MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

INPE-5614-RPQ/670

ANÁLISE DOS DADOS TM: FLORESTA NACIONAL DO TAPAJÓS - 1994

Pedro Hernandez Filho
Corina da Costa Freitas Yanasse
Sidnei João Siqueira Sant'Anna
Tatiana Mora Kuplich
Patrícia Pessôa dos Santos
Luciano Vieira Dutra
Alejandro César Frery Orgambide
Pedro Mourão de Oliveira (1)
Reinaldo José Dias Cruz (1)
Vicente Raimundo Gama de Azevedo (2)

(1) Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM)
(2) Instituto Brasileiro de Desenvolvimento do Meioi Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)

INPE
São José dos Campos
Abril 1995

528.711.7:630

Hernandez Filho, P. et al
Análise dos dados TM: Floresta Nacional do tapajós - 1994. / P. Hernandez Filho; C. C. F. Yanasse; S. J. S. Sant' Anna; T. M. Kuplich; P. P. Santos L. V. Dutra; A. C. F. Orgambide; P. M.Oliveira; R. J. D. Cruz; V. R. G. Azevedo --São José dos Campos: INPE, 1994. p. 72 (INPE-5614-RPQ/670)

1. Análise visual e digital. 2. Imagens Landsat. Exatidão de classificação. I. Título

RESUMO

Com o objetivo de mapear o uso da terra e áreas de regeneração da vegetação foi realizado uma análise de dados do satélite Landsat na região da Floresta Nacional do Tapajós e arredores. As atividades agrícolas desta região correspondem principalmente às culturas de pimenta, de seringueira e de mandioca. Algumas áreas estão ocupadas por pastagem e outras revestidas por florestas primária e secundária. Foram efetuadas as análises visuais e a interpretação dos resultados do processamento digital dos dados do sensor TM/Landsat e os resultados comparados com os dados de campo. Considerando os elementos de análise visual de imagens, textura e a tonalidade, foram definidas as seguintes classes: floresta, regeneração, juquira, pastagem, solo exposto, área urbana e culturas agrícolas. Utilizando-se o procedimento de classificação por crescimento de regiões, definiu-se as seguintes classes: floresta, regeneração, regeneração nova (juquira), pastagem e solo exposto. A estimativa da exatidão de mapeamento da análise visual considerando as sete classes foi 59,5%. Como a defasagem entre a data da imagem e os dados de campo foi de dois anos, foi efetuada a agregaçãodas as classes sujeitas a variação temporal (solo exposto, área agrícola e pastagem), e cuja estimativa de exatidão de mapeamento foi de 84,9% . A estimativa da exatidão para os resultados do processamento digital foi 40,8% para as cinco classes e de 69,3% para três classes, resultantes também da agregação das classes sujeitas às modificações temporais..A estatística Kappa foi utilizada para definir a similaridade entre as análises visual e digital. Os valores estimados do coeficiente e de sua variância foram de 0,6776 e 0,0023 o que indicam uma boa similaridade dentre as duas análises.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao British National Space Centre (BNSC) e University of Sheffield, pelo financiamento do trabalho de campo. Ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e à Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) agradecemos pelo apoio recebido durante o trabalho de campo. Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de São Paulo (FAPESP) pela cooperação concedida à publicação deste relatório, através do processso 91/3532-2.

TM DATA ANALYSIS AND DESCRIPTION OF FIELD WORK: TAPAJÓS NATIONAL FOREST - 1994

ABSTRACT

A time series of Landsat data was used for land use and regeneration areas mapping in the Tapajós National Forest (FLONA) and surrondings. This mapping was done first by visual analysis of large photographic prints of this area and second by the interpretation of digital processing results. These results were compared with field work data. Considering the basic criteria for visual interpretation, tone and texture, the following classes were defined: forest, regrowth, new regrowth, pasture, bare soil, urban area and agricultural crops. A segmentation procedure based on region growing was used and the classes defined: forest, regrowth, new regrowth, pasture and bare soil. The mapping precision estimate for the visual analysis considering the seven classes was 59.5%. As the time lag between the imagery acquisition date and the field work date was 2 years, it was decided merging the classes subject to quick temporal variation (bare soil agricultural areas and pasture) and .the mapping precision estimate for the visual analysis was risen to 84.9%. The mapping precision for the digital processing result, considering all five classes was 40.8%. After the merging of classes subject to quick temporal changes the precision was calculated in 69.3% (three classes) The Kappa statistics comparing visual and digital analysis was calculated and the value of 0,6776 with 0,0023 variance indicates good similarity between both analysis.

SUMÁRIO

	Pág.
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE TABELAS	xiii
1 INTRODUÇÃO	1
2 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	1
2.1 - Geologia	3
2.2 - Solos	3
2.3 - Vegetação	4
2.4 - Geomorfologia	4
3 MATERIAL E MÉTODO	5
3.1 - Material	5
3.2 - Método	6
3.2.1 - Divisão da área de estudo	6
3.2..3 - Análise visual	9
3.2.3 - Análise digital	9
3.2.3.1 - Registro	9
3.2.3.2 - - Segmentação e classificação uso da terra e vegetação	9
3.2.3.3 - Idades de regeneração de floresta secundária	11
3.2.4 - Trabalho de campo	12
3.2.4.1 - Uso da terra e vegetação	12
3.2.5 - Comparações entre a análise visual, a análise digital e os dados de campo.	12
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
4.1 - Associação de observações de campo com resultados das análises visual e digital	13
4.2 - Resultados da análise visual	13
4.3 - Resultados da análise digital	20
4.3.1 - Resultados do registro	21
4.3.2 - Resultados da segmentação e classificação - uso da terra e vegetação	21
4.3.3 - Comparação da análise visual e digital	27
4.3.4 - Resultados de idades de regeneração de florestas secund árias	28
5 CONCLUSÕES	29
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30
APÊNDICE A - ARQUIVO DE REGRAS	31
APÊNDICE B - RESULTADOS DA OBSERVAÇÃO REALIZADA DURANTE O TRABALHO DE CAMPO	37

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
1 - Localização da FLONA de Tapajós	2
2 - Localização dos módulos na área de estudo	7
3 - Ocorrência de floresta natural	14
4 - Regeneração da vegetação com aproximadamente 10 m de altura	15
5 - Presença de área com exposição do solo	15
6- Área com presença de cultura agrícola (pimenta)	16
7 - Ocorrência de área urbana	16
8 - Ocorrência de juquira (regeneração nova)	17
9- Ocorrência de pastagem	17
10 - Módulo 5 :Composição Colorida, bandas 3,4 e 5, TM/Landsat	22
11 - Módulo 5: Mapa Temático	23
12 - Módulo 7: Composição Colorida, bandas 3,4 e 5, TM/Landsat:	24
13 - Módulo 7: Mapa Temático	25
14 - Idades de regeneração da vegetação (Módulo 5)	28
15 - Idades de regeneração da vegetação (módulo 7)	29

LISTA DE TABELAS

	Pág.
1 - Imagens do Landsat/TM utilizadas na análise digital	5
2 - Pontos observados no campo	18
3 - Matriz confusão de exatidão de mapeamento - análise visual (TM)	19
4 - Matriz confusão de exatidão de mapeamento - análise visual - TM - classes agregadas)	20
5 - Número de pontos de controle e erro total	21
6 - Matriz confusão de exatidão de mapeamento - análise digital - TM	26
7 - Matriz confusão de exatidão de mapeamento - análise digital - TM (classes agregadas)	27

1- INTRODUÇÃO

As florestas tropicais brasileiras têm apresentado modificações de origem antrópica, quer pela instalação de projetos agropecuários, quer pela implantação de pólos de colonização. Percebe-se que muitas destas áreas têm sido abandonadas, apresentando regeneração da vegetação com a formação de capoeiras e posteriormente matas secundárias. O mapeamento de áreas desmatadas e em regeneração reveste-se de importância por serem partes integrantes no processo do fluxo global de carbono. Ainda assim, pouco se conhece da extensão e localização destas áreas.

Nos últimos anos têm sido realizados trabalhos para a identificação, caracterização e mapeamento de áreas desmatadas utilizando técnicas de sensoriamento remoto orbital (Tardin e Cunha, 1989). Entretanto, pouca ênfase têm sido dada aos estudos de regeneração da vegetação, apesar das características sinópticas e periodicidade na aquisição de imagens orbitais. Muitos destes trabalhos têm tido como área de estudo a região da Floresta Nacional de Tapajós (Hernandez Filho et al., 1993; Hernandez Filho et al., 1994). A escolha desta área é justificada pelo fato de apresentar diferentes formações vegetais, vários tipos de antropismo e grande disponibilidade de dados auxiliares.

Para a identificação das feições encontradas nas imagens, é imprescindível uma verificação no campo. Neste sentido, foi realizado um trabalho de campo na Floresta Nacional de Tapajós e arredores, tendo como objetivos a determinação do uso da terra e vegetação na região e o levantamento de parâmetros relacionados à estimativa da fitomassa.

Visando a maior eficácia nas atividades em campo, foram selecionados 14 módulos (12,5x12,5 km) e elaborados, para estas áreas, mapas do uso da terra e da vegetação. Para dois destes módulos foram mapeadas áreas com vegetação secundária diferenciadas por classes de idade. Além disto selecionou-se e classificou-se algumas áreas para a futura visita ao campo através da interpretação visual das imagens. Foram coletados dados para estimativa de volume de florestas secundárias, cujos resultados serãoapresentados noutro relatório técnico.

Neste relatório descreve-se e avalia-se a metodologia adotada para a preparação do trabalho de campo, o processo de aquisição dos dados em campo e os resultados oriundos deste trabalho. Na Seção 2 é apresentada a descrição da área de estudo. Os materiais e métodos são descritos na Seção 3 e, em seguida (Seção 4) os resultados e discussão. As conclusões são apresentadas na Seção 5.

2 - DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área em estudo, a Floresta Nacional do Tapajós, localiza-se no município de Santarém, Estado do Pará e é administrada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Situa-se entre os paralelos de 2°40'a 4°10' de latitude sul e os meridianos de 54°45'e 55°00' de longitude oeste. Esta área limita-se, ao norte, com a linha que liga o quilômetro 50 da Rodovia Santarém-Cuiabá e o ponto da latitude 20°45'S no Rio Tapajós; a leste com a Rodovia Santarém-Cuiabá (BR 167), até o quilômetro 205, próximo do município de Rurópolis. Ao sul, com os rios Santa Cruz ou Cuparitinga e Cupari, descendo, rumo ao norte, até desaguar no rio Tapajós; e a oeste, com o rio Tapajós (Figura 1)

Fig. 1 - Localização da FLONA de Tapajós

2.1 - GEOLOGIA

Segundo o Projeto RADAMBRASIL (1976), a região da Floresta Nacional do Tapajós é caracterizada predominantemente pela unidade estratigráfica denominada Formação Barreiras, cujas rochas são arenitos finos e folhelhos cinza-calcífero, fossilífero, calcário, coquina, meio duro a macio, amarelo, com forma bem desenvolvida, calcarenito muito duro com estratificação cruzada, pouco fossilífero; arenito calcífero fino; folhelho cinza, piritoso, com restos vegetais; calcilutito cinza-marron, argilas calcíferas e argilas cinza-amarelas, com finas intercalações de argila azulada.

Esta formação é basicamente constituída por sedimentos continentais vermelhos e formados por intercalações de arenitos e argilitos com conglomerados subordinados.

Os arenitos são de finos a médio, geralmente com estratificação cruzada, com cores variadas de vermelho, caulinítica, friáveis, podendo ter bancas silicificadas e duras, mas classificadas, os quais contêm grânulos e seixos de quartzo esparsos, bem como bolsas de argilas.

Os argilitos têm cores variadas de vermelho-tijolo, pobremente consolidados, são macios, laminados, e com bolsas de areia. Os conglomerados possuem seixos arredondados com 5cm a 15cm de diâmetros, de quartzo e arenito silificado.

2.2 - SOLOS

Conforme o Projeto RADAMBRASIL (1976), nesta região ocorre o solo Latossolo Amarelo Distrófico, caracterizado por diferentes texturas, geralmente profundos, ácidos, friáveis e revestidos por floresta densa. Tal unidade compreende solos minerais com horizonte B latossólico, que corresponde ao óxido da classificação americana, geralmente ácidos, muito profundos e friáveis.

O horizonte óxido caracteriza-se por possuir estágio avançado de intemperização, com predominância de sesquióxidos, argilas do tipo 1:1, quartzo e outros materiais resistentes. Possui baixa capacidade de troca de cátions, baixa soma de bases trocáveis e reduzido conteúdo de argila natural, determinando com isto elevado grau de floculação. Estes solos apresentam perfis com seqüência de horizontes A, B e C, com profundidades que alcançam freqüentemente mais de 2m e predomínio de transições difusas entre os horizontes A e B, ou às vezes graduais. São ácidos bem drenados a acentuadamente drenados, bastante porosos e permeáveis, razão da sua significante resistência à erosão. A coloração enquadra-se nos matizes 10 YR e 7,5 YR com cromas e valores altos no horizonte B, onde domina o amarelo.

A saturação de bases é caracteristicamente baixa, quase sempre inferior a 20%, conseqüência imediata da pobreza mineral do material de origem, representado por sedimentos de textura variável do Terciário (Formação Barreiras).

O horizonte A é fraco ou moderado, correspondendo ao "epipedon" ócrico da classificação americana. Com pouca freqüência, pode ocorrer um horizonte A proeminente que corresponde ao "epipedon" úmbrico. Este horizonte A de coloração bruno amarelada nas matizes 10 YR e 7,5 YR, com cromos de 6 a 2 e valores de 7 a 3, está normalmente subdividido em A_1 e A_3, apresentando espessura média superior a 20 cm. Devido a textura variar desde franco arenosa a argila pesada, sua consistência pode

situar-se desde ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso, a duro, firme, muito plástico e muito pegajoso. O horizonte B normalmente está subdividido em B_1, B_{21}, B_{22} e B_{23}, possuindo profundidade média superior a 150cm. A coloração tem matizes amareladas 10 YR e 7,5 YR, com cromas variando de 5 a 8 e valores de 4 a 8. A textura é desde franco-argilo arenosa a argila pesada e a consistência, ligeiramente duro a duro, friável e firme, plástico a muito plástico e pegajoso a muito pegajoso, respectivamente para o solo seco, úmido e molhado. A estrutura pode ser maciça ou fraca a moderada, pequena, granular ou subangular.

A baixa fertilidade natural, associada à ocorrência em locais sem infra-estrutura suficiente, condiciona um aproveitamento limitado desses solos, muito embora apresentem condições físicas e relevo favorável à mecanização e ao uso de fertilizantes.

Com variação desta unidade, ocorre o Latossolo Amarelo Distrófico plíntico de textura média e argilosa.

Associados a esta classe são encontrados na área em estudo, os Solos Concrecionários Lateríticos Indiscriminados Distróficos, textura indiscriminada e Areias Quartzosas Distróficas.

Estes solos ocorrem em diversos tipos de relevo, variando desde plano a forte ondulado, sob vegetação de Floresta Densa, e são originadas a partir de sedimentos do Terciário (Formação Barreiras).

2.3 - VEGETAÇÃO

Segundo o Projeto RADAMBRASIL (1976), ocorrem na área a sub-região dos Baixos Platôs da Amazônia, subdividida nos ecossistemas dos Baixos Platôs e Baixos Platôs Dissecados, e a sub-região dos Altos Platôs dos rios Xingu e Tapajós.

O primeiro ecossistema (sub-região dos Baixos Platôs da Amazônia) ocorre em terrenos baixos com pequena variação de declives, onde predominam solos com textura argilosa. Além disso, são encontradas, em maior escala, as espécies florestais como a Castanheira, Sucupira, Mandioqueira, Acariquara, Cupiúba e Maçaranduba.

O segundo ecossistema apresenta um relevo bastante movimentado, dissecado em platôs, com encosta ravinada e vales estreitos, com predominância de solos com textura média. Além disso, são observadas a floresta com cipó, e a presença de diversas palmeiras como o Açaí, Babaçu e Bacabá.

A sub-região dos Altos Platôs dos rios Xingu e Tapajós é caracterizada pela presença de floresta densa, onde ocorrem de espécies florestais de elevado valor econômico como a Andiroba, Louro-canela, Maçaranduba, Camaru, Guaruba Branca, Caranaúba, Castanheira, Cupiúba e Cedro.

2.4 - GEOMORFOLOGIA

Conforme o Projeto RADAMBRASIL (1976), a geomorfologia da região é caracterizada por apresentar duas unidades morfoestruturais, denominadas Planalto Rebaixado da Amazônia (Médio Amazonas) e Planalto Tapajós/Xingu.

O Planalto Rebaixado da Amazônia apresenta cotas altimétricas de aproximadamente 100 m. Os relevos são dissecados, com forma tabular, com incipiência no aprofundamento dos talvegues e densamente drenados, possuem colinas com ravinas e vales encaixados e também superfícies de aplainamento conservadas, inundadas periodicamente pela água da chuva.

O Planalto Tapajós/Xingu apresenta cotas altimétricas na parte oriental que varia de 120 a 170 m. Esta unidade de relevo apresenta extensas superfícies de formação tabular com rebordas erosivas, com alguns trechos que apresentam forte ou fraca declividade.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Nesta sessão são descritos os materiais cartográficos e imagens Landsat, bem como relata os métodos desenvolvidos para a realização deste trabalho.

3.1 - MATERIAL

O desenvolvimento deste trabalho requereu a utilização dos seguintes materiais:

1) Base cartográfica

Carta topográfica da Diretoria do Serviço Geográfico do Exército (D.S.G.), escala 1:250.000, folhas Santarém, Aveiro e Rio Cupari.

2) Imagens

Foram utilizadas as seguintes imagens do Landsat/TM, em papel fotográfico, mostradas na Tabela 1:

TABELA 1 - IMAGENS DO LANDSAT/TM UTILIZADAS NA ANÁLISE VISUAL.

Orb./ponto	Data	Canais	Sensor	Escala	Observação
290/14	07/08/75	5 e 7	MSS	1:500.000	P&B
290/15	07/08/75	5 e 7	MSS	1:500.000	P&B
290/14	12/11/77	5 e 7	MSS	1:500.000	P&B
290/14	11/10/78	5 e 7	MSS	1:500.000	P&B
290/14	14/06/80	5 e 7	MSS	1:250.000	P&B
290/15	14/06/80	5 e 7	MSS	1:250.000	P&B
290/15	29/07/80	5 e 7	MSS	1:250.000	P&B
227/62	14/08/86	3 e 4	TM	1:250.000	P&B
227/63	14/08/86	3 e 4	TM	1:250.000	P&B
227/62 A/C	03/08/88	3, 4 e 5	TM	1:100.000	Comp. Col.
227/63 A	06/08/89	3, 4 e 5	TM	1:100.000	Comp. Col.
227/62 +	25/06/91	3, 4 e 5	TM	1:250.000	Comp. Col.
227/62 A/C	29/07/92	3, 4 e 5	TM	1:100.000	Comp. Col.
227/63 A	29/07/92	3, 4 e 5	TM	1:100.000	Comp. Col.

Para a análise digital utilizou-se imagens Landsat/TM, órbita/ponto 227/62, com deslocamento de 8 segundos para o sul, nos canais 3,4 e 5, correspondentes as seguintes datas: 13/07/86, 20/10/87, 03/08/88, 22/08/89, 09/08/90, 25/06/91 e 29/07/92.

A imagem TM de 1987 apresentou problemas de fragmentação ao longo da estrada Cuiabá-Santarém, aparentemente a cada 16 *pixels*. Este problema pode ter sido causado pelo processamento efetuado em Cachoeira Paulista.

3) Sistema de Posicionamento Global (GPS):

Sistema de posicionamento global que permite a determinação de coordenadas geográficas.

3.2 - MÉTODO.

Nesta seção são apresentados a divisão da área de estudo, a metodologia empregada na análise visual e digital e a estratégia utilizada para a realização do trabalho de campo.

3.2.1 - DIVISÃO DA ÁREA DE ESTUDO.

