



PALAVRAS CHAVES/KEY WORDS

SENSORIAMENTO REMOTO, SATÉLITES NOAA,
AMAZÔNIA, QUEIMADAS, POLUIÇÃO
ATMOSFÉRICA

AUTORIZADA POR/AUTHORIZED BY

Marco Antonio Raupp
Diretor Geral

AUTOR RESPONSÁVEL
RESPONSIBLE AUTHOR

Alberto W. Setzer

DISTRIBUIÇÃO/DISTRIBUTION

- INTERNA / INTERNAL
 EXTERNA / EXTERNAL
 RESTRITA / RESTRICTED

REVISADA POR / REVISED BY

João R. dos Santos

CDU/UDC

528.711.7(811.3)

DATA/DATE

maio, 1988

PUBLICAÇÃO Nº
PUBLICATION NO

INPE-4534-RPE/565

ORIGEM
ORIGIN

CSA

PROJETO
PROJECT

SEQE

Nº DE PAG.
NO OF PAGES

101

ULTIMA PAG.
LAST PAGE

C-17

VERSÃO
VERSION

Nº DE MAPAS
NO OF MAPS

TÍTULO/TITLE

RELATÓRIO DE ATIVIDADES DO PROJETO
IBDF-INPE "SEQE" - ANO 1987

AUTORES/AUTHORSHIP

ALBERTO WAINGORT SETZER
MARCOS DA COSTA PEREIRA
ALFREDO DA COSTA PEREIRA JÚNIOR
SÉRGIO ALBERTO DE OLIVEIRA ALMEIDA *

RESUMO - NOTAS / ABSTRACT - NOTES

O objetivo deste trabalho foi a detecção e o levantamento em tempo quase-real de grandes queimadas na Amazônia Legal em 1987 com imagens do satélite meteorológico NOAA-9, em conformidade com um projeto comum IBDF/INPE. Monitorou-se o período de 11/04 a 13/05, ainda na estação chuvosa, o qual não apresentou queimadas, e o de 15/07 a 02/10, na estação seca, no qual concentraram-se as queimadas. Estimou-se conservativamente com base nas imagens, que em 1987 queimou-se ~20 milhões de ha na Amazônia Legal, dos quais ~40% correspondentes a florestas recém derrubadas. Quatrocentos mil hectares queimados por dia foram detectados em casos extremos, que produziram densas nuvens de fumaça sobre áreas de 1,5 milhões de km², causando o fechamento de aeroportos e efeitos nocivos na população e em suas atividades. Ao nível estadual, as porcentagens de áreas queimadas em relação às áreas do estado variaram de 18,7% em Rondônia a 0,1% no Amazonas. A localização das principais foi regularmente enviada ao IBDF. Um sobrevôo de reconhecimento foi realizado no norte do Mato Grosso, confirmando-se a localização e extensão de áreas detectadas pelo satélite, e em trabalho de campo foram obtidas informações da natureza de queimadas. Avaliou-se as emissões de gases e material particulado em ~580 milhões de toneladas. De maneira geral as queimadas ocorrem sem considerações de natureza ecológica, e sua prática causa graves danos ao meio ambiente.

OBSERVAÇÕES/REMARKS

*Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal

AGRADECIMENTOS

Ao MCT/INPE e MA/IBDF que financiaram este projeto; à equipe do INPE de Cachoeira Paulista pelas gravações de imagens NOAA; ao pessoal do Departamento de Meteorologia, e em especial a Maria Mazarelo Cordeiro pelo envio e recebimento de fitas com imagens gravadas; ao pessoal do Laboratório de Tratamento de Imagens Digitais, cujo auxílio foi imprescindível ao andamento deste trabalho, e em especial ao Sr. José Carlos Moreira e ao operador do I-100 no horário noturno, Sr. Gilberto Rodrigues Júnior; aos pilotos da aeronave Bandeirantes do INPE, Vitor Alberto S. de Oliveira e Pedro Celso D. Santos pelo eficiente trabalho realizado no sobrevôo de reconhecimento executado, e a todos do Programa de Monitoramento da Cobertura Florestal do Brasil - PMCFB, do Departamento de Economia Florestal do IBDF que colaboraram no planejamento e execução deste projeto.

ABSTRACT

The purpose of this work was the detection and assessment in near-real time of large biomass burnings in the Brazilian Legal Amazon in 1987 using images of the NOAA-9 meteorological satellite, in compliance with a joint IBDF-INPE project. Monitored were the periods of April/11 to May/13, in the wet season, without burnings, and June/15 to October/02, in the dry season, which concentrated the burnings. A conservative estimate based in the images resulted in 20 millions ha (200,000 km²) of burnings in 1987, of which at least 40% corresponded to forest recently cut. Four hundred thousand hectares (4.000km²) of burning areas were detected in specific days (with individual cases of 6.000ha), and producing dense smoke clouds over areas of 1.5 million km², which closed airports and brought nuisances to the population and their activities. The location of the main burnings was regularly sent to IBDF. At state level, the percentages of areas burned in relation to those of the states varied from 18.7% in Rondônia to 0.1% in Amazonas. A reconnaissance flight was made in the North of Mato Grosso and confirmed the location and extent of the burned areas detected by the satellite. Field work in the region provided information about the burnings. Tables, graphs and photos illustate data and results obtained. Emission of gases from the burnings were estimated at 520 million tons. In general, burnings have no ecological considerations and their practice bring severe damage to the environment.

SUMÁRIO

	Pág.
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE TABELAS	ix
<u>CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO</u>	1
1.1 - Histórico	1
1.2 - Objetivos	2
<u>CAPÍTULO 2 - MATERIAIS E MÉTODOS</u>	3
2.1 - Área de estudo	3
2.2 - Dados AVHRR/NOAA	5
2.2.1 - Características dos satélites da série NOAA	5
2.2.2 - Gravação das imagens AVHRR/NOAA	7
2.3 - Dados de aeronave	9
2.4 - Dados de verificação de campo	9
2.5 - Dados de precipitação pluviométrica	9
2.6 - Tratamento automático e análise das imagens AVHRR	11
2.7 - Estimativa de emissões de gases traço	12
<u>CAPÍTULO 3 - RESULTADOS</u>	13
3.1 - Pixels associados a queimadas nas imagens AVHRR	13
3.2 - Época de ocorrência de queimadas	16
3.3 - Estimativa da área queimada através dos dados orbitais ..	27
3.4 - Resultados obtidos no sobrevôo	29
3.5 - Resultados obtidos na verificação de campo	33
3.6 - Estimativa regional do fluxo de emissões	38
3.7 - Divulgação dos resultados pelos meios de comunicação ...	41
<u>CAPÍTULO 4 - CONCLUSÕES</u>	43
<u>CAPÍTULO 5 - RECOMENDAÇÕES</u>	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
APÊNDICE A - DOCUMENTOS DO CONVÊNIO IBDF-INPE, PROJETO SEQE	
APÊNDICE B - TELEX COM A LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DE QUEIMADAS ENVIADOS AO IBDF E REGIONAIS	
APÊNDICE C - NOTICIÁRIO DE IMPRENSA E TELEVISÃO A RESPEITO DO PROJETO	

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
2.1 - Amazônia Legal (área sombreada), município de Alta Floresta, MT (área em branco) e rota do sobrevôo (linha tracejada)	4
2.2 - Cobertura típica de uma imagem AVHRR	6
3.1 - Histograma da frequência de ocorrência de píxeis considerados queimada(a) comparado com o histograma dos índices pluviométricos para os estados de Rondônia e Mato Grosso (b)	17
3.2 - Imagens do satélite geostacionário GOES-W do dia 17/09/87 nas bandas infravermelha termal (a) e visível (b) mostrando a situação meteorológica típica dos meses de julho a setembro	19
3.3 - Fotografias do vídeo do I-100 mostrando a composição colorida de parte da imagem de 26/07/87 e os pontos classificados como queimadas	21
3.4 - Fotografias do vídeo do I-100 com parte da imagem de 15/08/87 mostrando as plumas de fumaça e focos de queimada	23
3.5 - Fotografias do vídeo do I-100 com parte da imagem de 24/08/87 (a) e as queimadas classificadas (b)	24
3.6 - Fotografias do vídeo do I-100 com parte da imagem de 01/09/87 (a) e os focos de queimadas (b)	26
3.7 - Fotografia aérea colorida da área queimada localizada em 52°31'W e 10°19'S	30
3.8 - Fotografia infravermelha da queimada na Figura 3.7	31
3.9 - Fotografia de um morro com a cobertura vegetal totalmente queimada	32
3.10 - Área queimada e preparada para o plantio de café	33
3.11 - Área recém queimada com vegetação em regeneração	35
3.12 - Área recém queimada com ~3km ²	36
3.13 - Área de garimpo nas nascentes do rio Paranaíta	37
3.14 - Processo de garimpagem, com a remoção de cascalho	37

LISTA DE TABELAS

	Pág.
2.1 - Largura das bandas (μm) e IFOV (mrad) dos satélites NOAA-9 e 10	5
2.2 - Imagens AVHRR/NOAA-9 gravadas no período de 11/abril a 13/maio de 1987	7
2.3 - Imagens AVHRR/NOAA-9 (nó ascendente), bandas 1, 2, 3, 4 e 5, gravadas no período de 15 de julho a 02 de outubro de 1987, e utilizadas na pesquisa	8
2.4 - Índices pluviométricos de algumas cidades da região Amazônica	10
3.1 - Número de píxeis com valor digital de 1 a 9, classificados como queimadas no período de 11/04 a 13/05/87	13
3.2 - Número de píxeis classificados como queimadas na Amazônia Legal brasileira no período de 15/07 a 02/10/87, por estados	14
3.3 - Estimativa da área queimada na Amazônia Legal em 1987 ...	28
3.4 - Localização geográfica das áreas queimadas sobrevoadas ...	29
3.5 - Estimativa regional das emissões de queimadas	40

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 - HISTÓRICO.

