

MAPEAMENTO FLORESTAL E DA UTILIZAÇÃO DA TERRA  
DA ÁREA PILOTO DO PDRI/AC

Dalton de Morisson Valeriano e Armando Pacheco dos Santos

Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE  
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq  
12200 - São José dos Campos, SP, Brasil

Ailton Luchiari e Acyr Jorge Teixeira Gonçalves

Comissão Estadual do Planejamento Agrícola do Estado do Acre (CEPA/AC)

RESUMO

Este trabalho apresenta o mapeamento preliminar da cobertura florestal e as utilizações da terra da área piloto do PDRI/AC de aproximadamente 7000km<sup>2</sup>. O mapeamento foi feito através de interpretação visual de dados MSS/LANDSAT realçados digitalmente e ampliados à escala 1:100.000. Três tipos de uso da terra e quatro tipos de cobertura florestal foram identificados e mapeados. O produto final é um mapa que apresenta as diferentes classes de cobertura e utilização da terra, estradas, rios e igarapés.

ABSTRACT

This work presents the preliminary forest cover and land use mapping of the pilot-area of the PDRI/AC, encompassing approximately 7000km<sup>2</sup>. The mapping work was achieved by means of visual interpretation of MSS/LANDSAT data which were previously digitally enhanced and enlarged to the scale of 1:100.000. Three types of land use and four types of forest cover were identified and mapped. The final product is a map depicting the different land use and land cover classes, roads, rivers and igarapes.

1. INTRODUÇÃO

O mapeamento florestal e de utilização da terra apresentado neste trabalho insere-se na fase de aquisição de informações de uma área do Estado do Acre com intuito de ali implantar o PDRI/AC. Esta área, denominada área piloto, abrange cerca de 7.000km<sup>2</sup>, situada na parte oriental do Estado (ver mapa anexo).

A área piloto engloba a região de influência da cidade de Rio Branco e o PAD - Pedro Peixoto - onde os assentamentos estão sendo realizados há aproximadamente cinco anos.

Para uma ocupação racional de uma área, necessita-se, principalmente quando esta é mal conhecida, de informações cartográficas sobre seus recursos naturais e sobre o estágio da ocupação humana.

Para esta região, não existem dados atualizados desta natureza na escala em que foi feito este trabalho (1:100.000); fato este que caracteriza a sua importância e também o coloca numa fase preliminar.

Selecionaram-se dados do MSS/LANDSAT para a extração das informações a serem mapeadas devido ao seu relativo baixo custo, sua característica de repetitividade, o que permitirá atualizações do mapa periodicamente.

Objetivou-se portanto, documentar cartograficamente os Grupos de Formação encontrados na área piloto, dominada pela Classe de Formação Floresta Tropical, assim como as áreas perturbadas por atividades antrópicas, através de interpretação visual de dados do MSS/LANDSAT.

## 2. MATERIAL

Os materiais utilizados no desenvolvimento deste trabalho foram:

- Dados do MSS/LANDSAT

ÓRBITA/PONTO	PASSAGEM	CCT	IMAGEM ESCALA 1:500.000
001/67	31/08/83	Metade Oeste	MSS-5 e MSS-7
002/67	25/10/83	Metade Leste	MSS-5 e MSS-7

- Analisador de imagens multiespectrais IMAGE-100 (I-100)
- Relatório de levantamento de recursos naturais  
Projeto RADAMBRASIL volume 12
- Mapa fitoecológico do Projeto RADAMBRASIL escala 1:1.000.000, 1976. Folha Rio Branco SC-19
- Mosaicos semi-controlados de radar na escala 1:250.000, 1973:
  - Folha SC-19-ZB
  - Folha SC-19-XC
  - Folha SC-19-XA
  - Folha SC-19-XB
- Cartas da DSG na escala de 1:100.000, 1976:
  - Folha Rio Branco ..... SC-19-XC-VI MI-1536
  - Folha Fazenda Palotina ..... SC-19-XD-IV MI-1537
  - Folha Vila Quinari ..... SC-19-ZA-III MI-1607
  - Folha Plácido de Castro ..... SC-19-ZB-I MI-1608

- Mapa de localização de glebas de terra da área do PAD - Pedro Peixoto. Elaborado pelo INCRA na escala de 1:100.000
- Mapa de localização de celas de amostragem e linha de sobrevôo de reconhecimento. Elaborado pela CEPA/AC na escala de 1:250.000
- Relatórios de observações de campo realizados pela equipe da CEPA/AC nos meses de janeiro a março de 1984
- Fotografias oblíquas de sobrevôo de reconhecimento realizado pela equipe da CEPA/AC em 18 de novembro de 1983.

