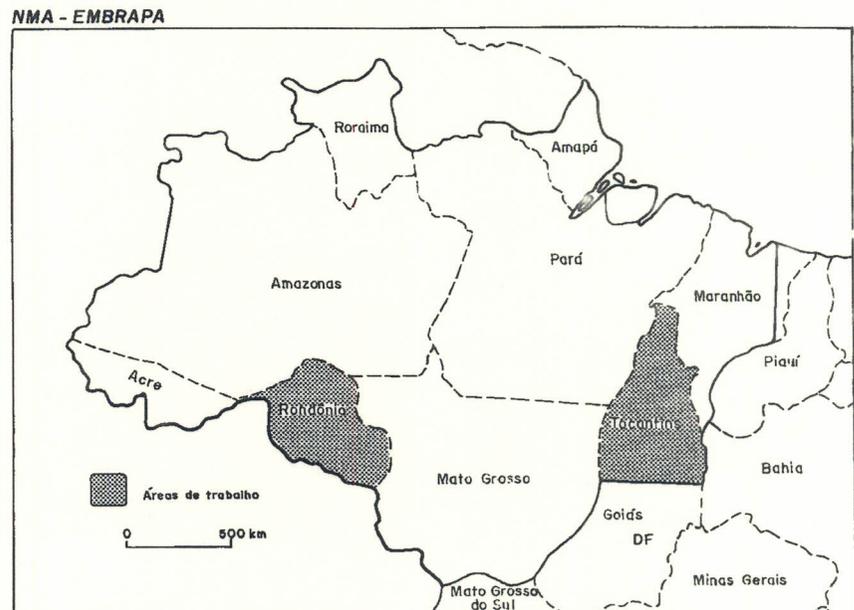


Figura 5. Localização das áreas selecionadas para avaliação do módulo Monitoramento do Uso das Terras.

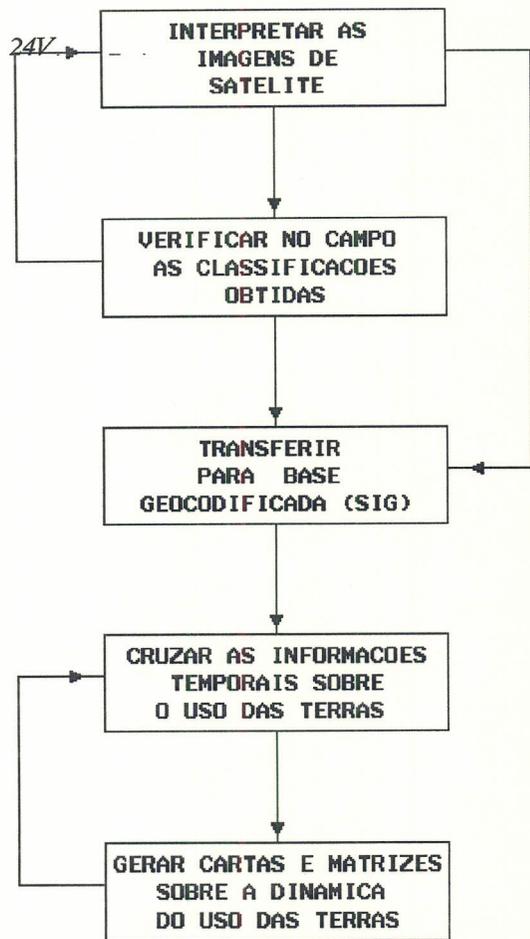


Figura 6. Fluxograma de execução adotado para o módulo Monitoramento do Uso das Terras.

3.4. Módulo TENSOR

O ordenamento do processo de ocupação das terras deve considerar necessariamente um grande número de variáveis de naturezas distintas. Não existe um instrumento técnico capaz de integrar simultaneamente parâmetros agrônômicos e sócio-econômicos, a ocupação atual das

terras e a avaliação dos impactos ambientais da atividade agropecuária. A elaboração de um modelo matemático constitui uma alternativa para solucionar este problema.

Este módulo propôs, portanto, o aperfeiçoamento e o teste de um modelo matemático capaz de articular o monitoramento do uso das terras, através de imagens de satélite e de bancos de dados geocodificados, com a caracterização do impacto ambiental das atividades agrossilvipastoris. Este modelo, chamado de tensor de manejo permite, também, prever o comportamento de diversas variáveis agrônômicas, sócio-econômicas e ecológicas em diferentes cenários de ocupação de uma região. Sua aplicação em uma área da Amazônia típica de fronteira agrícola ocupada desordenadamente foi no Município de Machadinho d'Oeste (antigo Projeto Machadinho) em Rondônia (Figura 7), para onde foi possível avaliar o impacto da colonização pela pequena agricultura.

Sob forma operacional este modelo fornece aos projetos de colonização em floresta tropical úmida um instrumento para auxiliar o planejamento, execução, acompanhamento e simulação das condições de desenvolvimento rural.

Dentre os diversos tipos de modelos para sistemas ecológicos, os dinâmicos de manejo territorial são os mais adequados para este caso. Estes modelos precisam de uma representação numérica, tanto da diversidade espacial do território, obtida via mapeamento das unidades de manejo, quanto dos descritores agrônômicos, sócio-econômicos e ecológicos correspondentes a estas unidades.



Figura 7. Localização da área selecionada, Machadinho d'Oeste, RO, para o teste do modelo matemático.

Deste modo, a primeira fase da elaboração do modelo (vide figura 8) foi a obtenção dos dados espaciais, agroecológicos e sócio-econômicos referentes ao processo de colonização de Machadinho. Através do monitoramento da ocupação territorial obtido via aplicação conjugada dos módulos SIG, SITIM e USO (análise de imagens do satélite Landsat/TM e manipulações com o sistema informações geográficas), foram identificados os tipos de usos das terras existentes na área de estudo e quantificadas suas superfícies ao longo do tempo.

Para estas unidades de manejo foram selecionados descritores agroecológicos e sócio-econômicos representativos das suas características e pertinentes para uma avaliação dos impactos da ocupação agrícola em Machadinho. Foi utilizada uma lista com aproximadamente 60 parâmetros,

dentre eles: fitomassa aérea total (ton), produção de CO₂ (ton/ano), perdas de solo (ton/ano), produtividade vegetal útil (ton/ano), produtividade de animal doméstico (kg/ano), valor da produtividade vegetal útil (Cr\$), gastos com mão-de-obra (Cr\$/ano), custo de mão-de-obra (Cr\$/pessoa/dia), balanço financeiro (Cr\$) etc.

Posteriormente, a obtenção dos valores numéricos para os parâmetros selecionados foi realizada em Machadinho d'Oeste, tendo sido adotada como unidade de referência a área de 1 ha (Figura 8). Estas amostragens de campo utilizaram fichas de levantamentos (multifatoriais e multilocalis) elaboradas de acordo com as características da região. Após comparação dos dados coletados com a literatura disponível, as discrepâncias mais expressivas foram ajustadas e obteve-se, como resultado final, um banco de dados agroecológicos e sócio-econômicos característico das formas de uso da terra desta região amazônica.

Passando para a fase de estruturação do modelo e implantação do seu funcionamento, a teoria matemática mais conveniente para este caso de aplicação é a de tensores, devido à facilidade de manipulação e armazenamento dos dados no modelo. Esta teoria pode ser sucintamente entendida como um conjunto de dados organizados em forma matricial. A estrutura do modelo ou tensor pode ser melhor compreendida através de uma analogia com um livro, onde cada página é uma matriz bi-dimensional composta por elementos, representados cada um por um número de página, coluna e linha.

Construído em linguagem de computação APL, com o apoio do professor Michel Godron da Universidade de

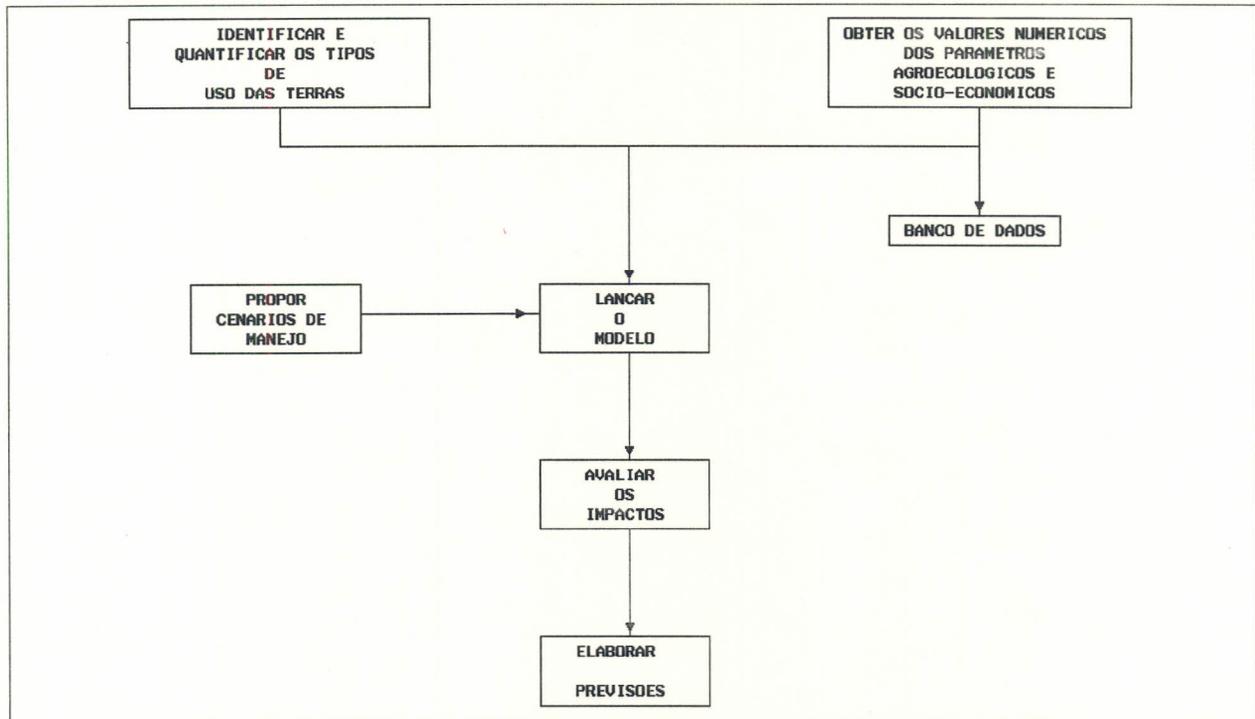


Figura 8. Fluxograma de execução adotado para o módulo Tensor de Manejo.

Montpellier, o modelo matemático proposto necessitou de arquivos de dados para individualizar as características próprias das regiões nas quais foi utilizado.

A primeira rotina foi elaborada em forma matricial e é denominada TIU, pois apresenta os títulos das unidades de manejo. Nela são representadas a ocupação ou o uso das terras para a área em estudo. Tais unidades de Manejo correspondem em grande parte à legenda do mapa de ocupação do território, considerando também os diferentes graus de artificialização de cada uso.

A segunda rotina, denominada TIP (tipo de parâmetros), identifica os parâmetros e suas unidades de mensuração. Basicamente, é a lista de parâmetros citada anteriormente.

Sendo o tensor um conjunto de matrizes superpostas, a terceira rotina foi denominada PO (tensor de potencialidades). Nele, cada matriz contém cerca de 60 parâmetros referentes a um hectare de cada tipo de uso da terra, constituindo o tensor de potencialidades da região.