Embora a detecção de grandes queimadas e suas plumas por sensoriamento remoto orbital tenha sido confirmada na primeira década da era espacial, só nos últimos anos seu uso sistemático foi sugerido e detalhado - ver Pereira (1987) para uma revisão mais completa do tema. No Brasil, data de julho de 1985 o primeiro uso de imagens AVHRR dos satélites meteorológicos de órbita polar da série NOAA com resolução de 1,1km, e do satélite de recursos naturais LANDSAT-TM com resolução de 30m, no monitoramento de queimadas na Amazônia brasileira. Nesta ocasião foram detectadas em inúmeras imagens NOAA dezenas de grandes queimadas com plumas de centenas de km². Este trabalho foi realizado para monitorar fontes de poluição que pudessem afetar medições de química da atmosfera feitas em terra e em aeronave na Amazônia por ocasião do experimento internacional GTE/ABLE-2A organizado pela Agência Espacial Norte Americana -NASA- e pelo Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE. Ver também Pereira (1987) para maiores detalhes.

Duas conclusões importantes decorreram deste experimento quanto ao uso de satélites da série NOAA: 1) Eles propiciam uma técnica adequada e relativamente simples e econômica no monitoramento diário de queimadas, e 2) Eles mostraram que a dimensão do problema de queimadas na Amazônia não estava sendo devidamente quantificada e considerada, e que os efeitos na atmosfera eram observados a milhares de quilômetros.

Estas conclusões foram informalmente transmitidas ao Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - IBDF em 1986, e em 5 de junho de 1987 formalmente expostas em palestra, objetivando avaliar as possibilidades de um projeto conjunto IBDF/INPE para detecção de queimadas por satélites.

Face a receptividade do projeto pelo IBDF foi elaborado para 1987/88 um plano de trabalho parcialmente financiado pelo IBDF, e acordos de cooperação para a realização do projeto (ver Apêndice A), os quais, foram devidamente autorizados e implementados pelo IBDF e INPE.

Desta forma, e apesar de entraves administrativos e burocráticos ainda pendentes na época, foi iniciado em julho de 1987 o projeto SEQE, de Sensoriamento de Queimadas por Satélites, razão deste primeiro relatório técnico de atividades.

1.2 - OBJETIVOS.

Conforme exposto no item anterior, e no Apêndice A, o objetivo deste trabalho foi implantar um sistema de detecção e levantamento rotineiros de grandes queimadas no País em tempo quase real com o uso de imagens de satélites NOAA.

MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 - ÁREA DE ESTUDO.

De acordo com o estudo de Pereira (1987), a floresta Amazônica Brasileira é uma área crítica em termos de ocorrência de grandes queimadas, principalmente nas regiões sul e sudeste do Pará, norte do Mato Grosso, e Rondônia. Desta forma, optou-se por fazer um monitoramento quase que diário com imagens dos satélites NOAA da Amazônia Legal brasileira (~5.000.000km²), assim como um trabalho mais detalhado com sobrevôo de reconhecimento e, verificação de campo nas proximidades da cidade da Alta Floresta (56°05'W, 09°52'S), norte do Mato Grosso.

Na Figura 2.1 pode ser visualizada a área ocupada pela Amazônia Legal brasileira (sombreada) que constituiu a nossa principal área de estudos, a área ocupada pelo município de Alta Floresta ao norte do Mato Grosso (em branco) que foi escolhida para estudos mais detalhados, e a rota do sobrevôo realizado entre as cidades de Brasília, DF, e Alta Floresta, MT.

MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 - ÁREA DE ESTUDO.

De acordo com o estudo de Pereira (1987), a floresta Amazônica Brasileira é uma área crítica em termos de ocorrência de grandes queimadas, principalmente nas regiões sul e sudeste do Pará, norte do Mato Grosso, e Rondônia. Desta forma, optou-se por fazer um monitoramento quase que diário com imagens dos satélites NOAA da Amazônia Legal brasileira ($\sim 5.000.000\text{km}^2$), assim como um trabalho mais detalhado com sobrevôo de reconhecimento e, verificação de campo nas proximidades da cidade da Alta Floresta ($56^{\circ}05'W$, $09^{\circ}52'S$), norte do Mato Grosso.

Na Figura 2.1 pode ser visualizada a área ocupada pela Amazônia Legal brasileira (sombreada) que constituiu a nossa principal área de estudos, a área ocupada pelo município de Alta Floresta ao norte do Mato Grosso (em branco) que foi escolhida para estudos mais detalhados, e a rota do sobrevôo realizado entre as cidades de Brasília, DF, e Alta Floresta, MT.

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA



Fig. 2.1 - Amazônia Legal (área sombreada), município de Alta Floresta, MT (área em branco) e rota do sobrevôo (linha tracejada).

2.2 - DADOS AVHRR/NOAA.

2.2.1 - CARACTERÍSTICAS DOS SATÉLITES DA SÉRIE NOAA.

Os satélites da série NOAA com imageamento multiespectral foram usados em base diária na obtenção dos dados sobre a região de estudos. Eles estão em órbitas quase-circular, quase-polar ($98,89^\circ$ de inclinação), heliossíncronas, com altitude nominal de 833km, e período de 102 minutos que produz cerca de 14,1 órbitas por dia, de maneira que o traço suborbital não se repete em base diária (Kidwell, 1985). Segundo este autor, o AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) é o imageador a bordo do NOAA e seus dados são obtidos via HRPT (High Resolution Picture Transmission). O campo de visão transversal (FOV) é de $\sim 55,6^\circ$, com 2048 píxeis, ou cerca de 2400km, uma vez que o elemento de resolução no terreno é de 1,1km (no nadir). Rotineiramente, existem dois satélites NOAA operacionais, de forma que atualmente temos o NOAA-10 com cruzamento no equador às 19:30LST - Tempo Solar Local (nô ascendente) e 07:30LST (nô descendente) e, o NOAA-9 com horário de cruzamento no equador às 14:20LST (nô ascendente) e 02:20LST (nô descendente). O AVHRR a bordo do NOAA-10 possui cinco bandas, em quatro faixas espectrais distintas, e o NOAA-9 cinco bandas, em cinco faixas espectrais distintas, conforme mostra a Tabela 2.1.

TABELA 2.1

LARGURA DAS BANDAS (μm) E IFOV (mrad) DOS SATÉLITES NOAA-9 E 10

BANDA	NOAA-10		NOAA-9		IFOV
1	0,58	- 0,68	0,58	- 0,68	1,39
2	0,725	- 1,10	0,725	- 1,10	1,41
3	3,55	- 3,93	3,55	- 3,93	1,51
4	10,50	- 11,50	10,30	- 11,30	1,41
5	10,50	- 11,50	11,50	- 12,50	1,30

A Figura 2.2 mostra a área abrangida por uma imagem típica destes satélites.

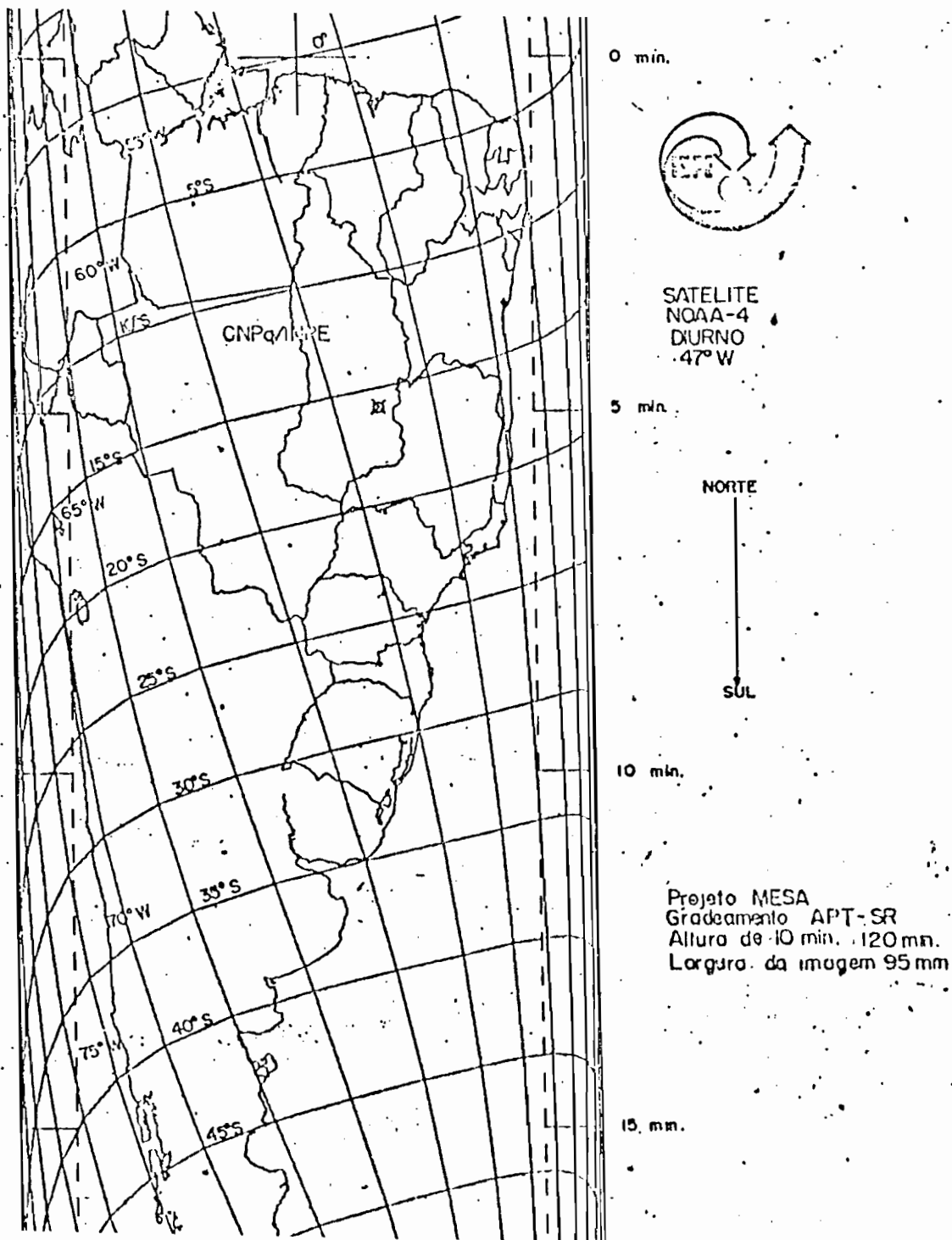


Fig. 2.2 - Cobertura típica de uma imagem AVHRR.