### 3. METODOLOGIA

A área em estudo está inserida nas cenas 001/67 e 002/67, e, após minuciosa verificação das imagens MSS/LANDSAT disponíveis, foram selecionadas as passagens de 31 de agosto de 1983 e de 25 de outubro de 1983, respectivamente.

A metodologia adotada na obtenção do mapa é dividida em três fases distintas: processamento de dados MSS/LANDSAT, interpretação dos dados e confecção do mapa, descritas a seguir.

#### 3.1 - PROCESSAMENTO DOS DADOS MSS/LANDSAT

Esta fase foi desenvolvida com uso do Analisador de Imagens Multiespectrais Image-100 (I-100). É compreendida pelas seguintes etapas:

##### 3.1.1 - DIVISÃO DA ÁREA DE ESTUDO EM MÓDULOS

Para cada passagem do MSS/LANDSAT utilizada, dividiu-se a área abrangida pela área piloto do PDRI/AC em módulos de 30 x 30km, na escala de 1:100.000, na tela do I-100. Manteve-se uma superposição de aproximadamente 30% (9cm) entre módulos adjacentes.

Um total de 26 módulos foi assim obtido e suas coordenadas LANDSAT anotadas (listagem de coordenadas nos Apêndices A e B).

##### 3.1.2 - PRÉ-PROCESSAMENTO

Cada módulo determinado pelo procedimento anterior sofreu um processamento digital para eliminação de ruídos, melhoria de contraste e armazenamento.

##### 3.1.2.1 - CORREÇÃO RADIOMÉTRICA

Foi aplicado aos canais MSS-4, MSS-5 e MSS-7 de cada módulo, um algoritmo próprio para amenizar o efeito de bandeamento existente nos dados do MSS/LANDSAT, o qual é decorrente de diferenças de ganho entre os 6 detectores de cada canal.

##### 3.1.2.2 - REALCE DIGITAL E ARMAZENAMENTO DE DADOS MSS/LANDSAT

O algoritmo "contrast-stretch", desenvolvido para melhorar o contraste e, conseqüentemente, o aspecto visual de imagens digitais, foi aplicado

aos mesmos canais acima citados de cada módulo, os quais foram em seguida armazenados em memória de disco do sistema I-100.

### 3.1.3 - OBTENÇÃO DE FOTOGRAFIAS

Uma vez obtido o conjunto de módulos pré-processados, foram todos fotografados em dois rolos de filme (um para cada passagem), procurando com este procedimento manter constantes as distorções inerentes de uma reprodução fotográfica. Tal cuidado, assim como o alto grau de superposição, auxiliará a montagem final do mapa. Foram obtidas então, ampliações fotográficas de 30 x 30cm, reproduzindo a escala aproximada de 1:100.000.

### 3.2 - INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

#### 3.2.1 - FOTOLEITURA

Após uma análise preliminar do conjunto de módulos, procurando selecionar os tipos de padrões de tonalidade e textura passíveis de ser demarcadas com segurança em todos os módulos, determinou-se que:

- Quatro padrões de vegetação natural poderiam ser distinguidos em função de suas intensidades de brilho, dentro de uma tonalidade vermelha.
- Também poderiam ser detectadas as seguintes atividades antrópicas:
  - Desmatamentos recentes, em tonalidade verde-escura, textura geralmente lisa, forma angulosa.
  - Desmatamentos antigos, da mesma forma que as áreas anteriores, com tonalidade clara, tendendo ao cinza-médio e claro (alta saturação), textura lisa ou apresentando manchas vermelho-claras.
  - Áreas de pastagens, cultivos agrícolas e vegetação secundária recente (sem distinção confiável), apresentando tonalidade vermelho-clara e textura variável. Baixos níveis de saturação de vermelho aumentam a definição de vegetação secundária, podendo-se até mesmo definir de modo confiável estas áreas quando em estágio avançado. Pastagens e áreas agrícolas tendem ao rosa.
  - Áreas urbanas, definidas por contornos retilíneos, de tonalidade extremamente saturada e clara (cinza-claro e brando). Apresentam confusão com áreas de desmatamento antigo.
  - Estradas, determinadas pelo aspecto retilíneo, acompanhadas de utilização da terra e indefinidas apenas em áreas de intensa atividade antrópica.
- Dos cursos d'água, apenas os rios Acre e Abunã e o igarapé Riozinho do Rola são detectáveis nos produtos analisados.