A matriz de superfícies e datas (SF) indica quantitativamente a repartição do território desde o primeiro ano de ocupação, em intervalos regulares. Nela são indicadas, em hectares, a evolução das superfícies de cada tipo de uso das terras existente na região e como uma transformação afeta superfícies com idades diferentes.

A matriz de caracteres (PAS) apresenta o ano da construção do tensor. Apresenta também o passo temporal adotado, ou seja, o intervalo dos cálculos de previsões.

O vetor de caracteres de classe igual à unidade de manejo (CLU), indica para cada uma das unidades de manejo registradas em PO sua reação às perturbações anunciadas em SF.

Estas rotinas ou arquivos constituíram um grande banco de dados digitais necessário para alimentar o modelo matemático.

Uma vez estabelecidas as rotinas identificadoras da região, também denominadas de arquivos, vetores e matrizes de base do tensor, o passo seguinte foi o lançamento do modelo (vide figura 8). São equações matemáticas incorporadas ao modelo na forma de programas ou funções, que interagem todos os arquivos, matrizes e vetores de base de forma a apresentar uma análise da situação atual e previsões futuras. Estas equações representam, o melhor possível, a realidade encontrada no local. Tratam-se de equações de: crescimento de áreas de culturas anuais, perenes, pastagens, capoeira; expansão econômica e populacional; ocorrência de pragas etc. Todas estas equações são acionadas de forma sequencial toda vez que a função tensor (TE) for solicitada, dando início à execução do modelo.

Uma vez acionada a função TE, o modelo fornece o "tensor do passado". Trata-se de um quadro da ocupação da área no passado mostrando, para cada unidade de uso das terras, os valores dos 60 parâmetros estudados desde o ano inicial do modelo até o presente. Em seguida o modelo prevê tendências e estima valores para projeções em um futuro imediato (5 a 10 anos), no caso de manutenção das características do processo de ocupação observado no passado. Finalmente, o modelo

possibilita o estudo de novos cenários de ocupação para aquela mesma área e a avaliação do comportamento e sensibilidade das variáveis decorrentes da incorporação desse novo cenário.

4. Resultados

Já explicitados nos relatórios de execução enviados à FBB, os resultados obtidos durante o projeto são listados abaixo:

- Criação de bases de dados geocodificados para os estados de TO e AC nas escalas 1:250.000 e 1:1.000.000 respectivamente; para o extremo oeste do AC nas escalas 1:250.000 e 1:100.000 e para as áreas-piloto no AC, AP, AM, MT, RO e RR (escala 1:250.000);
- Atualização das bases de dados geocodificados para a Região Amazônica;
- Geração de 102 novas cartas referentes a variáveis agronômicas e sócio-econômicas da área-piloto em RO, com o apoio da Rede Internacional sobre Metodologia de Investigação de Sistemas de Produção (RIMISP) e do Centro Internacional de Investigações para o Desenvolvimento (CIID).
- Implantação de equipamentos e rotinas integradas compondo um sistema de tratamento de imagens orbitais e de informações geográficas capaz de gerar diversas aplicações de geoprocessamento e sensoriamento remoto na avaliação do impacto ambiental das atividades rurais. Entre elas, destaca-se particularmente a avaliação da dinâmica espaço-temporal do uso agropecuário das terras;
- Análise atual do uso das terras para TO e multi-temporal para parte de RO;
- Modelo matemático denominado tensor de manejo, em fase de aperfeiçoamento, para prever os possíveis impactos ambientais de diferentes cenários de ocupação agrícola de um território delimitado. As previsões são obtidas através da aplicação de um conjunto de algoritmos desenvolvidos em linguagem APL sobre um banco de dados espaço-temporais, agroecológicos e sócio-econômicos referentes a cada tipo de uso das terras presentes na área estudada;
- Banco de dados em linguagem APL contendo aproximadamente 60 parâmetros agronômicos, sócio-econômicos e ecológicos sobre os 13 diferentes usos das terras da região de Machadinho d'Oeste (RO). Criado com a finalidade de armazenar os dados necessários para alimentar o tensor de manejo, permite o acesso rápido às informações, franqueando suas respectivas atualizações;
- Prognósticos preliminares sobre o impacto ambiental de diferentes cenários de ocupação das terras na região de Machadinho d'Oeste (RO), elaborados a partir de simulações geradas pelo tensor de manejo;
- Sistema semanal de monitoramento, mapeamento e divulgação das queimadas ocorridas no país em cooperação com o INPE, AE e Ecoforça;
- 30 publicações em anais de congressos nacionais e internacionais; periódicos estrangeiros e séries da EMBRAPA (vide Anexo I - Lista de Publicações) e

- 128 matérias na imprensa escrita, 21 na televisionada e 2 na radiofônica (vide Anexo II - Lista de Reportagens).

Outras diversas ações e projetos de pesquisa do NMA abordando a Região Amazônica devem suas realizações à infraestrutura e às rotinas desenvolvidas no âmbito do projeto MAM. Destacam-se os seguintes:

- geração de um banco de dados cartográficos digitais para o Estado do Tocantins e de um sistema de monitoramento do uso agrícola das terras e de seu impacto ambiental, em colaboração com a Comissão Especial do Tocantins;
- zoneamento agroecológico do Estado do Tocantins, baseado em imagens de satélite e mapas temáticos na escala 1:500.000, integrados a um sistema de informações geográficas;
- avaliação dos sistemas de produção e do impacto ambiental do projeto de colonização Machadinho d'Oeste (RO) em colaboração com a Presidência da República e com o apoio técnico do Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia (EMBRAPA/CPAF-RO), RIMISP, CIID e a Universidade de Montpellier;
- qualificação ecológica e delimitação cartográfica, na escala 1:100.000, da Reserva Extrativista do Alto Juruá, Acre, decretada em 23 de janeiro de 1990, atendendo solicitação da Procuradoria Geral da República;
- avaliação preliminar do impacto ambiental da pavimentação da BR-364 e caracterização do uso agrícola das terras e de seu impacto ambiental no Estado do Acre, com ênfase nas regiões de Rio Branco, Xapuri e Cruzeiro do Sul, na escala de 1:100.000, em colaboração com a Presidência da República;
- mapeamento e caracterização das varzeas do Baixo Tocantins no Pará, na escala de 1:100.000, para fins de agricultura e proteção ambiental, em colaboração com a Centro de Pesquisa Agroflorestal do Pará (EMBRAPA/CPAF-PA);
- caracterização bioecológica da ocorrência do gafanhoto *Rhammatocerus schistocercoides* no Mato Grosso e sua relação com o impacto ambiental da agropecuária, em colaboração com o PRIFAS/CIRAD e a Ecoforça;
- detecção da presença de garimpos, alterações ambientais e campos de pouso nos vales do Mucajaí e Catrimani (RR) em Area Indígena Ianomami, em colaboração com o Comitê pela Criação do Parque Yanomami (CCPY);

Estes resultados gerados estão disponíveis no NMA a quem estiver interessado, constituindo um acervo de dados analógicos e digitais sobre avaliação e monitoramento dos impactos ambientais das atividades agrossilvipastoris no Brasil.

5. Discussão

5.1. Módulo SIG

A utilização do SIG na estruturação de bancos de dados geocodificados para a Amazônia Legal tem possibilitado a reunião, padronização e manipulação de um grande conjunto de informações cartográficas.

De um modo geral, os métodos na área de geoprocessamento para criação, manipulação, expressão e aplicação de bases de dados geocodificados, fundamentais para a articulação entre os quatro componentes do sistema MAM, foram consolidados e encontram-se totalmente operacionais.

Assim, terminada a fase de digitalização das informações disponíveis nas cartas topográficas e planimétricas do IBGE para a criação das bases de dados geocodificadas, passou-se à etapa de expressão, quando foram elaboradas 19 cartas para visualização em monitores coloridos de alta resolução. Das bases na escala 1:250.000 para as 5 áreas-piloto dos estados do Acre, Amapá, Amazônia, Mato Grosso, Rondônia e Roraima foram selecionadas algumas destas cartas para serem apresentadas no Anexo III - Reproduções Fotográficas de Cartas Temáticas: topográfica (Fotografia 1); hidrográfica (Fotografia 2); de vegetação (Fotografia 3); de reservas biológicas e áreas indígenas (Fotografia 4) e de uso das terras (Fotografias 5 e 6).

A legenda e a simbologia dos planos de informação já incorporados ao sistema

foi homogeneizada de modo a permitir: a impressão de cartas temáticas e de síntese com grande resolução gráfica, através da traçadora eletrostática (vide as cartas "Unidades de Vegetação", folhas Utiariti, Ji-Paraná e Macapá, no Anexo IV - Cartas Temáticas); e a estruturação de um demonstrativo global dos resultados obtidos, para microcomputadores PC-386 e 486.

Em relação à geração de rotinas e programas complementares no SIG, novas versões do aplicativo Sistema Geográfico de Informações (SGI) desenvolvidas pelo INPE foram implementadas, ao longo da duração do projeto, nos microcomputadores PC-386. Estas atualizações permitiram o aperfeiçoamento de procedimentos já consagrados e a incorporação de novos recursos, como por exemplo, a comunicação direta com bancos de dados em padrão DBase.

Na implementação das novas rotinas relativas a esta interface dos dados cartográficos com os bancos de informações numéricas, foram necessárias edições nos arquivos numéricos iniciais, devido à incompatibilidade entre a estrutura dos arquivos DBase e os algoritmos responsáveis pela reclassificação de polígonos. Uma vez procedidas estas alterações, os novos mapas foram gerados automaticamente.

Os bancos de dados geocodificados têm sido constantemente atualizados e manipulados. Assim, para certas áreas foram digitalizadas novas informações cartográficas em escalas mais detalhadas (1:100.000 e 1:50.000). Por exemplo, no caso de Ma-

chadinho d'Oeste (RO), foi criado um plano de informação relativo à divisão administrativa das propriedades do projeto de colonização. A rotulação de cada uma destas unidades agrícolas com índices específicos permitiu explorar a rotina de interface com o banco de dados numéricos. Assim, a partir de uma rotina de reclassificação por polígonos do sistema de informações geográficas (SIG), foram espacializadas cerca de 200 variáveis numéricas previamente amostradas em campo.

Os resultados verificados confirmaram a eficiência e eficácia do funcionamento deste módulo, antes mesmo da grande otimização prevista com a migração do aplicativo de informações geográficas do ambiente DOS e da plataforma PC para o sistema UNIX das estações de trabalho SUN/SPARC.

Inicialmente, o novo aplicativo em desenvolvimento pelo INPE, denominado SPRING, seria o veículo desta migração, possibilitando um aumento considerável do desempenho dos procedimentos para criação, manipulação e aplicação de bases de dados geocodificados. Além disso, a concepção do SPRING incorpora uma inovação tecnológica muito promissora: a integração completa entre gerenciamento de banco de dados relacionais, tratamento de imagens digitais e sistema de informações geográficas.

Porém, diante das dificuldades na entrega do SPRING pelo INPE (até o presente momento somente foi liberada uma versão beta-teste), optou-se por iniciar a transição das plataformas PC/DOS para as estações gráficas através de aplicativos de geoprocessamento de última geração e de domínio público, tal como o GRASS do

Corpo de Engenheiros do Exército Norte-Americano. Foram necessários treinamentos e manipulações experimentais, para adaptar os usuários ao novo ambiente. Assim, concomitante com a utilização operacional dos equipamentos de geração anterior nos projetos em andamento e dotados de prazos de execução, tem-se potencializado gradativamente a aplicação das estações gráficas no processamento de dados cartográficos digitais.

