

APLICAÇÃO DE IMAGENS TM/LANDSAT NA ANÁLISE DO USO DAS TERRAS NO ESTADO DE RONDÔNIA

Evaristo Eduardo de Miranda
Renato Zorzenon dos Santos
Cristina Mattos
Núcleo de Monitoramento Ambiental - MMA/EMBRAPA
Av. Dr. Júlio Soares de Arruda 803
13085 Campinas, SP
BRASIL

RESUMO

O processo de ocupação de Rondônia por milhares de pequenos agricultores provenientes do sul do país, que se instalaram em projetos de assentamento, tem sido marcado por desmatamentos, queimadas, baixa produtividade e sérios problemas sociais. O estudo da potencialidade e das restrições de uso e do uso atual das terras é um dos instrumentos para a definição de políticas agrícolas e de desenvolvimento econômico mais adequadas aos problemas da região. Para este trabalho definiu-se uma área inicial de 58.000 km² na porção leste do Estado, onde aplicou-se a análise visual de imagens orbitais TM/LANDSAT (produtos fotográficos coloridos e preto e branco) para a identificação dos temas relacionados ao uso atual das terras. As formações vegetais existentes foram identificadas e relacionadas com o grau de ação antrópica na área. Informações básicas contidas nos mapas de vegetação do Projeto RADAMBRASIL e em cartas topográficas foram utilizadas na confecção de 4 mapas temáticos na escala 1:250.000. Estes mapas contêm informações atualizadas relativas ao uso atual das terras, redes viária e hidrográfica, limites das áreas urbanas e uma versão ampliada do mapa do Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico do Estado de Rondônia. O confronto das informações contidas nestes mapas com o zoneamento proposto para o Estado, mostrou-se de grande utilidade no planejamento e monitoramento da ocupação das terras.

ABSTRACT

Rondônia State's colonization process, by thousands of small agriculturists, has brought to the area deforestations, burns, low productivity and serious social problems. The study of the potenciality and actual land use is an indispensable tool for the proper definition of agricultural and developmental policies of the region's problems. An area of 58,000 km² in the eastern part of Rondônia State was chosen to conduct this study. The actual land use in this area was identified through visual analysis of orbital images from the TM-LANDSAT satellite (black and white and color photographs). The vegetal formations were identified and related to the degree of human influence in the area. Basic informations on vegetation maps of RADAMBRASIL's Project and on topographic maps were used to make 4 thematic maps on the 1:250,000 scale. These maps contain recent information about land use, limits of urban areas, road and river courses and also the socio-economical and ecological zoning of the Rondônia State. The confrontation of these maps with the State's zoning has proved to be of great usefulness in planning and monitoring the land occupation, helping the government to avoid unsuitable and undesirable land exploration.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos trinta anos desenvolveu-se uma crescente corrente migratória em direção à região amazônica, principalmente para o Estado de Rondônia. Através da rodovia BR-364, milhares de agricultores deslocaram-se das Regiões Sul e Sudeste do país em busca das facilidades de aquisição de terras. Neste processo, as atividades extrativistas (borracha, madeira, castanha-do-pará, juta, caça e pesca) sofreram um declínio, enquanto a agropecuária e a exploração e transformação de minérios expandiram-se intensamente. Os migrantes assentaram-se principalmente em projetos agropecuários e em propriedades maiores, utilizando técnicas inadequadas para as características agroecológicas da região.

Esta ocupação, frequentemente desordenada e predatória, tem conferido à fronteira agrícola uma dinâmica marcada por baixos rendimentos e graves impactos ambientais. Para evitar um agravamento desta situação é necessário, além de um controle do fluxo migratório, um planejamento da ocupação e controle do uso do fogo e do desmatamento.

Uma das contribuições que a comunidade científica vem buscando oferecer ao planejamento regional é a definição de procedimentos de caracterização e monitoramento ambiental dos agroecossistemas daquela região. Os avanços tecnológicos e metodológicos obtidos nas áreas de sensoriamento remoto, desenvolvi-

mento e utilização de sistemas de informações geográficas e modelagem matemática de fenômenos ecológicos permitem vislumbrar uma integração desses procedimentos no caso da colonização agrícola em áreas de floresta tropical úmida. Usualmente, o sensoriamento remoto e os sistemas de informações geográficas têm constituído importantes ferramentas para o gerenciamento do uso dos recursos naturais. Através das imagens de satélite pode-se monitorar a ocupação territorial determinando-se os tipos de usos das terras e suas respectivas extensões ao longo do tempo. Já o sistema de informações geográficas possibilita o armazenamento georreferenciado de dados cartográficos e a geração, a partir da sobreposição destes, de novos planos de informação. Isto permite, entre outras coisas, o acompanhamento da dinâmica espaço-temporal do uso das terras.