A análise dos dados TM/Landsat foi realizada tanto na forma visual como digital. Para isso, foram definidos 14 módulos de (12,5 x 12,5 km), que apresentavam os tipos de vegetação e de uso da terra representativos da região. (Figura 2)

a) Módulo 1

Esta área corresponde às seguintes coordenadas geográficas: x1 = 02º 35' 13" e y1 = 54º 57' 58" ; x2 = 02º 42' 58" e y2 = 54º 51' 13". Este módulo tem como referência a comunidade de Belterra, distante 45 quilômetros de Santarém.;

b) Módulo 2

Esta área corresponde às seguintes coordenadas geográficas: x1 = 02º 42' 58" e y1 = 54º 57' 58"; x2 = 02º 49' 43" e 54º 51' 13". Este módulo tem como referência o km 50 da rodovia Cuiabá-Santarém, limite norte da Floresta Nacional do Tapajós;

c) Módulo 3

Esta área corresponde às seguintes coordenadas geográficas: x1 = 02º 49' 43" e 54º 55' 40" ; x2 = 02º 56' 38" e 54º 48' 55". Este módulo tem como referência a base do IBAMA denominada Terra Rica, distante 67 quilômetros de Santarém;

d) Módulo 4

Esta área corresponde às seguintes coordenadas geográficas: x1 = 02º 56' 38" e y1 = 54º 57' 42"; x2 = 03º 03' 23" e y2 = 54º 50' 57". Este módulo tem como referência o projeto de manejo localizado no km 83 da BR 167;

Fig. 2 – Localização dos módulos na área de estudo.

e) Módulo 5

Esta área corresponde às seguintes coordenadas geográficas: x1 = 03º 03' 23" e y1 = 55º 01' 45"; x2 = 03º 10' 08" e y2 = 54º 55' 00". Este módulo tem como referência a comunidade São Jorge, cujo acesso localiza-se no km 93 da BR 167;

f) Módulo 6

Esta área corresponde às seguintes coordenadas geográficas: x1 = 03º 10' 08" e y1 = 54º 57' 58"; x2 = 03º 16' 53" e y2 = 54º 51' 13". Este módulo tem como referência o projeto de exploração florestal denominado CEMEX localizado no travessão do INCRA (km 110);

g) Módulo 7

Esta área corresponde às seguintes coordenadas geográficas: x1 = 03º 16' 53" e y1 = 54º 56' 21"; x2 = 03º 23' 38" e y2 = 54º 49' 36". Este módulo tem como referência a estação do IBAMA denominada Sucupira localizada no km 117;

h) Módulo 8

Esta área corresponde às seguintes coordenadas geográficas: x1 = 03º 23' 38" e y1 = 54º 56' 21"; x2 = 03º 30' 21" e y2 = 54º 49' 36". Este módulo tem como referência o Igarapé Moju localizado no km 127;

i) Módulo 9

Esta área corresponde às seguintes coordenadas geográficas: x1 = 03º 30' 23" e y1 = 54º 54' 44"; x2 = 03º 37' 08" e y2 = 54º 44' 54". Este módulo tem como referência o Igarapé da Onça localizado no km 145;

j) Módulo 10

Esta área corresponde às seguintes coordenadas geográficas: x1 = 03º 37' 08" e y1 = 54º 51' 54"; x2 = 03º 43' 53" e y2 = 54º 45' 09". Este módulo tem como referência o travessão do INCRA localizado no km 160;

k) Módulo 11

Esta área corresponde às seguintes coordenadas geográficas: x1 = 03º 43' 53" e y1 = 54º 51' 54"; x2 = 03º 50' 38" e y2 = 54º 45' 09". Este módulo tem como referência o travessões do INCRA localizados nos km 172, 177 e 182;

l) Módulo 12

Esta área corresponde às seguintes coordenadas geográficas: x1 = 03º 10' 08" e y1 = 55º 08' 30"; x2 = 03º 03' 23" e y2 = 55º 01' 45". Este módulo tem como referência a comunidade de Tauari localizada às margens do Rio Tapajós;

m) Módulo 13

Esta área corresponde às seguintes coordenadas geográficas: x1 = 03º 10' 08" e y1 = 55º 10' 32"; x2 = 03º 16' 53" e y2 = 55º 03' 47". Este módulo tem como referência a comunidade de Itapaiuna localizada às margens do Rio Tapajós;

n) Módulo 14

Esta área corresponde às seguintes coordenadas geográficas: x1 = 03º 33' 05" e y1 = 55º 20' 03"; x2 = 03º 39' 50" e y2 = 55º 13' 18". Este módulo tem como referência a cidade de Aveiro localizada às margens do Rio Tapajós.

3.2.2 - ANÁLISE VISUAL

Em cada módulo, com base na textura, tonalidade e forma foram escolhidas áreas correspondentes ao tipos de uso da terra e de cobertura vegetal para serem observados e caracterizados no campo. Os resultados das observações de campo serão apresentados na sessão 4.2.

3.2.3 - ANÁLISE DIGITAL

Entende-se por análise digital à interpretação dos resultados obtidos por ao processamento computadorizado de imagens digitais. O termo análise digital é utilizado neste trabalho por ser o mais usual. As imagens TM/Landsat foram analisadas pelo SPRING que é o Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas (INPE. DPI, 1995). Foi efetuado inicialmente o registro das imagens, as quais foram segmentadas e classificadas, definindo-se as geoclasses relacionadas ao uso da terra e vegetação. Posteriormente, fez-se o cruzamento das imagens classificadas afim de se obter um imagem temática contendo as idades de regeneração de florestas secundárias. Descreve-se a seguir cada uma dessas etapas desta fase do trabalho.

3.2.3.1 - REGISTRO

O registro de imagens se faz necessário face à integração de imagens obtidas em diferentes datas. Primeiramente, realizou-se o registro da imagem TM de 1991, banda 3, com a carta topográfica. Neste registro visou-se obter uma resolução espacial de 25m x 25m. Para as demais imagens o registro foi efetuado imagem-imagem, tendo como referência a imagem correspondente à banda 3 citada anteriormente, alterando-se a resolução para 25m x 25m. Os pontos de controle foram adquiridos na imagem correspondente à banda 3 de cada data.

3.2.3.2 - SEGMENTAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO - USO DA TERRA E VEGETAÇÃO.

O processo de segmentação é um procedimento de crescimento de regiões, o qual consiste na agregação de *pixels* com propriedades similares em conjuntos denominados regiões, cujas bordas definem os seus contornos. A extração destas bordas é realizada através do algoritmo de Erthal et al. (1991). Desta forma, uma região é um conjunto de *pixels* conectados que exibe uma homogeneidade com relação aos seus atributos, tais como média, variância, área, perímetro, etc. Na implementação deste algoritmo é necessário que se defina dois limiares:

- **limiar de similaridade:** limiar abaixo do qual duas regiões são consideradas similares, e então agrupadas em uma única região. Este limiar é definido pela distância Euclidiana mínima entre as médias das regiões consideradas;

- **limiar de área:** valor de área mínima, dado em número de *pixels*, para que uma região seja individualizada.

Segundo Erthal et al. (1991), no final da segmentação tem-se uma representação simbólica da imagem: uma lista de regiões com seus atributos, uma lista de arcos (fronteira entre duas regiões) com seus atributos (força e orientação média das bordas) e uma lista de nós (ponto de encontro de três ou mais regiões).

A classificação é o processo de identificação e rotulação de regiões com características similares. Este processo pode ser realizado *pixel* a *pixel*, ou por regiões. Neste trabalho foi utilizado um algoritmo de *clustering*, denominado ISOSEG, o qual é um classificador por regiões. Da maneira como o ISOSEG está implementado no SPRING, a classificação é efetuada em três etapas:

- **extração de regiões:** consiste em extrair as informações de média e variância de cada região definida na segmentação, considerando as bandas a serem utilizadas na classificação (Bins, et al., 1993);

- **classificação:** nesta etapa é realizada a classificação propriamente dita, em que as regiões são identificadas, e rotuladas através de uma atribuição de cores. Na fase de identificação utiliza-se um limiar de aceitação, o qual define a distância máxima de Mahalanobis entre os centros iniciais dos *clusters*, bem como o número de *clusters* que serão detectados pelo algoritmo. Após a classificação, é gerada uma imagem com os temas detectados e atribuídos às regiões pelo algoritmo;

- **mapeamento para geoclasses:** as classes resultantes da classificação são associadas às geoclasses previamente definidas. Neste trabalho as geoclasses utilizadas referem-se ao uso da terra e vegetação.

Os procedimentos de segmentação e classificação foram elaborados para a imagem de 1992 em todos os módulos, exceto para o módulo 1 (devido a problemas de cobertura de nuvens), e para todas as datas dos módulos 5 e 7. Nas fases de segmentação e classificação utilizou-se as imagens provenientes das bandas 3, 4 e 5. O limiar de similaridade adotado variou entre 6 e 8, e o limiar de área foi 10. O limiar de aceitação utilizado no ISOSEG variou de 90% a 99%. Estes limiares foram escolhidos para cada módulo, através de uma análise visual, buscando-se uma maior discriminação entre as classes.

As geoclasses associadas ao uso da terra e vegetação, definidas na fase de mapeamento para geoclasses, serão apresentadas na seção 4.2.

Devido à incidência de sombras e nuvens em alguns módulos das imagens, definiu-se também uma geoclasse associada a este tema.

3.2.3.3 - IDADES DE REGENERAÇÃO DE FLORESTAS SECUNDÁRIAS.

As imagens temáticas resultantes do processo de classificação para todas as datas dos módulos 5 e 7 foram superpostas através de operações lógicas (booleanas), obtendo-se, para cada um destes dois módulos, uma mapa temático cujas geoclasses referiram-se a anos de regeneração de florestas secundárias. Para a obtenção deste mapa temático procedeu-se da seguinte maneira:

a) foram elaborados 6 mapas temáticos utilizando-se todos os pares de imagens classificadas de anos consecutivos compreendidos entre os anos de 1986 a 1992. As geoclasses associadas a esses mapas referiram-se a 9 tipos de degradações possíveis (i.e. transição da vegetação de maior porte em um ano para uma de menor porte no ano seguinte), e a um tipo de não degradação. As degradações consideradas foram:

- floresta para regeneração nova;
- floresta para pastagem;
- floresta para solo nu;
- regeneração para pastagem;
- regeneração para solo nu
- floresta para regeneração;
- regeneração nova para pastagem;
- regeneração nova para solo nu;
- pastagem para solo nu.

Vale observar que não se considerou como degradação a alteração da geoclasse regeneração para regeneração nova e pastagem. No Apêndice A encontram-se os arquivos de regras DegA8687 e Deg8687 utilizados para a obtenção dos tipos de degradação ocorridos entre os anos de 1986 e 1987. Os arquivos de regras para os demais pares de anos foram elaborados de maneira similar;

b) através dos 6 mapas temáticos elaborados no item anterior, criou-se um novo mapa temático cujas geoclasses referiram-se a data e ao tipo da última degradação. No Apêndice A encontram-se os arquivos de regras DatUDegA e DatUDeg utilizados para este fim;

c) finalmente, elaborou-se o arquivo de regras AnosReg (Apêndice A) para a obtenção do mapa temático cujas geoclasses estavam associadas às idades de regeneração de florestas secundárias, floresta primária, solo exposto, rio e sombras ou nuvens. Estas geoclasses serão apresentadas na seção 4.3.

Um mapa temático com geoclasses associadas às idades de regeneração também foi produzido pelo Bristish National Space Centre (BNSC). Este mapa foi elaborado para toda a área de estudo, de maneira semelhante ao produzido pelo INPE. As diferenças básicas entre os dois procedimentos foram o método de classificação realizado, e a utilização de diferentes arquivos de regras.

Para auxiliar na identificação das idades de regeneração foram elaboradas, para cada módulo, nas bandas 3 do LANDSAT/TM, as seguintes composições coloridas multitemporais:

- 1986 (R), 1987(G) e 1988 (B);
- 1987 (R), 1988(G) e 1989 (B);
- 1988 (R), 1989(G) e 1990 (B);
- 1989 (R), 1990(G) e 1991 (B);
- 1990 (R), 1991(G) e 1992 (B);

Para estas composições realizou-se uma equalização das médias de cada banda 3, afim de minimizar o efeito de bruma (espalhamento provocado por alguns tipos de partículas atmosféricas), o qual, por aumentar o nível digital de todos os *pixels*, diminui o contraste geral da imagem..

3.2.4 - TRABALHO DE CAMPO

O trabalho de campo foi realizado entre os dias 26 de agosto e 15 de setembro de 1994. A equipe, formada por pesquisadores do INPE, BNSC, Universidade de Sheffield, IBAMA e SUDAM

3.2.4.1 - USO DA TERRA E VEGETAÇÃO

O primeiro grupo percorreu, através da BR 367 e dos travessões (estradas secundárias transversais à rodovia), a maior parte das áreas dos módulos, para a verificação das classes de uso da terra presentes nos pontos previamente selecionados, os quais serão apresentados no Apêndice A. Este grupo utilizou os seguintes materiaisl:

- imagens TM, em papel fotográfico;
- mapas temáticos de uso da terra vegetação, e de idades de regeneração;
- fotos das imagens de 1992 na composição colorida 5-4-3 (RGB) dos módulos, com *overlay* constando a interpretação visual realizada anteriormente;
- cartas topográficas cobrindo toda a área de estudo. Estas serviram para a localização de algumas estradas não aparentes nas imagens, embora estivessem um pouco desatualizadas.

Todos os pontos verificados foram fotografados, e as coordenadas geográficas obtidas com auxílio de GPS.

3.2.5 - COMPARAÇÕES ENTRE A ANÁLISE VISUAL, A ANÁLISE DIGITAL E OS DADOS DE CAMPO.

Os resultados obtidos através da análise digital, visual e dados de campo foram comparados para estabelecer seus graus de similaridade. Para isso, foram construídas matrizes de confusão de classificação e utilizado o coeficiente de similaridade Kappa (Hudson e Ramm, 1987 e Congalton, 1991).

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados referem-se aqueles alcançados durante as fases de trabalho de campo e da análise visual e digital.

4.1 - ASSOCIAÇÃO DE OBSERVAÇÕES DE CAMPO COM RESULTADOS DAS ANÁLISES VISUAL E DIGITAL

Os módulos definidos neste trabalho foram visitados no campo, obtendo-se informações do tipo de uso da terra e vegetação e posteriormente associados com os resultados das análises visual e digital. O resultado das observações nos 14 módulos será mostrado no Apêndice B.

4.2 - RESULTADOS DA ANÁLISE VISUAL

A análise de imagens TM/Landsat do ano de 1992 restringiu-se às áreas compreendidas nos 14 módulos, possibilitando, a definição das seguintes classes de uso da terra e vegetação:

a) Floresta: área com a cobertura florestal original, que não sofreu modificações antropogênicas. (Figura 3);

b) Regeneração: área que apresenta regeneração da vegetação, considerada com mais de 2 anos de idade após uma ação antropogênica (Figura 4;

c) Solo exposto: área que apresenta o solo exposto logo após a retirada da vegetação ou outro tipo de cobertura do solo (Figura 5);

d) Área agrícola: área com atividade agrícola, tais como pimenta, mandioca, etc. (Figura 6);

e) Área urbana: área com concentração de moradias (Figura 7);

f) Juquira: área com fase inicial de regeneração da vegetação -1 a 2 anos de idade (Figura 8) e

g) Pastagem: área de atividade pecuária (Figura 9).

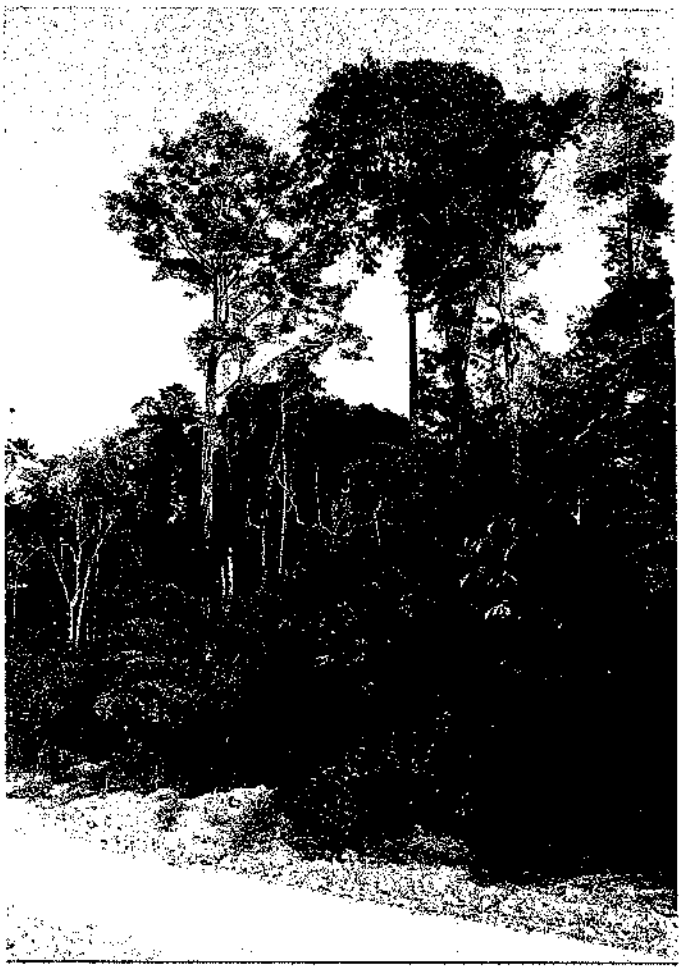

Fig. 3 – Ocorrência de floresta natural.

Fig. 4 – Regeneração da vegetação com aproximadamente 10m de altura.

Fig. 5 – Presença de área com exposição do solo.

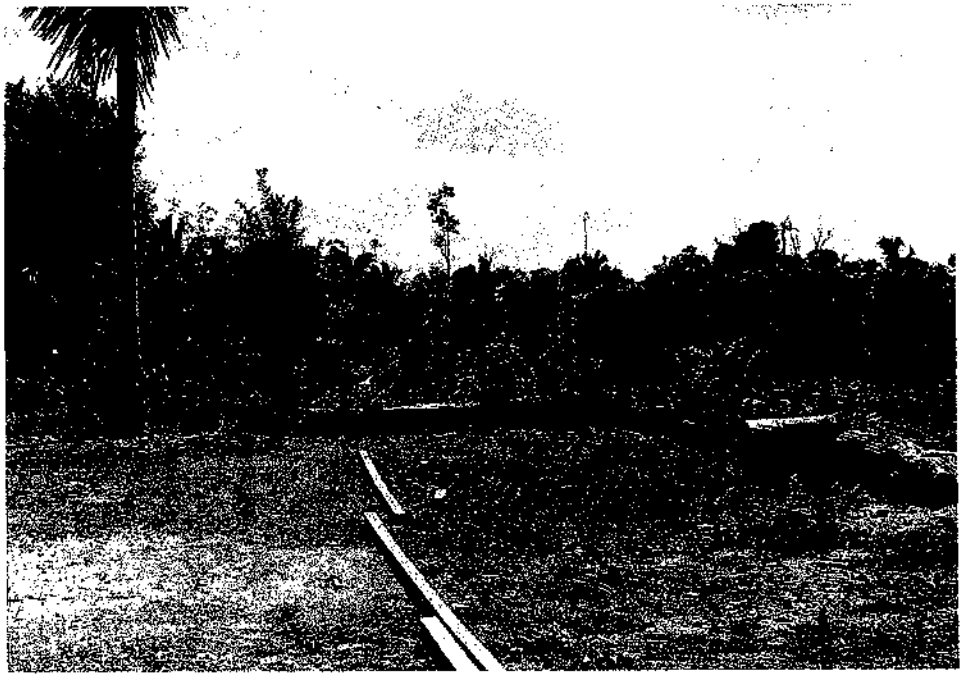

Fig. 6 – Área com presença de cultura agrícola (pimenta)

Fig. 7 - Ocorrência de área urbana

Fig. 8 – Ocorrência de juquira (regeneração nova).

Fig. 9 – Ocorrência de pastagem.

Durante esta fase, foram selecionados pontos para checagem no campo. Os pontos que não puderam ser visitados, por dificuldades de acesso, foram, sempre que possível, substituídos por outros. Em alguns pontos foram realizadas mais de uma observação com a finalidade de ampliar o conhecimento da vegetação e uso da terra da área de estudo. A síntese dos pontos observados no campo é mostrada na Tabela 2

TABELA 2 - PONTOS OBSERVADOS NO CAMPO.

MÓDULOS	PP	NV	PA	PV	PO
M1	7	1	0	0	6
M2	7	2	0	5	8
M3	6	2	1	5	9
M4	8	2	1	7	10
M5	10	1	0	9	13
M6	10	1	0	9	9
M7	12	1	2	13	13
M8	9	1	0	8	9
M9	7	0	0	7	10
M10	7	2	0	5	6
M11	13	2	0	11	16
M12	6	0	1	7	7
M13	4	0	0	4	4
M14	8	0	0	8	8
TOTAL	114	15	5	98	128

PP: pontos programados NV: Pontos não visitados
PA: Pontos adicionais PV: Pontos visitados
PO: Pontos observados M1 a M14: Módulos

Observa-se que dos 114 pontos programados, 15 não foram visitados por dificuldades de acesso. Dessa forma , foram feitas 128 observações.

Como o trabalho de campo foi realizado em agosto/setembro de 1994, dois anos após a data da imagem, esperava-se que algumas classes de uso da terra poderiam apresentar-se diferentes das observadas nas imagens. No campo, observou-se a transformação dos seguintes tipos de uso da terra: 1) solo exposto para juquira; 2) solo exposto para pastagem e 3) solo exposto para cultura agrícola. Também foram constatadas modificações de área de pastagem para juquira. Portanto, estas diferenças não são erros de interpretação e sim alterações ocorridas pela própria dinâmica da ocupação do solo. A Tabela 3 apresenta uma matriz de confusão da análise visual.