2.2.2 - GRAVAÇÃO DAS IMAGENS AVHRR/NOAA.

Durante o período de 11 de abril a 13 de maio de 1987 foram gravadas imagens AVHRR na estação de recepção de Cachoeira Paulista, SP, para o experimento do GTE/ABLE-2B (NASA, 1987), objetivando a detecção de queimadas como possíveis fontes de poluição atmosférica que pudessem alterar significativamente os resultados do experimento. De um total de 65 imagens gravadas em 79 fitas magnéticas (CCT's) utilizou-se as 16 imagens relacionadas na Tabela 2.2 para a detecção de queimadas. Devido à ausência de queimadas não foram investigadas as demais imagens deste período.

TABELA 2.2

IMAGENS AVHRR/NOAA-9 USADAS NO PERÍODO DE 11/ABRIL A 13/MAIO DE 1987

DATA	CRUZAMENTO NO EQUADOR		NÚMERO DA FITA
	HORA (TMG)	LONGITUDE	
11/04	19:42	69,00° W	FU2515
13/04	19:21	63,00° W	FU2519
14/04	19:10	60,00° W	FU2522
15/04	18:59	58,00° W	FU2523
16/04	18:48	55,00° W	FU2525
19/04	18:15	47,00° W	FU2662
21/04	19:35	67,00° W	FU2529
23/04	19:13	61,00° W	FU2664
25/04	18:52	56,00° W	FU2667
27/04	18:30	50,00° W	FU2621
28/04	18:19	47,00° W	FU2600
03/05	19:06	59,00° W	FU2598
04/05	17:03	31,00° W	FU2593
10/05	19:32	65,00° W	FU2675
11/05	19:21	63,00° W	FU2195/FU2630
13/05	18:59	57,00° W	FU2707/FU2708

No período de 15 de julho a 02 de outubro de 1987 foram gravadas 79 imagens em 155 fitas para o projeto SEQE, sendo que deste total utilizou-se as 46 imagens relacionadas na Tabela 2.3 para a detecção de queimadas. Outras imagens não foram processadas devido a apresentarem os seguintes problemas: elevado nível de ruído, área de cobertura da cena fora da área de estudo e impossibilidade de leitura da fita.

TABELA 2.3

IMAGENS AVHRR/NOAA-9 (NO ASCENDENTE). BANDAS 1, 2, 3, 4 E 5, GRAVADAS NO PERÍODO DE 15 DE JULHO A 02 DE OUTUBRO DE 1987, E UTILIZADAS NA PESQUISA

DATA	ORBITA		CRUZAMENTO NO EQUADOR		HORARIO DE GRAVAÇÃO (TMG)		NUMERO DA FITA PARTE 1/PARTE 2
	NUMERO	ALTURA (KM)	HORA (TMG)	LONGIT.	INICIO	FIM	
15/JUL	13336	857,68	19:24	61,47° W	19:15	19:23	FU3090/FU3091
17/JUL	13364	856,78	19:02	55,95° W	18:55	19:03	FU3093/FU3092
18/JUL	13378	856,25	18:51	53,18° W	18:44	18:52	FU3094/FU3095
19/JUL	13392	855,75	18:40	50,42° W	18:33	18:41	FU3096/FU3097
23/JUL	13449	853,62	19:39	64,88° W	19:30	19:37	FU3155/FU3150
24/JUL	13463	853,08	19:28	62,12° W	19:20	19:27	FU3158/FU3159
25/JUL	13477	852,53	19:17	59,36° W	19:10	19:17	FU3160/FU3161
26/JUL	13491	851,98	19:06	56,59° W	18:59	19:06	FU3162/FU3163
27/JUL	13505	851,44	18:55	53,83° W	18:48	18:55	FU3164/FU3165
28/JUL	13519	850,89	18:44	51,06° W	18:37	18:45	FU3166/FU3167
30/JUL	13547	849,80	18:22	45,54° W	18:15	18:23	FU3168/FU3169
03/AGO	13604	847,78	19:20	60,12° W	19:13	19:20	FU3170
04/AGO	13618	847,23	19:09	57,36° W	19:02	19:09	FU3171/FU3172
05/AGO	13632	846,71	18:58	54,60° W	18:51	18:59	FU3173/FU3174
06/AGO	13646	846,19	18:47	51,83° W	18:40	18:48	FU3175/FU3176
07/AGO	13660	845,69	18:36	49,07° W	18:29	18:37	FU3177/FU3178
13/AGO	13745	842,98	19:13	58,00° W	19:06	19:13	FU3098/FU3099
14/AGO	13759	842,60	19:02	55,23° W	18:55	19:02	FU3100/FU3101
15/AGO	13773	842,24	18:51	52,47° W	18:44	18:51	FU3102/FU3103
16/AGO	13787	841,90	18:40	49,70° W	18:33	18:41	FU3104/FU3105
21/AGO	13858	840,54	19:27	61,30° W	19:20	19:27	FU3106/FU3107
22/AGO	13872	840,35	19:16	58,63° W	19:09	19:16	FU3108/FU3109
23/AGO	13886	840,19	19:05	55,86° W	18:58	19:06	FU3110/FU3111
24/AGO	13900	840,05	18:54	53,10° W	18:47	18:55	FU3112/FU3113
25/AGO	13914	839,93	18:43	50,33° W	18:36	18:44	FU3156/FU3157
26/AGO	13928	839,85	18:33	47,56° W	18:25	18:34	FU3188/FU3189
30/AGO	13985	839,78	19:31	62,02° W	19:24	19:30	FU3114/FU3115
31/AGO	13999	839,84	19:20	59,25° W	19:13	19:19	FU3116/FU3117
01/SET	14013	839,92	19:09	56,49° W	19:02	19:09	FU3118/FU3119
02/SET	14027	840,03	18:58	53,72° W	18:51	18:59	FU3120/FU3121
03/SET	14051	840,16	18:47	50,96° W	18:40	18:47	FU3190/FU3191
04/SET	14055	840,33	18:36	48,19° W	18:29	18:37	FU3192/FU3193
08/SET	14112	841,25	19:34	62,64° W	19:27	19:33	FU3122/FU3123
09/SET	14126	842,10	19:23	59,89° W	19:16	19:23	FU3124/FU3125
17/SET	14239	844,28	19:38	63,33° W	19:30	19:37	FU3126/FU3127
18/SET	14253	844,73	19:27	60,57° W	19:19	19:26	FU3128/FU3129
19/SET	14267	845,19	19:16	57,80° W	19:08	19:15	FU3130/FU3131
20/SET	14281	845,67	19:05	55,03° W	18:57	19:05	FU3132/FU3133
21/SET	14295	846,17	18:54	52,26° W	18:47	18:55	FU3134/FU3135
22/SET	14309	846,67	18:43	49,50° W	18:36	18:44	FU3194/FU3195
23/SET	14323	847,19	18:32	46,73° W	18:25	18:33	FU3196/FU3197
27/SET	14380	849,38	19:30	61,17° W	19:23	19:30	FU3136/FU3137
28/SET	14394	849,93	19:19	58,41° W	19:12	19:19	FU3138/FU3139
29/SET	14408	850,49	19:08	55,64° W	19:01	19:08	FU3151/FU3152
01/OUT	14437	851,76	18:46	50,21° W	18:41	18:47	FU3198/FU3199
02/OUT	14451	852,29	18:35	47,74° W	18:30	18:36	FU3200

As fitas listadas nas Tabelas 2.2 e 2.3 estão atualmente arquivadas no Centro de Satélites Ambientais (CSA) do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE), em São José dos Campos, SP.

2.3 - DADOS DE AERONAVE.

O sobrevôo de reconhecimento foi realizado no dia 31 de outubro de 1987 na região norte do Mato Grosso com a aeronave Bandeirante (prefixo PP-FFV) do INPE, onde foram fotografadas áreas queimadas anteriormente localizadas nas imagens AVHRR com filmes 35mm em slides e papel (colorido e infravermelho). Foi utilizado um rolo de filme infravermelho, e 4 rolos de filmes coloridos.

2.4 - DADOS DE VERIFICAÇÃO DE CAMPO.

Na região da cidade de Alta Floresta, foram obtidas informações de campo, fotografando-se áreas queimadas ao longo da rodovia estadual MT-325. Percorreu-se na direção Norte-Sul uma distância de ~90km desde a cidade de Alta Floresta até a área de garimpo denominada "Garimpo do Cabeça". Escolheu-se esta estrada pois segundo informações de moradores da região, próximo a ela teria ocorrido um grande número de queimadas. Foram coletadas informações sobre tamanho das áreas queimadas, práticas agrícolas utilizadas, tipo de plantio, formas de uso do solo, etc.

2.5 - DADOS DE PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA.

Utilizou-se dados de precipitação pluviométrica de algumas cidades da Amazônia Legal próximas de áreas de grande incidência de queimadas (Tabela 2.4), para associação do período de maior ocorrência de queimadas a variações climáticas.