Vários estudos vêm sendo realizados a fim de gerar informações sobre o potencial e as restrições de uso das terras no Estado de Rondônia. O Instituto de Terras e Colonização de Rondônia (ITERON), órgão executor da política agrária estadual realizou, dentro do Plano Agropecuário Florestal, um Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico dividindo o Estado em seis zonas segundo sua potencialidade de uso. A comparação destas informações com o uso atual das terras é um instrumento para a definição de políticas agrícolas e de desenvolvimento econômico mais adequadas aos problemas reais que a região enfrenta.

A inexistência de comparações desta natureza levou o NMA/EMBRAPA, em um esforço conjunto com o ITERON, a confrontar o zoneamento proposto pelo Plano Agropecuário Florestal com o uso real das terras em Rondônia.

Este estudo do uso das terras, em virtude da intensa dinâmica de colonização deste Estado, requer o uso de um logicial para tratamento de imagens de satélite.

2. OBJETIVOS

- Caracterizar e cartografar o uso atual das terras no Estado de Rondônia;

- Avaliar sua compatibilidade com o zoneamento proposto pelo Plano Agropecuário e Florestal de Rondônia (BRASIL, 1989a; BRASIL, 1989b).

Dada a impossibilidade de se fazer esta avaliação para toda a extensão do Estado, selecionou-se uma área de 58.000 km² (aproximadamente 24 % do Estado).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. MATERIAL

3.1.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área objeto do presente estudo situa-se na porção leste do Estado de Rondônia, entre as coordenadas de longitude 61°30' WGr e 63°00' WGr e latitude 9°00' S e 12°30' S, perfazendo um total de 58.000 km². Corresponde à área coberta pelas folhas topográficas de Rio Machadinho (SC-20-X-C), Ji-Paraná (SC-20-Z-A), Presidente Médici (SC-20-Z-C) e Pedras Negras (SD-20-X-A) (IBGE, 1987; DSG, 1978a; DSG, 1978c; DSG, 1978b).

Engloba terrenos pertencentes a três sub-bacias hidrográficas do Vale do Rio Mamoré-Madeira:

- sub-bacia do Rio Ji-Paraná, atravessando de sul a norte toda a porção oriental e central do sector;
- sub-bacia do Rio Jamari, drenando o lado ocidental;
- sub-bacias dos Rios Branco e Colorado, drenando pequena porção no extremo meridional do sector.

Os dois primeiros rios citados são afluentes diretos do Madeira, e os dois últimos desaguam no Mamoré. A separação destas bacias se dá por interflúvios, pouco marcados, entre as bacias do Ji-Paraná e Jamari. A Serra dos Parecis serve de divisor de águas entre o Ji-Paraná e as bacias do Branco e Colorado.

Quanto a sua estrutura geológica, a área engloba um número relativamente grande de tipos de terreno bem diferenciados. A maior parte da superfície é ocupada por rochas de natureza ácida pertencentes ao Complexo Cristalino e contendo gnaisses, migmatitos e granitos.

Arenitos de diversos tipos, inclusive arcoseanos, predominam na porção meridional. Estes arenitos, não sendo formados exclusivamente de quartzo, mas incluindo minerais alteráveis que liberam nutrientes no solo, podem influenciar positivamente na fertilidade das terras.

A área centro-oriental do sector exhibe o predomínio de rochas do denominado Grupo Beneficiente (Super Grupo Uatumã) que inclui, além de arenitos quartzíticos, rochas vulcânicas ácidas.

Enfim, o extremo sul é ocupado em grande parte por xistos, filitos, quartzitos e itabiritos; rochas metamórficas da Serra dos Parecis.

Aluviões quaternários de natureza areno-argilosa recobrem vastos fundos de vale da bacia do Guaporé ao sul e áreas mais restritas no extremo norte do sector.

A morfologia da área mostra um predomínio de formas de relevo constituído por zonas dissecadas e interflúvios tabulares. Serras e cristas aparecem no centro e no sul. Baixadas aplainadas em pedimentos se desenvolvem no extremo sul e a leste do Ji-Paraná, entre Monte Cristo e Nossa Senhora da Penha.