Observa-se que as classes floresta, regeneração da vegetação e área urbana não apresentaram mudanças significativas quando comparadas com os dados observados no campo. Por outro lado, as classes solo exposto, pastagem e juquira apresentaram erros de omissão e/ou inclusão bem elevados. Estes erros eram esperados devido à defasagem entre a aquisição das imagens e a checagem em campo. Observa-se que a classe solo exposto (SE) apresentou erro de inclusão nas classes juquira (J), pastagem (P) e cultura agrícola (CA) da ordem de 95,8%, pois após 2 anos de intervalo entre a data da imagem e o trabalho de campo, o solo exposto transformou-se em

TABELA 3 - MATRIZ CONFUSÃO DE EXATIDÃO DE MAPEAMENTO - ANÁLISE VISUAL (TM).

	CAMPO							
IMAGEM	F	R	J	P	SE	AU	CA	TOTAL
F	8	2	0	0	0	0	0	10
R	0	29	9	0	0	0	0	38
J	0	0	2	0	0	0	0	2
P	0	1	15	11	0	0	0	27
SE	0	0	29	7	2	0	10	48
AU	0	0	0	0	0	2	0	2
CA	0	0	0	0	0	0	1	1
TOTAL	8	32	55	18	2	2	11	128
(%)	6,3	25,0	43,0	14,1	1,6	1,6	8,6	100,0
INCLUSÃO	2	9	0	16	46	0	0	
(%)	20,0	23,7	0,0	59,3	95,8	0,0	0,0	
OMISSÃO	0	3	53	7	0	0	10	
(%)	0,0	9,4	96,4	38,9	0,0	0,0	90,9	
EXATIDÃO DE MAPEAM. (%)	80,0	70,7	3,6	32,4	4,2	100,0	9,1	
EXATIDÃO GERAL (%)							59,5	

F (Floresta) R (Regeneração da vegetação)
J (Juquira) P (Pastagem)
AU (Área urbana) CA (Cultura agrícola) SE (Solo exposto)

juquira, pastagem e cultura agrícola. A exatidão de mapeamento das classes floresta (F) e área urbana (AU) foi de 80% e 100%, respectivamente. Estes valores são justificados pelo fato das áreas de floresta e áreas urbanas estarem menos sujeitas às mudanças no período de dois anos. Para todas as classes analisadas, a exatidão de mapeamento foi de 59,5%.

Como foi mencionado anteriormente, o intervalo de 2 anos entre a data da imagem e o trabalho de campo provocou a ocorrência de modificações no uso da terra. Diante disso, procurou-se agregar as classes que sofreram estas mudanças. Por exemplo, era esperado que a classe solo exposto, depois de 2 anos, transformaria-se em pastagem, juquira ou cultura agrícola, dependendo do tipo de manejo realizado pelo proprietário da terra. Esta situação também se aplicou para a classe pastagem. Assim, estes usos da terra foram agrupados somente numa classe. A matriz de confusão para a estimativa da exatidão de mapeamento considerando as classes agrupadas pode ser vista na Tabela 4.

Observa-se que as exatidões de mapeamento das classes F e AU foram elevadas, resultado da pequena mudança das florestas e das áreas urbanas no período de

TABELA 4 - MATRIZ CONFUSÃO DE EXATIDÃO DE MAPEAMENTO - ANÁLISE VISUAL (TM) - CLASSES AGREGADAS

	CAMPO				
IMAGEM	F	R	AG	AU	TOTAL
F	8	2	0	0	10
R	0	29	9	0	38
AG	0	0	78	0	78
AU	0	0	0	2	2
TOTAL	8	31	87	2	128
(%)	6,3	24,2	68,0	1,6	100,0
INCLUSÃO	2	9	0	0	
(%)	20,0	23,7	0,0	0,0	
OMISSÃO	0	2	0	0	
(%)	0,0	6,5	0,0	0,0	
EXATIDÃO DE MAPEAMENTO (%)	80,0	72,5	89,7	100,0	
EXATIDÃO GERAL				84,9	

F (Floresta) R (Regeneração da vegetação)
AU (Área urbana) AG (Cultura agrícola, pastagem, solo exposto e juquira)

2 anos. A agregação das classes CA, P, SE e J na classe AG (agrupamento) elevou a exatidão de mapeamento para 89,7%. A exatidão de mapeamento das classes foi 84,9%.

4. 3 - RESULTADOS DA ANÁLISE DIGITAL.

Discute-se a seguir os resultados obtidos no registro, nas segmentações e classificações realizadas, além dos problemas encontrados na aplicação da metodologia da análise digital descrita na seção 3.2.2.

As geoclasses associadas ao uso da terra e vegetação, definidas na metodologia e apresentada na seção 3.2.3.2 foram:

- floresta primária;
- regeneração
- regeneração nova e pastagem;
- pastagem e solo exposto;
- solo exposto, e
- rio.

As geoclasses associadas às degradações da vegetação, definidas na metodologia e apresentada na seção 3.2.3.3 foram:

- floresta primária;
- solo exposto;
- regeneração de 1 ano;
- regeneração de 2 anos;
- regeneração de 3 anos;
- regeneração de 4 anos;
- regeneração de 5 anos;

- regeneração de 6 anos;
- regeneração de pelo menos 6 anos;
- rio;
- sombras ou nuvens.

4.3.1 - RESULTADOS DO REGISTRO

Na Tabela 5 estão indicados o número de pontos de controle utilizados para o registro da imagens TM, assim como o erro de registro fornecido pelo SPRING.

TABELA 5 - NÚMERO DE PONTOS DE CONTROLE E ERRO TOTAL

Imagens	Pontos de Controle	Erro Total
TM86	9	0,494
TM87	12	0,356
TM88	7	0,560
TM89	9	0,562
TM90	11	0,523
TM91	21	0,497
TM92	10	0,647

Apesar dos erros totais de registro fornecidos serem relativamente baixos, observou-se problemas associados ao registro em algumas regiões das imagens TM de 1987 e 1989. As possíveis fontes de erro podem ser: a distribuição espacial dos pontos de controle, a quantidade dos mesmos, ou problemas associados ao sistema de processamento. Na imagem de 1987 este erro pode ter sido agravado pelo provável problema no pré-processamento da mesma (vide seção 3).

4.3.2 - RESULTADOS DA SEGMENTAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO - USO DA TERRA E VEGETAÇÃO

Esta etapa da análise digital foi efetuada individualmente para os 14 módulos (vide seção 3.2) da imagem TM de 1992, assim como para os módulos 5 e 7 das demais datas.

Nas Figuras 10 e 12 apresentam-se as imagens TM de 1992 na composição colorida 5-4-3 dos módulos 5 e 7, respectivamente. Os mapas temáticos resultantes da classificação para os módulos 5 e 7, são apresentados nas Figuras 11 e 13, respectivamente.

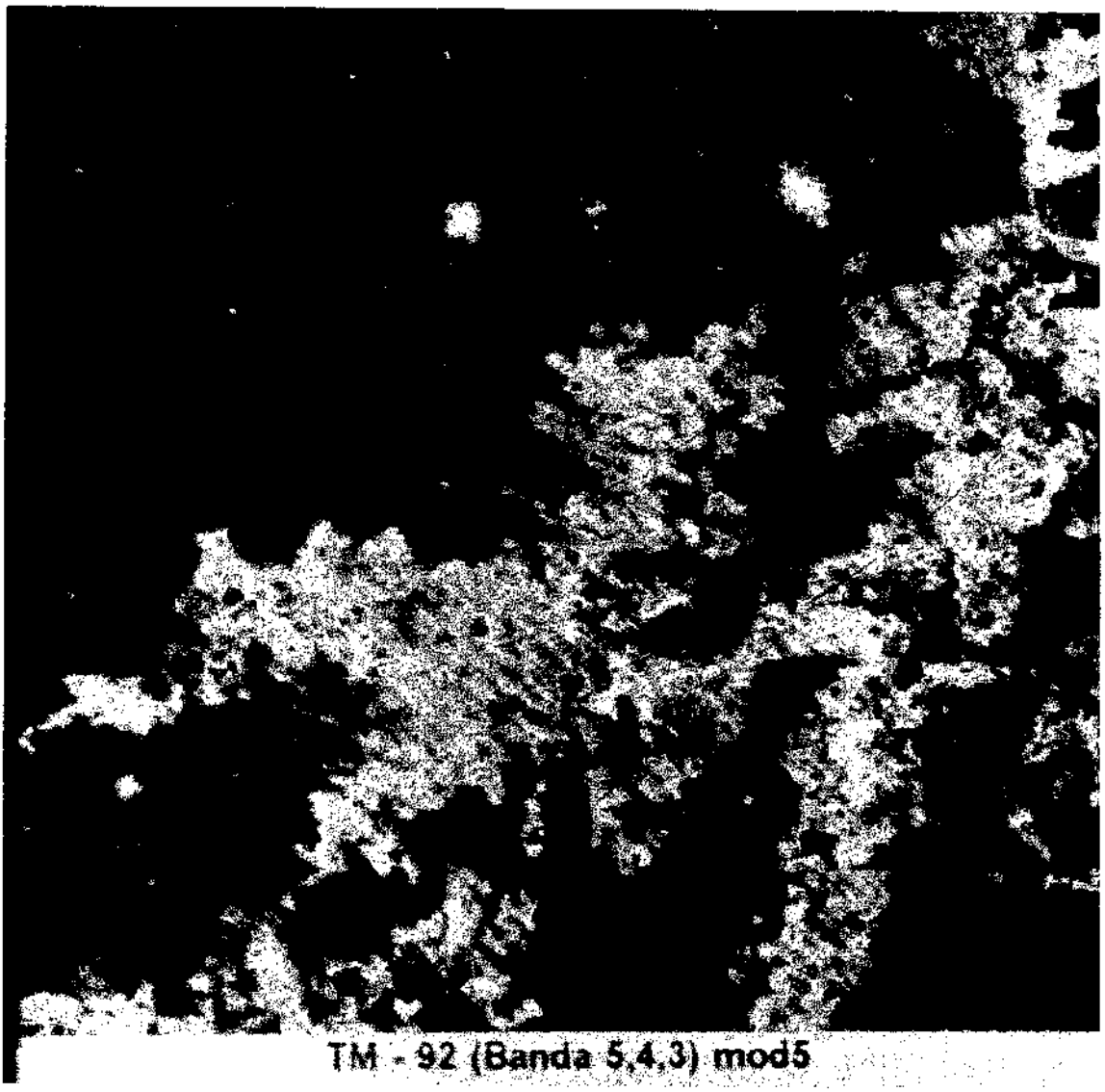

Fig. 10 – Módulo 5: Composição Colorida, bandas 3, 4 e 5, TM\Landsat

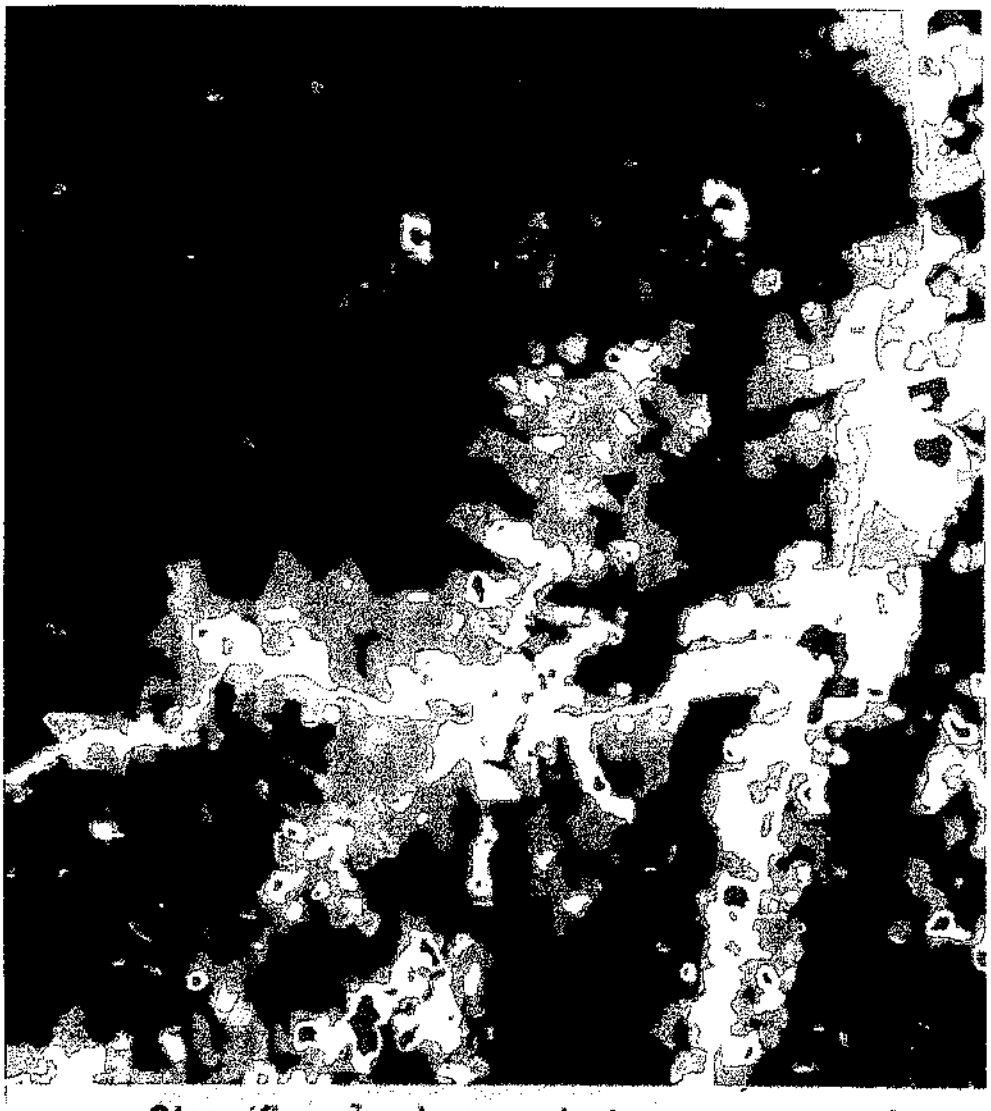

Fig. 11 – Módulo 5: Mapa Temático

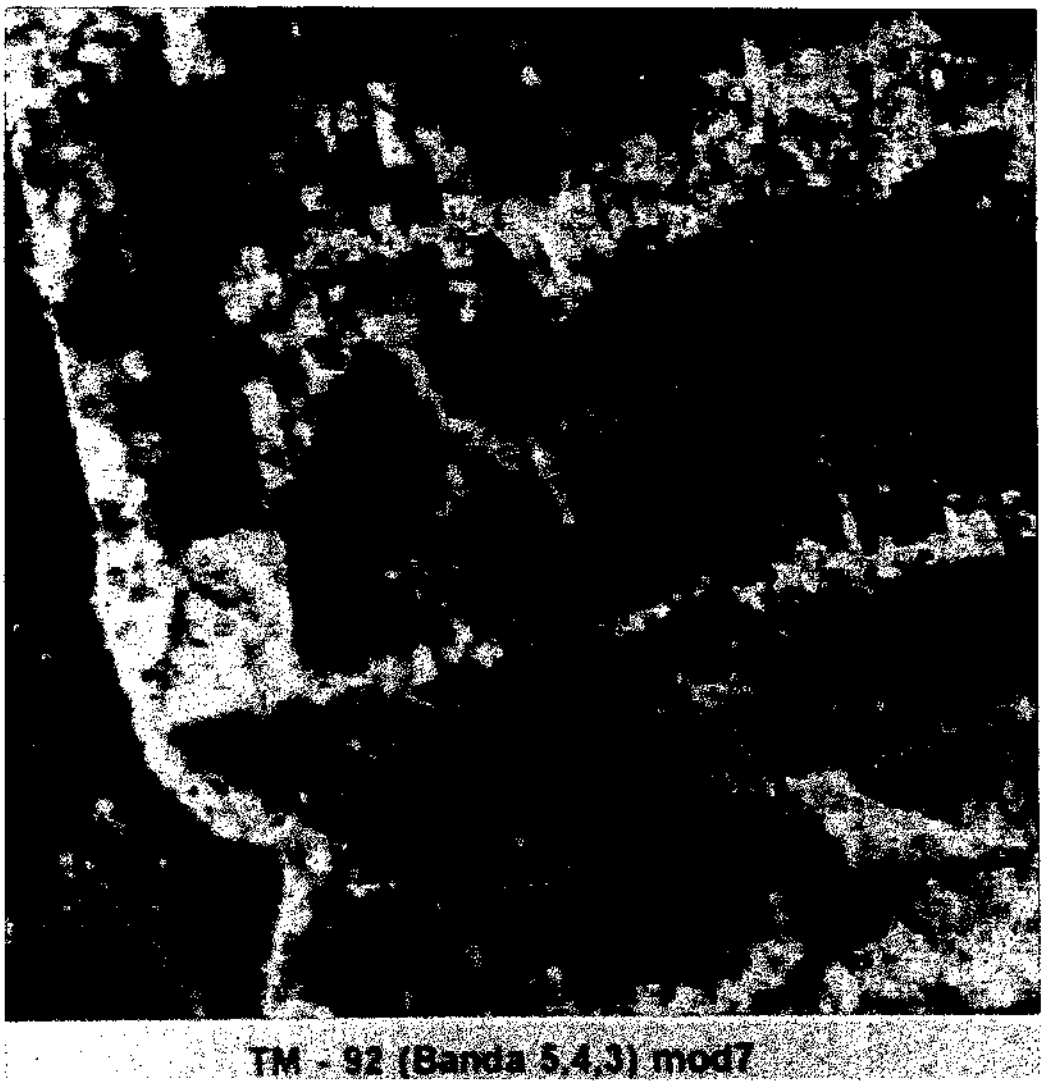

Fig. 12 – Módulo 7: Composição Colorida, bandas 3, 4 e 5, TM\Landsat

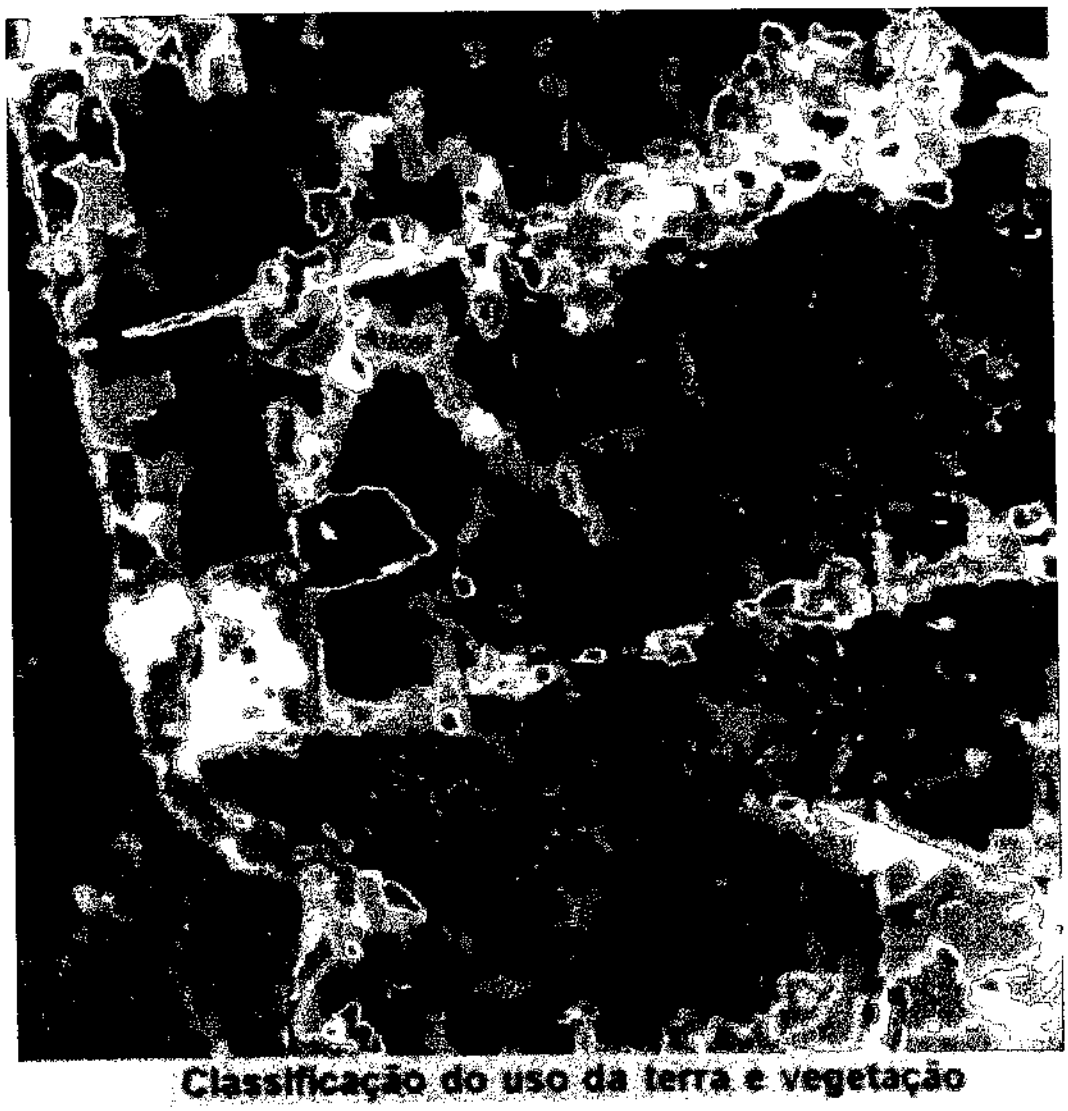

Fig. 13 – Módulo 7: Mapa Temático

Nas Figuras 11 e 13 são apresentadas as seguintes classes:

- **classe 1:** floresta;
- **classe 2:** solo nu;
- **classe 3:** pastagem + solo nu;
- **classe 4:** pastagem + regeneração nova;
- **classe 5:** regeneração;
- **classe 6:** sombra + nuvens rio;
- **classe 7:** rio.