TABELA 2.4

ÍNDICES PLUVIOMÉTRICOS DE ALGUMAS CIDADES DA REGIÃO AMAZÔNICA

MES	PERÍODO	MANAUS AM	MANICORE AM	P. VELHO RO	R. BRANCO AC	O. CELEST. MT	CUIABÁ MT	SELÉM PA	ALTAMIRA PA	MARABÁ PA	SF. KINGU PA	C. ARA- GUAIÁ-PA	BRASÍLIA DF
JAN	1	27.6	37.4	121.2	92.2	56.3	69.0	163.2	88.6	41.6	125.2	52.6	54.3
	2	66.6	103.4	51.6	204.4	73.8	60.4	145.3	122.6	99.5	58.4	30.8	72.6
	3	178.9	67.4	36.0	48.6	156.0	105.7	111.1	23.3	68.2	75.8	12.9	123.5
FEV	1	111.0		63.8	95.4	219.5	47.0	145.8	17.7	14.0	31.6	29.6	66.2
	2	126.4	137.8	26.2		134.8	105.8	124.0	170.2	104.0	136.0	149.5	
	3	51.7	135.0			32.6	73.6	133.5	27.1		9.4	47.1	11.0
MAR	1	133.3	243.0	77.3		99.0	78.7			141.3	308.6	111.9	85.5
	2	114.1	23.4	36.0		57.5	44.5	82.4	66.7	110.3	145.6	93.2	16.6
	3	29.4	33.3	65.7		52.0	0.5	208.9	94.7	201.9	93.8		99.3
ABR	1	38.2	292.3	127.2	29.9	103.5	75.4	123.2	110.0	32.1	111.3	7.7	
	2	134.8	146.6	72.9	59.7	0.1	16.2						0.0
	3	106.4	102.9	99.9	90.2	16.4	15.6	37.9	135.3	136.8	12.0	52.3	203.3
MAI	1	89.3	79.7		23.8	36.9	2.7	71.3	72.3		44.5	47.3	34.9
	2	50.0	64.6		1.0	1.7	1.4	14.3	1.4		0.0	0.0	
	3	34.1	35.4	2.0	0.0	0.0	6.4	57.7	37.4	0.4	30.3	47.3	
JUN	1	1.4	120.3	3.5	4.2	0.0	43.0		21.3	8.0	5.4	0.0	
	2	9.7	45.6	15.4	0.0	0.0	3.7	72.4	51.2	14.0		0.0	0.0
	3	17.1	49.0	3.4	20.8	0.0	16.9	25.7	2.2	23.2	3.0	3.1	0.0
JUL	1	11.2	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0						0.0
	2	6.8	0.0	0.0	7.0	0.0	0.0	19.6	1.8	0.0	0.0		0.0
	3	54.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	34.7	21.4	0.4		0.0	0.0
AGO	1	25.5	10.0	35.8	0.0	0.6	0.0	24.2	42.3	12.7	46.4	0.2	0.0
	2	10.0	10.6	0.0	0.0	0.9	0.0	63.1	3.6	0.4		0.0	0.0
	3	41.3	27.3	0.8	20.0	0.0	0.0	80.8	0.2	0.0	91.2	0.0	0.0
SET	1	0.6	12.3	5.0	26.8	0.0	0.0	35.8	0.0	3.1		0.0	0.0
	2	11.5	40.0	11.0	15.0	0.0	1.2	45.1	26.6	0.0	3.0	24.4	0.0
	3	52.5	137.3	78.2	8.6	5.6	0.0	10.0	17.2	86.7		149.9	121.0
OUT	1	31.7	91.8		46.4	7.8	33.0	60.4	27.6	1.2		23.4	45.1
	2	5.2	41.1		64.0	38.3	6.8	13.3	2.6	46.5		9.7	29.2
	3	9.4	10.4		23.2	56.8	46.4	3.2	6.5	24.2			73.7
NOV	1	26.8	14.0		65.1	195.9	33.4	25.6	2.6	48.4		29.6	63.8
	2	65.4	108.4		110.8	120.6	60.3	12.2	3.8	94.5		53.7	59.4
	3	26.3	132.8	43.1	24.8	50.5	7.4	24.6	0.0	23.9		25.7	44.6
DEZ	1	50.4	17.8	113.8	163.2	118.5	68.1	2.5	3.9	11.9		131.4	
	2	14.5	48.0	4.7	88.9	188.0	147.8	6.4	0.0	29.6		31.5	88.6
	3	130.2	145.4	69.6	16.2	35.0	94.1	154.7	196.9	149.2		48.2	90.0

Obs.: cada período compreende dez dias; espaços em branco indicam ausência de dados
 FONTE: INEMET, 1988.

2.6 - TRATAMENTO DIGITAL AUTOMÁTICO E ANÁLISE DAS IMAGENS AVHRR.

A metodologia utilizada no tratamento e análise das imagens AVHRR visando a detecção e o monitoramento de queimadas é a mesma utilizada por Pereira (1987), na qual as queimadas são detectadas na banda 3 (3,55-3,93 μm) do AVHRR, utilizando o algoritmo "cluster synte-sis" do analisador automático de imagens multiespectrais IMAGE-100 (I-100). Este algoritmo é do tipo não supervisionado que determina um agrupamento "natural" de píxeis, isto é, agrupa pontos com padrões ou atributos espectrais semelhantes em uma classe. Assim, as queimadas foram classificadas através do agrupamento de píxeis com valores de níveis de cinza entre 1 e 9 nas imagens infravermelhas termais da banda 3 do AVHRR, correspondentes aos níveis mais altos de energia emitida do solo, e portanto sem necessidade de realces nas imagens. Esta faixa corresponde a níveis de temperatura radiométrica maiores do que $\sim 44^{\circ}\text{C}$.

A título de verificação, produzia-se na tela do I-100 uma alternância entre a imagem da banda 3 apenas com as queimadas detectadas, e a imagem da banda visível com as pluma de fumaça bem nítidas. Com esta técnica, constatava-se a associação de plumas às queimadas eliminando-se uma eventual classificação errônea de queimada, o que por sua vez nunca ocorreu.

Este processo foi realizado à noite, no INPE de São José dos Campos, após o recebimento da imagem enviada do INPE de Cachoeira Paulista gravada na tarde do mesmo dia. Portanto, as queimadas eram detectadas com uma defasagem menor do que doze horas. Após a classificação das imagens de todo o período estudado, estimou-se a área total queimada na Amazônia Legal, dividida nos diversos estados. As grandes queimadas tiveram sua localização geográfica determinada identificando-se pontos de controle na cena, sendo esta informação repassada aos

técnicos do IBDF nas diversas regionais estaduais. O Apêndice B contém cópias de mensagens Telex enviadas ao IBDF por ocasião da realização do projeto.

2.7 - ESTIMATIVA DE EMISSÕES DE GASES TRAÇO.

A partir da avaliação da área queimada obtida com os dados de imagens AVHRR/NOAA, foi estimado a nível regional a emissão de gases e material particulado gerados nas queimadas, usando as razões de emissão de gases traço obtidas por Andrea et alii (1988).

CAPÍTULO 3

RESULTADOS

3.1 - PIXEIS ASSOCIADOS A QUEIMADAS NAS IMAGENS AVHRR.

A - PERÍODO DE 13/04 A 13/05/87.

Os resultados obtidos neste período, após o tratamento e análise das imagens do AVHRR listadas nas Tabela 2.2, estão resumidos na Tabela 3.1.

TABELA 3.1

NÚMERO DE PIXEIS COM VALOR DIGITAL DE 1 A 9 CLASSIFICADOS
COMO QUEIMADAS NO PERÍODO DE 11/ABRIL A 13/MAIO DE 1987

<u>DATA</u>	<u>NÚMERO DE PIXEIS COM VALOR DE 1 A 9</u>
11/04	10
13/04	3
14/04	0
15/04	12
16/04	0
19/04	0
21/04	0
23/04	0
25/04	0
27/04	0
28/04	0
03/05	0
04/05	0
10/05	0
11/05	0
13/05	0

OBS: o número de pixels nos dias 11, 13 e 15 de abril estão localizados em regiões do Brasil Central, Goiás e Sul do Pará.

Observando-se a Tabela 3.1 pode se afirmar que para a época chuvosa não houve ocorrência de queimadas. O número de pixels apresentados para as áreas classificadas como queimadas, de acordo com a metodologia descrita no item 2.6, são tão baixos que podem ser associados a erros de "software" ou "hardware" do I-100, ou a ruídos presentes nas imagens estudadas.

B - PERÍODO DE 15/07 A 02/10/87

Após o tratamento e análise das imagens AVHRR listadas na Tabela 2.3, um quadro geral da ocorrência de queimadas durante o período de 15 de julho a 02 de outubro pode ser construído (Tabela 3.2).

TABELA 3.2

NÚMERO DE PIXEIS CLASSIFICADOS COMO QUEIMADAS NA AMAZÔNIA LEGAL
BRASILEIRA NO PERÍODO DE 15/07 A 02/10/87 POR ESTADOS

DIA/MES	ACRE	AMAZONAS	PARK	RONDÔNIA	MATO GROSSO	GOIÁS	MARANHÃO	
15/07		13	15	219	459	46		
16/07								
17/07		1	33		1145	230		
18/07		0	0		810	523		
19/07			155		760	746		324
24/07	388	17	16	591	1539			
25/07	104			383	2129	222		
26/07		0	489	282	1247	273		39
27/07		20	789	193	1391	522		30
28/07		0	440		2125	710		493
03/08	50		167	363	1771	273		
04/08		38	71	803	3042	615		
05/08		39	567	776	1822	529		
06/08			870		612	735		83
07/08			1002		1063	826		472
13/08		28	1434	2239	1811	503		
15/08		32	1234	1121	1997	2562		
16/08			165	2832	2258			
21/08	119	29	120	2177	1854	262		
22/08	315	35	6	1260	3314	617		
23/08		25	461	933	2627	938		387
24/08		17	933	1758	3467	2304		488
30/08	69		180	457	307	948		
31/08	11	24	290	519	1347	1519		
01/09		35	767	853	3167	3541		
02/09		3	2049	350	4743	3319		697
08/09	29	73	33	2515	1635	165		
09/09	176	143	244	2371	3503	1166		
17/09	296	0	4	500	1216	456		
18/09		15	130	1250	1369	808		
19/09		60	283	380	1298	572		
20/09		6	767		1281	513		82
21/09		24	652		711			
27/09				864	1561	188		
28/09		0	33	12	1394	316		
29/09		2	108	266	1294	1307		146
01/10		0	0		156	0		
02/10		0	0		116	84		
NÚMERO DE OBSERV.	10	29	35	27	37	34	11	TOTAL
SOMA TOTAL	1557	679	14507	26267	62341	28338	3241	136930
MEDIA	156	23	414	973	1685	833	295	
TOTAL MEDIO	12456	1873	33159	77828	134791	66678	23571	350356

OBS.: os estados de Goiás e Maranhão foram incluídos por inteiro, apesar de não terem toda a sua área pertencente à Amazônia Legal.