Baseado em características geográficas, os domínios morfoestruturais de abrangência da área foram denominados pelo Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1978b; BRASIL, 1979b) da seguinte forma:

- Planaltos Residuais do Guaporé, correspondendo aos chapadões areníticos;
- Planalto Dissecado do Sul da Amazônia, correspondendo às áreas colinares;
- Depressão Interplanáltica da Amazônia, correspondendo às áreas baixas de substrato arenítico a sudeste;
- Pediplano Centro-Occidental Brasileiro, correspondendo à Depressão do Guaporé.

A vegetação nativa é dominada pela floresta tropical subperenifolia. Ao norte, na região do Município de Machadinho d'Oeste, esta floresta tem como substrato um solo de fertilidade média a baixa (latossolo vermelho-amarelo álico), o que tende a conferir sérias restrições à atividade agropecuária na área. Já no eixo da rodovia Marechal Rondon (BR-364), entre os Municípios de Ariquemes e Presidente Médici, os solos (do tipo podzólico vermelho-amarelo eutrófico) impõem menores restrições de fertilidade, sendo esta uma das regiões mais densamente ocupadas e mais importantes do Estado do ponto de vista da exploração agropecuária (BRASIL, 1978a; MIRANDA, 1987).

Existe uma zona de transição entre a floresta tropical subperenifolia e o cerrado. Situa-se entre os paralelos 11°30' S e 12°00' S, a sul de Presidente Hermes. Os solos do tipo podzólico vermelho-amarelo álico, com fertilidade média, impõem certas restrições ao seu potencial de utilização (BRASIL, 1978a; BRASIL, 1979a).

3.1.2. IMAGENS E DOCUMENTOS CARTOGRAFICOS

Para a execução dos trabalhos foram utilizadas imagens orbitais coletadas pelo sensor THEMATIC MAPPER - TM a bordo do 5º satélite da série LANDSAT e processadas pelo INPE-MCT.

Para os objetivos deste trabalho, ou seja, a caracterização das condições de cobertura vegetal sobre a superfície, já se tem uma metodologia testada e definida (TARDIN et alii., 1986; PONZONI et alii., 1986; LUCHIARI, 1986). A utilização de composições coloridas das bandas 3 (capta energia na faixa de comprimento de onda do vermelho - de 0,03 a 0,09 μ m) e 4 (capta energia na faixa do infravermelho - 0,76 a 0,90 μ m) é imprescindível para a correta identificação dos alvos analisados. A banda 3 possibilita a separação das áreas com vegetação das sem vegetação, enfatiza o contraste entre tipos diferentes de vegetação e permite a identificação de rodovias e áreas urbanas. Por outro lado, a banda 4 auxilia na discriminação de corpos d'água e também de possíveis alterações na estrutura da vegetação e condições gerais de relevo (MENDONÇA, 1981; TARDIN et alii., 1979).

Foram utilizados produtos fotográficos preto e branco (bandas 3, 4 e 5) e composições coloridas (bandas 3/4/5), na escala de 1:250.000, referentes à data de passagem de 30/07/88 das orbitais ponto 231/067 e 231/068 (BRASIL, 1988a; 1988b; 1988c; 1988d).

A área de recobrimento destas imagens coincide com a área de estudo, conforme ilustrado nas Figura 1, perfazendo um total de aproximadamente 58.000 km².

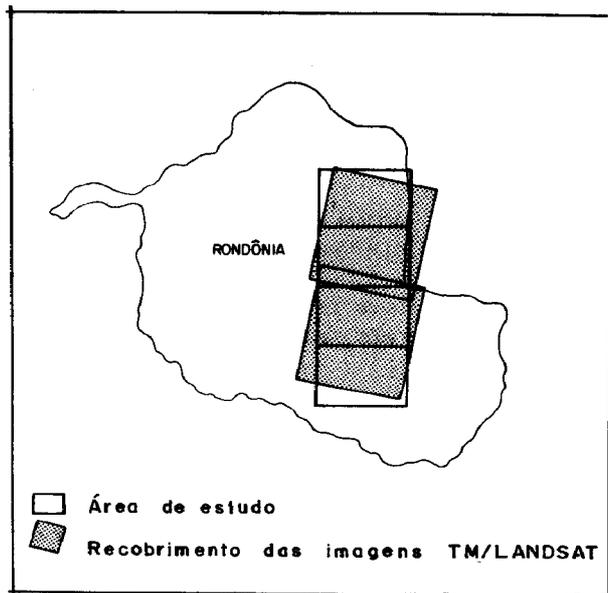


Fig. 1 - Localização da área de estudo.