No âmbito da migração dos bancos de dados geocodificados do ambiente PC/DOS para o de alto desempenho das workstations UNIX, implantou-se uma rotina de transferência através de programas de conversão de dados, sendo que mapas previamente informatizados já estão disponíveis para serem manipulados no GRASS.

5.2. Módulo SITIM

Foi formado um banco de imagens orbitais para toda a Região Amazônica com produtos LANDSAT-TM em papel, em fitas magnéticas e em transparências.

Paralelamente à fase de aquisição dos dados orbitais, as técnicas de classificação ótica de imagens de satélite em papel demonstraram ser uma solução de baixo custo e tecnicamente condizente com a elaboração de variadas cartas temáticas. Os bons resultados obtidos com a aplicação destes métodos foram incrementados com a aquisição do transferidor de escalas (PROCOM 2). Assim foi possível manipular documentos cartográficos de diferentes escalas conjugadamente com a interpretação analógica de imagens de satélite em transparência.

Em relação à classificação automática das imagens, o sistema de estações gráficas de alto desempenho foi implantado. Infelizmente, o mesmo problema verificado no módulo SIG também ocorreu aqui. O INPE adiou reiteradamente os prazos de entrega de um novo aplicativo integrado de tratamento digital de imagens e geoprocessamento para ambiente UNIX das estações gráficas, o SPRING. Deste modo, a utilização das estações gráficas foi comprometida. Visando contornar estas dificuldades e ampliar o espectro de opções na manipulação de imagens e informações geocodificadas, tem-se investido na opção do uso de aplicativos estrangeiros de domínio público tais como CHORUS, IPW e secundariamente o GRASS. Isto representa um grande potencial de aperfeiçoamento e ampliação dos recursos de interpretação e manipulação digital das imagens. Como apenas uma versão beta-teste do SPRING já foi lançada, ainda sem muitas funções essenciais, não foi possível estabelecer comparações com os outros produtos citados acima.

A articulação entre os subsistemas do SMAM, Monitoramento da Ocupação Territorial e Vigilância de Queimadas, este sob a responsabilidade do INPE, (vide Figura 1) foi concretizada através da estruturação de um sistema de monitoramento da ocorrência de fogo em áreas rurais e formações naturais de grande parte do país. Com a colaboração da Ecoforça e da AE, semanalmente durante as três últimas épocas de incidência das queimadas, os dados, obtidos a cada dia pelos sensores térmicos do satélite NOAA, têm sido organizados em mapas com um pixel de um grau de latitude por meio grau de longitude. A análise destes mapas (vide Figura 9) tem gerado informações técnico-científicas sobre a dis-

tribuição espaço-temporal das queimadas, sua magnitude, origem, tipos de usos das terras atingidos e o impacto ambiental decorrente em cada situação, além de viabilizar uma divulgação objetiva deste fenômeno complexo e polêmico para a opinião pública nacional e internacional.

5.3. Módulo USO

Todos os procedimentos propostos para este módulo (constituição de base cartográfica digital; cartografia do uso das terras através de classificações óticas de imagens LANDSAT-TM; transferência da cartografia do uso das terras para a base de informações geográficas; elaboração de programas de atualização e a elaboração de programas para a quantificação e qualificação da dinâmica do uso das terras) foram gerados, executados e consolidados.

Para o Estado de Tocantins, a legenda dos mapas de uso das terras descreveu satisfatoriamente a diversidade de situações existentes.

A análise do uso das terras em Rondônia permitiu colaborar com a nova política agrária do estado ao atender demandas do Instituto de Terras e Colonização de Rondônia (ITERON), órgão responsável pela administração de terras devolutas, de áreas urbanas e rurais do estado. Em 12/12/89 foi realizado o 1º Seminário Sobre Uso Atual da Terra do Estado de Rondônia em Porto Velho, onde discutiu-se a avaliação do uso atual das terras de parte do estado executada pelo NMA/EMBRAPA no âmbito do MAM.

Uma destas cartas, Ji-Paraná, foi escolhida como área-piloto para a transferência para a base de informações

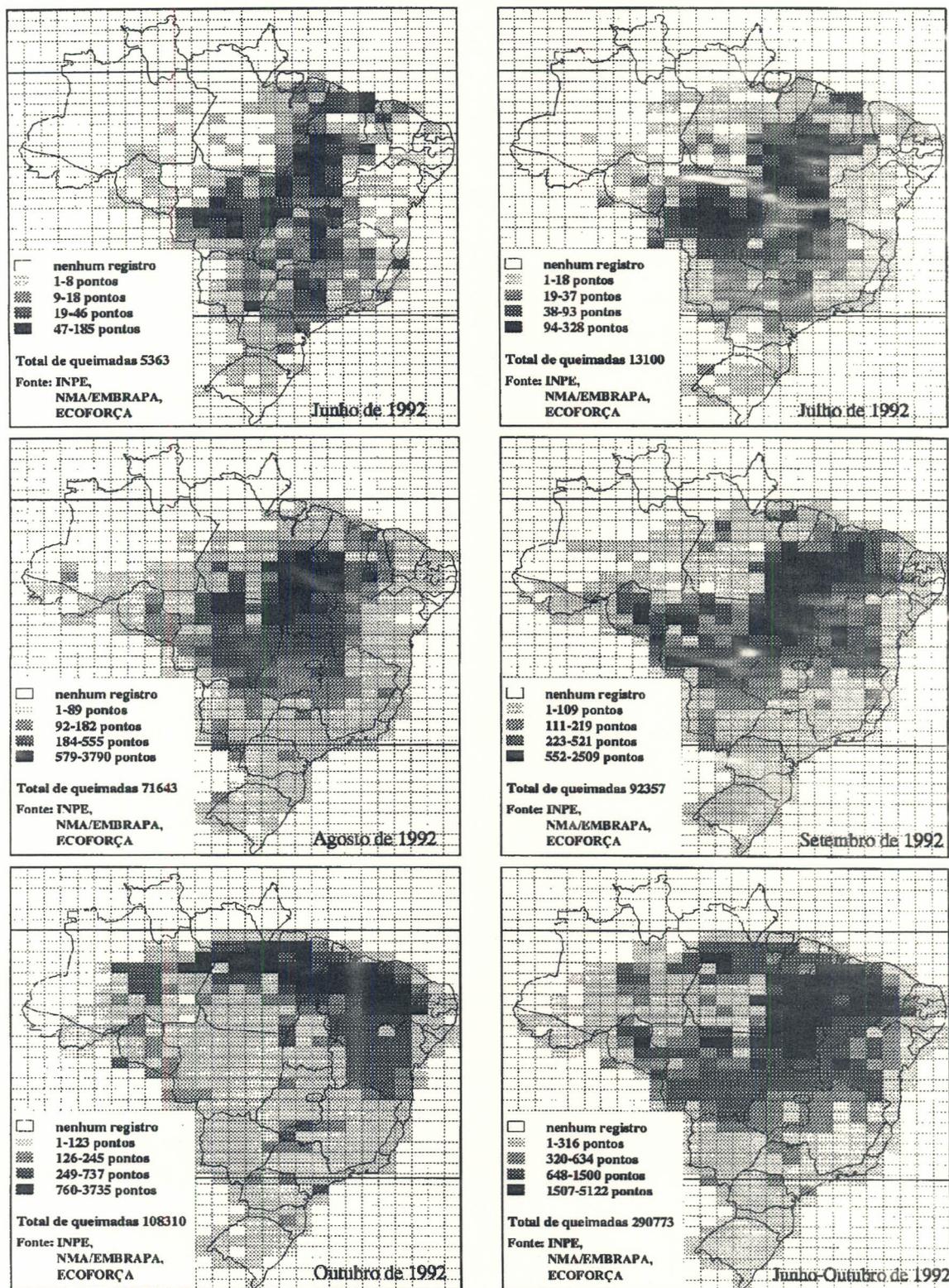


Figura 9. Dinâmica espaço-temporal da ocorrência de queimadas no Brasil em 1992.

geográficas e o monitoramento da dinâmica espaço-temporal do uso das terras. Os resultados, ou sejam os mapas de ocupação das terras em 1982 e 1988 transferidos para a base de informações geográficas, é apresentado nas Foto 5 e 6 do Anexo III.

5.4. Módulo TENSOR

Os dados de base coletados para alimentar o modelo matemático (tipos de uso das terras da área de estudo, evolução de suas superfícies e valores dos seus parâmetros agroecológicos e sócio-econômicos) foram armazenados em um banco de dados informatizados. Este banco tem sido desenvolvido em conjunto com um outro projeto de pesquisa do NMA, cujo objetivo é a criação de um amplo banco de dados agroecológicos sobre o uso das terras para todo o Brasil, permitindo a aplicação do modelo para outras regiões do país.

A veracidade das informações constituintes do banco de dados, em seus aspectos de atualidade, confiabilidade, escala espaço-temporal, comprometeram o desempenho do modelo matemático, pois é através delas que o problema em estudo é configurado e representado com fidelidade. Para solucionar estes problemas e o fato dos dados muitas vezes não estarem disponíveis na forma adequada, tem sido realizadas consultas a bancos de dados digitais como os do IBGE e Fundação Getúlio Vargas (FGV) e a referências bibliográficas.

Quanto à adequação da metodologia utilizada, algumas dificuldades foram observadas em relação à linguagem selecionada para a elaboração do tensor. Especialistas da área de modelagem matemática e de informática têm questionado

as vantagens de se utilizar a linguagem APL para este módulo. Seus pontos fortes para o desenvolvimento do modelo proposto residem na concisão e flexibilidade; nas facilidades de manipulação matemática próprias, evitando a elaboração de sub-rotinas computacionais para certos cálculos; e na simplicidade de suas operações e transformações matemáticas entre linhas e colunas de matrizes. Trata-se, porém, de uma linguagem criptográfica, não estruturada e de uso pouco difundido. Estas razões dificultam sua aprendizagem, leitura e modificação dos programas, restringindo o aperfeiçoamento e a utilização do modelo. Estes problemas afetaram especialmente os estudos de sensibilidade, isto é, a análise das alterações que a mudança de um dos parâmetros estudados provoca nos demais e na região como um todo.

Os testes do modelo e a elaboração de diferentes cenários de ocupação para as áreas estudadas permitiram comparar as previsões do tensor com os dados reais obtidos em campo para a área de Rondônia, possibilitando ajustes no modelo e a inclusão ou exclusão de parâmetros.

Em relação às análises e previsões executadas pelo tensor observou-se que a reconstituição do passado para Machadinho d'Oeste feita pela função TE apresenta incorreções, visto que para a matriz de potencialidades: muitos dados são ajustados para a escala espaço-temporal considerada pelo modelo; sua construção considera um ano médio e para o lançamento do modelo não se dispõe de uma tabela de relações, capaz de considerar as flutuações e variáveis climáticas dos anos passados; e sua ação regulariza ligeiramente as funções construídas empiricamente.

6. Conclusões

A necessidade de ordenar a ocupação territorial da Amazônia, ampliando a produtividade agrícola e reduzindo seus impactos ambientais negativos, tem se tornado imperiosa nos últimos anos devido à expansão e à intensificação da agricultura brasileira, principalmente nas áreas de fronteira agrícola desta região.