Todos os aspectos acima citados foram delimitados sobre a própria fotografia, numerando os tipos de tonalidade de vegetação. Desprezou-se uma borda de 3cm de cada módulo na execução da fotoleitura.

### 3.2.2 - FOTINTERPRETAÇÃO

#### 3.2.2.1 - ÁREAS RESULTANTES DE ATIVIDADES HUMANAS

Uma vez que as dimensões das áreas ocupadas por mistura de pastagens, cultivos agrícolas, vegetação secundária recente e desmatamentos não permitem suas reproduções na escala trabalhada, foram todas agrupadas em uma única classe denominada de Ação Antrópica (Aa).

As principais manchas urbanas foram determinadas como Áreas Urbanas (Au), com auxílio de cartas topográficas, não havendo a preocupação de identificar os pequenos agrupamentos rurais.

As áreas de vegetação secundária em estágio avançado, de dimensões mapeáveis foram assinaladas como Floresta Secundária (Fs). Esta classe abrange as áreas resultantes de rebrota e recolonização, após desmatamento total, e as áreas em evolução, após perturbação difusa (desmatamento seletivo, etc.).

#### 3.2.2.2 - ÁREAS DE FLORESTA PRIMÁRIA

Comparando o resultado da foteoleitura com informações auxiliares como cartas topográficas, fotos de sobrevôo, relatórios de trabalho de campo e utilizando como base a classificação fitoecológica desenvolvida para a área de estudo em Departamento Nacional da Produção Mineral (1976), acompanhada pelo Mapa Fitoecológico apresentado no mesmo trabalho, mosaicos de RADAR e imagens do MSS/LANDSAT, canais MSS-5 e MSS-7, na escala 1:500.000, constatou-se que:

- As áreas ocupadas por tabuleiros ou conjuntos de testemunhos de tabuleiros, deduzidos pela análise do padrão de drenagens nas cartas topográficas, apresentam nas fotografias dos módulos uma tonalidade vermelho-clara e brilhante. Segundo a classificação fitoecológica utilizada, tais áreas são ocupadas por Florestas Densas.
- Áreas localizadas próximas a grandes cursos d'água, especialmente dos rios Acre e Abunã, observa-se, em geral, tonalidade vermelho-escura e, de acordo com Departamento Nacional da Produção Mineral (1976), estas áreas apresentam relevo ondulado coberto por Floresta Densa.
- Ainda segundo Departamento Nacional da Produção Mineral (1976), as áreas servidas pelos pequenos rios e igarapês são de relevo colinoso, apresentando, em função de fatores ambientais como tipo de solo e umidade, Floresta Densa e Floresta Aberta.

Das duas primeiras constatações, evidencia-se uma tendência à ocorrência de tonalidades mais claras à medida que aumenta a densidade do dossel. Este parece ser controlado pela posição altimétrica relativa dentro de sua bacia de drenagem, ocorrendo Floresta Aberta nas áreas mais baixas e úmidas e Floresta Densa nas partes altas e moderadamente úmidas.

As áreas intermediárias de relevo colinosos foi estratificada em duas classes e atribuídas dedutivamente à Floresta Densa ou Floresta Aberta em função de seus brilhos (mais claras indicando maior densidade) e após confirmação com evidências auxiliares extraídas das cartas topográficas como presença de igarapês, proximidade de grandes cursos d'água, cotas altimétricas e presença de divisores de água.

Chegou-se, portanto, a partir dos critérios de determinação acima citados, às seguintes classes para a vegetação florestal primária:

- Floresta Densa de Relevo Tabular....(Fdt),
- Floresta Densa de Relevo Colinoso...(Fdc),
- Floresta Aberta de Relevo Colinoso..(Fac),
- Floresta Aberta de Relevo Ondulado..(Fao).

Observa-se que o critério exposto foi estabelecido a partir de constatações gerais, ocorrendo exceções para cada tipo de vegetação determinado. Isto demonstra a natureza hipotética do trabalho de interpretação, carecendo uma verificação de campo para a confirmação final do seu produto.

As delimitações da fotoleitura foram reavaliadas, algumas refeitas e legendas atribuídas. Áreas de superposição com módulos adjacentes foram reexaminadas e tornadas coincidentes.