Alguns aspectos devem ser levados em consideração antes de uma análise destes resultados. O primeiro é com relação ao fato da cena total imageada pelo satélite NOAA não se repetir em base diária (item 2.2). Isto faz com que tenhamos alguns estados da Amazônia Legal cobertos totalmente pela imagem em um dia e, em outros apenas parcialmente, ou mesmo sem cobertura. Observa-se, por exemplo, nas colunas de dados da Tabela 3.2 correspondentes aos estados do Acre e Maranhão que, por serem os estados mais a oeste e leste, respectivamente, houve maior falta de dados.

Outro aspecto, refere-se a diversificação da cobertura vegetal e do uso do solo, que é mais acentuado no sul da Amazônia Legal. Ele deve ser considerado ao efetuar-se o cálculo de emissões de queimadas, através da área total queimada.

Por último, deve-se considerar que a cobertura de núvens em algumas imagens, assim como a presença de fumaça mais densa sobre extensas regiões, impedem ou causam dificuldades na detecção e monitoramento das queimadas.

Para contornar o primeiro problema, obteve-se um "total médio" para cada estado, no período de 80 dias (15/07 a 02/10) monitorado. Este total médio foi obtido baseado na média do número de píxeis considerados queimadas por dia, calculada com os dados disponíveis na Tabela 3.2. Estes dados foram também utilizados no cálculo da área queimada na Amazônia.

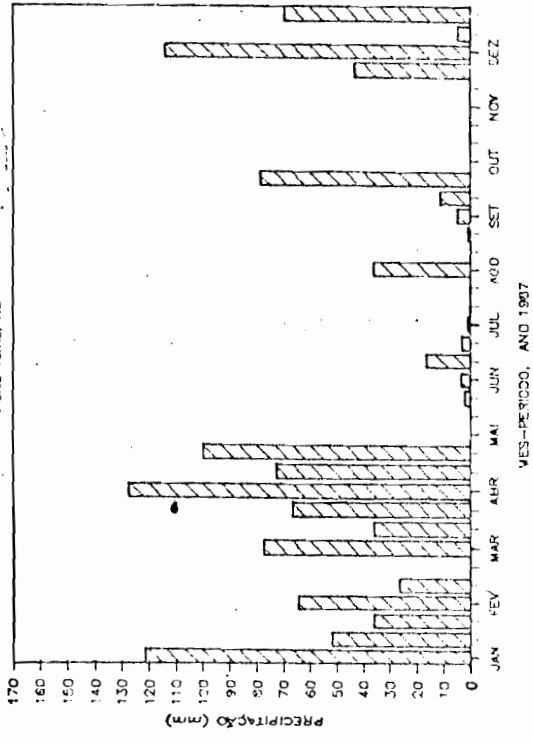
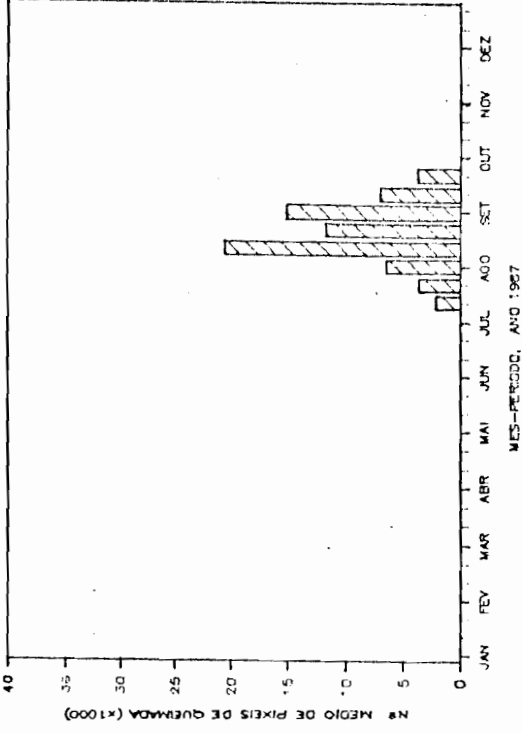
De maneira geral, observa-se que houve grande acréscimo no número de ocorrências de queimadas neste segundo período, em contraste com os resultados do 1º período.

3.2 - ÉPOCA DE OCORRÊNCIA DE QUEIMADAS

A Figura 3.1(a) mostra o histograma do número de píxeis considerados como queimadas nos períodos em que foram analisadas as imagens, para os estados de Rondônia e Mato Grosso, e a Figura 3.1(b) mostra o histograma da precipitação pluviométrica nestes períodos para respectivas estações meteorológicas destas regiões.

Nota-se pela Figura 3.1 que em abril-maio, os índices pluviométricos são mais altos, e à medida que a precipitação diminui nos meses de julho, agosto e setembro, o número de queimadas aumenta sensivelmente, atingindo um período crítico na metade final de agosto e inicial de setembro.

RONDONIA



MATO GROSSO

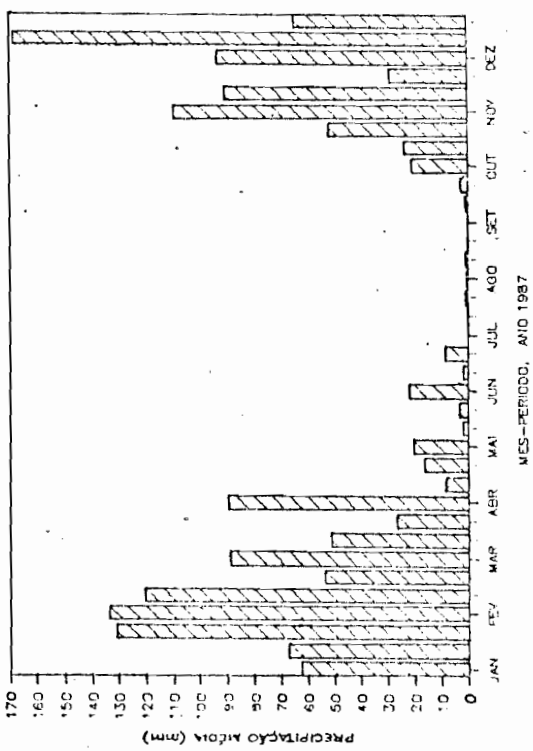
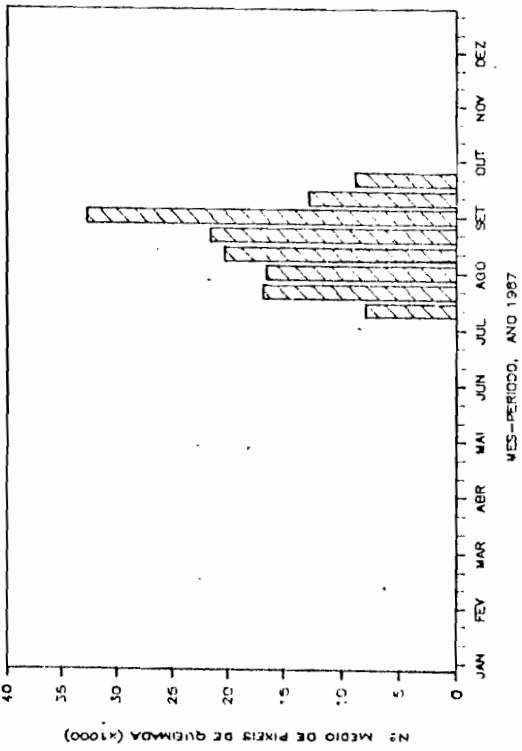
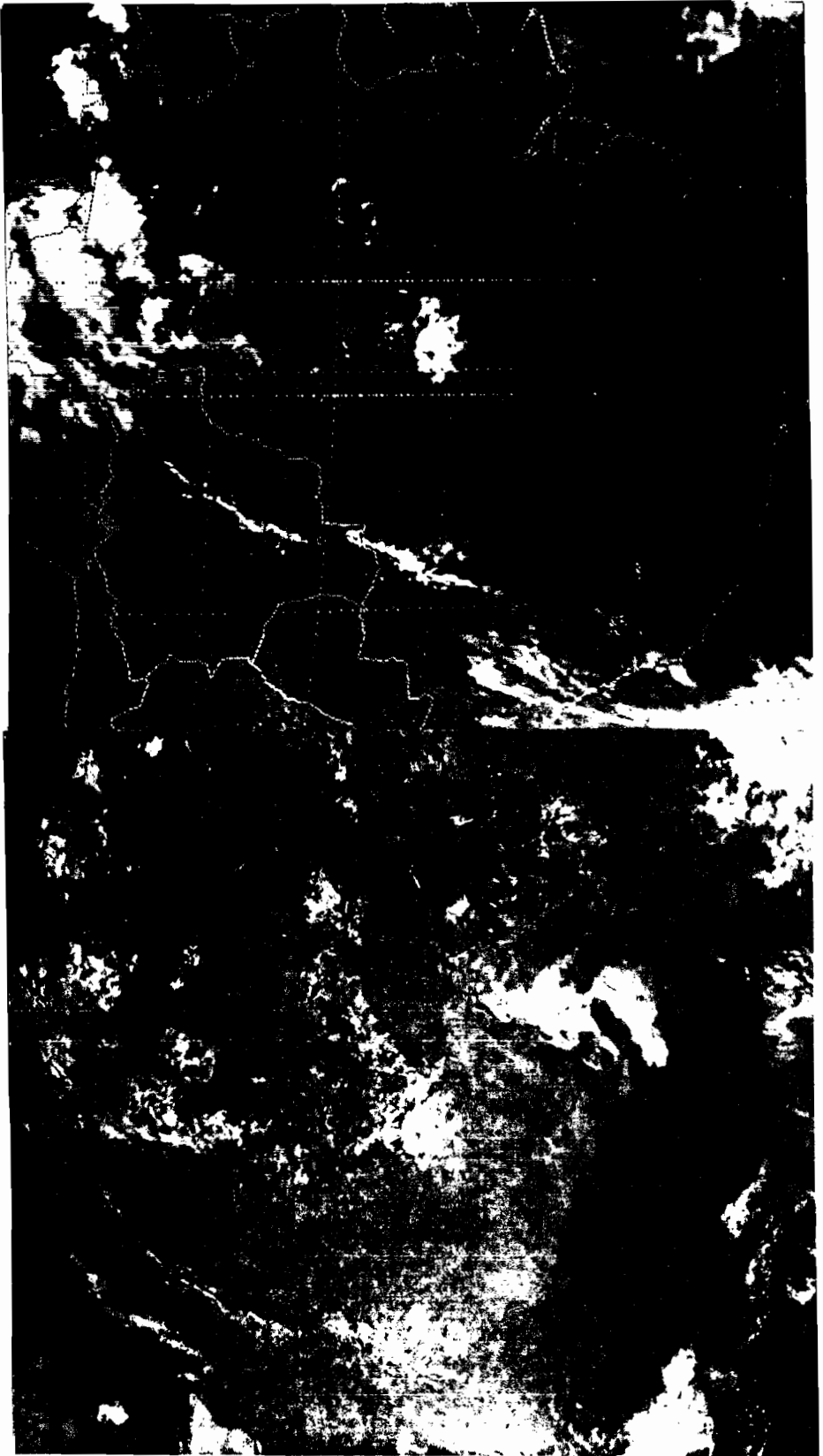


Fig. 3.1 - Histograma da frequência de ocorrência de pixels considerados queimados(a) comparado com o histograma dos índices pluviométricos para os estados de Rondônia e Mato Grosso(b).