Os métodos, procedimentos e resultados obtidos pelo NMA no âmbito do subsistema de Monitoramento da Ocupação Territorial do Projeto MAM ilustram a capacidade técnico-científica do Brasil em gerar as bases para o ordenamento territorial da região, orientando sua preservação racional e sua ocupação sustentada.

Os instrumentos modernos utilizados no projeto provenientes das áreas de sensoriamento remoto, geoprocessamento, matemática aplicada e ecologia operacional garantiram uma eficiente redução dos prazos e dos custos de preparação de bases de dados cartográficos georreferenciadas com informações espaço-temporais sobre a dinâmica da ocupação humana e suas consequências ambientais. Devido a dimensão do território nacional, a diversidade ecológica de seu espaço rural, a grande dinâmica das atividades agrossilvipastoris e a insuficiência de recursos materiais, logísticos e humanos, seria completamente impossível imaginar um monitoramento eficiente dessa problemática sem utilizar estes métodos.

Tanto para áreas remotas e preservadas da Amazônia, a exemplo de Roraima, como para locais intensamente ocupados,

como Rondônia e Tocantins, o apoio da FBB, através do projeto MAM, viabilizou: a criação e manutenção de bancos de dados georreferenciados; o acompanhamento, análise, previsão e orientação da dinâmica da ocupação humana e suas consequências ambientais; e a detecção, identificação, qualificação, quantificação, cartografia e modelagem dos impactos ambientais e sócio-econômicos da ocupação territorial. Deste modo foram atingidos os três objetivos propostos para o subsistema de Monitoramento da Ocupação Territorial do Projeto MAM.

Mas, ao contrário de muitas tecnologias e procedimentos que tendem a estagnar após uma rápida evolução, os instrumentos de monitoramento remoto encontram-se em pleno desenvolvimento. Até o ano 2000 já estão previstos os lançamentos de cerca de cinquenta satélites de interesse direto para a agricultura, com desempenhos cada vez mais precisos e inéditos em diversos campos das ciências agrárias. Nesse sentido, é estratégico que o país continue investindo em pesquisas nesta área do conhecimento, não só para garantir sua autonomia tecnológica, mas também porque isso está se traduzindo em amplos e essenciais benefícios sociais e econômicos para sua população através de bases para o planejamento e o ordenamento territorial, a exemplo dos obtidos pelo projeto MAM com o apoio da Fundação Banco de Brasil.



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA
Núcleo de Monitoramento Ambiental e de Recursos Naturais por Satélite - NMA

**MONITORAMENTO AMBIENTAL DA AMAZÔNIA
- Subsistema Monitoramento da Ocupação Territorial -**

ANEXOS

- I - Lista de Publicações**
- II - Lista de Reportagens**
- III - Reproduções Fotográficas de Cartas Temáticas**

APOIO: Fundação Banco do Brasil

*Campinas, SP
Janeiro de 1993*

Monitoramento Ambiental da Amazônia
Relatório Final
- Anexos -

Sumário

I - Lista de Publicações.....	1
II - Lista de Reportagens	6
III - Reproduções Fotográficas de Cartas Temáticas	21

ANEXO I - Lista de Publicações

**RELAÇÃO DE PUBLICAÇÕES GERADAS PELO PROJETO
MONITORAMENTO AMBIENTAL DA AMAZÔNIA.****1989**

MIRANDA, E.E. de; MATTOS, C.; MIRANDA, J.I.; CABRAL, R. Modulación del impacto ambiental de las actividades agrícolas en floresta tropical húmeda (Machadinho - Rondônia). In: CONGRESO LATINO AMERICANO DE ECOLOGIA, 1, 1989. Montevidéo. Resúmenes. Montevidéo: CIPFE, 1989. p.129.

1990

MATTOS, C.; MIRANDA, E.E. de; SANTOS, R.Z. dos. Land use at Rondonia State, Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM AGROECOLOGY AND CONSERVATION ISSUES IN TEMPERATE AND TROPICAL REGIONS, 1990. Padova. Abstracts. Padova: University of Padova, 1990. p.115.

MATTOS, C.; MIRANDA, E.E. de; SANTOS, R.Z. dos. Uso atual das terras em Rondônia. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 42, 1990. Porto Alegre, Brasil. Anais. Ciência e Cultura, 42(7):353-4. 1990. Suplemento.

MATTOS, C.; MIRANDA, E.E. de; YOUNG, M.C.P.; FILLARDI, A.L. Agricultural colonization impact on the tropical rain forest: the case of Machadinho Project (Rondonia, Brasil). In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM AGROECOLOGY AND CONSERVATION ISSUES IN TEMPERATE AND TROPICAL REGIONS, 1990. Padova. Abstracts. Padova: University of Padova, 1990. 116p.

MATTOS, C.; SCARAMUZZA, C.A. de M. ; MIRANDA, E.E. de.; YOUNG, M.C.P.; GODRON, M. Desenvolvimento de modelo preditivo do impacto ambiental da atividade agrícola em projetos de colonização na Amazônia (o caso de Machadinho - RO). In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 42, 1990. Porto Alegre, Brasil. Anais. Ciência e Cultura, 42(7):355-6. 1990. Suplemento.

MIRANDA, E.E. de; SACRISTIAN, J.B. Assessment of Sustainable Land Systems Research in South America. In: International Workshop on Sustainable Land Systems Research. New Delhi, India, 1990. 22p.

MIRANDA, E.E. de; SANTOS, R.Z. dos; COVRE, M. Application of Geographic Information System in agroecology studies at Tocantins State, Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM AGROECOLOGY AND CONSERVATION ISSUES IN TEMPERATE AND TROPICAL REGIONS, 1990. Padova. Abstracts. Padova: University of Padova, 1990. 122p.

MIRANDA, E.E. de; SANTOS, R.Z. dos; COVRE, M. Implantação de um sistema de informações geográficas para o Estado do Tocantins. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 42, 1990. Porto Alegre, Brasil. Anais. Ciência e Cultura, 42(7):402-403. 1990. Suplemento.

- MIRANDA, E.E. de; SANTOS, R.Z. dos; COVRE, M. Implantação de um sistema de informações geográficas para o Estado do Tocantins. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 6, 1990. Manaus. Anais. São José dos Campos: INPE, 1990. 715-719p.
- MIRANDA, E.E. de; SANTOS, R.Z. dos; MATTOS, C. Aplicação de imagens TM/LANDSAT na análise do uso das terras no Estado de Rondônia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 6, 1990. Manaus. Anais. São José dos Campos: INPE, 1990. 451-456p.
- MIRANDA, E.E. de; BATISTELLA, M.; COUTINHO, A.C.; DORADO, A.J. Ecological delimitation of the first extractivism reserve in the Amazon forest, Acre, Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM AGROECOLOGY AND CONSERVATION ISSUES IN TEMPERATE AND TROPICAL REGIONS, 1990. Padova. Abstracts. Padova: University of Padova, 1990. 120p.
- MIRANDA, E.E. de; BATISTELLA, M.; COUTINHO, A.C.; DORADO, A.J. Estruturação de uma base de dados informatizados sobre recursos naturais para o Estado do Acre, apoiada em sistema de informações geográficas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 6, 1990. Manaus. Anais. São José dos Campos: INPE, 1990. 720-723p.
- MIRANDA, E.E. de; COUTINHO, A.C.; DORADO, A.J.; BATISTELLA, M. Estruturação de uma base de dados informatizados sobre o Estado do Acre, apoiada em sistema de informações geográficas. In: Simpósio Brasileiro de Geoprocessamento. Anais. São Paulo, EPUSP, 1990. 283-287p.
- MIRANDA, E.E. de; COUTINHO, A.C.; DORADO, A.J.; BATISTELLA, M. Reserva extrativista e preservação ecológica no Acre. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 42, 1990. Porto Alegre, Brasil. Anais. Ciência e Cultura, 42(7):357-8. 1990. Suplemento.
- MIRANDA, E.E. de; CABRAL, J.R.F.; DARIN, A.S. de; MOREIRA, D.; DEUR, M. Agricultura e agricultores no novo Estado do Tocantins. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 42, 1990. Porto Alegre, Brasil. Anais. Ciência e Cultura, 42(7):351-2. 1990. Suplemento.
- MIRANDA, J.R.; NUNES, V. da S.; SOUSA, M.F.B. Utilização de recursos cinérgicos por agricultores de Machadinho d'Oeste-RO e seringueiros da bacia do rio Tejo-AC. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 42, 1990. Porto Alegre, Brasil. Anais. Ciência e Cultura, 42(7):348. 1990. Suplemento.
- MIRANDA, J.R.; NUNES, V. da S.; SOUZA, M.F.B. Utilization of cynegetics resources by agriculturists and rubber tappers of the Amazon region, Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM AGROECOLOGY AND CONSERVATION ISSUES IN TEMPERATE AND TROPICAL REGIONS, 1990. Padova. Abstracts. Padova: University of Padova, 1990. 121p.

YOUNG, M.C.P; MATTOS, C.; MIRANDA, E.E. Impacto da colonização agrícola no Projeto Machadinho (Rondônia). Campinas: EMBRAPA/NMA, 1990. Relatório Interno (não publicado).

1992

MANTOVANI, L.E.; COUTINHO, A.C.; MANGABEIRA, J.A. Ocupação e uso agrossilvipastoril na área da reserva ecológica da Serra do Lageado-TO. In: II CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ECOLOGIA, 1992. Caxambu. Resumos. Rio Claro: Sociedade Ecologia do Brasil, 1992. 197p.

MANTOVANI, L.E.; FRITZSONS, E.; SCARAMUZZA, C.A. de M. Expansão dos cerrados sobre a floresta Amazônica devido às queimadas. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 44, 1992. São Paulo. Anais. São Paulo, SBPC, 1992. 673p.

MANTOVANI, L.E.; FRITZSONS, E. & SCARAMUZZA, C.A. de M. Regression de la forêt équatoriale par les feux de brousse indigènes. In: ISPRS Congress, 1992. Washington. Annals. (no prelo).

MANTOVANI, L.E.; MATTOS, C.O.; SCARAMUZZA, C.A. de M. Reflexões sobre a gênese das paisagens tropicais Sul Americanas. In: II CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ECOLOGIA, 1992. Caxambu. Resumos. Rio Claro: Sociedade Ecologia do Brasil, 1992. 179-180p.

MIRANDA, E.E. de; MATTOS, C. Impacto ambiental da pequena agricultura na floresta tropical de Rondônia. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 44, 1992. São Paulo. Anais. São Paulo, SBPC, 1992. 654p.

MIRANDA, E.E. de; COUTINHO, A.C.; DORADO, A.J; BATISTELLA, M. Perfil agro-sócio-econômico dos seringueiros da bacia do rio Tejo - AC. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 44, 1992. São Paulo. Anais. São Paulo, SBPC, 1992. 655p.

MIRANDA, E.E. de; DORADO, A.J.; MATTOS, C. Pequenos agricultores na bacia hidrográfica do Demene, alto rio Negro (AM/RR). In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 44, 1992. São Paulo. Anais. São Paulo, SBPC, 1992. 27p.

MIRANDA, E.E. de; MATTOS C. De colonos a munícipes na floresta tropical de Rondônia - Machadinho d'Oeste. Campinas: EMBRAPA/NMA, 1991. 145p. (EMBRAPA/NMA. Documentos, 1).

MIRANDA, E.E. de; MATTOS, C. Brazilian rain forest colonization and biodiversity. Agriculture, Ecosystems and Environment, Amsterdam, 40:275-96. 1992.