A Tabela 6 apresenta a matriz confusão de exatidão de mapeamento da análise digital dos dados TM. Pelo fato do módulo 1 não ter sido analisado na forma digital, o número total de pontos observados foi reduzido para 109. Observa-se que a classe floresta foi a que apresentou a maior exatidão de mapeamento (66,7 %). Por outro lado, as classes solo exposto, pastagem e juquira apresentaram exatidões de mapeamento bem pequenas (6,1, 18,2 e 4,9 %, respectivamente). Estas exatidões eram esperadas porque existe aproximadamente 2 anos entre a data da imagem Landsat e os dados observados no campo. Considerando todas as classes analisadas, a exatidão de mapeamento geral foi de 40,8 %.

TABELA 6 - MATRIZ CONFUSÃO DE EXATIDÃO DE MAPEAMENTO - ANÁLISE DIGITAL (TM)

	CAMPO					
IMAGEM	F	R	J	P	SE	TOTAL
F	8	4	0	0	0	12
R	0	19	12	0	0	31
J	0	4	3	4	0	11
P	0	2	14	6	0	22
SE	0	0	24	7	2	33
TOTAL	8	29	53	17	2	109
(%)	7,3	26,6	48,6	15,6	1,8	100,0
INCLUSÃO	4	12	8	16	31	
(%)	3,7	11,0	7,3	14,7	28,4	
OMISSÃO	0	10	50	11	0	
(%)	0,0	9,2	45,9	10,1	0,0	
EXATIDÃO DE MAPEAMENTO (%)	66,7	46,3	4,9	18,2	6,1	
EXATIDÃO GERAL (%)					40,8	

A Tabela 7 apresenta a matriz confusão de exatidão de mapeamento da análise digital dos dados TM em classes agregadas.

TABELA 7 - MATRIZ CONFUSÃO DE EXATIDÃO DE MAPEAMENTO - ANÁLISE DIGITAL (TM) - CLASSES AGREGADAS

	CAMPO			
IMAGEM	F	R	AG	TOTAL
F	8	4	0	12
R	0	19	12	31
AG	0	6	60	66
TOTAL	8	29	72	109
(%)	7,3	26,6	66,1	100,0
INCLUSÃO	4	12	6	
(%)	33,3	38,7	9,1	
OMISSÃO	0	10	12	
(%)	0,0	34,5	16,7	
EXATIDÃO DE MAPEAMENTO (%)	66,7	46,3	76,9	
EXATIDÃO GERAL (%)			69,3	

Constata-se que, com a agregação de classes, a exatidão de mapeamento elevou-se para 76,9 %. A exatidão de mapeamento geral, considerando todas as classes foi de 69,3 %.

4.3.3 - COMPARAÇÃO DA ANÁLISE VISUAL E DIGITAL

A estatística utilizada nesta fase do trabalho definiu a similaridade entre as análises visual e digital. Para tanto, estimou-se o coeficiente Kappa entre os dados de campo e as interpretações visual e digital.

Inicialmente considerou-se a interpretação visual de sete classes comparando-as com os dados de campo, obtendo-se os valores de 0,3503 e 0,0028 para os estimadores do coeficiente Kappa e de sua variância. Este valor de Kappa é um indicador da baixa similaridade entre as sete classes analisadas visualmente e as encontradas no campo. Construiu-se uma nova matriz de erros baseada em cinco classes (desconsiderando-se as classes área urbana e cultura agrícola), obtendo-se os valores estimados de 0,3564 e 0, 0033 do coeficiente Kappa e de sua variância, respectivamente.

O mesmo procedimento foi adotado para a comparação entre os dados de campo e os da classificação digital envolvendo cinco classes. Estimou-se o coeficiente Kappa e sua variância, obtendo-se 0,2153 e 0,0044, respectivamente. Neste caso o coeficiente Kappa denota uma similiridade ainda menor que em relação aos dados da análise visual.

Como houve uma diferença de dois anos entre a data da imagem TM\Landsat e o dados observados no campo, optou-se pela comparação entre às análises visual e digital, ambas obtidas da imagem de 1992. Para tal, construiu-se uma

matriz de erros baseada nas análises visual e digital considerando-se 5 classes. Os estimadores do coeficiente Kappa e de sua variância foram de 0,6776 e 0,0023, respectivamente (com um intervalo de confiança de 95% para o verdadeiro valor de Kappa de [0,5836;0,7762]), mostrando uma "boa" similaridade entre estas duas análises.

4.3.4 - IDADES DE REGENERAÇÃO DE FLORESTAS SECUNDÁRIAS.

Os mapas temáticos das idades de regeneração da vegetação, para os módulos 5 e 7, são apresentados nas Figuras 14 e 15, respectivamente.

As classes de regeneração da vegetação são:

- **reg 0:** área sem vegetação;
- **reg 1:** regeneração da vegetação até 1 ano;
- **reg 2:** regeneração da vegetação entre 1 a 2 anos;
- **reg 3:** regeneração da vegetação entre 2 a 3 anos;
- **reg 4:** regeneração da vegetação entre 3 a 4 anos;
- **reg 5:** regeneração da vegetação entre 4 a 5 anos;
- **reg 6:** regeneração da vegetação entre 5 a 6 anos;
- **reg 6m:** regeneração da vegetação maior que 6 anos.

Observa-se nos módulos 5 e 7, não considerando a floresta primária, que existe uma maior incidência de áreas sem vegetação. Posteriormente, verifica-se uma maior presença das classes reg3 (módulo 5) e reg4 (módulo 7)

Figura 14 - Idades de regeneração da vegetação (Módulo 5).

Figura 15 - Idades de regeneração da vegetação (módulo 7).

5 CONCLUSÕES

A análise visual de imagens Landsat permitiu a definição de classes de uso da terra, como áreas agrícolas, solo exposto, áreas urbanas, juquira e pastagem, além das classes floresta e regeneração da vegetação. Constatou-se um certo desacordo entre a interpretação visual da imagem Landsat (1992) e os dados observados no campo (1994), conseqüência das modificações nas classes de uso da terra provocado pelo manejo aplicado pelos proprietários das terras. Observou-se a ocorrência de muitas áreas com presença de juquira, as quais tinham sido interpretadas na imagem Landsat com solo exposto ou como pastagem. Por isso, a exatidão de classificação correta de todas classes foi de 59,5 %. Considerando-se as classes de uso da terra, como um agregado, a exatidão de interpretação correta das classes aumentou para 84,9 %, conseqüência da pouca variação das classes floresta e regeneração no intervalo de 2 anos.

Em relação à análise digital, considerando todas as classes, a exatidão de mapeamento foi de 40,8%. Com a agregação de classes, esta exatidão foi aumentada para 69,3 %.

De uma maneira geral, foi possível a separação de classes de idades de regeneração através da análise multitemporal das imagens. Esta verificação limitou-se a áreas extensas e supostamente não sujeitas a nenhum tipo de manejo nos dois anos

decorrentes entre a aquisição das imagens e o trabalho de campo. Também ressalta-se a dificuldade da determinação em campo das idades precisas de regeneração. Os mapas indicavam áreas de 1 a 6 anos ou mais de regeneração, classes estas muito similares em termos de fisionomia vegetal. Também observou-se que a maior parte das áreas onde os resultados da classificação não concordam com os de campo encontram-se nas áreas limítrofes entre polígonos. Provavelmente este fato é devido aos problemas decorrentes do registro.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bins, L.S.; Erthal, G.J.; Fonseca, L.M.G. Um método de classificação não supervisionada por regiões. In: Simpósio Brasileiro de Computação Gráfica e Processamento de Imagens, 6., Recife, PE, 19-22 out., 1993, **Anais**, Recife, SBC, UFPe, 1993, v. 1, p. 65-68.

Congalton, R. A review of assessing the accuracy of classifications of remotely sensed data. **Remote Sensing of Environment**, 37(1):35-45, July 1991.

Erthal, G.J.; Fonseca, L.M. G.; Bins, L.S.; Velasco, F.R.D.; Monteiro, A.M.V. Um sistema de segmentação e classificação de imagens de satélite. In: Simpósio Brasileiro de Computação Gráfica e Processamento de Imagens, 4., São Paulo, SP, 14-17 julho, 1991. **Anais**, São Paulo, EPUSP, 1991, v. 1, p. 237-240.

Hudson, W. D.; Ramm, C. W. Correct formulation of the Kappa coefficient of agreement.**Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**, 53(4):421-422, Apr. 1987.

Hernandez filho, P.; Shimabukuro, Y.E.; Lee, D.C.L.; Santos Filho, C.P. dos; Almeida, R.R. de **Relatório Final do Projeto de Inventário Florestal na Floresta Nacional do Tapajós**. São José dos Campos, agosto,1993 (INPE-5422-PRP/170).

Hernandez Filho, P.; Dutra, L.V.; Amaral, S.; **Resultados Preliminares da Análise Visual de Dados SAREX e Descrição das Atividades de Campo na Floresta Nacional do Tapajós**. São José dos Campos, 1994. (INPE-5567-NCT/314).

INPE/DPI . **Manual do usuário do SPRING** - versão 1.0. São José dos Campos, 1995.

Projeto RADAMBRASIL (1976). **Folha S/A 21-Santarém**. Rio de Janeiro, DNPM, 1976. (Levantamento dos Recursos Naturais, v.10.)

Tardin A.T. ; Cunha, R.P, **Avaliação da Alteração da Cobertura Florestal na Amazônica Legal utilizando Sensoriamento Remoto Orbital**. São José dos Campos, dez. 1989. (INPE- 5010-RPE/607)