### 3.3 - ELABORAÇÃO DO MAPA

#### 3.3.1 - EXTRAÇÃO DE INFORMAÇÕES EM TRANSPARÊNCIAS

Foram transpostos para transparências ("overlays") o resultado da fotointerpretação, posição das estradas e cursos d'água detectáveis.

#### 3.3.2 - MONTAGEM DE MOSAICOS

Procurou-se superpor a parte central de cada "overlay" a um ou mais pontos de controle (encontros de estradas, curvas de rios, etc.) identificáveis nas cartas topográficas e "overlays". Os módulos sem pontos de controle nas cartas foram posicionadas de acordo com os módulos adjacentes, distribuindo-se equitativamente os deslocamentos devidos à distorção nas bordas das fotografias.

Os "overlays" foram fixados entre si com fitas adesivas e as áreas de redundância de informação foram cortadas, aproveitando-se apenas a parte central de cada módulo no mosaico obtido.

#### 3.3.3 - CONFECÇÃO DO MAPA

O resultado do mosaico foi transposto para uma única transparência, tendo-se inicialmente eliminado as incoerências do posicionamento das feições mapeadas ocorrentes nos limites entre os módulos.

A malha viária foi completa com uso do Mapa de Localização de Glebas do INCRA e, a título de auxiliar a orientação, foram extraídas das cartas topográficas, as coordenadas da área piloto, as posições de alguns rios e igarapês (como o Iquiri e o Visionário, etc.) e algumas toponímias da área mapeada.

O resultado deste procedimento foi transposto em nankim para uma transparência de papel estável, na sua forma definitiva. Este resultado está apresentado no mapa anexo.

#### 4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

No que diz respeito a utilização da terra nota-se uma maior intensidade ao redor da cidade de Rio Branco, seguida das áreas próximas às rodovias principais, área do PAD - Pedro Peixoto - e às margens do Rio Acre.

A maior intensidade de utilização da terra ao redor de Rio Branco é explicada pelo fato de que neste local foram implantados os primeiros projetos de colonização do Estado, com a finalidade de abastecer a capital. Ressalta-se que nesta área é possível identificar grandes propriedades, pelas características de tamanho e resposta espectral homogênea.

Ao longo das rodovias principais ocorrem grandes áreas desmatadas, ocupadas principalmente por grandes propriedades. Destaca-se nesta área a rodovia Rio Branco-Brasília nas proximidades de Senador Guimard, onde há uma alta concentração de grandes propriedades destinadas à criação de gado. Ao longo da BR-364 destaca-se a fazenda Bonal, uma grande área destinada ao reflorestamento, seguida de áreas onde a exploração madeireira é significativa.

Na área do PAD - Pedro Peixoto - podem-se notar duas áreas com diferentes graus de utilização. A primeira compreendida entre as rodovias AC-40 e BR-364, é a área mais antiga do projeto, e as áreas desmatadas estão localizadas às margens das rodovias vicinais (ramais). Com menor grau de área desmatada, ocorrendo também às margens das rodovias vicinais, a segunda área localiza-se ao norte da BR-364 e chega até a divisa do Estado do Amazonas.

Ao longo do Rio Acre ocorrem alguns pontos bem definidos quanto à utilização da terra, alguns com um grau significativo no que se refere ao tamanho da área ocupada.

Foram caracterizados quatro tipos de formações florestais que ocorrem na área: a Floresta Densa de Relevo Tabular (Fdt); a Floresta Densa de Relevo Colinoso (Fdc); a Floresta Aberta de Relevo Colinoso (Fac) e a Floresta Aberta de Relevo Ondulado (Fao).

A Floresta Densa de Relevo Tabular ocorre nas superfícies de maior altitude dentro da área (aproximadamente 200m) nos platôs conservados das terras baixas da Amazônia. Destacam-se três locais onde este tipo de vegetação ocorre, um deles está posicionado transversalmente à BR-364, próximo à Fazenda Bonal. O segundo localiza-se entre a BR-317 e o Rio Acre ao norte da BR-364. Seu limite oriental é bem caracterizado pela calha do rio Iquiri, que funciona como um divisor natural entre esta unidade fitofisionômica e a Floresta Aberta de Relevo Colinoso que ocorre em sua margem direita.

O terceiro local ocorre no interflúvio do Rio Acre com o rio Iquiri, cortado pela Rodovia Rio Branco-Brasília.

A Floresta Densa do Relevo Colinoso ocorre nas bordas desses platôs conservados, caracterizada por uma drenagem superficial incipiente. É encontrada de uma maneira geral por toda a área, destacando-se os locais ao norte da BR-364 no PAD-Pedro Peixoto - e nas proximidades da cidade de Senador Guimard.