MIRANDA, E.E. de; MATTOS, C. Caracterização e monitoramento ambiental da bacia do rio Demene, alto rio Negro (AM/RR). In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 44, 1992. São Paulo. Anais. São Paulo, SBPC, 1992. 662p.

- MIRANDA, E.E. de; MIRANDA, J.R. Dinâmica espaço-temporal das queimadas no Brasil. In: II CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ECOLOGIA, 1992. Caxambu. Resumos. Rio Claro: Sociedade Ecologia do Brasil, 1992. 454p.
- MIRANDA, J.R.; MANTOVANI, L.E.; SANTOS, R.Z. dos; COUTINHO, A.C.; MANGABEIRA, J.A. Caracterização ambiental da reserva ecológica da Serra do Lageado no Estado do Tocantins. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 44, 1992. São Paulo. Anais. São Paulo, SBPC, 1992. 661p.
- MIRANDA, J.R.; PIEROZI Jr., I. Cartografia dos habitats faunísticos e análise dos povoamentos de vertebrados da reserva ecológica da Serra do Lageado, TO. In: II CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ECOLOGIA, 1992. Caxambu. Resumos. Rio Claro: Sociedade de Ecologia do Brasil, 1992. 110p.

ANEXO II - Lista de Reportagens

**RELAÇÃO DE REPORTAGENS SOBRE ATIVIDADES RELACIONADAS COM O
PROJETO MONITORAMENTO AMBIENTAL DA AMAZÔNIA.**

Imprensa escrita

1989

Junho 89

JOHN, L. Satélite mostra pistas de pouso e garimpos. O Estado de São Paulo, São Paulo, 14 jun. 1989.

RASTREAMENTO da Embrapa mostra áreas destruídas. Diário do Povo, Campinas, 27 jun. 1989. Cidade.

Agosto 89

NÚCLEO de pesquisa da Embrapa ganha autonomia. Correio Popular, Campinas, 17 ago. 1989. p.6.

Dezembro 89

CUNHA, Manuela Carneiro. ALMEIDA, Mauro. Reserva Extrativista - o legado de Chico Mendes. Folha de São Paulo, São Paulo, SP, 22 dez. 1989, Opinião, p. A-3.

JOHN, L. Reserva extrativista pode sair do papel. O Estado de São Paulo, São Paulo, 24 dez. 1989. Meio Ambiente. p.18.

1990

Janeiro 90

IBAMA aprova área de reserva extrativista. O Estado de São Paulo, São Paulo, 10 jan. 1990. Meio Ambiente. p.14. il. mapa.

EIS a nossa primeira reserva extrativista. Fotos: Evaristo Eduardo de Miranda. Jornal da Tarde, São Paulo, 29 jan. 1990. Ambiente.

Fevereiro 90

TECNOLOGIA nacional permite preservar recursos naturais. O Globo, Rio de Janeiro, 8 fev. 1990. O País. Forum Questão Ambiental. p.10. c.4,5.

CHICO Mendes dreams and IBAMA does. Ecoletter: The independent ecology newsletter from Brazil, Brasília, 1(1):11, Feb. 1990.

Março 90

PEREIRA, C. Embrapa utiliza até satélite para monitoramento ambiental. Jornal do Brasil, Rio de Janeiro, 18 mar. 1990. Ciência/Educação. p.23.

JORGE, W. Impacto ambiental: Núcleo da Embrapa equipa-se para avaliar grandes projetos. Gazeta Mercantil, São Paulo, 23 mar.1990. Meio Ambiente. p.17.

JORGE, W. Mapeamento de Tocantins. Gazeta Mercantil, São Paulo, 23 mar. 1990. Meio Ambiente. p.17. c.2.

MAIA, M. T. Collor quer explodir pistas do garimpo. O Estado de São Paulo, São Paulo, 27 mar. 1990. p.10.

GODOY, R. Ambiente torna-se questão estratégica. O Estado de São Paulo, São Paulo, 28 mar. 1990. Nacional. P.10.

Abril 90

ALTERAÇÕES climáticas: país no centro da questão. Diário do Povo, Campinas, 19 abr. 1990. Cidades. p.7. c.1,2,3.

PESQUISADORES iniciam nos EUA trabalhos junto à NASA. Informe INPE em Dia, São José dos Campos, (116):2, 23 a 29 abr.1990.

JORGE, W. Conversão da dívida externa : projeto de US\$ 1 milhão para estudar a região amazônica. Gazeta Mercantil, São Paulo, 28, 30 abr. 1990. Meio Ambiente. p. 15.

Mai 90

CONVERSÃO da dívida financiará pesquisa agrícola. Folha de São Paulo, São Paulo, 1 maio 1990. Economia.p.B-10.

CERRI, C. ; MATIAS I. Extrativismo : de chão riscado. Globo Rural, Rio de Janeiro, 5(55): 30-39, maio 1990.

GOVERNO faz a primeira conversão da dívida externa. Jornal do Brasil, Rio de Janeiro, 1 maio 1990. Brasil. p.5.

AMAZÔNIA tem plano agrícola. Jornal de Brasília, Brasília, 1 maio 1990.

RAÍCES, C. US\$ 1 milhão para a Amazônia. Gazeta Mercantil, São Paulo, 1-2 maio 1990. Agropecuária. p.18.

JOHN, L. Inpe prepara novo mapa da devastação. O Estado de São Paulo, São Paulo, 22 maio 1990. Geral. p.10.

JOHN, L. Venezuela quer ajuda do Brasil contra garimpo. O Estado de São Paulo, São Paulo, 23 maio 1990. Geral. p.11.

VENEZUELA e Embrapa lançam intercâmbio. Correio Popular, Campinas, 23 maio 1990. Local. p.5.

A AMAZÔNIA desvendada por um satélite. Jornal da Tarde, São Paulo, 23 maio 1990.

LANÇADO livro com fotos de satélite da Amazônia. Folha de São Paulo, São Paulo, 25 maio 1990.

LIVRO mostra Amazônia vista por satélite. O Estado de S. Paulo, São Paulo, 31 maio 1990. Meio Ambiente. p. 15.

DEVASTAÇÃO via satélite. Imprensa : jornalismo comunicação, São Paulo, v.3, n.33, p. 60, maio 1990.

Junho 90

JORGE, W. Zoneamento para ocupação racional da Amazônia. Gazeta Mercantil, São Paulo, 5 jun. 1990. Meio Ambiente. p. 3.

PASSOS, M.A. Campinas, balisa de comparação. Jornal de Domingo, Campinas, 03 jun. 1990. Gerais.

Julho 90

DECRETO define regras do zoneamento ecológico. O Estado de São Paulo, São Paulo, 21 jul 1990. Geral.p.11.

SOTERO, P. Dívida externa: conversões podem financiar pesquisas. O Estado de São Paulo, São Paulo, 29 jul. 1990. p.5.

COM OLHOS de satélite. Revista Horizonte Geográfico, São Paulo, v.3, n.11, p. 64, jul/ago 1990.

Setembro 90

PEREIRA, C. Caça é diversão na Amazônia. O Estado de São Paulo, São Paulo, 09 set. 1990. Meio Ambiente. p.27

JOHN, L. País usa menos o machado e a motosserra. Jornal da Tarde, São Paulo, 22 set. 1990. Meio Ambiente. p.14

JOHN, L. INPE refaz os cálculos sobre desmatamento na Amazônia - Tipos de vegetação influencia queimada. O Estado de São Paulo, São Paulo, 22 set. 1990. Ciência e Tecnologia. p.16.

REGIÃO Amazônica já tem proteção contra enganos - Uma experiência bem sucedida. Jornal do Brasil, Rio de Janeiro, 30 set. 1990. Meio Ambiente. p.05.

AMAZÔNIA: Olhos de Satélite. Folha do Meio Ambiente, Brasília, set./out. 1990. Livros & Publicações. p. 14.

Outubro 90

BEARD, J. The Amazon: A Satellite's Eye View. New Scientist, London, n.1739, p.50, 20 Oct. 1990.

JOHN L. Amazônia: Olhos de Satélite. Revista Viaje Bem, São Paulo, p. 54 - 63, out 1990

Novembro 90

JOHN, L. Protetor vende Amazônia nos EUA: Folha de Londrina Londrina/PR, p 13, 22 nov. 1990

JOHN, L. Muda o traçado da estrada que vai ligar a Amazônia ao Pacífico: Jornal Opinião Catanduva/SP, Geral, p 06, 22 nov. 1990.

JOHN, L. Quilômetros de preocupações: Folha de Londrina Londrina/PR, p 16, 23 nov 1990

Dezembro 90

FAVARATO, G. Amazonia, ora o mai piú: La Nuova Venezia, Padova, p. 11, 27 dez 1990.

TUPINAMBÁ, M. EMBRAPA faz levantamento ambiental completo: Folha do Meio Ambiente, Brasília, p. 15, dez. 1990.

1991

Fevereiro 91

MIRANDA, E. Preservação do Meio Ambiente: dois séculos de luta: Jornal da Tarde, São Paulo, 8 fev. 1991.

MIRANDA, E. Environment Preservation: 200 Years of Fight: The Voice of Brazil/Brazil Post, São Paulo, p. A-2, 26 fev 1991.

Mai 91

BORDIN, A. Sistema Agrícola terá recursos do Canadá. Diário do Povo, Campinas, 18 mai. 1991, Cidades, Agricultura, p. 06.

EMBRAPA recebe doação canadense para pesquisas. Correio Popular, Campinas, 18 maio 1991, Geral, p.10.

JORGE, W. Embrapa obtém recursos para divulgar técnicas agrícolas de Machadinho. Gazeta Mercantil, São Paulo, 20 maio 1991, Meio Ambiente, p. 19.

Junho 91

QUEIMADAS. Olhar eletrônico sobre as florestas. O Estado de São Paulo, São Paulo, 29 jun. 1991, Geral, p. 14.

Julho 91

QUEIMADAS. O Estado de São Paulo, São Paulo, 06 jul. 1991, Geral, p. 10.

QUEIMADAS. Baixa intensidade. Jornal da Tarde, São Paulo, 06 jul. 1991, Cidades, p. 12.

QUEIMADAS. O Estado de São Paulo, São Paulo, 13 jul. 1991, Geral, p. 08.

QUEIMADAS. Aumentam os focos no Brasil. Jornal da Tarde, São Paulo, 13 jul. 1991, Meio Ambiente, p. 11.

QUEIMADAS. O Estado de São Paulo, São Paulo, 20 jul. 1991, Geral, p. 09.

CHUVAS de julho reduzem focos de incêndio em todo o País. Jornal da Tarde, São Paulo, 20 jul. 1991, Ambiente, p. 12.

QUEIMADAS. O Estado de São Paulo, São Paulo, 27 jul. 1991, Geral, p. 09.

QUEIMADAS do Brasil. O tempo seca. O fogo está de volta. Jornal da Tarde, São Paulo, 27 jul. 1991, Comportamento, p. 15.

Agosto 91

QUEIMADAS. O Estado de São Paulo, São Paulo, 03 ago. 1991, Geral, p. 11.

QUEIMADAS. No Brasil, o fogo avança na Amazônia. Jornal da Tarde, São Paulo, 03 ago. 1991, Meio Ambiente, p. 12.

NO Brasil, o fogo avança na Amazônia. Jornal da Tarde, São Paulo, 03 ago. 1991, Meio Ambiente, p. 12.

QUEIMADAS. O Estado de São Paulo, São Paulo, 10 ago. 1991, Geral, p. 11.