APÊNDICE A

ARQUIVO DE REGRAS

```
;Criação das degradações do ano 86 para o ano 87
;Arquivo de saida: DEGA8687
# US086 A
# US087 B
:flor_reg = A1 B5
:flor_regnova = A1 B4
:flor_pasto_nu = A1 B3
:flor_solonu = A1 B2
:reg_pasto_nu = A5 B3
:reg_solonu = A5 B2
:regnova_pasto_nu = A4 B3
:regnova_solonu = A4 B2
:pasto_nu_solonu = A3 B2
;fim do arquivo de regras

;Criação das degradações do ano 86 para o ano 87
;Arquivo de saída: DEG8687
# DEGA8687 A
:flor_reg = A1
:flor_regnova = A2
:flor_pasto_nu = A3
:flor_solonu = A4
:reg_pasto_nu = A6
:reg_solonu = A7
:regnova_pasto_nu = A8
:regnova_solonu = A9
:pasto_nu_solonu = A10
:nao_degrad = ^A1 ^A2 ^A3 ^A4 ^A5 ^A6 ^A7 ^A8 ^A9 ^A10
;fim do arquivo de regras

;Conjunto de regras para formar o arquivo com a data
;e a classe da última degradação.
;NOME DO ARQUIVO DE SAIDA: DatUDeg
# DEG8788 A
# DEG8889 B
# DEG8990 C
# DEG9091 D
# DEG9192 E
# DatUDegA F

:D92R = F1
:D92RN = F2
:D92P = F3
:D92S = F4

:D91R = F5 E11
:D91RN = F6 E11
:D91P = F7 E11
:D91S = F8 E11

:D90R = F9 D11 E11
:D90RN = F10 D11 E11
:D90P = F11 D11 E11
:D90S = F12 D11 E11

:D89R = F13 C11 D11 E11
:D89RN = F14 C11 D11 E11
:D89P = F15 C11 D11 E11
:D89S = F16 C11 D11 E11

:D88R = F17 B11 C11 D11 E11
:D88RN = F18 B11 C11 D11 E11
:D88P = F19 B11 C11 D11 E11
:D88S = F20 B11 C11 D11 E11

:D87R = F21 A11 B11 C11 D11 E11
:D87RN = F22 A11 B11 C11 D11 E11
:D87P = F23 A11 B11 C11 D11 E11
:D87S = F24 A11 B11 C11 D11 E11
;fim do arquivo de regras
```

```
;Conjunto de regras para formar o arquivo contendo
;todos as mudanças de degradação de um ano para outro
;NOME DO ARQUIVO DE SAIDA: DatUDegA
# DEG8687 A
# DEG8788 B
# DEG8889 C
# DEG8990 D
# DEG9091 E
# DEG9192 F

:D92R = F1
:D92RN = F2
:D92P = F3
:D92P = F6
:D92P = F8
:D92S = F4
:D92S = F7
:D92S = F9
:D92S = F10

:D91R = E1
:D91RN = E2
:D91P = E3
:D91P = E6
:D91P = E8
:D91S = E4
:D91S = E7
:D91S = E9
:D91S = E10

:D90R = D1
:D90RN = D2
:D90P = D3
:D90P = D6
:D90P = D8

:D90S = D4
:D90S = D7
:D90S = D9
:D90S = D10

:D89R = C1
:D89RN = C2
:D89P = C3
:D89P = C6
:D89P = C8
:D89S = C4
:D89S = C7
:D89S = C9
:D89S = C10

:D88R = B1
:D88RN = B2
:D88P = B3
:D88P = B6
:D88P = B8
:D88S = B4
:D88S = B7
:D88S = B9
:D88S = B10

:D87R = A1
:D87RN = A2
:D87P = A3
:D87P = A6
:D87P = A8
:D87S = A4
:D87S = A7
:D87S = A9
:D87S = A10
;fim do arquivo de regras
```

```
;regras para formar a imagem com
;regeneracoes de varios anos
;NOME DO ARQUIVO DE SAIDA: ANOSREG

#USO86 A
#USO87 B
#USO88-1 C
#USO89 D
#USO90 E
#USO91 F
#USO92 G
#DEG8687 H
#DEG8788 I
#DEG8889 J
#DEG8990 K
#DEG9091 L
#DEG9192 M
#DatUDeg N

;floresta
:floresta = A1 B1 C1 D1 E1 F1 G1
;um ano com nuvem
:floresta = A6 B1 C1 D1 E1 F1 G1
:floresta = A1 B6 C1 D1 E1 F1 G1
:floresta = A1 B1 C6 D1 E1 F1 G1
:floresta = A1 B1 C1 D6 E1 F1 G1
:floresta = A1 B1 C1 D1 E6 F1 G1
:floresta = A1 B1 C1 D1 E1 F6 G1

;dois anos com nuvem
:floresta = A6 B6 C1 D1 E1 F1 G1
:floresta = A6 B1 C6 D1 E1 F1 G1
:floresta = A6 B1 C1 D6 E1 F1 G1
:floresta = A6 B1 C1 D1 E6 F1 G1
:floresta = A6 B1 C1 D1 E1 F6 G1
:floresta = A1 B6 C6 D1 E1 F1 G1
:floresta = A1 B6 C1 D6 E1 F1 G1
:floresta = A1 B6 C1 D1 E6 F1 G1
:floresta = A1 B6 C1 D1 E1 F6 G1
:floresta = A1 B1 C6 D6 E1 F1 G1
:floresta = A1 B1 C6 D1 E6 F1 G1
:floresta = A1 B1 C6 D1 E1 F6 G1
:floresta = A1 B1 C1 D6 E6 F1 G1
:floresta = A1 B1 C1 D6 E1 F6 G1
:floresta = A1 B1 C1 D1 E6 F6 G1

;tres anos com nuvem
:floresta = A6 B6 C6 D1 E1 F1 G1
:floresta = A6 B6 C1 D6 E1 F1 G1
:floresta = A6 B6 C1 D1 E6 F1 G1
:floresta = A6 B6 C1 D1 E1 F6 G1
:floresta = A6 B1 C6 D6 E1 F1 G1
:floresta = A6 B1 C6 D1 E6 F1 G1
:floresta = A6 B1 C6 D1 E1 F6 G1
:floresta = A6 B1 C1 D6 E6 F1 G1
:floresta = A6 B1 C1 D6 E1 F6 G1
:floresta = A6 B1 C1 D1 E6 F6 G1
:floresta = A1 B6 C6 D6 E1 F1 G1
:floresta = A1 B6 C6 D1 E6 F1 G1
:floresta = A1 B6 C6 D1 E1 F6 G1
:floresta = A1 B6 C1 D6 E6 F1 G1
:floresta = A1 B6 C1 D6 E1 F6 G1
:floresta = A1 B6 C1 D1 E6 F6 G1
:floresta = A1 B1 C6 D6 E6 F1 G1
:floresta = A1 B1 C6 D6 E1 F6 G1
:floresta = A1 B1 C6 D1 E6 F6 G1
:floresta = A1 B1 C1 D6 E6 F6 G1

;quatro anos com nuvem
:floresta = A6 B6 C6 D6 E1 F1 G1
:floresta = A6 B6 C6 D1 E6 F1 G1
:floresta = A6 B6 C6 D1 E1 F6 G1
:floresta = A6 B6 C1 D6 E6 F1 G1
:floresta = A6 B6 C1 D6 E1 F6 G1
:floresta = A6 B6 C1 D1 E6 F6 G1
:floresta = A6 B1 C6 D6 E6 F1 G1
:floresta = A6 B1 C6 D6 E1 F6 G1
:floresta = A6 B1 C1 D6 E6 F6 G1
:floresta = A1 B6 C6 D6 E6 F1 G1
:floresta = A1 B6 C6 D6 E1 F6 G1
:floresta = A1 B6 C6 D1 E6 F6 G1
:floresta = A1 B1 C6 D6 E6 F6 G1

;cinco anos com nuvem
:floresta = A6 B6 C6 D6 E6 F1 G1
:floresta = A6 B6 C6 D6 E1 F6 G1
:floresta = A6 B1 C6 D6 E6 F6 G1
:floresta = A6 B6 C1 D6 E6 F6 G1
:floresta = A6 B6 C6 D1 E6 F6 G1
:floresta = A1 B6 C6 D6 E6 F6 G1

;seis anos com nuvem
:floresta = A6 B6 C6 D6 E6 F6 G1

;Minimizacao dos erros de
;mapeamento de floresta

:reg1
:reg1 = G1 N6
:reg1 = G1 N7
:reg1 = G1 N8

:floresta = G1 F1 N9
:reg2 = G1 ^F1 N9
:floresta = G1 F1 N10
:reg2 = G1 ^F1 N10
:floresta = G1 F1 N11
:reg2 = G1 F5 N11
:reg2 = G1 F4 N11
:reg1 = G1 F3 N11
:floresta = G1 F1 N12
:reg2 = G1 F5 N12
:reg2 = G1 F4 N12
:reg1 = G1 F3 N12
:reg1 = G1 F2 N12

:floresta = G1 F1 E1 N13
:floresta = G1 F1 ^E1 N13
:reg3 = G1 F5 E5 N13
:reg3 = G1 F4 E5 N13
:reg3 = G1 F5 E4 N13
:reg3 = G1 F4 E4 N13
:floresta = G1 F1 E1 N14
:floresta = G1 F1 ^E1 N14
:reg3 = G1 F5 E5 N14
:reg3 = G1 F4 E5 N14
:reg3 = G1 F5 E4 N14
:reg3 = G1 F4 E4 N14
:floresta = G1 F1 E1 N15
:floresta = G1 F1 ^E1 N15
:reg3 = G1 F5 E5 N15
:reg3 = G1 F4 E5 N15
:reg3 = G1 F5 E4 N15
:reg3 = G1 F4 E4 N15
:reg1 = G1 F3 E3 N15
:reg2 = G1 F4 E3 N15
:reg2 = G1 F5 E3 N15
:floresta = G1 F1 E1 N16
:floresta = G1 F1 ^E1 N16
:reg3 = G1 F5 E5 N16
:reg3 = G1 F4 E5 N16
:reg3 = G1 F5 E4 N16
:reg3 = G1 F4 E4 N16
:reg1 = G1 F3 E3 N16
:reg2 = G1 F4 E3 N16
:reg2 = G1 F5 E3 N16
:reg1 = G1 F2 E2 N16
:reg1 = G1 F3 E2 N16
:reg2 = G1 F4 E2 N16
:reg2 = G1 F5 E2 N16

:floresta = G1 F1 E1 D1 N17
:floresta = G1 F1 E1 ^D1 N17
:floresta = G1 F1 ^E1 ^D1 N17
:reg4 = G1 F5 E5 D5 N17
:reg4 = G1 F4 E5 D5 N17
:reg4 = G1 F5 E4 D5 N17
:reg4 = G1 F4 E4 D5 N17
:reg4 = G1 F5 E5 D4 N17
:reg4 = G1 F4 E5 D4 N17
:reg4 = G1 F4 E4 D4 N17
:reg4 = G1 F5 E4 D4 N17
:floresta = G1 F1 E1 D1 N18
:floresta = G1 F1 E1 ^D1 N18
:floresta = G1 F1 ^E1 ^D1 N18
:reg4 = G1 F5 E5 D5 N18
:reg4 = G1 F4 E5 D5 N18
:reg4 = G1 F5 E4 D5 N18
:reg4 = G1 F4 E4 D5 N18
:reg4 = G1 F5 E5 D4 N18
:reg4 = G1 F4 E5 D4 N18
:reg4 = G1 F4 E4 D4 N18
:reg4 = G1 F5 E4 D4 N18

:floresta = G1 F1 E1 D1 N19
:floresta = G1 F1 E1 ^D1 N19
:floresta = G1 F1 ^E1 ^D1 N19
:reg4 = G1 F5 E5 D5 N19
:reg4 = G1 F4 E5 D5 N19
:reg4 = G1 F5 E4 D5 N19
:reg4 = G1 F4 E4 D5 N19
:reg4 = G1 F5 E5 D4 N19
:reg4 = G1 F4 E5 D4 N19
:reg4 = G1 F4 E4 D4 N19
:reg4 = G1 F5 E4 D4 N19
:reg3 = G1 F5 E5 D3 N19
:reg3 = G1 F4 E5 D3 N19
:reg3 = G1 F5 E4 D3 N19
:reg3 = G1 F4 E4 D3 N19
:reg2 = G1 F5 E3 D3 N19
:reg2 = G1 F4 E3 D3 N19
:reg1 = G1 F3 E3 D3 N19

:floresta = G1 F1 E1 D1 N20
:floresta = G1 F1 E1 ^D1 N20
:floresta = G1 F1 ^E1 ^D1 N20
:reg4 = G1 F5 E5 D5 N20
:reg4 = G1 F4 E5 D5 N20
:reg4 = G1 F5 E4 D5 N20
:reg4 = G1 F4 E4 D5 N20
:reg4 = G1 F5 E5 D4 N20
:reg4 = G1 F4 E5 D4 N20
:reg4 = G1 F4 E4 D4 N20
:reg4 = G1 F5 E4 D4 N20
:reg3 = G1 F5 E5 D3 N20
:reg3 = G1 F4 E5 D3 N20
:reg3 = G1 F5 E4 D3 N20
:reg3 = G1 F4 E4 D3 N20
:reg2 = G1 F5 E3 D3 N20
:reg2 = G1 F4 E3 D3 N20
:reg1 = G1 F3 E3 D3 N20
:reg3 = G1 F5 E5 D2 N20
:reg3 = G1 F4 E5 D2 N20
:reg3 = G1 F5 E4 D2 N20
:reg3 = G1 F4 E4 D2 N20
:reg2 = G1 F5 E3 D2 N20
:reg2 = G1 F4 E3 D2 N20
:reg1 = G1 F3 E3 D2 N20
:reg2 = G1 F5 E2 D2 N20
:reg2 = G1 F4 E2 D2 N20
:reg1 = G1 F3 E2 D2 N20
:reg1 = G1 F2 E2 D2 N20

:floresta = G1 F1 E1 D1 C1 N21
:floresta = G1 F1 E1 D1 ^C1 N21
:floresta = G1 F1 E1 ^D1 ^C1 N21
:reg5 = G1 F5 E5 D5 C5 N21
:reg5 = G1 F4 E5 D5 C5 N21
:reg5 = G1 F5 E4 D5 C5 N21
:reg5 = G1 F4 E4 D5 C5 N21
:reg5 = G1 F5 E5 D4 C5 N21
:reg5 = G1 F4 E5 D4 C5 N21
:reg5 = G1 F4 E4 D4 C5 N21
:reg5 = G1 F5 E4 D4 C5 N21
:reg5 = G1 F5 E5 D5 C4 N21
:reg5 = G1 F4 E5 D5 C4 N21
:reg5 = G1 F5 E4 D5 C4 N21
:reg5 = G1 F4 E4 D5 C4 N21
:reg5 = G1 F5 E5 D4 C4 N21
:reg5 = G1 F4 E5 D4 C4 N21
:reg5 = G1 F4 E4 D4 C4 N21
:reg5 = G1 F5 E4 D4 C4 N21

:floresta = G1 F1 E1 D1 C1 N22
:floresta = G1 F1 E1 D1 ^C1 N22
:floresta = G1 F1 E1 ^D1 ^C1 N22
:reg5 = G1 F5 E5 D5 C5 N22
:reg5 = G1 F4 E5 D5 C5 N22
:reg5 = G1 F5 E4 D5 C5 N22
:reg5 = G1 F4 E4 D5 C5 N22
:reg5 = G1 F5 E5 D4 C5 N22
:reg5 = G1 F4 E5 D4 C5 N22
:reg5 = G1 F4 E4 D4 C5 N22
:reg5 = G1 F5 E4 D4 C5 N22
:reg5 = G1 F5 E5 D5 C4 N22
:reg5 = G1 F4 E5 D5 C4 N22
:reg5 = G1 F5 E4 D5 C4 N22
:reg5 = G1 F4 E4 D5 C4 N22
:reg5 = G1 F5 E5 D4 C4 N22
:reg5 = G1 F4 E5 D4 C4 N22
:reg5 = G1 F4 E4 D4 C4 N22
:reg5 = G1 F5 E4 D4 C4 N22

:floresta = G1 F1 E1 D1 C1 N23
:floresta = G1 F1 E1 D1 ^C1 N23
:floresta = G1 F1 E1 ^D1 ^C1 N23
:reg5 = G1 F5 E5 D5 C5 N23
:reg5 = G1 F4 E5 D5 C5 N23
:reg5 = G1 F5 E4 D5 C5 N23
:reg5 = G1 F4 E4 D5 C5 N23
:reg5 = G1 F5 E5 D4 C5 N23
```

```
:reg5 = G1 F4 E5 D4 C5 N23
:reg5 = G1 F4 E4 D4 C5 N23
:reg5 = G1 F5 E4 D4 C5 N23
:reg5 = G1 F5 E5 D5 C4 N23
:reg5 = G1 F4 E5 D5 C4 N23
:reg5 = G1 F5 E4 D5 C4 N23
:reg5 = G1 F4 E4 D5 C4 N23
:reg5 = G1 F5 E5 D4 C4 N23
:reg5 = G1 F4 E5 D4 C4 N23
:reg5 = G1 F4 E4 D4 C4 N23
:reg5 = G1 F5 E4 D4 C4 N23
:reg4 = G1 F5 E5 D5 C3 N23
:reg4 = G1 F4 E5 D5 C3 N23
:reg4 = G1 F5 E4 D5 C3 N23
:reg4 = G1 F4 E4 D5 C3 N23
:reg4 = G1 F5 E5 D4 C3 N23
:reg4 = G1 F4 E5 D4 C3 N23
:reg4 = G1 F4 E4 D4 C3 N23
:reg4 = G1 F5 E4 D4 C3 N23
:reg3 = G1 F5 E5 D3 C3 N23
:reg3 = G1 F4 E5 D3 C3 N23
:reg3 = G1 F5 E4 D3 C3 N23
:reg3 = G1 F4 E4 D3 C3 N23
:reg2 = G1 F5 E3 D3 C3 N23
:reg2 = G1 F4 E3 D3 C3 N23
:reg1 = G1 F3 E3 D3 C3 N23

:floresta = G1 F1 E1 D1 C1 N24
:floresta = G1 F1 E1 D1 ^C1 N24
:floresta = G1 F1 E1 ^D1 ^C1 N24
:reg5 = G1 F5 E5 D5 C5 N24
:reg5 = G1 F4 E5 D5 C5 N24
:reg5 = G1 F5 E4 D5 C5 N24
:reg5 = G1 F4 E4 D5 C5 N24
:reg5 = G1 F5 E5 D4 C5 N24
:reg5 = G1 F4 E5 D4 C5 N24
:reg5 = G1 F4 E4 D4 C5 N24
:reg5 = G1 F5 E4 D4 C5 N24
:reg5 = G1 F5 E5 D5 C4 N24
:reg5 = G1 F4 E5 D5 C4 N24
:reg5 = G1 F5 E4 D5 C4 N24
:reg5 = G1 F4 E4 D5 C4 N24
:reg5 = G1 F5 E5 D4 C4 N24
:reg5 = G1 F4 E5 D4 C4 N24
:reg5 = G1 F5 E4 D4 C4 N24
:reg5 = G1 F4 E4 D4 C4 N24
:reg5 = G1 F5 E5 D5 C3 N24
:reg4 = G1 F4 E5 D5 C3 N24
:reg4 = G1 F5 E4 D5 C3 N24
:reg4 = G1 F4 E4 D5 C3 N24
:reg4 = G1 F5 E5 D4 C3 N24
:reg4 = G1 F4 E5 D4 C3 N24
:reg4 = G1 F4 E4 D4 C3 N24
:reg4 = G1 F5 E4 D4 C3 N24
:reg3 = G1 F5 E5 D3 C3 N24
:reg3 = G1 F4 E5 D3 C3 N24
:reg3 = G1 F5 E4 D3 C3 N24
:reg3 = G1 F4 E4 D3 C3 N24
:reg2 = G1 F5 E3 D3 C3 N24
:reg2 = G1 F4 E3 D3 C3 N24
:reg1 = G1 F3 E3 D3 C3 N24
:reg4 = G1 F5 E5 D5 C2 N24
:reg4 = G1 F4 E5 D5 C2 N24
:reg4 = G1 F5 E4 D5 C2 N24
:reg4 = G1 F4 E4 D5 C2 N24
:reg4 = G1 F5 E5 D4 C2 N24
:reg4 = G1 F4 E5 D4 C2 N24
:reg4 = G1 F4 E4 D4 C2 N24
:reg4 = G1 F5 E4 D4 C2 N24
:reg3 = G1 F5 E5 D3 C2 N24
:reg3 = G1 F4 E5 D3 C2 N24
:reg3 = G1 F5 E4 D3 C2 N24
:reg3 = G1 F4 E4 D3 C2 N24
:reg2 = G1 F5 E3 D3 C2 N24
:reg2 = G1 F4 E3 D3 C2 N24
:reg1 = G1 F3 E3 D3 C2 N24
:reg3 = G1 F5 E5 D2 C2 N24
:reg3 = G1 F4 E5 D2 C2 N24
:reg3 = G1 F5 E4 D2 C2 N24
:reg3 = G1 F4 E4 D2 C2 N24
:reg2 = G1 F5 E3 D2 C2 N24
:reg2 = G1 F4 E3 D2 C2 N24
:reg1 = G1 F3 E3 D2 C2 N24
:reg2 = G1 F5 E2 D2 C2 N24
:reg2 = G1 F4 E2 D2 C2 N24
:reg1 = G1 F3 E2 D2 C2 N24
:reg1 = G1 F2 E2 D2 C2 N24

;fim da minimizacao de erros de
;floresta
```

```
;anos de regeneracao avaliados a
;partir de regeneracao
:reg0 = N1
:reg1 = N5
:reg2 = N9
:reg3 = N13
:reg4 = N17
:reg5 = N21
:reg6m = A5 H11 I11 J11 K11 L11 M11
^B6 ^C6 ^D6 ^E6 ^F6 ^G6

;anos de regeneracao avaliados a
;partir de regeneracao nova
:reg0 = N2
:reg1 = N6
:reg2 = N10
:reg3 = N10
:reg4 = N18
:reg5 = N22
:reg6m = A4 H11 I11 J11 K11 L11 M11
^B6 ^C6 ^D6 ^E6 ^F6 ^G6

;anos de regeneracao avaliados a
;partir de pastagem mais solo nu
:reg0 = N3
:reg0 = N7 G3
:reg1 = N7 G4
:reg1 = N7 G5

:reg0 = N11 F3 G3
:reg1 = N11 F3 G4
:reg1 = N11 F3 G5
:reg2 = N11 F4 G4
:reg2 = N11 F4 G5
:reg2 = N11 F5

:reg0 = N15 E3 F3 G3
:reg1 = N15 E3 F3 G4
:reg1 = N15 E3 F3 G5
:reg2 = N15 E3 F4 G4
:reg2 = N15 E3 F4 G5
:reg2 = N15 E3 F5
:reg3 = N15 E4 F4 G4
:reg3 = N15 E4 F4 G5
:reg3 = N15 E4 F5
:reg3 = N15 E5

:reg0 = N19 D3 E3 F3 G3
:reg1 = N19 D3 E3 F3 G4
:reg1 = N19 D3 E3 F3 G5
:reg2 = N19 D3 E3 F4 G4
:reg2 = N19 D3 E3 F4 G5
:reg2 = N19 D3 E3 F5
:reg3 = N19 D3 E4 F4 G4
:reg3 = N19 D3 E4 F4 G5
:reg3 = N19 D3 E4 F5
:reg3 = N19 D3 E5
:reg4 = N19 D4 E4 F4 G4
:reg4 = N19 D4 E4 F4 G5
:reg4 = N19 D4 E4 F5
:reg4 = N19 D5

:reg0 = N23 C3 D3 E3 F3 G3
:reg1 = N23 C3 D3 E3 F3 G4
:reg1 = N23 C3 D3 E3 F3 G5
:reg2 = N23 C3 D3 E3 F4 G4
:reg2 = N23 C3 D3 E3 F4 G5
:reg2 = N23 C3 D3 E3 F5
:reg3 = N23 C3 D3 E4 F4 G4
:reg3 = N23 C3 D3 E4 F4 G5
:reg3 = N23 C3 D3 E4 F5
:reg3 = N23 C3 D3 E5
:reg4 = N23 C3 D4 E4 F4 G4
:reg4 = N23 C3 D4 E4 F4 G5
:reg4 = N23 C3 D4 E4 F5
:reg4 = N23 C3 D5
:reg5 = N23 C4 D4 E4 F4 G4
:reg5 = N23 C4 D4 E4 F4 G5
:reg5 = N23 C4 D4 E4 F5
:reg5 = N23 C4 D4 E5
:reg5 = N23 C4 D5
:reg5 = N23 C5

;Nao houve degradacao (regenerou ou
;nao se alterou)
:reg0 = A3 B3 C3 D3 E3 F3 G3
:reg1 = A3 B3 C3 D3 E3 F3 G4
:reg1 = A3 B3 C3 D3 E3 F3 G5
:reg2 = A3 B3 C3 D3 E3 F5 M11
:reg2 = A3 B3 C3 D3 E3 F4 M11
```

```
:reg3 = A3 B3 C3 D3 E4 L11 M11
:reg3 = A3 B3 C3 D3 E5 L11 M11
:reg4 = A3 B3 C3 D4 K11 L11 M11
:reg4 = A3 B3 C3 D5 K11 L11 M11
:reg5 = A3 B3 C4 J11 K11 L11 M11
:reg5 = A3 B3 C5 J11 K11 L11 M11
:reg6 = A3 B4 I11 J11 K11 L11 M11
:reg6 = A3 B5 I11 J11 K11 L11 M11

;anos de regeneracao avaliados a
;partir de solo nu
:reg0 = N4
:reg0 = N8 G2
:reg0 = N8 G3
:reg1 = N8 G4
:reg1 = N8 G5
:reg0 = N12 F2 G2
:reg0 = N12 F2 G3
:reg1 = N12 F2 G4
:reg1 = N12 F2 G5
:reg0 = N12 F3 G3
:reg1 = N12 F3 G4
:reg1 = N12 F3 G5
:reg2 = N12 F4 G4
:reg2 = N12 F4 G5
:reg2 = N12 F5

:reg0 = N16 E2 F2 G2
:reg0 = N16 E2 F2 G3
:reg1 = N16 E2 F2 G4
:reg1 = N16 E2 F2 G5
:reg0 = N16 E2 F3 G3
:reg1 = N16 E2 F3 G4
:reg1 = N16 E2 F3 G5
:reg2 = N16 E2 F4 G4
:reg2 = N16 E2 F4 G5
:reg2 = N16 E2 F5
:reg0 = N16 E3 F3 G3
:reg1 = N16 E3 F3 G4
:reg1 = N16 E3 F3 G5
:reg2 = N16 E3 F4 G4
:reg2 = N16 E3 F4 G5
:reg2 = N16 E3 F5
:reg3 = N16 E4 F4 G4
:reg3 = N16 E4 F4 G5
:reg3 = N16 E4 F5
:reg3 = N16 E5

:reg0 = N20 D2 E2 F2 G2
:reg0 = N20 D2 E2 F2 G3
:reg1 = N20 D2 E2 F2 G4
:reg1 = N20 D2 E2 F2 G5
:reg0 = N20 D2 E2 F3 G3
:reg1 = N20 D2 E2 F3 G4
:reg1 = N20 D2 E2 F3 G5
:reg2 = N20 D2 E2 F4 G4
:reg2 = N20 D2 E2 F4 G5
:reg2 = N20 D2 E2 F5
:reg0 = N20 D2 E3 F3 G3
:reg1 = N20 D2 E3 F3 G4
:reg1 = N20 D2 E3 F3 G5
:reg2 = N20 D2 E3 F4 G4
:reg2 = N20 D2 E3 F4 G5
:reg2 = N20 D2 E3 F5
:reg3 = N20 D2 E4 F4 G4
:reg3 = N20 D2 E4 F4 G5
:reg3 = N20 D2 E4 F5
:reg3 = N20 D2 E5
:reg0 = N20 D3 E3 F3 G3
:reg1 = N20 D3 E3 F3 G4
:reg1 = N20 D3 E3 F3 G5
:reg2 = N20 D3 E3 F4 G4
:reg2 = N20 D3 E3 F4 G5
:reg2 = N20 D3 E3 F5
:reg3 = N20 D3 E4 F4 G4
:reg3 = N20 D3 E4 F4 G5
:reg3 = N20 D3 E4 F5
:reg3 = N20 D3 E5
:reg4 = N20 D4 E4 F4 G4
:reg4 = N20 D4 E4 F4 G5
:reg4 = N20 D4 E4 F5
:reg4 = N20 D5

:reg0 = N24 C2 D2 E2 F2 G2
:reg0 = N24 C2 D2 E2 F2 G3
:reg1 = N24 C2 D2 E2 F2 G4
```

```
:reg1 = N24 C2 D2 E2 F2 G5
:reg0 = N24 C2 D2 E2 F3 G3
:reg1 = N24 C2 D2 E2 F3 G4
:reg1 = N24 C2 D2 E2 F3 G5
:reg2 = N24 C2 D2 E2 F4 G4
:reg2 = N24 C2 D2 E2 F4 G5
:reg2 = N24 C2 D2 E2 F5
:reg0 = N24 C2 D2 E3 F3 G3
:reg1 = N24 C2 D2 E3 F3 G4
:reg1 = N24 C2 D2 E3 F3 G5
:reg2 = N24 C2 D2 E3 F4 G4
:reg2 = N24 C2 D2 E3 F4 G5
:reg2 = N24 C2 D2 E3 F5
:reg3 = N24 C2 D2 E4 F4 G4
:reg3 = N24 C2 D2 E4 F4 G5
:reg3 = N24 C2 D2 E4 F5
:reg3 = N24 C2 D2 E5
:reg0 = N24 C2 D3 E3 F3 G3
:reg1 = N24 C2 D3 E3 F3 G4
:reg1 = N24 C2 D3 E3 F3 G5
:reg2 = N24 C2 D3 E3 F4 G4
:reg2 = N24 C2 D3 E3 F4 G5
:reg2 = N24 C2 D3 E3 F5
:reg3 = N24 C2 D3 E4 F4 G4
:reg3 = N24 C2 D3 E4 F4 G5
:reg3 = N24 C2 D3 E4 F5
:reg3 = N24 C2 D3 E5
:reg4 = N24 C2 D4 E4 F4 G4
:reg4 = N24 C2 D4 E4 F4 G5
:reg4 = N24 C2 D4 E4 F5
:reg4 = N24 C2 D5
:reg0 = N24 C3 D3 E3 F3 G3
:reg1 = N24 C3 D3 E3 F3 G4
:reg1 = N24 C3 D3 E3 F3 G5
:reg2 = N24 C3 D3 E3 F4 G4
:reg2 = N24 C3 D3 E3 F4 G5
:reg2 = N24 C3 D3 E3 F5
:reg3 = N24 C3 D3 E4 F4 G4
:reg3 = N24 C3 D3 E4 F4 G5
:reg3 = N24 C3 D3 E4 F5
:reg3 = N24 C3 D3 E5
:reg4 = N24 C3 D4 E4 F4 G4
:reg4 = N24 C3 D4 E4 F4 G5
:reg4 = N24 C3 D4 E4 F5
:reg4 = N24 C3 D5
:reg5 = N24 C4 D4 E4 F4 G4
:reg5 = N24 C4 D4 E4 F4 G5
:reg5 = N24 C4 D4 E4 F5
:reg5 = N24 C4 D4 E5
:reg5 = N24 C4 D5
:reg5 = N24 C5

;Nao houve degradacao (regenerou ou
;nao se alterou)
:reg0 = A2 B2 C2 D2 E2 F2 G2
:reg0 = A2 B2 C2 D2 E2 F2 G3
:reg1 = A2 B2 C2 D2 E2 F2 G4
:reg1 = A2 B2 C2 D2 E2 F2 G5

:reg0 = A2 B2 C2 D2 E2 F3 G3
:reg1 = A2 B2 C2 D2 E2 F3 G4
:reg1 = A2 B2 C2 D2 E2 F3 G5

:reg2 = A2 B2 C2 D2 E2 F4 M11
:reg2 = A2 B2 C2 D2 E2 F5 M11

:reg0 = A2 B2 C2 D2 E3 F3 G3
:reg1 = A2 B2 C2 D2 E3 F3 G4
:reg1 = A2 B2 C2 D2 E3 F3 G5
:reg2 = A2 B2 C2 D2 E3 F4 M11
:reg2 = A2 B2 C2 D2 E3 F5 M11

:reg3 = A2 B2 C2 D2 E4 L11 M11
:reg3 = A2 B2 C2 D2 E5 L11 M11

:reg0 = A2 B2 C2 D3 E3 F3 G3
:reg1 = A2 B2 C2 D3 E3 F3 G4
:reg1 = A2 B2 C2 D3 E3 F3 G5
:reg2 = A2 B2 C2 D3 E3 F4 M11
:reg2 = A2 B2 C2 D3 E3 F5 M11

:reg3 = A2 B2 C2 D3 E4 L11 M11
:reg3 = A2 B2 C2 D3 E5 L11 M11

:reg4 = A2 B2 C2 D4 K11 L11 M11
:reg4 = A2 B2 C2 D5 K11 L11 M11

:reg0 = A2 B2 C3 D3 E3 F3 G3
:reg1 = A2 B2 C3 D3 E3 F3 G4
:reg1 = A2 B2 C3 D3 E3 F3 G5
```

```
:reg2 = A2 B2 C3 D3 E3 F4 M11
:reg2 = A2 B2 C3 D3 E3 F5 M11

:reg3 = A2 B2 C3 D3 E4 L11 M11
:reg3 = A2 B2 C3 D3 E5 L11 M11
:reg4 = A2 B2 C3 D4 K11 L11 M11
:reg4 = A2 B2 C3 D5 K11 L11 M11

:reg5 = A2 B2 C4 J11 K11 L11 M11
:reg5 = A2 B2 C5 J11 K11 L11 M11

:reg0 = A2 B3 C3 D3 E3 F3 G3
:reg1 = A2 B3 C3 D3 E3 F3 G4
:reg1 = A2 B3 C3 D3 E3 F3 G5
:reg2 = A2 B3 C3 D3 E3 F4 M11
:reg2 = A2 B3 C3 D3 E3 F5 M11

:reg3 = A2 B3 C3 D3 E4 L11 M11
:reg3 = A2 B3 C3 D3 E5 L11 M11
:reg4 = A2 B3 C3 D4 K11 L11 M11
:reg4 = A2 B3 C3 D5 K11 L11 M11

:reg5 = A2 B3 C4 J11 K11 L11 M11
:reg5 = A2 B3 C5 J11 K11 L11 M11
:reg6 = A2 B4 I11 J11 K11 L11 M11
:reg6 = A2 B5 I11 J11 K11 L11 M11

;Ocorrencia de sombra apos a ultima
;degradacao
:sombra = G6

:reg1 = G4 F6 E2
:reg1 = G5 F6 E2
:reg2 = G4 F6 E3
:reg2 = G5 F6 E3

:reg3 = G4 F6 E5 D3
:reg3 = G5 F6 E5 D3
:reg3 = G4 F6 E4 D3
:reg3 = G5 F6 E4 D3
:reg3 = G4 F6 E4 D2
:reg3 = G5 F6 E4 D2
:reg3 = G4 F6 E5 D2
:reg3 = G5 F6 E5 D2

:reg4 = G4 F6 E5 D5 C3
:reg4 = G5 F6 E5 D5 C3
:reg4 = G4 F6 E4 D5 C3
:reg4 = G5 F6 E4 D5 C3
:reg4 = G4 F6 E4 D4 C3
:reg4 = G5 F6 E4 D4 C3
:reg4 = G4 F6 E5 D4 C3
:reg4 = G5 F6 E5 D4 C3
:reg4 = G4 F6 E5 D5 C2
:reg4 = G5 F6 E5 D5 C2
:reg4 = G4 F6 E4 D5 C2
:reg4 = G5 F6 E4 D5 C2
:reg4 = G4 F6 E4 D4 C2
:reg4 = G5 F6 E4 D4 C2
:reg4 = G4 F6 E5 D4 C2
:reg4 = G5 F6 E5 D4 C2

:reg5 = G4 F6 E5 D5 C5 B3
:reg5 = G5 F6 E5 D5 C5 B3
:reg5 = G4 F6 E4 D5 C5 B3
:reg5 = G5 F6 E4 D5 C5 B3
:reg5 = G4 F6 E4 D4 C5 B3
:reg5 = G5 F6 E4 D4 C5 B3
:reg5 = G4 F6 E5 D4 C5 B3
:reg5 = G5 F6 E5 D4 C5 B3
:reg5 = G4 F6 E5 D5 C4 B3
:reg5 = G5 F6 E5 D5 C4 B3
:reg5 = G4 F6 E4 D5 C4 B3
:reg5 = G5 F6 E4 D5 C4 B3
:reg5 = G4 F6 E4 D4 C4 B3
:reg5 = G5 F6 E4 D4 C4 B3
:reg5 = G4 F6 E5 D4 C4 B3
:reg5 = G5 F6 E5 D4 C4 B3
:reg5 = G4 F6 E5 D5 C5 B2
:reg5 = G5 F6 E5 D5 C5 B2
:reg5 = G4 F6 E4 D5 C5 B2
:reg5 = G5 F6 E4 D5 C5 B2
:reg5 = G4 F6 E4 D4 C5 B2
:reg5 = G5 F6 E4 D4 C5 B2
:reg5 = G4 F6 E5 D4 C5 B2
:reg5 = G5 F6 E5 D4 C5 B2
:reg5 = G4 F6 E5 D5 C4 B2
:reg5 = G5 F6 E5 D5 C4 B2
:reg5 = G4 F6 E4 D5 C4 B2
:reg5 = G5 F6 E4 D5 C4 B2
:reg5 = G4 F6 E4 D4 C4 B2
:reg5 = G5 F6 E4 D4 C4 B2
:reg5 = G4 F6 E5 D4 C4 B2
:reg5 = G5 F6 E5 D4 C4 B2

:reg6m = G4 F6 E5 D5 C5 B5 A5
:reg6m = G5 F6 E5 D5 C5 B5 A5
:reg6m = G4 F6 E4 D5 C5 B5 A5
:reg6m = G5 F6 E4 D5 C5 B5 A5
:reg6m = G4 F6 E4 D4 C5 B5 A5
:reg6m = G5 F6 E4 D4 C5 B5 A5
:reg6m = G4 F6 E5 D4 C5 B5 A5
:reg6m = G5 F6 E5 D4 C5 B5 A5
:reg6m = G4 F6 E5 D5 C5 B4 A5
:reg6m = G5 F6 E5 D5 C4 B5 A5
:reg6m = G4 F6 E4 D5 C4 B5 A5
:reg6m = G5 F6 E4 D5 C4 B5 A5
:reg6m = G4 F6 E4 D4 C4 B5 A5
:reg6m = G5 F6 E4 D4 C4 B5 A5
:reg6m = G4 F6 E5 D4 C4 B5 A5
:reg6m = G5 F6 E5 D4 C4 B5 A5
:reg6m = G4 F6 E5 D5 C5 B4 A5
:reg6m = G5 F6 E5 D5 C5 B4 A5
:reg6m = G4 F6 E4 D5 C5 B4 A5
:reg6m = G5 F6 E4 D5 C5 B4 A5
:reg6m = G4 F6 E4 D4 C5 B4 A5
:reg6m = G5 F6 E4 D4 C5 B4 A5
:reg6m = G4 F6 E5 D4 C5 B4 A5
:reg6m = G5 F6 E5 D4 C5 B4 A5
:reg6m = G4 F6 E5 D5 C4 B4 A5
:reg6m = G5 F6 E5 D5 C4 B4 A5
:reg6m = G4 F6 E4 D5 C4 B4 A5
:reg6m = G5 F6 E4 D5 C4 B4 A5
:reg6m = G4 F6 E4 D4 C4 B4 A5
:reg6m = G5 F6 E4 D4 C4 B4 A5
:reg6m = G4 F6 E5 D4 C4 B4 A5
:reg6m = G5 F6 E5 D4 C4 B4 A5
:reg6m = G4 F6 E5 D5 C5 B5 A4
:reg6m = G5 F6 E5 D5 C5 B5 A4
:reg6m = G4 F6 E4 D5 C5 B5 A4
:reg6m = G5 F6 E4 D5 C5 B5 A4
:reg6m = G4 F6 E4 D4 C5 B5 A4
:reg6m = G5 F6 E4 D4 C5 B5 A4
:reg6m = G4 F6 E5 D4 C5 B5 A4
:reg6m = G5 F6 E5 D4 C5 B5 A4
:reg6m = G4 F6 E5 D5 C4 B5 A4
:reg6m = G5 F6 E5 D5 C4 B5 A4
:reg6m = G4 F6 E4 D5 C4 B5 A4
:reg6m = G5 F6 E4 D5 C4 B5 A4
:reg6m = G4 F6 E4 D4 C4 B5 A4
:reg6m = G5 F6 E4 D4 C4 B5 A4
:reg6m = G4 F6 E5 D4 C4 B5 A4
:reg6m = G5 F6 E5 D4 C4 B5 A4
:reg6m = G4 F6 E5 D5 C5 B4 A4
:reg6m = G5 F6 E5 D5 C5 B4 A4
:reg6m = G4 F6 E4 D5 C5 B4 A4
:reg6m = G5 F6 E4 D5 C5 B4 A4
:reg6m = G4 F6 E4 D4 C5 B4 A4
:reg6m = G5 F6 E4 D4 C5 B4 A4
:reg6m = G4 F6 E5 D4 C5 B4 A4
:reg6m = G5 F6 E5 D4 C5 B4 A4
:reg6m = G4 F6 E5 D5 C4 B4 A4
:reg6m = G5 F6 E5 D5 C4 B4 A4
:reg6m = G4 F6 E4 D5 C4 B4 A4
:reg6m = G5 F6 E4 D5 C4 B4 A4
:reg6m = G4 F6 E4 D4 C4 B4 A4
:reg6m = G5 F6 E4 D4 C4 B4 A4
:reg6m = G4 F6 E5 D4 C4 B4 A4
:reg6m = G5 F6 E5 D4 C4 B4 A4
:reg6m = G4 F6 E5 D5 C5 B5 A3
:reg6 = G5 F6 E5 D5 C5 B5 A3
:reg6 = G4 F6 E4 D5 C5 B5 A3
:reg6 = G5 F6 E4 D5 C5 B5 A3
:reg6 = G4 F6 E4 D4 C5 B5 A3
:reg6 = G5 F6 E4 D4 C5 B5 A3
:reg6 = G4 F6 E5 D4 C5 B5 A3
:reg6 = G5 F6 E5 D4 C5 B5 A3
:reg6 = G4 F6 E5 D5 C4 B5 A3
:reg6 = G5 F6 E5 D5 C4 B5 A3
:reg6 = G4 F6 E4 D5 C4 B5 A3
:reg6 = G5 F6 E4 D5 C4 B5 A3
:reg6 = G4 F6 E4 D4 C4 B5 A3
:reg6 = G5 F6 E4 D4 C4 B5 A3
:reg6 = G4 F6 E5 D4 C4 B5 A3
:reg6 = G5 F6 E5 D4 C4 B5 A3
:reg6 = G4 F6 E5 D5 C5 B4 A3
:reg6 = G5 F6 E5 D5 C5 B4 A3
:reg6 = G4 F6 E4 D5 C5 B4 A3
:reg6 = G5 F6 E4 D5 C5 B4 A3
```

```
:reg6 = G4 F6 E4 D4 C5 B4 A3
:reg6 = G5 F6 E4 D4 C5 B4 A3
:reg6 = G4 F6 E5 D4 C5 B4 A3
:reg6 = G5 F6 E5 D4 C5 B4 A3
:reg6 = G4 F6 E5 D5 C4 B4 A3
:reg6 = G5 F6 E5 D5 C4 B4 A3
:reg6 = G4 F6 E4 D5 C4 B4 A3
:reg6 = G5 F6 E4 D5 C4 B4 A3
:reg6 = G4 F6 E4 D4 C4 B4 A3
:reg6 = G5 F6 E4 D4 C4 B4 A3
:reg6 = G4 F6 E5 D4 C4 B4 A3
:reg6 = G5 F6 E5 D4 C4 B4 A3
:reg6 = G4 F6 E5 D5 C5 B5 A2
:reg6 = G5 F6 E5 D5 C5 B5 A2
:reg6 = G4 F6 E4 D5 C5 B5 A2
:reg6 = G5 F6 E4 D5 C5 B5 A2
:reg6 = G4 F6 E4 D4 C5 B5 A2
:reg6 = G5 F6 E4 D4 C5 B5 A2
:reg6 = G4 F6 E5 D4 C5 B5 A2
:reg6 = G5 F6 E5 D4 C5 B5 A2
:reg6 = G4 F6 E5 D5 C4 B5 A2
:reg6 = G5 F6 E5 D5 C4 B5 A2
:reg6 = G4 F6 E4 D5 C4 B5 A2
:reg6 = G5 F6 E4 D5 C4 B5 A2
:reg6 = G4 F6 E4 D4 C4 B5 A2
:reg6 = G5 F6 E4 D4 C4 B5 A2
:reg6 = G4 F6 E5 D4 C4 B5 A2
:reg6 = G5 F6 E5 D4 C4 B5 A2
:reg6 = G4 F6 E5 D5 C5 B4 A2
:reg6 = G5 F6 E5 D5 C5 B4 A2
:reg6 = G4 F6 E4 D5 C5 B4 A2
:reg6 = G5 F6 E4 D5 C5 B4 A2
:reg6 = G4 F6 E4 D4 C5 B4 A2
:reg6 = G5 F6 E4 D4 C5 B4 A2
:reg6 = G4 F6 E5 D5 C4 B4 A2
:reg6 = G5 F6 E5 D5 C4 B4 A2
:reg6 = G4 F6 E4 D5 C4 B4 A2
:reg6 = G5 F6 E4 D5 C4 B4 A2
:reg6 = G4 F6 E4 D4 C4 B4 A2
:reg6 = G5 F6 E4 D4 C4 B4 A2
:reg6 = G4 F6 E5 D4 C4 B4 A2
:reg6 = G5 F6 E5 D4 C4 B4 A2
```

```
:reg2 = G4 F6 N9
:reg2 = G5 F6 N9
:reg2 = G4 F6 N10
:reg2 = G5 F6 N10

:reg3 = G5 F6 E4 N13
:reg3 = G5 F6 E5 N13
:reg3 = G4 F6 E4 N14
:reg3 = G4 F6 E5 N14

:reg4 = G5 F6 E5 D5 N17
:reg4 = G4 F6 E5 D5 N17
:reg4 = G5 F6 E4 D5 N17
:reg4 = G4 F6 E4 D5 N17
:reg4 = G5 F6 E5 D4 N17
:reg4 = G4 F6 E5 D4 N17
:reg4 = G5 F6 E4 D4 N17
:reg4 = G4 F6 E4 D4 N17
:reg4 = G5 F6 E5 D5 N18
:reg4 = G4 F6 E5 D5 N18
:reg4 = G5 F6 E4 D5 N18
:reg4 = G4 F6 E4 D5 N18
:reg4 = G5 F6 E5 D4 N18
:reg4 = G4 F6 E5 D4 N18
:reg4 = G5 F6 E4 D4 N18
:reg4 = G4 F6 E4 D4 N18

:reg5 = G5 F6 E5 D5 C5 N21
:reg5 = G4 F6 E5 D5 C5 N21
:reg5 = G5 F6 E4 D5 C5 N21
:reg5 = G4 F6 E4 D5 C5 N21
:reg5 = G5 F6 E5 D4 C5 N21
:reg5 = G4 F6 E5 D4 C5 N21
:reg5 = G5 F6 E4 D4 C5 N21
:reg5 = G4 F6 E4 D4 C5 N21
:reg5 = G5 F6 E5 D5 C4 N21
:reg5 = G4 F6 E5 D5 C4 N21
:reg5 = G5 F6 E4 D5 C4 N21
:reg5 = G4 F6 E4 D5 C4 N21
:reg5 = G5 F6 E5 D4 C4 N21
:reg5 = G4 F6 E5 D4 C4 N21
:reg5 = G5 F6 E4 D4 C4 N21
:reg5 = G4 F6 E4 D4 C4 N21
:reg5 = G5 F6 E5 D5 C5 N22
```

```
:reg5 = G4 F6 E5 D5 C5 N22
:reg5 = G5 F6 E4 D5 C5 N22
:reg5 = G4 F6 E4 D5 C5 N22
:reg5 = G5 F6 E5 D4 C5 N22
:reg5 = G4 F6 E5 D4 C5 N22
:reg5 = G5 F6 E4 D4 C5 N22
:reg5 = G4 F6 E4 D4 C5 N22
:reg5 = G5 F6 E5 D5 C4 N22
:reg5 = G4 F6 E5 D5 C4 N22
:reg5 = G5 F6 E4 D5 C4 N22
:reg5 = G4 F6 E4 D5 C4 N22
:reg5 = G5 F6 E5 D4 C4 N22
:reg5 = G4 F6 E5 D4 C4 N22
:reg5 = G5 F6 E4 D4 C4 N22
:reg5 = G4 F6 E4 D4 C4 N22

:sombra = E6 N13
:sombra = E6 N14
:sombra = E6 N15
:sombra = E6 N16
:sombra = E6 N17
:sombra = E6 N18
:sombra = E6 N19
:sombra = E6 N20
:sombra = E6 N21
:sombra = E6 N22
:sombra = E6 N23
:sombra = E6 N24
:sombra = D6 N17
:sombra = D6 N18
:sombra = D6 N19
:sombra = D6 N20
:sombra = D6 N21
:sombra = D6 N22
:sombra = D6 N23
:sombra = D6 N24
:sombra = C6 N21
:sombra = C6 N22
:sombra = C6 N23
:sombra = C6 N24

;Ocorrencia de rio
:rio = A7 B7 C7 D7 E7 F7 G7
```