Do ponto de vista sinótico em meteorologia, tal situação resulta da presença típica para esta época do ano de um centro de alta pressão -anticiclone- bastante estável sobre o Brasil central. Este sistema naturalmente induz a circulação troposférica no sentido anti-horário, causando subsidência que desfavorece a formação de nuvens convectivas de chuva. A Figura 3.2(a) ilustra esta situação com uma foto infravermelha termal do satélite meteorológico geostacionário GOES-W para o dia 17/set/87, na qual constatou-se a ausência de chuvas no Brasil Central e em praticamente toda a Amazônia. Na Figura 3.2(b), ilustrando a mesma situação, porém no canal visível, observa-se uma grande mancha de fumaça cobrindo o Brasil Central, resultante das queimadas que ocorreram na época.

a)



b)

Fig. 3.2 - Imagens do satélite geostacionário GOES-W em 17/09/87, bandas infravermelha termal (a) e visível (b), mostrando a situação meteorológica típica dos meses de julho a setembro.

Para documentar a ocorrência de queimadas e seu aumento, assim como o da poluição atmosférica a elas associado, são mostradas algumas fotos das imagens do satélite NOAA-9 processadas durante a realização deste projeto. Elas aparecem em pares, sendo que a primeira foto mostra uma composição falsa-cor das bandas um, dois e três do AVHRR, na qual distingue-se a fumaça das queimadas; a segunda foto do par refere-se à mesma área e mostra apenas os focos das queimadas detectadas na banda três. As fotos foram obtidas fotografando-se o vídeo do I-100 por ocasião do processamento em tempo quase-real.

Na Figura 3.3, referente ao dia 26/07/87 observa-se três grandes plumas de fumaça: a primeira, na região do projeto Grande Carajás, PA, cobrindo uma área de $\sim 10.000\text{km}^2$; a segunda entre as cidades de Xinguara e São Félix do Xingu, PA, cobrindo uma área de $\sim 9.000\text{km}^2$; e por último, uma pluma proveniente de uma enorme queimada com $\sim 6000\text{ha}$, cobrindo uma área de $\sim 7000\text{km}^2$ sobre a Área Indígena Caiapó, PA, entre os rios Xingu e Araguaia. Portanto, uma área total maior do que 26000km^2 coberta por densa fumaça.

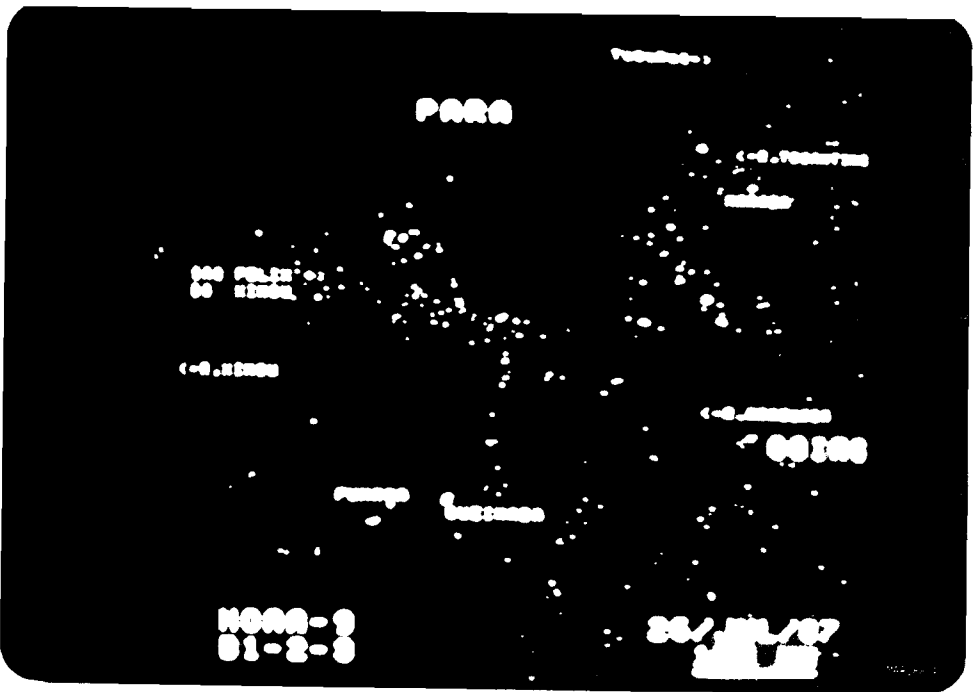
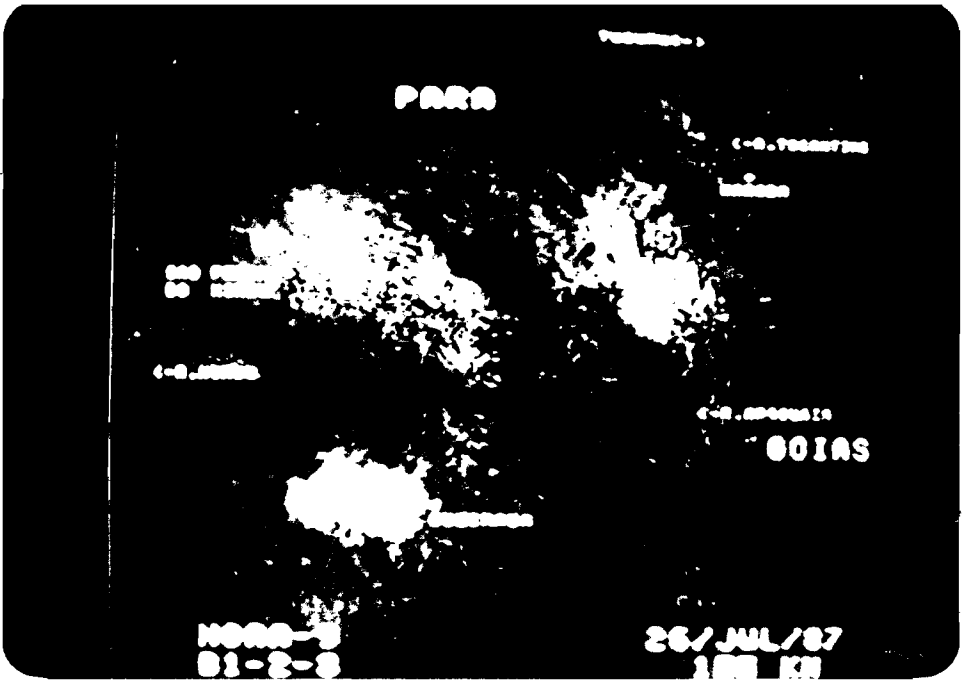


Fig. 3.3 - Fotografias do vídeo do I-100 mostrando a composição colorida da imagem de 26/07/87 e os pontos classificados como queimada.

A análise das imagens de dias posteriores mostrou um acúmulo de fumaça em regiões mais a oeste, isto é, norte do Mato Grosso e Rondônia, devido ao transporte das massas de ar poluído destas queimadas e outras que se iniciaram em seguida.

Com a intensificação das queimadas em toda a região sul e sudeste do Pará, norte do Mato Grosso, ao longo da Transamazônica (BR-310) e Rondônia, grandes áreas foram cobertas por fumaça que foi transportada por mais de 2500km a partir de sua região de origem, como mostra a Figura 3.4, correspondentes às imagens do dia 15/08/87.

A Figura 3.5a é uma fotografia da imagem de 24/08/87, mostrando o enorme acúmulo de fumaça proveniente das queimadas ocorridas nesse dia (Figura 3.5b), e dias anteriores. Este ar poluído provocou inclusive o fechamento de aeroportos em várias cidades da região Norte, como por exemplo, o das capitais Cuiabá (MT), Rio Branco (AC) e Porto Velho (RO), conforme noticiou o Jornal do Brasil em 24/08/87.