QUEIMADAS. Fogo: focos nos cerrados e no Xingu. Jornal da Tarde, São Paulo, 10 ago. 1991, Brasil, p. 13.

EXPEDIÇÃO fará zoneamento inédito. O Estado de São Paulo, São Paulo, 17 ago. 1991, Geral, p. 08.

QUEIMADAS. O Estado de São Paulo, São Paulo, 17 ago. 1991, Geral, p. 08.

- QUEIMADAS. Fogo: focos nos cerrados e no Xingu. Jornal da Tarde, São Paulo, 10 ago. 1991, Brasil, p. 13.
- EXPEDIÇÃO executa zoneamento ecológico do AM. Jornal da Cidade, Bauru, 18 ago. 1991, Esportes, p. 24.
- EXPEDIÇÃO quer ocupação planejada da Amazônia. Diário Catarinense, Florianópolis, 18 ago. 1991, p. 26.
- JOHN, L. Amazônia: expedição faz zoneamento ecológico. Vale Paraibano, São José dos Campos, 18 ago. 1991, p. 10.
- AGÊNCIA Estado publicará reportagens sobre Amazônia. O Correio, Uberlândia, 21 ago. 1991, p. 15.
- QUEIMADAS. O Estado de São Paulo, São Paulo, 24 ago. 1991, Nacional, p. 15.
- QUEIMADAS. As áreas de pastagem se multiplicam no Norte. Com elas, o fogo. Jornal da Tarde, São Paulo, 24 ago. 1991, Meio Ambiente, p. 14.
- JOHN, L. Expedição faz zoneamento ecológico. O Estado de São Paulo, São Paulo, 31 ago. 1991, p. 15.
- JOHN, L. O Amazonas vai à Rio-92. Por Computador. Jornal da Tarde, São Paulo, 31 ago. 1991, p. 14.
- JOHN, L. Expedição revela a surpresa da vegetação rala na linha do Equador. Jornal da Tarde, São Paulo, 31 ago. 1991, Meio Ambiente, p. 14.
- NOGUEIRA, G. Caça de sobrevivência não prejudica a ecologia da região. Jornal da Tarde, São Paulo, 31 ago. 1991, Meio Ambiente, p. 14.
- QUEIMADAS. O Estado de São Paulo, São Paulo, 31 ago. 1991, Nacional, p. 15.
- QUEIMADAS. Queimadas explodem em agosto. Jornal da Tarde, São Paulo, 31 ago. 1991, Meio Ambiente, p. 13.

Setembro 91

- JOHN, L. Um quebra-cabeça a ser decifrado. Metrô News, São Paulo, 02 set. 1991, Meio Ambiente, p. 12.
- JOHN, L. Missão: zoneamento ecológico. Metrô News, São Paulo, 02 set. 1991, Meio Ambiente, p. 12.
- NOGUEIRA, G. Caça de sobrevivência não é ameaça. Metrô News, São Paulo, 02 set. 1991, Meio Ambiente, p. 12.
- QUEIMADAS. O Estado de São Paulo, São Paulo, 07 set. 1991, Geral, p. 15.
- SECA no país favorece queimadas. Jornal da Tarde, São Paulo, 07 set. 1991, Meio Ambiente, p. 13.

- QUEIMADAS. O Estado de São Paulo, São Paulo, 14 set. 1991, Nacional, p. 13.
- QUEIMADAS. O Estado de São Paulo, São Paulo, 21 set. 1991, Nacional, p. 14.
- QUEIMADAS: Chuvas diminuem os focos. Jornal da Tarde, São Paulo, 21 set. 1991, Meio Ambiente, p. 14.
- MIRANDA, E.E. de. As queimadas e a poluição ambiental. Folha de São Paulo, São Paulo, 25 set. 1991, SP Sudeste/Opinião, p. 7-2.
- QUEIMADAS. O Estado de São Paulo, São Paulo, 28 set. 1991, Geral, p. 11.
- CHUVAS reduzem focos de queimadas. Jornal da Tarde, São Paulo, 28 set. 1991, Cidades, p. 13.
- AS Roças coletivas do Demene. Folha de Londrina, Londrina, 29 set. 1991, Rumos, p. 03.

Outubro 91

- MIRANDA, E.E. de. Zoneamento da Amazônia. O Estado de São Paulo, São Paulo, 02 out. 1991, Espaço Aberto, p. 02.
- QUEIMADAS. O Estado de São Paulo, São Paulo, 05 out. 1991, Nacional, p. 11.
- CHUVAS em todo o País. E focos de incêndio diminuem. Jornal da Tarde, 05 out. 1991, Ambiente, p. 14.
- JOHN, L e Nogueira, G. Expedição faz zoneamento do Rio Demene, O Estado de São Paulo, 20 out. 1991, Meio Ambiente, p. 18.
- JOHN, L. Expedição aponta caminhos para a Amazônia, Jornal da Tarde, 21 out. 1991, Meio Ambiente, p. 16.
- MARQUES, R. Técnicos definem ajuda às florestas do Brasil, Jornal da Tarde, 21 out. 1991, Meio Ambiente, p. 15.
- NOGUEIRA, G. Caçadores profissionais, a ameaça às margens do rio Demene, Jornal da Tarde, 22 out. 1991, Brasil, p. 21.
- NOGUEIRA, G. Cachaça, moeda de troca no Demene, Jornal da Tarde, 23 out. 1991, Cidades, p. 16.
- NOGUEIRA, G. Baixa produção destrói região do Demene, Jornal da Tarde, 24 out. 1991, Cidades, p. 18.
- JOHN, L. O alto Demene, tesouro ecológico em perigo, Jornal da Tarde, 25 out. 1991, Cidades, p. 15.
- NOGUEIRA, G. Peixe Ornamental, riqueza da Amazônia, Jornal da Tarde, 26 out. 1991, Cidades, p. 16.

Novembro 91

JOHN, L. Aumenta número de queimadas no Brasil, O Estado de São Paulo, 11 nov. 1991, Geral/Meio Ambiente, p. 14.

Dezembro 91

EMBRAPA vai elaborar mapas que permitam o manejo ecológico. O Progresso, 02 dez. 1991.

1992*Maio 92*

LUZ, D. Embrapa vai pesquisar gafanhotos na Amazônia. Folha do Meio Ambiente, Brasília, 05 maio 1992. p. 10.

Agosto 92

JOHN, L. Estação seca intensifica queimadas. O Estado de São Paulo, São Paulo, 10 de ago. 1992. Geral, p. 08.

JOHN, L. Cresce o número de focos de queimadas. O Estado de São Paulo, São Paulo, 17 ago. 1992. Geral, p. 11.

JOHN, L. Número de queimadas permanece elevado. O Estado de São Paulo, São Paulo, 24 ago. 1992. Geral, p. 10.

JOHN, L. Queimadas no País batem recorde do ano. O Estado de São Paulo, São Paulo, 31 ago. 1992. Geral, p. 10.

Setembro 92

JOHN, L. Inpe registra mais de 100 mil queimadas no Brasil em agosto. O Estado de São Paulo, São Paulo, 07 Set. 1992. Geral, p. 10.

JOHN, L. Queimadas aumentam no cerrado. O Estado de São Paulo, São Paulo, 14 Set. 1992. Geral, p. 10.

JOHN, L. Cai o número de queimadas registradas por satélite no País. O Estado de São Paulo, São Paulo, 21 set. 1992. Geral, p. 11

JOHN, L. Chuva reduz índice de queimadas no País. O Estado de São Paulo, São Paulo, 28 set. 1992. Geral, p. 10.

Outubro 92

- SATÉLITE vai monitorar gafanhotos. Correio Braziliense, Brasília, 04 out. 1992. Meio Ambiente, p. 21.
- FOCOS de fogo crescem no final de setembro. O Estado de São Paulo, São Paulo, 05 out. 1992. Geral, p. 15.
- JONH, L. Satélite detecta aumento de 70% nas queimadas. O Estado de São Paulo, São Paulo, 12 out. 1992. Geral, p. 10.
- JOHN, L. Cresce na Amazônia o número de focos de fogo. O Estado de São Paulo, São Paulo, 19 out. 1992. Geral, p. 11.
- JOHN, L. Queimadas avançam na Amazônia. O Estado de São Paulo, São Paulo, 26 out. 1992. Geral, p. 11.

Novembro 92

- JONH, L. Satélite registra recorde de fogo durante outubro. O Estado de São Paulo, São Paulo, 02 nov. 1992. Geral, p. 12.
- JONH, L. Satélite detecta 11.413 pontos de fogo no País. O Estado de São Paulo, São Paulo, 09 nov. 1992. Geral, p. 12.
- SITUAÇÃO de queimadas ainda é preocupante. O Estado de São Paulo, São Paulo, 10 nov. 1992. Geral, p. 16.
- JONH, L. Cientistas alertam para infestação de gafanhotos. O Estado de São Paulo, São Paulo, 14 nov. 1992. Geral, p. 15.
- JONH, L. Fogo atinge Pantanal e Região Sul. O Estado de São Paulo, São Paulo, 16 nov. 1992. Geral, p. 14.
- SATÉLITE ajuda no controle de gafanhotos. Folha de São Paulo, São Paulo, 20 nov. 1992. Dinheiro, Caderno 02, p. 04.
- JONH, L. Reflexos prejudicam medição de queimadas. O Estado de São Paulo, São Paulo, 23 nov. 1992. p.12.
- GRAVE infestação de gafanhotos em MT. O Estado de São Paulo, São Paulo, 25 nov. 1992. Suplemento Agrícola, p. 10.
- JONH, L. Florestas do Pará ainda queimam. O Estado de São Paulo, São Paulo, 30 nov. 1992. Geral, p. 12.

IMPrensa TELEVISIONADA**1990***Abril 90*

ZUBEN, E.V. A chefe da Seção Científica da Embaixada dos EUA, Barbara Tobias, em visita ao NMA, afirma que o aumento de dióxido de carbono exerce influência na mudança do clima no mundo por causa do efeito estufa. O chefe do NMA Dr. Evaristo Eduardo de Miranda comenta que os países industrializados são responsáveis por 80% da poluição no mundo, e que o Brasil hoje contribui com uma parcela de 5% com o carbono que está indo para atmosfera. Campinas, SP, TV Globo - Jornal Regional - 2. ed., 18 abr. 1990.

PADRÃO, A.P. O Ministro da Agricultura assina contrato de conversão da dívida externa em investimentos de US\$ 1 milhão na área de pesquisa agrícola. Será beneficiado, principalmente, o projeto de várzeas na Amazônia, que vem sendo desenvolvido pela EMBRAPA há um ano e meio, e pretende um zoneamento agrícola e ecológico da região. Rio de Janeiro, RJ, TV Globo - Jornal da Globo, 30 abr. 1990.

KOHL, D. US\$ 1 milhão vieram da Universidade de Pittsburgh para financiar pesquisas na Região Amazônica. A Universidade compra títulos de bancos credores da dívida brasileira e abate 33% de imposto. Trata-se da primeira iniciativa de conversão da dívida externa brasileira e está sendo realizada pelo Governo Collor. São Paulo, SP, TV Bandeirantes - Jornal da Bandeirantes, 30 abr. 1990.

Mai 90

PORTO, C. O NMA/EMBRAPA recebe um reforço de US\$ 1 milhão do Governo Federal para desenvolvimento de pesquisas. Este recurso está vinculado à conversão da dívida externa em investimento de projetos na área agrícola, através de convênio firmado com a Universidade de Pittsburgh. O Projeto beneficiará 1 milhão de pessoas que vivem nas áreas inundáveis nas margens do Rio Amazonas. Campinas, SP, TV Globo - Jornal Regional - 2. ed., 08 maio 1990.