APÊNDICE B

RESULTADOS DA OBSERVAÇÃO REALIZADA DURANTE O TRABALHO DE CAMPO

1) Módulo 1 - Belterra

Foram selecionados previamente 7 pontos a serem visitados. Devido a condições de acesso, foram observados somente 6 pontos. Devido a problemas de cobertura de nuvens, este módulo não foi analisado na forma digital;

- **Ponto 1.1**

Este ponto tem as coordenadas geográficas correspondente a S 02º 40' 53,9" e W 54º 51' 10,0". Está localizado no km 32 da Rodovia Cuiabá - Santarém. O resultado da análise visual da imagem TM de 1992 indicou a ocorrência de solo exposto. Todavia, na data do trabalho de campo, observou-se a presença de pastagem com juquira;

- **Ponto 1.2**

Este ponto tem as coordenadas geográficas correspondente a S 02º 40' 51,9" e W 54º 51' 53,5". Fica distante 1,5 quilômetros do km 32 da Rodovia Cuiabá-Santarém (acesso a Belterra). Constatou-se a presença de regeneração da vegetação (área que correspondia a cultura de seringueira), conforme interpretado na imagem TM de 1992. As árvores desta regeneração alcançam em média 20 m de altura;

- **Ponto 1.3**

Este ponto tem as coordenadas geográficas correspondente a S 02º 40' 52,3" e W 54º 54' 01,9". Fica distante 5,2 quilômetros do km 32 da Rodovia Cuiabá-Santarém (acesso a Belterra). Observou-se a ocorrência de regeneração da vegetação (antiga área com plantio de seringueira) conforme o constatado na análise visual da imagem TM de 1992;

- **Ponto 1.4**

Este ponto não foi visitado devido às dificuldades de acesso. O resultado através da interpretação visual da imagem TM de 1992 indicou a presença de área com pastagem com juquira;

- **Ponto 1.5**

Este ponto tem as coordenadas geográficas correspondente a S 02º 38' 13,5" e W 54º 56' 05,1". Fica distante 13 quilômetros do km 32 da Rodovia Cuiabá-Santarém (acesso a Belterra). Observou-se a ocorrência de área urbana da comunidade de Belterra, conforme o sugerido através da interpretação visual da imagem TM de 1992;

- **Ponto 1.6**

Este ponto tem as coordenadas geográficas correspondente a S 02º 40' 17,7" e W 54º 56' 46,9". Observou-se a presença de pasto sujo, com pouca juquira, mas não está sendo utilizado para o pastoreio. Na imagem TM de 1992 foi observado a presença de solo exposto;

- **Ponto 1.7**

Este ponto tem as coordenadas geográficas correspondente a S 02º 42' 02,5" e W 54º 57' 35,0". Observou-se a presença de uma área com um projeto experimental de seringueira, consorciado com pimenta, café e urucum;

2) Módulo 2 - km 50 (limite norte)

Foram selecionados previamente 7 pontos a serem visitados. Devido a condições de acesso, foram observados somente 5 pontos;