A área de Floresta Aberta de Relevo Colinoso é caracterizada por possuir uma densidade de drenagem superficial maior que a classe anterior, ocorrendo ao longo dos rios e igarapês, numa altitude média de 150m. Os locais de maior ocorrência são: as margens do rio Iquiri e Abunã em todo seu percurso, a confluência entre os igarapês Santa Helena e Visionários, as margens do Rio Acre e nos arredores de Rio Branco próximos aos projetos de colonização antigos.

A Floresta Aberta de Relevo Ondulado ocorre somente nas margens do Rio Acre, em algumas manchas bem definidas, não ressaltando áreas de maior expressão. Esses locais possuem uma alta densidade de drenagem, e em certas épocas do ano devem se apresentar encharcados. São locais de antigos terraços abandonados pelo rio e provavelmente apresentam características de hidromorfismo.

## 5. CONCLUSÕES

O caráter preliminar do mapeamento apresentado neste trabalho decorre do fato de que seu resultado não foi verificado em campo. Portanto, as informações contidas no mapa, referentes ao posicionamento dos limites entre classes e, quanto à cobertura florestal, à própria identificação destas classes, situa-se no campo hipotético, necessitando de confirmação ante a verdade terrestre.

O principal problema de identificação e posicionamento de limite ocorre entre as unidades Floresta Densa de Relevo Colinoso e Floresta Aberta de Relevo Colinoso, uma vez que a diferença de tonalidade entre estas classes é muito tênue. Quanto às duas outras classes florestais, as evidências que levaram às suas identificações são suficientemente claras, necessitando-se apenas a verificação de posicionamento de seus limites.

As áreas decorrentes de atividades humanas estão, devido à suas formas e tonalidades extremamente distintas das áreas naturais, mapeadas com confiabilidade suficiente para permitir de modo seguro, a extração de informações como, por exemplo, medidas de área. Ressalva-se que, quanto à extração de informações do mapa, deve-se ter em mente que pequenas distorções ocorrem nas áreas onde foram realizadas as junções entre módulos adjacentes.

Finalmente, recomenda-se que, após a verificação de campo e elaboração final deste documento cartográfico, atualizações periódicas devam ser realizadas. A necessidade destas atualizações se deve à dinâmica da ocupação da área, extremamente intensa, como pode ser observado pelas mudanças ocorrentes nas áreas de superposição entre as duas passagens utilizadas. A viabilidade destas atualizações será cada vez maior uma vez que, com a identificação dos tipos de vegetação e o acúmulo de experiências, a metodologia se tornará operacional em termos de custo e tempo.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. Projeto RADAMBRASIL (DNPM). Levantamento de Recursos Naturais V. 12. Folha Rio Branco - SC - 19. Rio de Janeiro. 1976.

APÊNDICE A

COORDENADAS LANDSAT DOS MÓDULOS 1:100.000 DA ÓRBITA

001 PONTO 67 DE 31 DE AGOSTO/83

MÓDULO	COORDENADAS			
	x <sub>1</sub>	y <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	y <sub>2</sub>
1	807	1272	1315	1622
2	807	1050	1315	1400
3	807	829	1315	1179
4	807	608	1315	958
5	457	608	965	958
5A	457	388	965	738
6	457	825	965	1175
7	457	1040	965	1390
8	457	1257	965	1607
9	457	1473	965	1823
10	107	1473	615	823
11	107	1252	615	1602
12	107	1031	615	1381
13	107	809	615	1159
14	107	588	615	938

APÊNDICE B

COORDENADAS LANDSAT DOS MÓDULOS 1:100.000 DA ÓRBITA

002 PONTO 67 DE 25 DE OUTUBRO/83

MÓDULOS	COORDENADAS			
	x <sub>1</sub>	y <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	y <sub>2</sub>
A	2062	470	2570	820
B	2062	702	2570	1052
C	2404	470	2912	820
D	2404	700	2912	1050
E	2404	930	2912	1280
F	2404	1161	2912	1511
G	2478	1161	3256	1511
H	2478	943	3256	1293
I	2478	725	3256	1075
J	2478	505	3256	855
JA	2478	385	3256	635
K	3092	515	3600	865
L	3072	745	3580	1095

APÊNDICE C

RESULTADO DO TRABALHO: MAPA FLORESTAL E DA UTILIZAÇÃO DA TERRA