Serviram como base cartográfica quatro cartas topográficas publicadas pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (FIBGE) e pelo Departamento de Serviço Geográfico (DSG) na escala de 1:250.000 (IBGE, 1978; DSG, 1978a; DSG, 1978c; DSG, 1978b):

- . SC-20-X-C (IBGE) - Folha Rio Machado
- . SC-20-Z-A (DSG) - Folha Ji-Paraná
- . SC-20-Z-C (DSG) - Folha Presidente Médici
- . SD-20-X-A (DSG) - Folha Pedras Negras

Utilizou-se também o mapa temático do Zoneamento Sócio-Ecológico (na escala 1:1.000.000), parte do "Plano Agropecuário e Florestal do Estado de Rondônia" (BRASIL, 1989a).

Como material de apoio, foram consultados os mapas de vegetação do Projeto RADAMBRASIL - Folhas Guaporé e Porto Velho (BRASIL, 1978a; BRASIL, 1979a) e o mapa físico-político do Estado (MAPLAN, s.d.), ambos na escala 1:1.000.000.

3.1.3. EQUIPAMENTOS

- microcomputador PC-AT com processador 80286, clock de 10 MHz, disco rígido com 40 Mb de memória, dois drives de 5^{1/4}" e monitor de interação monocromática;
- impressora matricial de 132 cols. e 250 cps;
- mesa de luz tamanho A2.

Parte do material utilizado foi viabilizado pela Fundação Banco do Brasil, através do Projeto "Monitoramento Ambiental da Amazônia" (MAM) e parte pelo ITERON.

3.2. MÉTODOS

As principais etapas metodológicas deste trabalho foram:

- identificação, por imagens de satélite, dos tipos de uso das terras existentes atualmente na área de estudo;

- confecção de mapas temáticos na escala 1:250.000;
- confronto das informações sobre o uso atual das terras com aquelas do Zoneamento Sócio-Ecológico (parte do "Plano Agropecuário e Florestal de Rondônia") (BRASIL, 1989a; BRASIL, 1989b).

A seguir, cada uma delas é descrita detalhadamente.

3.2.1. IDENTIFICAÇÃO DO USO DAS TERRAS ATRAVÉS DAS IMAGENS TM/LANDSAT

A identificação dos temas relacionados ao uso atual das terras foi feita através da análise visual das imagens. Levou-se em conta, basicamente, o padrão de resposta espectral, ou seja, a maior ou menor reflectância dos alvos na superfície para diferentes bandas (caracterizado pelas diferentes cores nas composições coloridas e pelas diferentes tonalidades de cinza nas fotos preto e branco). Também foram considerados a textura, o sombreamento (como indicativo das condições do relevo) e a conformação geométrica dos mesmos.

Foi feita uma análise preliminar das imagens, a fim de se estabelecer a legenda temática. Considerou-se as características locais quanto à ocupação das terras (intensidade de ocupação, tamanho das glebas), tipos de solo predominantes, relevo, vegetação nativa e como estes se apresentavam nas imagens. Foi definida uma legenda do uso atual das terras na escala de 1:250.000 onde, não só são identificadas as diversas formações vegetais existentes, mas também estas são relacionadas com o grau de ação antrópica (ou de artificialização) a elas imposta (Tabelas 1 e 2).

A análise visual das imagens para a delimitação dos temas, permitiu a identificação das classes apresentadas na Tabela 3 e descritas a seguir:

- CLASSE I.3 - indica áreas sem a ocorrência de formações vegetais devido à eliminação destas sem finalidade de exploração agropecuária. Nesta classe estão incluídas basicamente as áreas urbanizadas;
- CLASSE II.0 - corresponde àquelas áreas com a ocorrência de vegetação predominantemente herbácea e lenhosa baixa nativa, ou seja, sem qualquer influência antrópica detectável. Esta classe compreende os campos-cerrados;
- CLASSE II.1 - fazem parte desta classe as áreas com um tipo de formação vegetal herbácea e lenhosa baixa, resultante da alteração da vegetação nativa, mas que atualmente não apresentam índices de ocupação. Estão incluídas aí as áreas de capoeira;
- CLASSE II.2 - referem-se às formações herbáceas e lenhosas baixas, onde se observa a atividade antrópica através da presença de culturas agrícolas e pastagens;
- CLASSE III.0 - são regiões com formações vegetais herbáceas, lenhosas baixas e lenhosas altas, situadas em áreas sob influência fluvial e palustre. Pertencem a esta categoria as várzeas com gramineas e arbustos e também as florestas de várzea;
- CLASSE IV.0 - compreende áreas com formações vegetais complexas (herbácea/lenhosa baixa/lenhosa alta) sem atividade antrópica em regiões de cerrado;
- CLASSE V.0 - são áreas com formações vegetais complexas sem qualquer tipo de ocupação detectável, localizadas em regiões sob domínio da floresta tropical.