PORTO, C. Há um ano e meio o NMA pesquisa as áreas inundáveis do Rio Amazonas, onde moram 1 milhão de pessoas. Com recursos da ordem de US\$ 1 milhão, relacionados com a conversão de parte da dívida externa brasileira, os técnicos do NMA pretendem intensificar estudos na região. Segundo o Dr. Evaristo Eduardo de Miranda, a grande inovação do projeto é que ele não traz uma tecnologia definida fora da Amazônia para a Amazônia, ao contrário, partirá do conhecimento local das populações

e introduzirá a este saber tecnologias que a EMBRAPA está gerando. Campinas, SP, TV Globo - Jornal Regional - 2.ed., 08 maio 1990.

PORTO, C. Há um ano e meio o NMA pesquisa as áreas inundáveis do Rio Amazonas, onde moram 1 milhão de pessoas. Com recursos da ordem de US\$ 1 milhão, relacionados com a conversão de parte da dívida externa brasileira, os técnicos do NMA pretendem intensificar estudos na região. Segundo o Dr. Evaristo Eduardo de Miranda, a grande inovação do projeto é que ele não traz uma tecnologia definida fora da Amazônia para a Amazônia, ao contrário, partirá do conhecimento local das populações e introduzirá a este saber tecnologias que a EMBRAPA está gerando. Rio de Janeiro, RJ, TV Globo - Jornal da Globo, 08 maio 1990.

PORTO, C. Amazônia: Olhos de Satélite. Este livro da jornalista Liana John discute a realidade da Região Amazônica, incluindo análise de fotografias de imagens de satélites. Segundo o Dr. Evaristo Eduardo de Miranda, chefe do NMA/EMBRAPA, através dessas imagens é possível saber o que acontece naquela região, o que é fundamental, pois além da soberania política, o país, desenvolvendo metodologias específicas para este tipo de estudo, também assegura sua soberania científica. Campinas, SP, TV Globo - Jornal Regional - 2. ed., 18 maio 1990.

PORTO, C. Amazônia: Olhos de Satélite. Este livro da jornalista Liana John discute a realidade da Região Amazônica, incluindo análise de fotografias de imagens de satélites. Segundo o Dr. Evaristo Eduardo de Miranda, chefe do NMA/EMBRAPA, através dessas imagens é possível saber o que acontece naquela região, o que é fundamental, pois além da soberania política, o país, desenvolvendo metodologias específicas para este tipo de estudo, também assegura sua soberania científica. Rio de Janeiro, RJ, TV Globo - Jornal da Globo, 18 maio 1990.

AMAZÔNIA: olhos de satélite. Rio de Janeiro, TV Globo - Jornal da Globo, 21 maio 1990.

Agosto 90

VISITA do chefe do NMA/EMBRAPA, Dr. Evaristo Eduardo Miranda, ao Desert Research Institute em Reno, Nevada e comentários sobre sua palestra "The Amazon rainforest: status and trends". Reno, Nevada, Channel 4 - News Program, 04 ago. 1990.

MESA redonda sobre ecologia e comentários sobre o livro "Amazônia: olhos de satélite" da jornalista Liana John. Campinas, SP, TV FR Centro, Canal 23, Filiada à Record - Jornal FR, 31 ago. 1990.

Setembro 90

Meio ambiente; Amazônia e a situação dos indígenas Ianomami; atividades da EMBRAPA-NMA. Campinas, SP, TV FR Centro, Canal 23, filiada à Rede Record de Televisão - Jornal FR, 20 set. 1990. Entrevista concedida pelo Dr. Evaristo Eduardo de Miranda.

Abril 91

MACHADO P. R. Reportagem sobre o livro *Amazônia: Olhos de Satélite* da jornalista Liana John, que apresenta imagens de satélite, fotos da Amazônia e textos da jornalista, e conta com a colaboração do NMA através de fotos cedidas pelo chefe do Núcleo Evaristo Eduardo de Miranda e revisão técnica do texto. O livro mostra todos os contrastes que convivem na Floresta Amazônica, e as alterações que vêm ocorrendo na mata, como desmatamentos e queimadas. Campinas, TV Manchete - Jornal FR - 17 abr. 1991.

1991*Maio 91*

BRIZZI, L. O NMA ganha um reforço do Canadá para pesquisar o impacto da agricultura no meio ambiente e suas consequências ecológicas no estado de Rondonia Este trabalho vem sendo feito há 10 anos pela equipe do Núcleo, mas estava necessitando de recursos. Agora o governo do Canadá através do Centro Internacional de Pesquisa para o Desenvolvimento irá doar cerca de 20 milhões de cruzeiros a fundo perdido para implementar o Projeto. Este dinheiro vai permitir que as conclusões a que se chegou até agora sobre a produção agrícola na região possam ser divulgadas entre os produtores. Campinas, SP, TV Globo - Jornal Regional - 17 maio 1991.

ROZAM, R. O Centro Internacional de Pesquisa para o Desenvolvimento do Canadá vai repassar recursos para o Brasil através do Núcleo de Monitoramento Ambiental da EMBRAPA para pesquisa na Amazônia, visando auxiliar o andamento do Projeto de Desenvolvimento da Agricultura em Rondônia. De 500 propriedades já pesquisadas, um grupo de 30, aproximadamente, vem obtendo resultados satisfatórios sem necessidade de desmatar a floresta, que vinha sendo sacrificada indiscriminadamente pelos produtores. O chefe do NMA Evaristo Eduardo de Miranda explica que nos primeiros anos, o produtor pratica uma cultura de subsistência, e paralelamente vai plantando outras culturas como o café e o cacau que tem bom preço no mercado. Esta é uma das experiências que precisam ser repassadas para outros produtores da região. A EMBRAPA vai empregar 123 milhões de cruzeiros de recursos próprios nos próximos 4 anos, para fazer chegar a todos os produtores da região as tecnologias já desenvolvidas e com resultados positivos. Além de poder contar agora com este recurso suplementar do Canadá, no valor de 20 milhões de cruzeiros. Campinas, SP, TV SBT - Jornal Diário do Povo - 17 maio 1991.

ARAÚJO, N. Mostra a propriedade de um agricultor, Sr Jorge Gervásio, em Ji Paraná no estado de Rondônia que obteve sucesso econômico com a agricultura, sem devastar o meio ambiente Depois de mostrar os resultados da experiência do produtor o NMA é citado como o órgão que tem acompanhado a pesquisa agrícola na região, e suas consequências no meio ambiente. Além disso se encarregará da divulgação de

experiências que deram certo, como a do Sr. Gervásio, para outros produtores da região levando a tecnologia apropriada para o desenvolvimento agrícola no estado. sem as desastrosas consequências para o meio ambiente causadas até hoje. São Paulo, SP, TV Globo - Globo Rural -

Julho 91

HENRIQUE. Monitoramento de Queimadas. Entrevista com Dr. Alberto Setzer do Instituto de Pesquisas Espaciais/INPE, com citação do trabalho conjunto que o INPE e o NMA estão desenvolvendo sobre Monitoramento de Queimadas na Amazônia. São José dos Campos, SP, TV SBT (TV Vale do Paraíba - Jornal Aqui e Agora - 17 jul. 1991.

1992

Novembro 92

Infestação de gafanhotos pode se alastrar no Mato Grosso. Campinas, SP, TV Globo - Jornal Regional - 2. ed., 18 nov. 1992.

Infestação de gafanhotos pode se alastrar no Mato Grosso. Rio de Janeiro, RJ, TV Globo - Jornal da Globo, 18 nov. 1992.

Gafanhotos podem trazer prejuízos no Mato Grosso. São Paulo, SP, TV Globo - Globo Rural, 19 nov. 1992.

Dezembro 92

Praga de gafanhotos ameaça culturas e pastagens no Mato Grosso. Rio de Janeiro, RJ, TV Globo - Fantástico, 13 dez. 1992.

IMPrensa Falada**1990***Agosto 90*

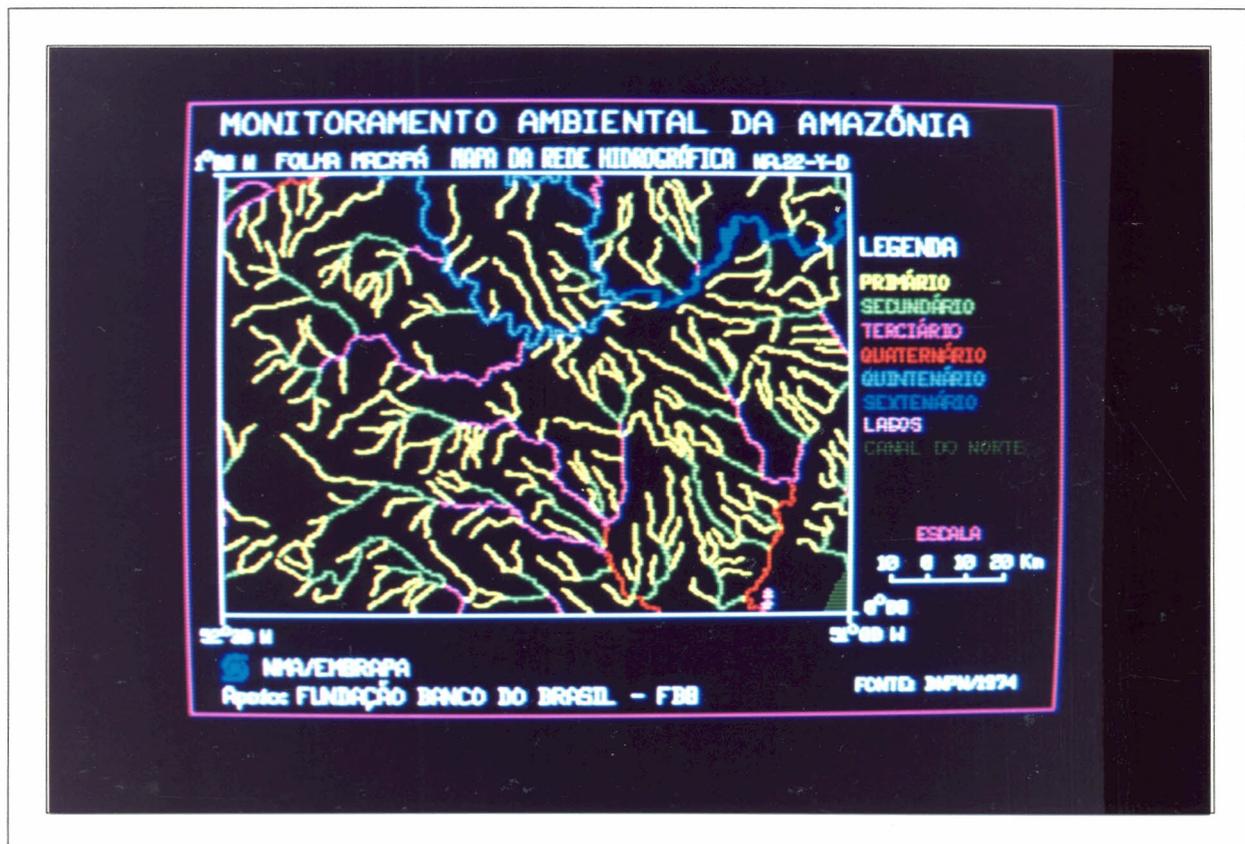
GUTENBERGER, L. Agricultura e meio ambiente na Região Amazônica. A importância da preservação da biodiversidade das florestas tropicais e comentários sobre o livro "Amazônia : olhos de satélite", da jornalista Liana John. Reno, Nevada, Rádio Koh - Lou Guttenberger Show, 06 ago. 1990. Entrevista concedida pelo Dr. Evaristo Eduardo Miranda

SHAD, S. Economia e meio ambiente. Como o desenvolvimento econômico no Brasil afeta a Amazônia. Reno, Nevada, Rádio Kick - Sam Shad Show, 06 ago. 1990. Entrevista concedida pelo Dr. Evaristo Eduardo Miranda.