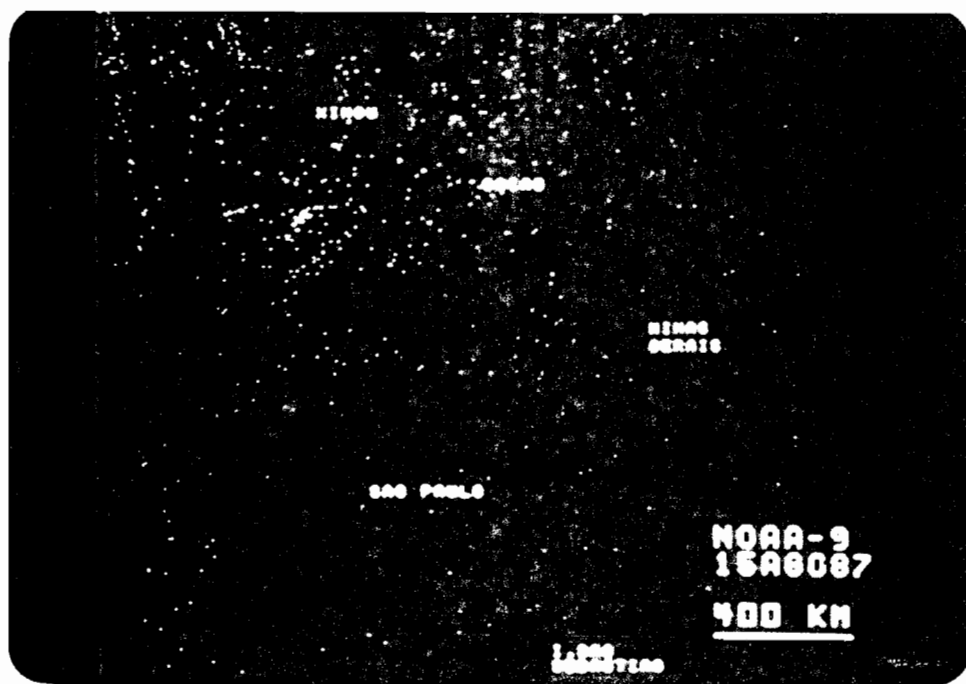
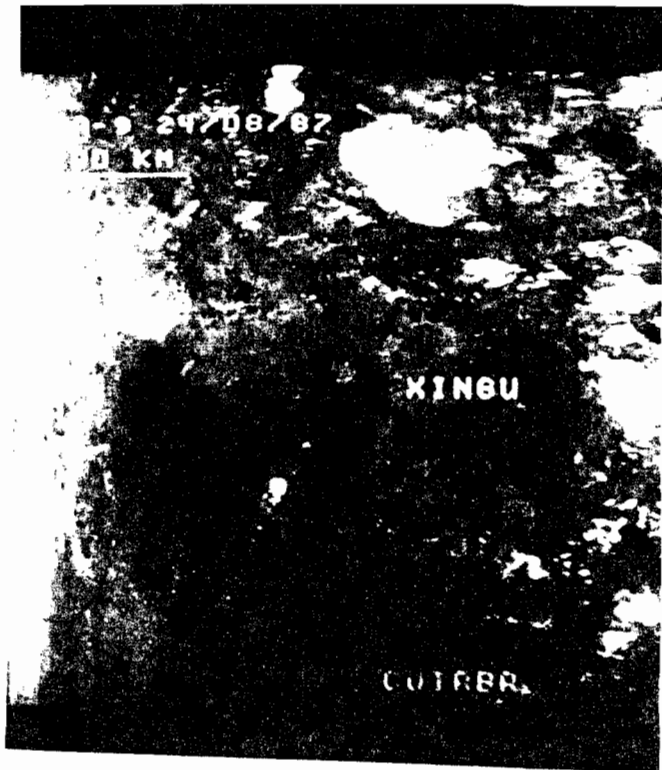


Fig. 3.4 - Fotografias do vídeo do I-100 com parte da imagem de 15/08/87 mostrando as plumas de fumaça e os focos de queimadas.



a)

b)

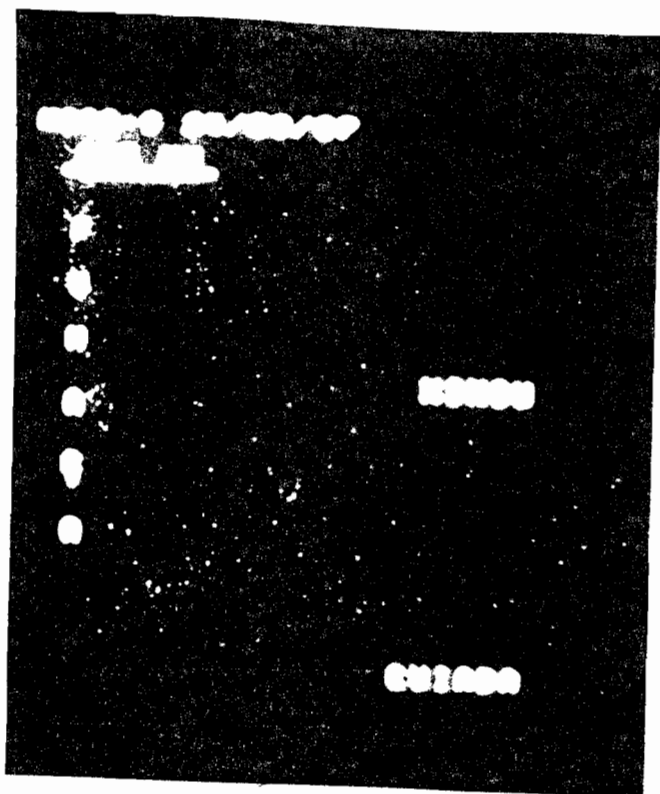
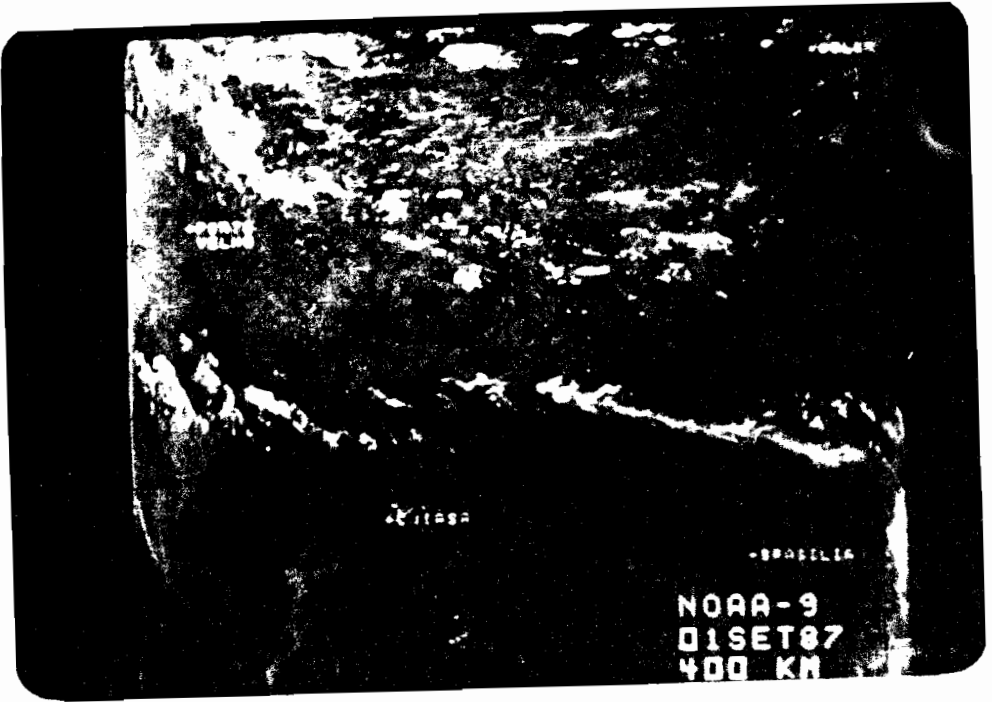


Fig. 3.5 - Fotografias do vídeo do I-100 com parte da imagem de 24/07/87(a) e as queimadas classificadas (b).

A Figura 3.6(a) mostra uma visão geral da imagem NOAA de 01/09/87, e a visão sinótica que se pode ter de praticamente todo o Brasil ao se utilizar uma imagem AVHRR. Na Figura 3.6(b), observa-se todo o "cinturão de fogo" formado pelas queimadas nos limites ao sul dos domínios da floresta Amazônica, assim como pelas queimadas ao longo de toda a rodovia Transamazônica, BR-310, dando um quadro geral da localização das queimadas. Além disso, nota-se o transporte das massas de ar poluídas, a distância acima de 4000km, uma vez que temos ar poluído das regiões sul do Pará sendo transportadas para regiões além do sul do País. Por último, estima-se que a área coberta por fumaça densa em toda a imagem, seja superior a $1,5 \times 10^6 \text{ km}^2$.

a)



b)



Fig. 3.6 - Fotografias do vídeo do I-100 com parte da imagem de 01/09/87 (a) e os focos de queimadas (b).

3.3 - ESTIMATIVA DA ÁREA QUEIMADA ATRAVÉS DOS DADOS ORBITAIS.

Uma estimativa da área total queimada durante os 80 dias do período de coleta de dados na estação seca (15/07 a 02/10/87) pode ser feita a partir da multiplicação da somatória do número de píxeis identificados como queimadas pela área de cada píxel (no nadir ~120ha).

Segundo Pereira (1987):

$$S_q = \frac{d \cdot \bar{p}}{\bar{t}}$$

onde:

S = somatória do número de píxeis considerados queimadas;

\bar{p} = número médio de píxeis considerados queimada por dia;

d = número de dias da temporada de queimadas;

\bar{t} = duração média de uma queimada em um píxel.

O denominador nesta equação é o "total médio" por estado, calculado na Tabela 3.2. O tempo médio " \bar{t} " de duração de uma queimada, foi considerado de 1,5 dias conforme observações de Pereira (1987). Para d= 80 dias temos, para cada estado, uma estimativa de área total queimada conforme a Tabela 3.3.

TABELA 3.3

ESTIMATIVA DE ÁREA QUEIMADA NA AMAZÔNIA LEGAL EM 1987

	ACRE	AMAZONAS	PARÁ	RONDÔNIA	MATO GROSSO	GOIÁS	MARANHÃO	TOTAL
TOTAL MEDIO	12456	1873	33159	77828	134791	66679	23571	350356
T=TOTAL/3 k=1,5	8304	1249	22106	51885	89861	44452	15714	233571
T=0,73	6062	912	16137	37876	65538	32450	11471	170507
AREA QUEIMADA KM2	7274	1094	19365	45452	78718	38940	13765	204608
AREA UF KM2	152599	1567125	1248042	243044	881001	642092	328663	5062556
%	4.77	0.07	1.55	18.70	8.94	6.06	4.19	4.04

Obs: os estados de Goiás e Maranhão tiveram sua área total incluídas apesar de não terem toda sua superfície incluídas na Amazônia Legal.