TABELA 1
LEGENDA TEMÁTICA - FORMAÇÕES VEGETAIS

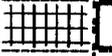
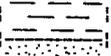
CÓDIGO	FORMAÇÕES VEGETAIS	EXEMPLOS
I	Rara ou nula	área urbana
II	Simples (H/LB)	cultura, pastagem, capoeira, campo-cerrado
III	Complexa (H/LB/LA)	área sob influ- ência fluvial (várzeas)
IV	Complexa (LB/LA)	cerrado
V	Complexa (LB/LA)	floresta tropical

H = Herbácea, LB = Lenhosa Baixa, LA = Lenhosa Alta

TABELA 2
LEGENDA TEMÁTICA - GRAUS DE AÇÃO ANTRÓPICA

CÓDIGO	GRAUS ARTIFICIALIZAÇÃO	EXEMPLOS
0	Influência antrópica ausente, área sem uso detectável	floresta tropical, cerrado, campo-cerrado, várzea
1	Vegetação nativa alterada sem a implantação de espécies exóticas	capoeira
2	Substituição da vegetação nativa com a implantação de espécies exóticas	culturas agrícolas, pastagem
3	Eliminação da vegetação nativa sem finalidade de exploração agropecuária	áreas urbanas

TABELA 3
MATRIZ DE OCORRÊNCIA

FORMAÇÕES VEGETAIS	GRAUS DE ARTIFICIALIZAÇÃO			
	0	1	2	3
I				
II				
III				
IV				
V				

3.2.2. CONFECCÃO DOS MAPAS TEMÁTICOS

A cartografia básica foi obtida a partir da compilação das informações contidas nas cartas topográficas e no mapa físico-político do Estado, sendo que as redes viária e hidrográfica e os limites urbanos foram atualizados a partir das imagens de satélite.

Sobre estas cartas foram delimitadas as sete classes de uso das terras observadas nas imagens TM/LANDSAT. Os limites entre áreas de cerrado e floresta tropical foram ajustados com base nos mapas de vegetação do Projeto RADAMBRASIL.

As informações contidas no Mapa do Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico do "Plano Agropecuário e Florestal do Estado de Rondônia" (na escala de 1:1.000.000), foram ampliadas para a escala de 1:250.000, a fim de torná-las "compatíveis" com a escala dos mapas temáticos gerados neste trabalho e permitir uma melhor comparação entre eles.

3.2.3. COMPARAÇÃO DO USO ATUAL DAS TERRAS COM O ZONEAMENTO DO ESTADO

Cada um dos mapas temáticos foi comparado com o mapa do zoneamento, para que se pudesse fazer uma avaliação do potencial de uso das terras e sua efetiva ocupação atual (MIRANDA, 1990).

4. RESULTADOS

Como produto resultante da presente avaliação, foram gerados quatro mapas temáticos na escala 1:250.000, contendo informações atualizadas relativas ao uso atual das terras (sete classes diferentes), redes viária e hidrográfica e limites das áreas urbanas atualizados. Acompanha cada mapa uma versão ampliada (na escala 1:250.000) do mapa do Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico do Estado de Rondônia, obtido a partir do modelo na escala 1:1.000.000.

A seguir são descritos cada um dos quatro mapas temáticos gerados, quanto ao tipo de uso observado nas diferentes regiões analisadas e a sua compatibilidade com o zoneamento.

Folha Pedras Negras (SD-20-X-A)

Localiza-se na porção sul do Estado, mas a área analisada corresponde a apenas uma parte da folha, entre as latitudes 12°00' S e 12°30' S e longitudes 61°30' WGr e 63°00' WGr. Inclui parte da Reserva Florestal das Pedras Negras, além da Chapada dos Parecis e da Serra José Antunes. Nesta região estão situados parte dos Municípios de Costa Marques, Alta Floresta D' oeste, Santa Luzia D' Oeste, Pimenta Bueno e Cerejeiras.

O Mapa de Ocupação das Terras mostrou uma concentração da atividade agropecuária (classe II.2) nas proximidades de Alta Floresta D' oeste, avizinhandose da Área Indígena Rio Branco e da Reserva Biológica de Pedras Negras.