- **Ponto 2.1**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 02º 45' 10,2" e W 54º 53' 57,3". Está localizado no km 50 da Rodovia Cuiabá-Santarém, lado da Floresta Nacional do Tapajós. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de regeneração da vegetação, o que foi confirmado no campo. Esta regeneração tem cerca de 20 anos de idade e a altura média das árvores apresentam aproximadamente 22 m;

- **Ponto 2.2**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 02º 47' 03,8" e W 54º 53' 53,3". Está localizado no km 53,5 da Rodovia Cuiabá-Santarém. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de floresta natural no lado da FLONA de Tapajós (confirmado no local) e de pastagem em formação ou de baixa qualidade no lado oposto à FLONA do Tapajós (confirmado com a ocorrência de pastagem com juquira, que é de baixa qualidade para o pastoreio);

- **Ponto 2.3**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 02º 47' 45,9" e W 54º 54' 02,1". Está localizado no km 54,5 da Rodovia Cuiabá-Santarém, lado da Floresta Nacional do Tapajós. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de regeneração da vegetação. No campo notou-se que esta regeneração da vegetação apresentou cerca de 8 m de altura. Na análise de imagens multitemporais estimou-se esta regeneração com de 6 anos de idade;

- **Ponto 2.4**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 02º 49' 21,7" e W 54º 54' 01,6". Está localizado no km 57,5 da Rodovia Cuiabá-Santarém. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de floresta natural no lado da FLONA de Tapajós (confirmado no local) e de solo exposto no lado oposto à FLONA do Tapajós (no campos apresentou regeneração bem nova de juquira);

- **Ponto 2.5**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 02º 45' 57,2" e W 54º 53' 24,3". Está localizado cerca de 1 quilômetro de uma estrada vicinal que sai do km 57,5 da Rodovia Cuiabá-Santarém. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de regeneração da vegetação em ambos os lados desta vicinal. No local esta regeneração da vegetação apresentou cerca de 15 m de altura. Na análise de imagens multitemporais estimou-se esta regeneração com de 12 anos de idade;

- **Ponto 2.6**

Este ponto não foi visitado em face as dificuldades de acesso. As análises digital e visual da imagem TM de 1992 indicaram a presença de área com pastagem com juquira;

- **Ponto 2.7**

Este ponto não foi visitado em face as dificuldades de acesso. O resultado da interpretação visual da imagem TM de 1992 concluiu-se a presença de área com pastagem com juquira. Através da análise por processamento computadorizado de imagens digitais, esta área foi classificada como regeneração da vegetação;

3) Módulo 3 - Base do IBAMA (km 67 - Terra Rica)

Foram selecionados previamente 6 pontos a serem visitados. Dois pontos não foram visitados por falta de condições de acesso, porém foi observado outro ponto que não tinha sido previamente escolhido;

- **Ponto 3.1**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 02º 51' 32,6" e W 54º 53' 57,0" está localizado no km 62,5 da Rodovia Cuiabá-Santarém. O resultado da interpretação visual da imagem TM de 1992 indicou que poderia haver ocorrência de regeneração da vegetação em ambos os lados da rodovia Cuiabá-Santarém. Através da análise digital concluiu-se que havia regeneração do lado da FLONA e como floresta no lado oposto. No lado da FLONA, as árvores desta regeneração da vegetação apresentaram cerca de 10 m de altura média. As árvores do lado oposto à FLONA apresentaram aproximadamente 6 m de altura média. Na análise de imagens multitemporais estimou-se esta regeneração com mais de 20 anos de idade;

- **Ponto 3.2**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 02º 52' 27,0" e W 54º 54' 46,8". Está localizado no km 65 da Rodovia Cuiabá-Santarém. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 revelaram que poderia haver ocorrência de solo exposto. Verificou-se a presença de cultura de pimenta do reino com cerca de 8 anos;

- **Ponto 3.3**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 02º 52' 58,8" e W 54º 55' 09,4" está localizado no km 66,5 da Rodovia Cuiabá-Santarém. Os resultados da interpretação visual da imagem TM de 1992 indicou que poderia haver ocorrência de regeneração da vegetação em ambos os lados da rodovia Cuiabá-Santarém. Através da análise digital concluiu-se que havia floresta do lado da FLONA e como regeneração da vegetação no lado oposto. No lado da FLONA, as árvores dominantes da regeneração da vegetação apresentaram cerca de 30 m de altura, com presença de muita imbauba com cerca de 15m de altura média. No lado oposto à FLONA, as árvores dominantes da regeneração apresentaram aproximadamente 12 m de altura média e as dominadas cerca de 6 m altura média. Na análise de imagens multitemporais estimou-se esta regeneração com mais de 14 anos de idade;

- **Ponto 3.4**

Este ponto não foi visitado devido às dificuldades de acesso. As análises da imagem TM de 1992 indicaram a presença de área com pastagem;

- **Ponto 3.5**

Este ponto não foi visitado devido às dificuldades de acesso. As análises da imagem TM de 1992 revelaram a presença de floresta natural;

- **Ponto 3.6**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 02º 53' 33,0" e W 54º 48' 50,4". O resultado através da interpretação visual da imagem TM de 1992 revelou que poderia haver ocorrência de regeneração da vegetação e solo exposto. Os resultados da análise digital indicaram como floresta no lado da FLONA e como solo exposto no lado oposto. Verificou-se a presença de regeneração e no lado oposto pastagem suja (juquira) com babaçu e lacre de menos de 1 m de altura. O resultado da análise multitemporal de imagens TM/Landsat indicou a idade de mais de 8 anos para a regeneração. A área oposta a esta regeneração verificou-se na imagemTM/Landsat de 1992 a presença de pastagem com juquira;

- **Ponto 3.7**

Este foi um ponto adicional que não estava previsto inicialmente. As coordenadas geográficas são: S 02º 54' 30,7" e W 54º 48' 32,7. O resultado através da interpretação visual da imagem TM de 1992 mostrou a presença de pastagem e regeneração. Este ponto é vizinho ao módulo 3 e, no campo, apresenta pasto limpo no primeiro plano e de regeneração da vegetação no segundo plano. Este ponto não foi analisado na forma digital pelo fato de localizar-se fora deste módulo;

4) Módulo 4 - km 83 (projeto de manejo florestal)

Foram selecionados previamente 8 pontos a serem visitados. Devido a condições de acesso, foram observados somente 6 pontos. Por outro lado foi observado outro ponto adicional que não estava inicialmente selecionado;

- **Ponto 4.1**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 03' 25,5" e W 54º 55' 31,4". Está localizado na Floresta Nacional do Tapajós, km 85 da Rodovia Cuiabá-Santarém. Através das análises visual e digital da imagem TM de 1992 concluiu-se que poderia haver ocorrência de regeneração da vegetação, o que foi confirmado no local. A análise multitemporal de imagens Landsat permitiu que a idade da regeneração fosse estimada em 20 anos;

- **Ponto 4.2**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 00' 07,0" e W 54º 55' 45,3". Está localizado no lado oposto da Floresta Nacional do Tapajós, km 79 da Rodovia Cuiabá-Santarém. Através da análise visual e digital da imagem TM de 1992 concluiu-se que poderia haver ocorrência de pastagem natural vizinho a área com solo exposto. No campo observou-se que na área de solo exposto apresentava cultura de pimenta do reino abandonada e a área vizinha notou-se presença de pastagem muito suja, com juquira baixa;

- **Ponto 4.3**

Este ponto não foi visitado devido as dificuldades de acesso. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram a presença de solo exposto;

- **Ponto 4.4**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 02º 57' 45,3" e W 54º 56' 02,5" está localizado no km 73,8 da Rodovia Cuiabá-Santarém. Através das análises visual e digital da imagem TM de 1992 concluiu-se que poderia haver ocorrência de floresta natural em ambos os lados da rodovia. No lado oposto à FLONA, observou-se presença de corte seletivo da floresta;

- **Ponto 4.5**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 01' 17,8" e W 54º 53' 10,3". Através das análises visual e digital da imagem TM de 1992 concluiu-se que poderia haver ocorrência de pastagem, que foi confirmado no campo;

- **Ponto 4.6**

Este ponto não foi visitado em face as dificuldades de acesso. Os resultados da análise visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram a presença de solo exposto;

- **Ponto 4.7**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 02º 02' 20,0" e W 54º 55' 37,7". Este ponto corresponde a entrada do projeto de manejo localizado no km 83 da rodovia. Através da análise da imagem TM de 1992 concluiu-se que poderia haver ocorrência regeneração, o que confirmou-se no campo. A árvores que compõem a regeneração apresentam aproximadamente 10 m de altura. O resultado da

análise multitemporal imagens Landsat indicou a idade de mais de 20 anos para a regeneração;

- **Ponto 4.8**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 02º 59' 30,1" e W 54º 55' 54,0". Está localizado na Floresta Nacional do Tapajós, km 78 da Rodovia Cuiabá-Santarém. Através da análise visual e digital da imagem TM de 1992 concluiu-se que poderia haver ocorrência de regeneração da vegetação, o que foi confirmado no local. O resultado da análise multitemporal de imagens Landsat indicou que a idade da regeneração tinha 14 anos;

- **Ponto 4.9**

Este ponto foi um ponto adicional que não estava inicialmente previsto para ser visitado. Apresenta coordenadas geográficas correspondente a S 03º 00' 57,6" e W 54º 54' 22,4". O acesso deste ponto fica no km 79 da rodovia, distante aproximadamente 3,5 quilômetro. Através da interpretação visual da imagem TM de 1992 concluiu-se que poderia haver ocorrência de pastagem e solo exposto. O resultado da análise digital indicou presença de juquira e pastagem, respectivamente. No campo observou-se a ocorrência de pastagem em uma das áreas e na outra pastagem com juquira;

5) Módulo 5 - Comunidade São Jorge (km 93)

Foram selecionados previamente 10 pontos a serem visitados, sendo que somente 01 ponto não foi visitado por falta de condições de acesso no campo;

- **Ponto 5.1**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 05' 30,2" e W 54º 55' 34,6". Está localizado na Floresta Nacional do Tapajós, km 89 da Rodovia Cuiabá-Santarém. O resultado Através da interpretação visual da imagem TM de 1992 indicou que poderia haver ocorrência de pastagem nos dois lados da rodovia. Através da análise digital concluiu-se que havia regeneração (lado da FLONA) e pastagem (lado oposto). No campo foi observado regeneração nova de juquira;

- **Ponto 5.2**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 06' 29,3" e W 54º 55' 50,3". Está localizado na Floresta Nacional do Tapajós, km 90 da Rodovia Cuiabá-Santarém. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de pastagem nos dois lados da rodovia. No campo foi observado a presença de regeneração nova de juquira com aproximadamente 2 m de altura;

- **Ponto 5.3**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 06' 47,6" e W 54º 55' 57,7". Está localizado na Floresta Nacional do Tapajós, km 92,2 da Rodovia Cuiabá-Santarém. Através da interpretação visual da imagem TM de 1992 concluiu-se que poderia haver ocorrência de regeneração da vegetação no lado da

FLONA e pastagem mal formada (juquira) no lado oposto. O resultado da análise digital indicou como juquira (lado da FLONA) e como pastagem (lado oposto). No campo foi observado a presença de regeneração do lado da FLONA e de regeneração nova de juquira com aproximadamente 2 m de altura no lado oposto;

- **Ponto 5.4**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 07' 56,0" e W 54º 56' 18,3". Está localizado na Floresta Nacional do Tapajós, km 93,5 da Rodovia Cuiabá-Santarém. Através das análises visual e digital da imagem TM/Landsat concluiu-se que poderia haver ocorrência de solo exposto no lado oposto a FLONA. No campo foi observado a presença de pastagem limpa;

- **Ponto 5.5**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 09' 06,9" e W 54º 56' 40,6". Está localizado na Floresta Nacional do Tapajós, km 96 da Rodovia Cuiabá-Santarém. Através da interpretação visual da imagem TM de 1992 concluiu-se que poderia haver ocorrência de solo exposto no lado da FLONA e presença de pastagem no lado oposto. O resultado da análise digital indicou como solo exposto (lado da FLONA) e juquira (lado oposto). No campo foi observado a presença de regeneração com aproximadamente 3 m de altura em ambos os lados;

- **Ponto 5.6**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 07' 14,0" e W 54º 56' 06,4". Está localizado na Floresta Nacional do Tapajós, km 92 da Rodovia Cuiabá-Santarém. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de pastagem no lado da FLONA. No campo foi observado a presença de pastagem limpa e também presença de juquira;

- **Ponto 5.7**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 07' 56,7" e W 54º 58' 08,8". Está localizado dentro da comunidade São Jorge distante 3,5 quilômetros da entrada (km 93). Através da interpretação visual da imagem TM de 1992 concluiu-se que poderia haver ocorrência de solo exposto. O resultado da análise digital indicou esta área como pastagem. Observou-se no campo a presença de pastagem com juquira, pastagem limpa e com juquira;

- **Ponto 5.8**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 07' 42,9" e W 54º 58' 45,3". Está localizado dentro da comunidade São Jorge distante 5,5 quilômetros da entrada (km 93). Através da interpretação visual da imagem TM de 1992 concluiu-se que poderia haver ocorrência de regeneração de juquira. O resultado da análise digital indicou esta área como regeneração da vegetação. Observou-se no campo a presença de pastagem com juquira com aproximadamente 3m de altura;

- **Ponto 5.9**

Este ponto localizado dentro da comunidade São Jorge distante 7,5 quilômetros da entrada (km 93) não foi visitado em face as dificuldades de acesso. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram a presença de solo exposto;

- **Ponto 5.10**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 08' 17,7" e W 55º 02' 08,6". Está localizado dentro da comunidade São Jorge distante 10,5 quilômetros da entrada (km 93). Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de floresta natural que foi confirmado no campo;

6) Módulo 6 - km 110 (Projeto CEMEX)

Foram selecionados previamente 10 pontos a serem visitados, sendo que somente 01 ponto não foi visitado por falta de condições de acesso no campo. Os 9 restantes foram visitados sem nenhum problema;

- **Ponto 6.1**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 12' 12,2" e W 54º 56' 14,6". Está localizado cerca de 1,7 quilômetros no interior do travessão do INCRA (km 102). Através das análises visual e digital da imagem TM de 1992 concluiu-se que poderia haver ocorrência de floresta natural. No campo, observou-se a presença da floresta natural com retirada da madeira de forma seletiva;

- **Ponto 6.2**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 12' 00,7" e W 54º 55' 39,5". Está localizado cerca de 3,2 quilômetros adentro do travessão do INCRA (km 102). Os resultados das análises visual e digital imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto. No campo, observou-se a presença de regeneração nova com juquira;

- **Ponto 6.3**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 11' 42,6" e W 54º 54' 31,6". Está localizado cerca de 5,3 quilômetros adentro do travessão do INCRA (km 102). O resultado da interpretação visual da imagem TM de 1992 indicou que poderia haver ocorrência de pastagem. Através da análise digital concluiu-se que esta área apresenta regeneração da vegetação. No campo, observou-se a presença de regeneração com juquira, com altura alcançando de 2 a 2,5m e árvores emergentes de entre 15 e 20m de altura;

- **Ponto 6.4**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 13' 38,1" e W 54º 56' 52,8". Está localizado no km 104 da Rodovia Cuiabá-Santarém no

lado oposto a FLONA do Tapajós. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de regeneração. Observou-se no campo a presença de pastagem com juquira e altura entre 1,5 a 2,0m de altura;

- **Ponto 6.5**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03° 14' 17,9" e W 54° 56' 42,9". Está localizado no km 105 da Rodovia Cuiabá-Santarém no lado oposto a FLONA do Tapajós. O resultado da interpretação da visual da imagem TM de 1992 indicou que poderia haver ocorrência de solo exposto. Através da análise digital concluiu-se que esta área apresenta pastagem. Observou-se no campo a presença de pastagem com juquira no primeiro plano e pastagem mais limpa no segundo plano;

- **Ponto 6.6**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03° 14' 53,5" e W 54° 56' 37,4". Está localizado no km 106 da Rodovia Cuiabá-Santarém no lado oposto a FLONA do Tapajós. Através das análises visual e digital da imagem TM de 1992 concluiu-se que poderia haver ocorrência de pastagem. Observou-se no campo a presença de pastagem com juquira juntamente com pastagem limpa;

- **Ponto 6.7**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03° 15' 19,9" e W 54° 56' 43,3". Está localizado no km 108 da Rodovia Cuiabá-Santarém no lado da FLONA do Tapajós. O resultado através da interpretação visual da imagem TM de 1992 indicou que poderia haver ocorrência de solo exposto. Através da análise digital esta área apresenta-se como pastagem. Observou-se no campo a presença de pastagem com juquira cujas alturas das árvores variou entre 1m (dominadas) e 3m (dominantes);

- **Ponto 6.8**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03° 15' 54,4" e W 54° 56' 38,2". Está localizado no km 108,8 da Rodovia Cuiabá-Santarém no lado da FLONA do Tapajós. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de regeneração. Observou-se no campo a presença de regeneração com árvores emergentes de aproximadamente 10m de altura. Na análise visual de imagens Landsat multitemporais estimou-se que a idade desta regeneração é 8 anos;

- **Ponto 6.9**

Este ponto está localizado cerca de 2,3 quilômetros adentro do travessão do INCRA (km 110) não foi visitado devido às dificuldades de acesso. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto;

- **Ponto 6.10**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03° 16' 31,4" e W 54° 56' 32,5". Está localizado no km 111,0 da Rodovia Cuiabá-Santarém no lado da FLONA do Tapajós. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de pastagem. Observou-se no campo a

presença de pastagem com juquira no primeiro plano e pastagem limpa no segundo plano;

7) Módulo 7 - Base do IBAMA (km 117 - Sucupira)

Foram selecionados previamente 12 pontos a serem visitados no campo, porém um ponto não foi visitado por dificuldades de acesso. Além disso, foram visitados mais dois ponto adicionais;

- **Ponto 7.1**

Este ponto está localizado no km 113 da Rodovia Cuiabá-Santarém no lado oposto a FLONA do Tapajós. Através da interpretação visual da imagem TM de 1992 esta área foi classificada área queimada (pastagem). Através da análise digital esta área foi classificada como solo exposto. Observou-se no campo a presença juquira nova;

- **Ponto 7 2**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 18' 46,0" e W 54º 54' 35,9". Está localizado cerca de 3 quilômetros adentro do travessão do INCRA (km 115). Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto. No campo, observou-se a presença de regeneração com juquira, com altura das árvores alcançando aproximadamente 1 m;

- **Ponto 7 3**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 18' 22,4" e W 54º 53' 03,3". Está localizado cerca de 5 quilômetros adentro do travessão do INCRA (km 115). Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto. No campo, observou-se a presença cultura de mandioca com regeneração de juquira;

- **Ponto 7.4**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 18' 15,0" e W 54º 52' 38,8". Está localizado cerca de 9,0 quilômetros adentro do travessão do INCRA (km 115). Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto. No campo, observou-se a presença cultura de mandioca, pastagem, feijão e pimenta do reino.