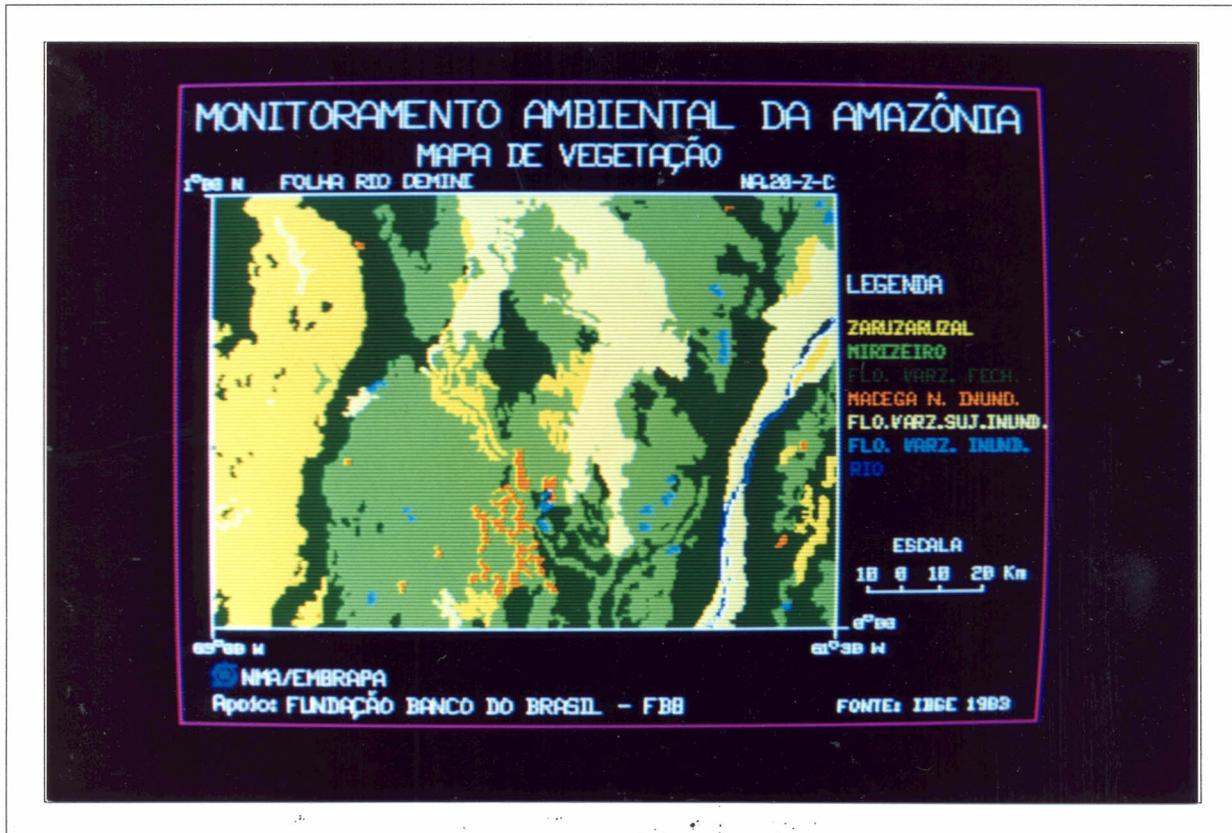
**ANEXO III - Reproduções Fotográficas
de Cartas Temáticas**



Fotografia 1. Carta topográfica da área-piloto Utiariti, MT.



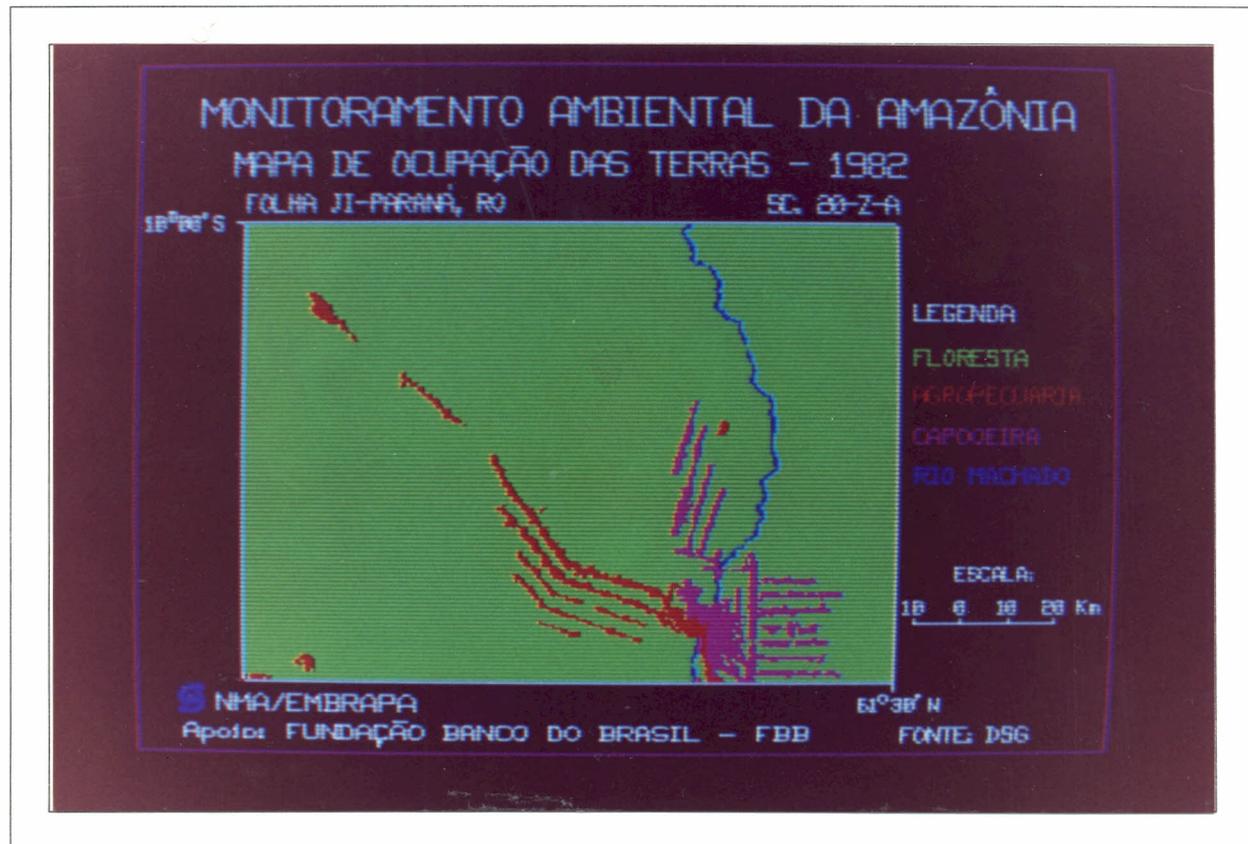
Fotografia 2. Carta hidrográfica da área-piloto Macapá, AP.



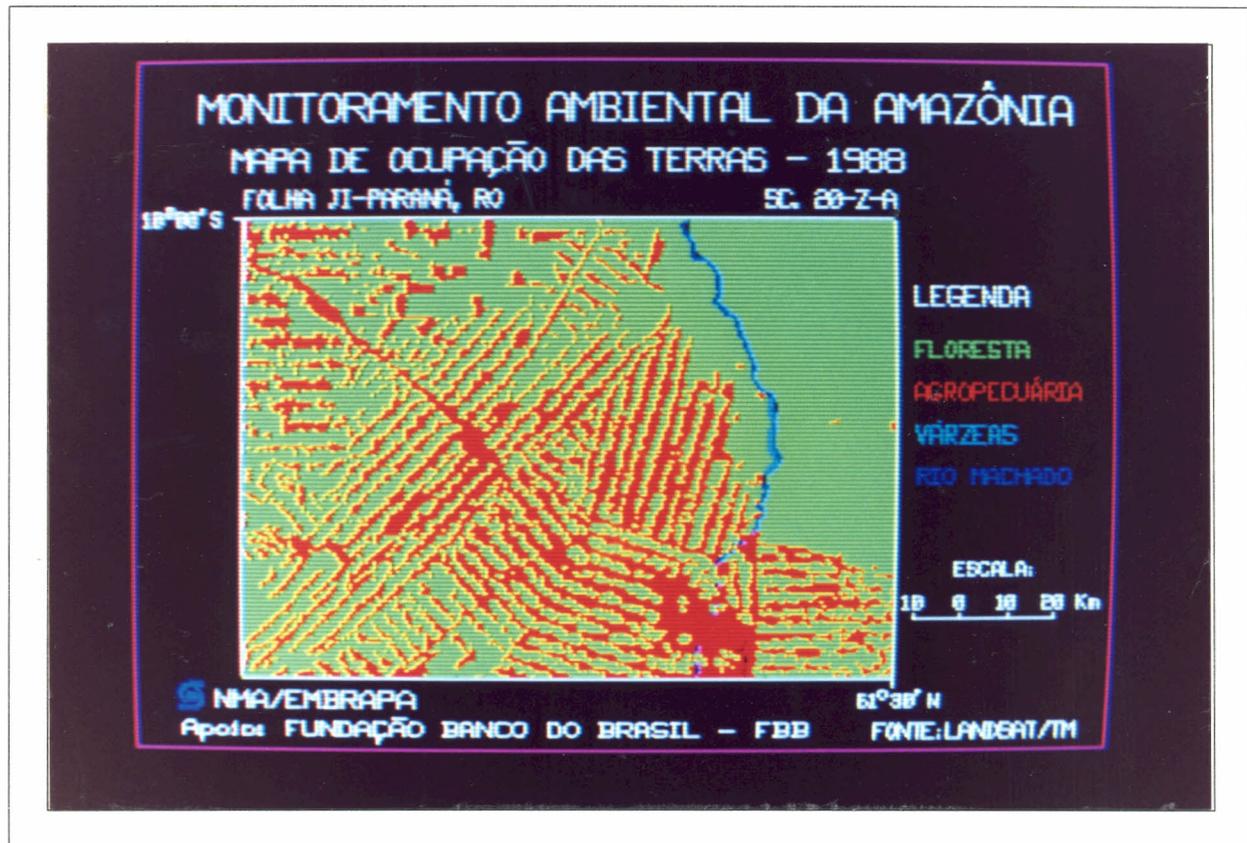
Fotografia 3. Carta de vegetação da área-piloto Demene, RR/AM.



Fotografia 4. Carta de reservas biológicas e áreas indígenas da área-piloto Ji-Paraná, RO.



Fotografia 5. Carta de ocupação das terras da área-piloto Ji-Paraná, RO, em 1982.



Fotografia 6. Carta de ocupação das terras da área-piloto Ji-Paraná, RO, em 1988.