Ao sul de Alta Floresta D' Oeste a presença antrópica se restringe a glebas esparsas, sem indícios de ocupação intensa. Em parte desta área, mais precisamente a leste da Reserva Biológica de Guaporé, nota-se o domínio de uma vegetação típica de cerrado e campo-cerrado (classes IV.0 e II.0), circundada por formações vegetais mais complexas (lenhosa alta e lenhosa baixa - classe V.0).

Áreas de capoeira (classe II.1) pouco significativas foram detectadas nas proximidades do Igarapé Terebinto. As margens do Rio Branco, no interior da Reserva Florestal de Pedras Negras, foram observadas áreas de várzea (classe III.0).

Segundo o Mapa do Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico, a área de maior concentração da atividade agropecuária localiza-se na zona 1, onde estão os melhores solos do Estado, com boa aptidão para práticas agrícolas e pecuárias a nível de pequeno produtor.

As áreas de menor ocupação, como ao sul de Alta Floresta D'Oeste, encontram-se na zona 2 no zoneamento, caracterizada por impor restrições às práticas culturais devido à fertilidade dos solos de baixa a média.

A região compreendida pela zona 2, corresponde a uma faixa de transição entre esta e as zonas 5 e 6, consideradas áreas de ecossistemas frágeis. São áreas com potencial para serem destinadas à criação de parques ou reservas biológicas, como é o caso da Área Indígena Mequens e da Reserva Biológica de Guaporé. Ainda assim, são comuns indícios de ocupação em suas adjacências.

Folha Ji-Paraná (SC-20-I-A)

Delimitada pelas coordenadas de latitude 10°00'S e 11°00'S e longitude 61°30'WGr e 63°00'WGr, a região abrange a porção centro-oeste do Estado, sendo recortada pela BR-364 entre os Municípios de Ji-Paraná e as proximidades de Ariquemes.

A carta elaborada mostrou trata-se de uma região onde a vegetação nativa é predominantemente composta por formações vegetais complexas (lenhosa alta e lenhosa baixa - classe V.0) com alto potencial madeireiro e intensamente explorada nos últimos 15 anos. Esse intenso processo de ocupação, incentivado pelo governo através dos projetos de colonização, tem na Br-364 o eixo principal de penetração. Desta rodovia partem inúmeras estradas vicinais, fomentando a atividade agropastoril e tornando esta uma das regiões mais importantes do ponto de vista de exploração agropecuária.

A atividade agropecuária (classe II.2) distribui-se de maneira homogênea em toda a região. Somente ao norte de Ji-Paraná, na Serra da Providência, entre a margem direita do Rio Ji-Paraná e a divisa dos Estados de Rondônia e Mato Grosso, não foi detectada a interferência antrópica na estrutura da vegetação.

De um modo geral, a região apresentou apenas estas duas classes de ocupação das terras: a atividade agropecuária (classe II.2) e a floresta tropical (classe V.0). Áreas pouco expressivas de várzeas (classe III.0) foram detectadas às margens do Rio Ji-Paraná.

Praticamente toda a área de abrangência desta folha topográfica se situa na zona 1 do Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico, ou seja, nos melhores solos do Estado, com boa aptidão para práticas agrícolas a nível de pequeno produtor. Esta característica foi de encontro ao observado no Mapa de Ocupação das Terras.

Folha Presidente Médici (SC-20-I-C)

Corresponde à área delimitada pelas coordenadas de latitude 11°00'S e 12°00'S e longitude 61°30'WGr e 63°00'WGr. Nesta região estão localizados os Municípios de Presidente Médici, Cacoal, Ji-Paraná, São Miguel do Guaporé, Ouro Preto D'Oeste, Alvorada D'Oeste, Alta Floresta D'Oeste, Rolim de Moura, Santa Luzia D'Oeste e Pimenta Bueno.

Recortada pela Br-364, a região se insere numa das frentes pioneiras de expansão da exploração agrosilvopastoril no Estado e é, portanto, uma das áreas mais densamente ocupadas com atividade agropecuária (classe II.2 do Mapa de Ocupação).

A vegetação nativa predominante é composta por formações vegetais complexas (lenhosa alta e lenhosa baixa - classe V.0)

A área de intensa ocupação agropecuária corresponde à zona 1 do Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico, com solos de fertilidade média a boa.

Ocupando uma porção menor na folha topográfica, também são observadas as zonas 4, 5 e 6. São áreas com baixa aptidão para exploração agropecuária, onde se localizam as áreas destinadas à preservação, como é o caso do Parque Nacional Picaás Novos, da Área Indígena Uru-Eu-Wau-Wau e da Área Indígena Rio Branco. Foi possível constatar uma frente de ocupação na região de São Miguel do Guaporé, nas proximidades das Áreas Indígenas Uru-Eu-Wau-Wau e Rio Branco.