- **Ponto 7.5**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 17' 15,5" e W 54º 50' 40,1". Está localizado cerca de 10,0 quilômetros adentro do travessão do INCRA (km 115). Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto. No campo, observou-se a presença cultura pimenta do reino;

- **Ponto 7.6**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 17' 35,2" e W 54º 50' 11,9". Está localizado no km 115,8 da Rodovia Cuiabá-Santarém no lado da FLONA do Tapajós. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de regeneração da vegetação, que foi confirmado no campo. O resultado da análise de imagens Landsat multitemporal indicou que esta regeneração tem mais de 15 anos de idade;

- **Ponto 7.7**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 19' 50,9" e W 54º 55' 51,6". Está localizado no km 116,5 da Rodovia Cuiabá-Santarém, no lado oposto à FLONA do Tapajós. Através da interpretação visual da imagem TM de 1992 concluiu-se que poderia haver ocorrência de pastagem. O resultado da análise digital indicou esta área como juquira. Observou-se no campo a presença de juquira com aproximadamente 1 m de altura;

- **Ponto 7.8**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 20' 52,7" e W 54º 55' 43,5". Está localizado no km 117,0 da Rodovia Cuiabá-Santarém, no lado oposto à FLONA do Tapajós. Através da interpretação visual da imagem TM de 1992 esta área foi classificada como solo exposto. Através da análise digital esta área foi classificada como pastagem. Observou-se no campo a presença de juquira;

- **Ponto 7.9**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 21' 44,9" e W 54º 55' 22,7". Está localizado no km 120,0 da Rodovia Cuiabá-Santarém, no lado oposto à FLONA do Tapajós. Através da interpretação visual da imagem TM de 1992 esta área foi classificada como pastagem. Através da análise digital esta área foi classificada como juquira. Observou-se no campo a presença de juquira com aproximadamente 1,5m de altura;

- **Ponto 7.10**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 21' 28,8" e W 54º 54' 49,9". Está localizado cerca de 5,0 quilômetros adentro do travessão do INCRA (km 115). Através da interpretação visual da imagem TM de 1992 esta área foi classificada como pastagem, o que foi confirmado no campo. Através da análise digital esta área foi classificada como juquira;

- **Ponto 7.11**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 22' 27,1" e W 54º 54' 43,2". Está localizado no km 121,8 da Rodovia Cuiabá-Santarém, no lado oposto à FLONA do Tapajós. Através da interpretação visual da imagem TM de 1992 esta área foi classificada como regeneração da vegetação, o que foi confirmado no campo. A altura das árvores desta regeneração da vegetação alcançaram

aproximadamente 10m de altura. Através da análise digital esta área foi classificada como juquira.;

- **Ponto 7.12**

Este ponto está localizado cerca de 1,5 quilômetros do ponto 10, perpendicular ao travessão do INCRA (km 110), não sendo visitado em face as dificuldades de acesso. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto;

- **Ponto 7.13**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 20' 54,8" e W 54º 55' 43,7". Está localizado no km 117,5 da Rodovia Cuiabá-Santarém, no lado oposto à FLONA do Tapajós. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto. Observou-se no campo a presença de juquira mais nova no primeiro plano e de juquira mais antiga no segundo plano;

- **Ponto 7.14**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 17' 35,2" e W 50º 50' 11,9". Está localizado cerca de 11,5 quilômetros adentro do travessão do INCRA (km 115). Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto. No campo, observou-se a presença regeneração nova (juquira) e desmatamento;

8) Módulo 8 - Igarapé Moju (km 127)

Foram selecionados previamente 09 pontos a serem visitados. Apenas 1 ponto não foi visitado no campo;

- **Ponto 8.1**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 31' 20,9" e W 54º 52' 14,4". Está localizado, em ambos os lados, do km 126,0 da Rodovia Cuiabá-Santarém. Através da interpretação visual da imagem TM de 1992 esta área foi classificada como regeneração da vegetação, o que foi confirmado no campo. Através da análise digital esta área foi classificada como regeneração (lado da FLONA) e pastagem (lado oposto);

- **Ponto 8.2**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 18' 46,0" e W 54º 54' 35,9". Está localizado no km 127,5 da Rodovia Cuiabá-Santarém, no lado oposto à FLONA do Tapajós. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto. Observou-se no campo a presença de juquira com aproximadamente 1m de altura;

- **Ponto 8.3**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 18' 22,4" e W 54º 53' 03,3". Está localizado no km 129,0 da Rodovia Cuiabá-Santarém, no lado oposto à FLONA do Tapajós. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de regeneração da vegetação. No campo foi observado a presença de juquira com cultura de mandioca abandonada;

- **Ponto 8.4**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 26' 52,3" e W 54º 53' 15,6". Está localizado cerca de 1,0 quilômetro adentro do travessão do INCRA (km 131). Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de floresta natural, que foi confirmado no campo;

- **Ponto 8.5**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 26' 42,9" e W 54º 52' 44,5". Está localizado cerca de 2,5 quilômetros adentro do travessão do INCRA (km 131). Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de regeneração da vegetação. No campo foi observado a ocorrência de juquira com aproximadamente 2m de altura;

- **Ponto 8.6**

Este ponto está localizado cerca de 6,0 quilômetros adentro do travessão do INCRA (km 131), mas não foi visitado por dificuldades de acesso. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto;

- **Ponto 8.7**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 28' 22,3" e W 54º 53' 17,3". Está localizado no km 134,0 da Rodovia Cuiabá-Santarém, no lado oposto à FLONA do Tapajós. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de regeneração da vegetação. No campo foi observado a presença de juquira nova;

- **Ponto 8.8**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 29' 17,7" e W 54º 53' 16,9". Está localizado no km 135,5 da Rodovia Cuiabá-Santarém, no lado oposto à FLONA do Tapajós. Através da interpretação visual da imagem TM de 1992 esta área foi classificada pastagem e solo exposto. Através da análise digital esta área foi classificada como solo exposto. No campo foi observado a presença de pasto com juquira bem exuberante;

- **Ponto 8.9**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 29' 11,1" e W 54º 51' 18,3". Está localizado cerca de 4,0 quilômetros adentro do travessão do INCRA (km 136). Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto. No campo foi observado a ocorrência de pasto sujo (juquira bem nova);

9) Módulo 9 - Igarapé da Onça (km 145)

Foram selecionados previamente 07 pontos a serem visitados que foram visitados no campo;

- **Ponto 9.1**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 31' 20,9" e W 54º 52' 14,4". Está localizado no km 139,5 da Rodovia Cuiabá-Santarém, no lado da à FLONA do Tapajós. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto. No campo foi observado a presença de cultura de mandioca;

- **Ponto 9.2**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 32' 11,8" e W 54º 52' 09.3". Está localizado no km 141,0 (travessão do INCRA)da Rodovia Cuiabá Santarém, no lado oposto à FLONA do Tapajós. Através da interpretação visual da imagem TM de 1992 esta área foi classificada solo exposto. Através da análise digital esta área foi classificada como pastagem. No campo foi observado a presença de pasto com juquira;

- **Ponto 9.3**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 32' 03,4" e W 54º 51' 37,1". Está localizado cerca de 1,0 quilômetro adentro do travessão do INCRA (quilômetros 141). Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de regeneração da vegetação. No campo foi observado a ocorrência desta regeneração com altura entre 3,0 a 3,5 m;

- **Ponto 9.4**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 33' 44,0" e W 54º 51' 54.1". Está localizado no quilômetros 145,5 da Rodovia Cuiabá Santarém, em ambos os lados da FLONA do Tapajós. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto (lado oposto à FLONA) e regeneração da vegetação (lado da FLONA). No campo foi observado a presença de pasto com juquira de 1 m de altura(lado oposto à FLONA) e regeneração da vegetação (lado da FLONA);

- **Ponto 9.5**

Este ponto está localizado no quilômetros 147,5 da Rodovia Cuiabá-Santarém, no lado da FLONA do Tapajós. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de pastagem. No campo foi observado a presença de juquira;

- **Ponto 9.6**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 34' 38,7" e W 54º 50' 50,7". Está localizado no quilômetros 149,0, em ambos os lados da Rodovia Cuiabá-Santarém. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto (lado oposto à FLONA) e regeneração da vegetação (lado da FLONA). No campo foi observado a presença das áreas de regeneração (lado da FLONA) e também presença de cultura de pimenta do reino (lado oposto da FLONA);

- **Ponto 9.7**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 36' 29,1" e W 54º 50' 20,4". Está localizado no quilômetros 152,5 da Rodovia Cuiabá-Santarém, ambos os lados da Br. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto (lado oposto à FLONA) e pastagem e regeneração (lado da FLONA). No campo foi observado a presença de pastagem com juquira (lado oposto à FLONA) e regeneração (lado da FLONA);

10) Módulo 10 - Travessão do INCRA (quilômetros 160)

Foram selecionados previamente 07 pontos a serem visitados mas não foi possível acessar 02 pontos;

- **Ponto 10.1**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 40' 16,7" e W 54º 49' 58,5". Está localizado no km 160,0 da Rodovia Cuiabá Santarém, lado oposto à do Tapajós. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto. No campo foi observado a presença de plantação de cupuaçu e coqueiral;

- **Ponto 10.2**

Este ponto está localizado cerca de 2,0 quilômetros adentro do travessão do INCRA (km 160). Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto. No campo foi observado a ocorrência pasto com juquira e cultura de pimenta do reino;

- **Ponto 10.3**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 41' 12,1" e W 54º 49' 21,8". Está localizado no km 162,5 da Rodovia Cuiabá Santarém,

lado oposto à do Tapajós. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto. No campo foi observado a presença de áreas com culturas agrícolas;

- **Ponto 10.4**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 42' 51,9" e W 54º 49' 19,7". Está localizado no km 168,5 da Rodovia Cuiabá Santarém, lado oposto à do Tapajós (travessão do INCRA). Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto. No campo foi observado a presença de juquira com 1m de altura;

- **Ponto 10.5**

Este ponto está localizado cerca de 2,2 quilômetros adentro do travessão do INCRA (km 168,5) e não foi visitado em face as dificuldades de acesso. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto;

- **Ponto 10.6**

Este ponto está localizado cerca de 3,0 quilômetros adentro do travessão do INCRA (km 168,5) e não foi visitado em face as dificuldades de acesso. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto;

- **Ponto 10.7**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 44' 12,2" e W 54º 49' 21,4". Está localizado no km 170,5 da Rodovia Cuiabá Santarém, lado oposto à do Tapajós (travessão do INCRA). Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto. No campo foi observado a presença de juquira com 1 m de altura;

11) Módulo 11 - Travessão do INCRA (km 177)

Foram selecionados previamente 13 pontos a serem visitados mas não foi possível acessar 02 pontos;

- **Ponto 11.1**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 44' 32,9" e W 54º 49' 21,0". Está localizado no km 171,0 da Rodovia Cuiabá Santarém, lado oposto à do Tapajós (travessão do INCRA). Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de regeneração da vegetação. No campo foi observado a presença de juquira com 2 a 3 m de altura;

- **Ponto 11.2**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 45' 26,0" e W 54º 49' 24,6". Está localizado no km 172,0 da Rodovia Cuiabá Santarém,

lado da FLONA do Tapajós (travessão do INCRA - km 172). Através da interpretação visual da imagem TM de 1992 esta área foi classificada como solo exposto e regeneração da vegetação. Através da análise digital esta área foi classificada como solo exposto e pastagem. No campo foi observado a presença de pastagem com juquira e cultura de pimenta do reino;

- **Ponto 11.3**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03° 45' 26,5" e W 54° 49' 10,4". Está localizado cerca de 0,8 quilômetros adentro do travessão do INCRA (km 172). Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de regeneração. No campo, observou-se a presença de pasto sujo (juquira);

- **Ponto 11.4**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03° 45' 20,9" e W 54° 48' 49,7". Está localizado cerca de 1,5 quilômetros adentro do travessão do INCRA (km 172). Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de regeneração da vegetação. No campo, observou-se a presença de juquira (regeneração) com 4 m de altura;

- **Ponto 11.5**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03° 45' 12,6" e W 54° 48' 19,6". Está localizado cerca de 3,0 quilômetros adentro do travessão do INCRA (km 172). Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto em ambos os lados. No campo, observou-se a presença de pastagem;

- **Ponto 11.6**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03° 45' 59,4" e W 54° 49' 23,5". Está localizado no km 172,8 da Rodovia Cuiabá Santarém, lado da FLONA do Tapajós. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de regeneração da vegetação. No campo foi observado a presença de juquira com 2,5 m de altura;

- **Ponto 11.7**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03° 46' 47,8" e W 54° 49' 26,9". Está localizado no km 174,5 da Rodovia Cuiabá Santarém, lado oposto à FLONA do Tapajós. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto. No campo foi observado a presença de juquira com 2,0 m de altura;

- **Ponto 11.8**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03° 48' 01,9" e W 54° 49' 29,2". Está localizado no segundo travessão (km 177), em ambos os lados da Rodovia Cuiabá Santarém. Os resultados das análises visual e digital da imagem

TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência solo exposto no lado oposto à FLONA e regeneração da vegetação no lado da FLONA. No campo foi observado a presença de pasto com juquira em ambos os lados;

- **Ponto 11.9**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 43' 03,1" e W 54º 48' 32,5". Está localizado cerca de 1,5 quilômetros adentro do travessão do INCRA (km 177). Através da interpretação visual da imagem TM de 1992 esta área foi classificada pastagem e solo exposto. Através da análise digital esta área foi classificada como solo exposto, nos dois lados do travessão. No campo, observou-se a presença de juquira em ambos os lados;

- **Ponto 11.10**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 50' 04,4" e W 54º 49' 41,1". Está localizado no km 180,5 da Rodovia Cuiabá Santarém, lado oposto à FLONA do Tapajós. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto. No campo foi observado a presença de pasto com juquira;

- **Ponto 11.11**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 50' 51,2" e W 54º 48' 40,8". Está localizado cerca de 2,7 quilômetros adentro do travessão do INCRA (km 182). Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto em ambos os lados do travessão. No campo observou-se a presença de juquira com babaçu em ambos os lados;

- **Ponto 11.12**

Este ponto não foi visitado em face as dificuldades de acesso. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto;

- **Ponto 11.13**

Este ponto não foi visitado em face as dificuldades de acesso. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto;

12) Módulo 12 - Comunidade de Tauari (Rio Tapajós)

Foram selecionados previamente 6 pontos que foram visitados no campo. Foi observado 1 ponto adicional;

- **Ponto 12.1**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 06' 20,9" e W 55º 04' 40,5". Está localizado dentro da comunidade São Jorge distante 19,0 quilômetros da entrada (km 93). Os resultados das análises visual e digital da imagem

TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de floresta natural o que foi confirmado no campo;

- **Ponto 12.2**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 06' 23,8" e W 55º 04' 54,7". Está localizado dentro da comunidade São Jorge distante 20,0 quilômetros da entrada (km 93). Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência pastagem que foi confirmado no campo;

- **Ponto 12.3**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 05' 58,7" e W 55º 06' 15,7". Está localizado dentro da comunidade São Jorge distante 21,0 quilômetros da entrada (km 93). Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência pastagem que foi confirmado no campo;

- **Ponto 12.4**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 05' 29,4" e W 55º 06' 31,4". Está localizado próximo da comunidade Tauari antigo porto de escoamento de tora de madeira. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto. Foi observado a presença de área com pastagem;

- **Ponto 12.5**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 05' 36,1" e W 55º 06' 15,2". Está localizado próximo da comunidade Tauari antigo porto de escoamento de tora de madeira. Através da interpretação visual da imagem TM de 1992 esta área foi classifica como pastagem o que foi confirmado no campo. Através da análise digital esta área foi classificada como juquira;

- **Ponto 12.6**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 05' 00,4" e W 55º 07' 56,9". Está localizado próximo da comunidade Tauari, lado oposto em relação ao braço do Rio Tapajós. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto. Observou-se, no campo, a presença de área com pastagem;

- **Ponto 12.7**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 05' 13,7" e W 55º 07' 25,1". Está localizado dentro da comunidade Tauari próximo ao Rio Tapajós. Através da interpretação visual da imagem TM de 1992 esta área foi classificada como solo exposto (área urbana) o que foi confirmado no campo pela presença de pequena área urbana. Através da análise digital esta área foi classificada como solo exposto;

13) Módulo 13 - Comunidade de Itapaiuna (Rio Tapajós)

Foram selecionados previamente 4 pontos que foram visitados no campo;

- **Ponto 13.1**

Este ponto está localizado perto da comunidade de Itapaiuna às margens do Rio Tapajós. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência regeneração da vegetação o que foi confirmado no campo;

- **Ponto 13.2**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 13' 44,3" e W 55º 09' 36,1". Está localizado próximo da comunidade de Itapaiuna às margens do Rio Tapajós. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência solo exposto. Observou-se a presença de pastagem com juquira no campo;

- **Ponto 13.3**

. Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 15' 02,3" e W 55º 10' 09,9". Está localizado próximo da comunidade de Itapaiuna às margens do Rio Tapajós. Através da interpretação visual da imagem TM de 1992 esta área foi classificada regeneração da vegetação o que foi confirmado no campo. Através da análise digital esta área foi classificada como juquira;

- **Ponto 13.4**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 16' 15,3" e W 55º 11' 16,1". Está localizado próximo da comunidade de Itapaiuna às margens do Rio Tapajós. Através da interpretação visual da imagem TM de 1992 esta área foi classificada regeneração da vegetação o que foi confirmado no campo. Através da análise digital esta área foi classificada como juquira;

14) Módulo 14 - Aveiro (Rio Tapajós)

Foram selecionados previamente 8 pontos que foram visitados no campo;

- **Ponto 14.1**

Este ponto está localizado próximo da cidade de Aveiro, às margens do Rio Tapajós. Através da interpretação visual da imagem TM de 1992 esta área foi classificada pastagem, o que foi confirmado no campo. Através da análise digital esta área foi classificada como juquira;

- **Ponto 14.2**

Este ponto está localizado próximo da cidade de Aveiro, às margens do Rio Tapajós. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992

indicaram que poderia haver ocorrência solo exposto. Observou-se a presença de pastagem no campo;

- **Ponto 14.3**

Este ponto está localizado próximo da cidade de Aveiro, às margens do Rio Tapajós. Através da interpretação visual da imagem TM de 1992 esta área foi classificada como floresta. Observou-se a presença de regeneração da vegetação no campo. Através da análise digital esta área foi classificada como regeneração da vegetação;

- **Ponto 14.4**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 36' 27,6" e W 55º 19' 52,0". Está localizado próximo da cidade de Aveiro, às margens do Rio Tapajós. Através da interpretação visual da imagem TM de 1992 esta área foi classificada área urbana, o que foi confirmado no campo. Através da análise digital esta área foi classificada como solo exposto;

- **Ponto 14.5**

Este ponto está localizado próximo da cidade de Aveiro, às margens do Rio Tapajós. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto. Observou-se a presença de pastagem;

- **Ponto 14.6**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 36' 24,1" e W 55º 18' 49,8". Está localizado próximo da cidade de Aveiro. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de solo exposto. Observou-se a presença de um campo de pouso (solo exposto);

- **Ponto 14.7**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 36' 16,4" e W 55º 18' 21,3". Está localizado próximo da cidade de Aveiro. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de floresta. Observou-se, no campo , a presença de regeneração da vegetação;

- **Ponto 14.8**

Este ponto tem coordenadas geográficas correspondente a S 03º 36' 30,6" e W 55º 17' 44,1". Está localizado próximo da cidade de Aveiro. Os resultados das análises visual e digital da imagem TM de 1992 indicaram que poderia haver ocorrência de regeneração o que foi confirmado no campo.

SECRETARIA

17/04/95 RECEBIDO 18/04/95 DEVOLVIDO ___/___/___

Pedro Hernandez — ENCAMINHADO POR

Mariana — DEVOLVIDO POR

CONTROLE E DIVULGAÇÃO

RECEBIDO POR: _____ DEVOLVIDO PARA: _____

PRONTO PARA PUBLICAÇÃO ___/___/___ Nº _____ QUANT. _____

___/___/___ _____ ASSINATURA

OBSERVAÇÕES

91

6890

INSTRUÇÕES PARA PREENCHIMENTO

- **TÍTULO DA PUBLICAÇÃO**: COMPLETO, EVITANDO ABREVIAR PALAVRAS.
- **NOME DO AUTOR, TRADUTOR OU EDITOR**: COMPLETO, POR EXTENSO, DA MESMA FORMA QUE IRÁ CONSTAR DA PUBLICAÇÃO.
- **ORIGEM DA PUBLICAÇÃO**: SIGLA DA UNIDADE PRINCIPAL, DA UNIDADE SECUNDÁRIA, CONFORME A ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO INPE.
- **PROJETO**: NOME OU SIGLA DO PROJETO DE ACORDO COM A ESTRUTURA DE DIVISÃO DE TRABALHO (EDT) DO INPE.
- **SÉRIE**: PROPOSTA PELO AUTOR, ENTRE AS APROVADAS PELO INSTITUTO.
- **TIPO DE PUBLICAÇÃO**: ASSINALAR O TIPO PROPOSTO PARA PUBLICAÇÃO.
- **NÚMERO DE PÁGINAS, FOTOS, MAPAS OU OUTROS MATERIAIS**: NÚMERO EXATO DE CADA UM DELES.
- **DIVULGAÇÃO**: ASSINALAR DE ACORDO COM OS CRITÉRIOS DE CLASSIFICAÇÃO.
- **LISTA DE DISTRIBUIÇÃO**: NOMES E ENDEREÇOS COMPLETOS.
- **AUTORIZAÇÃO PRELIMINAR**: ASSINATURA DA CHEFIA RESPONSÁVEL OU PESSOA POR ELA DESIGNADA, SOLICITANDO OU DISPENSANDO REVISÕES, E DATA.
- **REVISÕES TÉCNICA E/OU DE LINGUAGEM**: DATAS DE RECEBIMENTO E DEVOLUÇÃO E ASSINATURA DO RESPONSÁVEL.
- **DIGITAÇÃO OU DATILOGRAFIA**: DATAS DE RECEBIMENTO E DEVOLUÇÃO, E ASSINATURA DO RESPONSÁVEL.
- **REVISÃO TIPOGRÁFICA**: DATA E ASSINATURA DO AUTOR.
- **AUTORIZAÇÃO FINAL**: DATA E ASSINATURA DO TITULAR DA UNIDADE DIRETAMENTE SUBORDINADA À DIREÇÃO GERAL.
- **PALAVRAS-CHAVE**: INICIADAS PELOS CONCEITOS PRINCIPAIS, SEGUIDOS DOS TERMOS ESPECÍFICOS.
- **SECRETARIA DE ORIGEM**: NOME DA PESSOA QUE ENCAMINHA O TRABALHO, DATA E ASSINATURA; DATA DE DEVOLUÇÃO QUANDO HOUVER.
- **CONTROLE E DIVULGAÇÃO**: NOME DA PESSOA QUE RECEBE O TRABALHO, DATA DE RECEBIMENTO, ASSINATURA E DATA DE DEVOLUÇÃO PARA CORREÇÕES, SE NECESSÁRIO. DATA, NÚMERO E QUANTIDADE DE CÓPIAS PARA REPRODUÇÃO.
- **OBSERVAÇÕES**: INFORMAÇÕES RELEVANTES.