Folha Rio Machado (SC-20-X-C)

A área analisada corresponde a uma porção da folha topográfica localizada entre as coordenadas 9°15' e 10°00' de Latitude Sul e 61°30' e 63°00' de Longitude Oeste. Compreende a porção nordeste do Estado, abrangendo os Municípios de Machado d'Oeste e Ji-Paraná.

No Mapa de Ocupação das Terras, o tipo de vegetação nativa predominante na região se resume a formações complexas (lenhosa baixa e lenhosa alta - floresta tropical) pertencentes à classe V.0. Trata-se de uma região de expansão da fronteira agrícola e pecuária, com inúmeras estradas vicinais formando uma malha viária intensa, principalmente nas áreas mais próximas a Ariquemes e Machado d'Oeste, os centros urbanos mais diretamente relacionados com o processo de ocupação da região.

A divisão das glebas dedicadas à exploração agropecuária (classe II.2) detectada nas proximidades de Machado d'Oeste (mais especificamente na área ocupada pelo Projeto Machado), difere daquelas observadas no restante da folha topográfica. Nestas áreas de ocupação mais recente, pode-se observar que o traçado das estradas, via de regra, é sinuoso, acompanhando o curso dos rios. Desta forma evita-se maiores impactos sobre a hidrologia local, além de se favorecer uma divisão dos lotes com uma melhor distribuição dos recursos hídricos e edáficos. Nesta região praticamente todos os lotes têm acesso à água. Isto representa um fator positivo, a despeito do Projeto ter sido implantado numa área de solos com fertilidade média a baixa, não somente para o sucesso do assentamento como também para minimizar os impactos negativos sobre o meio ambiente.

Segundo o Mapa do Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico, as áreas com presença de atividade agropecuária (classe II.2) se situam na zona 1, ou seja, na região do Estado com as condições mais favoráveis para tais fins. Já os limites das 15 áreas de preservação ambiental existentes na região ocupam, basicamente, as áreas classificadas como zonas 5 e 6, caracterizadas por ecossistemas frágeis e, portanto, com aptidão restrita para a atividade agropecuária e mais indicadas para preservação.

5. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A utilização de imagens TM/LANDSAT (produtos fotográficos preto e branco e colorido) mostrou-se adequada para o monitoramento do uso das terras, havendo também a opção de se utilizar, de forma complementar, fitas compatíveis com computador (CCT's). A análise visual destas imagens permitiu caracterizar e cartografar, em quatro mapas temáticos, a ocupação em uma área de 58.000 km². Permitiu também avaliar a compatibilidade desta ocupação com o potencial de uso das terras nesta área.

Em geral, houve coincidência entre o potencial, as restrições e o uso atual das terras na área estudada.

A atividade agropecuária (classe II.2 dos Mapas de Ocupação) concentra-se nas áreas mais aptas para tais fins (zona 1 do zoneamento), ou seja, nos Municípios de Rolim de Moura, Presidente Médici, Ji-Paraná, Ouro Preto D'Oeste, Jaru e Ariquemes. Além destas áreas, concentradas nas cartas de Ji-Paraná e Presidente Médici, destacam-se as frentes de expansão no sul (em direção a Alvorada D'Oeste) e no norte (em direção a Machadinho d'Oeste).

Também houve coincidência entre o potencial e o uso real das terras no caso das áreas que impõem restrições à atividade agropecuária (zona 2 do zoneamento). Estas áreas, assim como aquelas de ecossistemas frágeis (zonas 5 e 6), apresentam pouca interferência antrópica ou são ocupadas por Reservas Biológicas ou Áreas de Proteção.

Em virtude da dinâmica de ocupação das terras na região, este tipo de estudo é adequado pois permite um monitoramento periódico para: melhor acompanhar as frentes de expansão da colonização, diagnosticar os eventuais impactos negativos, ou mesmo planejar ações para evitá-los ou mitigá-los.

Dada a qualidade dos resultados obtidos, os custos relativamente baixos e o curto prazo de execução, este trabalho será estendido para uma área de 100.000 km², de modo que se possa compor um quadro geral da ocupação das terras no Estado;

6. BIBLIOGRAFIA

- BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Guaporé. Folha SD-20. Rio de Janeiro, DNPM, 1979a. Esc. 1:1.000.000.
- . Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Guaporé: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Folha SD-20. Rio de Janeiro, DNPM, 1979b. v.19, il., tab., 7 mapas.
- . Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Porto Velho. Folha SC-20. Rio de Janeiro, DNPM, 1978a. Esc. 1:1.000.000.
- . Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Porto Velho: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Folha SC-20. Rio de Janeiro, DNPM, 1978b. v.16, il., tab., 7 mapas.
- . Ministério do Interior. Instituto de Colonização e Terras de Rondônia. Mapa do zoneamento sócio-econômico-ecológico de Rondônia. Porto Velho, ITERON, 1989a. Esc. 1:250.000.
- . Ministério do Interior. Instituto de Colonização e Terras de Rondônia. Segunda aproximação do zoneamento sócio-econômico-ecológico de Rondônia. Porto Velho, ITERON, 1989b.
- . MCT/INPE. WRS 231/067. Banda 3. Esc. 1:250.000. Produto fotográfico. 30/07/1988a.
- . MCT/INPE. WRS 231/067. Banda 4. Esc. 1:250.000. Produto fotográfico. 30/07/1988b.
- . MCT/INPE. WRS 231/067. Banda 5. Esc. 1:250.000. Produto fotográfico. 30/07/1988c.
- . MCT/INPE. WRS 231/067. Composição colorida, bandas 3/4/5. Esc. 1:250.000. Produto fotográfico. 30/07/1988d.
- . MCT/INPE. WRS 231/068. Banda 3. Esc. 1:250.000. Produto fotográfico. 30/07/1988a.
- . MCT/INPE. WRS 231/068. Banda 4. Esc. 1:250.000. Produto fotográfico. 30/07/1988b.
- . MCT/INPE. WRS 231/068. Banda 5. Esc. 1:250.000. Produto fotográfico. 30/07/1988c.
- . MCT/INPE. WRS 231/068. Composição colorida, bandas 3/4/5. Esc. 1:250.000. Produto fotográfico. 30/07/1988d.
- DSG. Departamento de Serviço Geográfico. Ministério do Exército. Carta topográfica Ji-Paraná (SC-20-Z-A). Rio de Janeiro, DSG, 1978a. Esc. 1:250.000.
- . Departamento de Serviço Geográfico. Ministério do Exército. Carta topográfica Pedras Negras (SC-20-X-A). Rio de Janeiro, DSG, 1978b. Esc. 1:250.000.
- . Departamento de Serviço Geográfico. Ministério do Exército. Carta topográfica Presidente Médici (SC-20-Z-C). Rio de Janeiro, DSG, 1978c. Esc. 1:250.000.
- IBGE. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Carta topográfica Rio Machadinho (SC-20-X-C). Rio de Janeiro, IBGE, 1978. Esc. 1:250.000.
- LUCHIARI, A. Avaliação de dados obtidos pelo TM/LANDSAT para implantação de projetos de colonização na região do Alto Purus - Estado do Acre. São José dos Campos, INPE, 1986. (INPE - 3007-TAL/226).
- MAPLAN. Estado de Rondônia. Físico-Político-Rodoviário - Jurídico e Escolar. s.l., Maplan Empresa Cartográfica, s.d. Esc. 1:1.000.000.
- MENDONÇA, F.J. Sensoriamento remoto aplicado à agricultura: princípios básicos, metodologia e aplicações. São José dos Campos, INPE, 1981. 81p. (INPE - 2225-MD/012).
- MIRANDA, Evaristo Eduardo de. Rondônia, a terra do mito e o mito da terra. Jaguariúna, CNPDA/EMBRAPA, 1987. 175p.
- MIRANDA, E.E.; SANTOS, R.Z. & MATTOS, C. Ocupação das terras no Estado de Rondônia. Campinas, MMA/EMBRAPA, 1990a. 30p. Relatório.
- PONZONI, F.J.; HERNANDEZ, F.P.; TARDIN, A.T.; LEE, D.C.L.; CUNHA, R.P. & TRINDADE, M.L.B. Anomalia em vegetação na região do Alto Xingu. São José dos Campos, INPE, 1986. (INPE - 4651 - RPE/525).
- TARDIN, A.T.; BATISTA, G.T.; ULF, U.W. & LIMA, A.M. Avaliação preliminar de dados TM para identificação e estimativa de áreas de culturas de cana-de-açúcar. São José dos Campos, INPE, 1986. 30p. (INPE - RPE/589).
- TARDIN, A.T.; SANTOS, A.P.; LEE, D.C.L. & MAIA, F.C.S. Levantamento de áreas de desmatamento na Amazônia Legal através de imagens de satélite Landsat. São José dos Campos, INPE, 1979. 10p. (INPE - COM.3/NTE).