Cabe aqui a explicação de que esta área queimada é para todo o tipo de vegetação existente em toda a região da Amazônia Legal, sendo que Pereira (1987) estimou como sendo a porcentagem deste total correspondente a florestas desmatadas igual 40%, ou seja, ~8 milhões de ha no ano de 1987. Este resultado ainda possui alguns parâmetros com grande variação, tal como a porcentagem total do pixel considerado queimada que efetivamente é uma área queimada, de forma que ainda é impreciso, porém sempre procurou-se neste trabalho subestimar determinadas grandezas de forma a diminuir este erro, como por exemplo, o número de dias da temporada de queimadas. Somente a adoção de um monitoramento contínuo do fenômeno proporcionará uma idéia real de suas pro-

3.4 - RESULTADOS OBTIDOS NOS SOBREVÔO.

O sobrevôo para comprovar a localização geográfica e área de grandes queimadas obtidas através das imagens orbitais foi realizado ao norte do Mato Grosso. Esta região foi escolhida devido à colonização recente e mais esparsa, se comparada com outras áreas ao longo da BR-364, em Rondônia. A Tabela 3.4 mostra as queimadas selecionadas para verificação, com áreas e localização extraídas das imagens.

TABELA 3.4

LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DAS ÁREAS QUEIMADAS SOBREVOADAS

LATITUDE SUL	LONGITUDE OESTE	AREA (ha)
09° 49'	52° 23'	970
10° 19'	52° 31'	6000
10° 18'	52° 33'	1600
10° 18'	52° 43'	600
10° 23'	53° 56'	600
10° 25'	55° 24'	480
10° 13'	56° 13'	360

Estas áreas foram facilmente localizadas com o avião, e suas áreas, estimadas por observações visuais durante o vôo corresponderam às estimativas feitas pelo satélite.

A Figura 3.7 mostra uma das áreas sobrevoadas, que confirmaram as posições geográficas e as áreas das queimadas, obtidas através da imagem NOAA.



Fig. 3.7 - Fotografia aérea colorida da queimada localizada em $52^{\circ}31'W$ e $10^{\circ}19'S$.

A Figura 3.8 mostra esta mesma área sobrevoada, mas fotografada com filme infravermelho, mais indicado para estudo de vegetação.

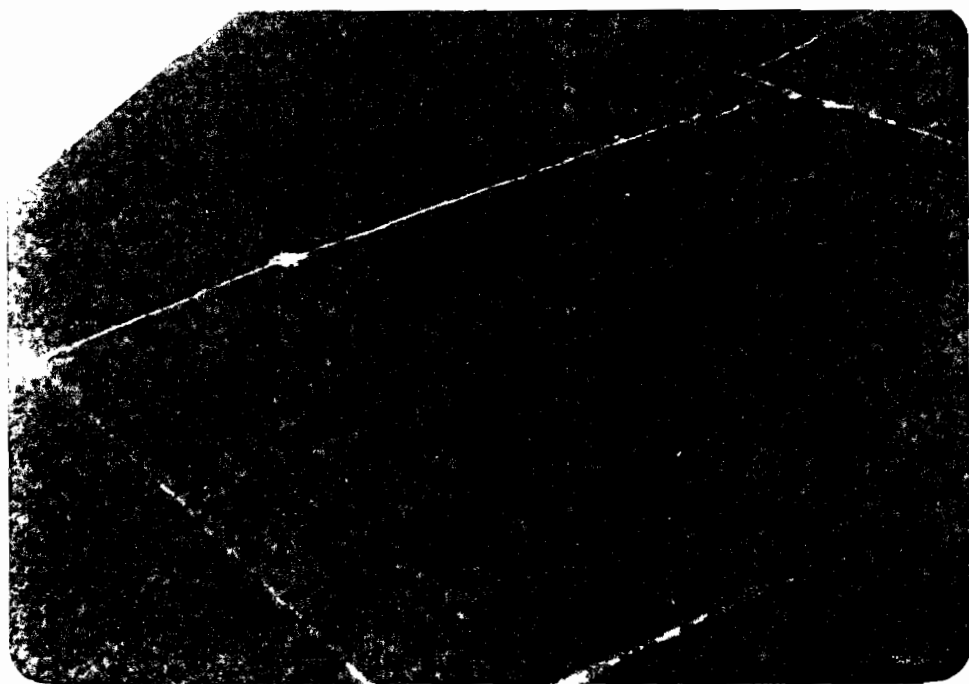


Fig. 3.8 - Fotografia infravermelha da queimada na Figura 3.7.

Nota-se a nítida separação entre áreas queimadas (preto) e áreas ainda com florestas (vermelha).

A Figura 3.9 mostra uma área queimada em local de relevo acidentado, infringindo o Código Florestal que proíbe este tipo de queimada (Lei nº 4771 de 15 de setembro de 1965, Artigo 2º, ítem d), indicando que o uso do fogo é realizado sem preocupação com preservação de áreas que não serão úteis à práticas agrícolas.

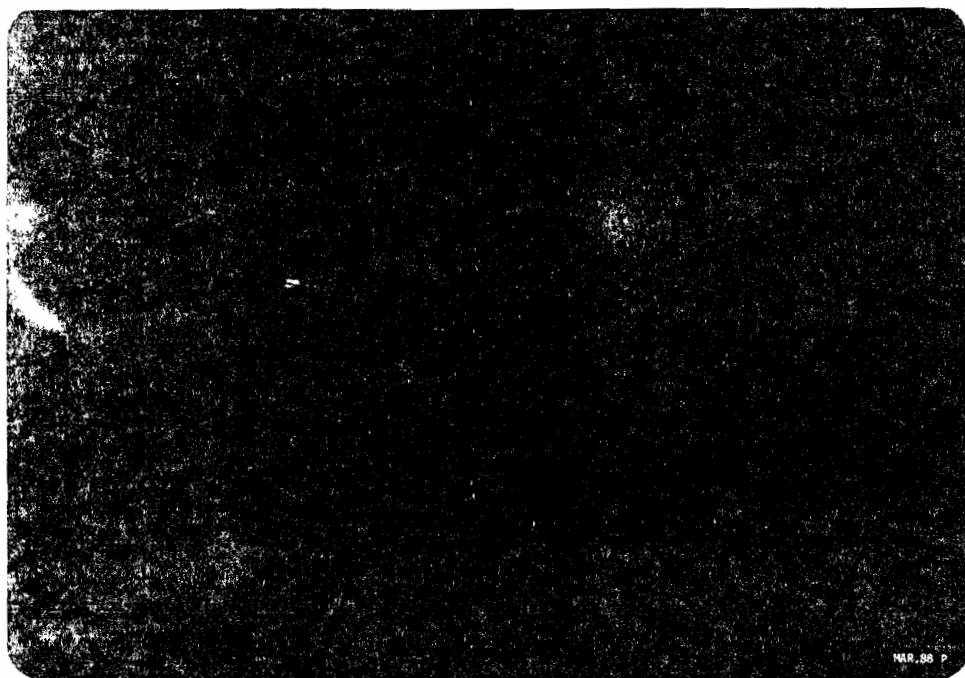


Fig. 3.9 - Fotografia de um morro com a cobertura vegetal totalmente queimada.

3.5 - RESULTADOS OBTIDOS NA VERIFICAÇÃO DE CAMPO.

O trabalho de campo foi feito ao longo da MT-325, aonde, segundo moradores da cidade de Alta da Floresta, haviam sido realizadas muitas queimadas.

Considerando como quilometro zero o cruzamento entre a MT-208 e a MT-325, a primeira sequência de fotos de queimadas em floresta foi obtida a 16km deste ponto. A Figura 3.10 mostra uma queimada com ~2km de fundo e 800m de comprimento ao longo da estrada.



Fig. 3.10 - Área queimada e preparada para o plantio de café.

Nota-se a dimensão dos troncos derrubados, assim como a da casa dos colonos com a floresta ao fundo. O terreno queimado há não muito tempo estava com mudas de café já plantadas (uma delas pode ser observada no primeiro plano da Figura 3.10). Também notou-se que da floresta nativa, quase nada do material lenhoso foi aproveitado, assim

como a porcentagem de material combustível ainda presente foi estimada em 10 a 20% da floresta nativa.

No km 30, a partir do referencial adotado, encontrou-se em fase de implementação uma escola agrícola. Nesta, foram colhidos informações confirmando que a madeira cortada nos lotes raramente é aproveitada pela indústria madeireira, e que o tamanho normal dos lotes mínimos vendidos aos colonos é de 250m de frente por 1000m de fundo (~25ha), dos quais apenas a metade do que dá frente para a estrada pode ser legalmente desmatado.

Estas informações e constatações do trabalho de campo indicaram que muitas das queimadas registradas nas imagens com a área de 120 ha, correspondente à resolução do AVHRR no nadir, eram na realidade tanto menores como maiores do que o assumido. A introdução de erros na estimativa do total de áreas queimadas decorrente deste fato e da variação do tamanho do píxel a partir do nadir foi abordada por Pereira (1987), em um estudo preliminar baseado em comparações de imagens NOAA e LANDSAT-TM. Sua conclusão foi a de que as imagens NOAA superestimam as áreas queimadas em 27%, dado este utilizado na elaboração da Tabela 3.3.

No km 47 encontrou-se uma área queimada de aproximadamente 3km de frente por 1km de fundo, com muitos troncos queimados, tanto no chão quanto ainda de pé, com uma porcentagem de material combustível presente estimada em 20 a 40% do original. Apesar de haver uma grande quantidade de troncos notou-se a presença de mudas de café plantadas, como podem ser observado na Figura 3.11.



Fig. 3.11 - Área recém queimada com a presença de mudas de café e vegetação em regeneração.

No km 50 fotografou-se uma área queimada de ≈ 2 km de extensão por 1 km de fundo (Figura 3.12).



Fig. 3.12 - Área recém queimada com $\sim 3\text{km}^2$.

No km 81 chegou-se à região do "Garimpo do Cabeça" (Figura 3.13), localizada nas nascentes do rio Paranaíta, um dos afluentes do rio Teles Pires. Nota-se claramente que os garimpos são uma das causas de desmatamento, e podem ocasionar danos ao ciclo hidrológico dos rios onde estão localizados (Figura 3.14).



Fig. 3.13 - Área de garimpo nas nascentes do rio Paranaíta.

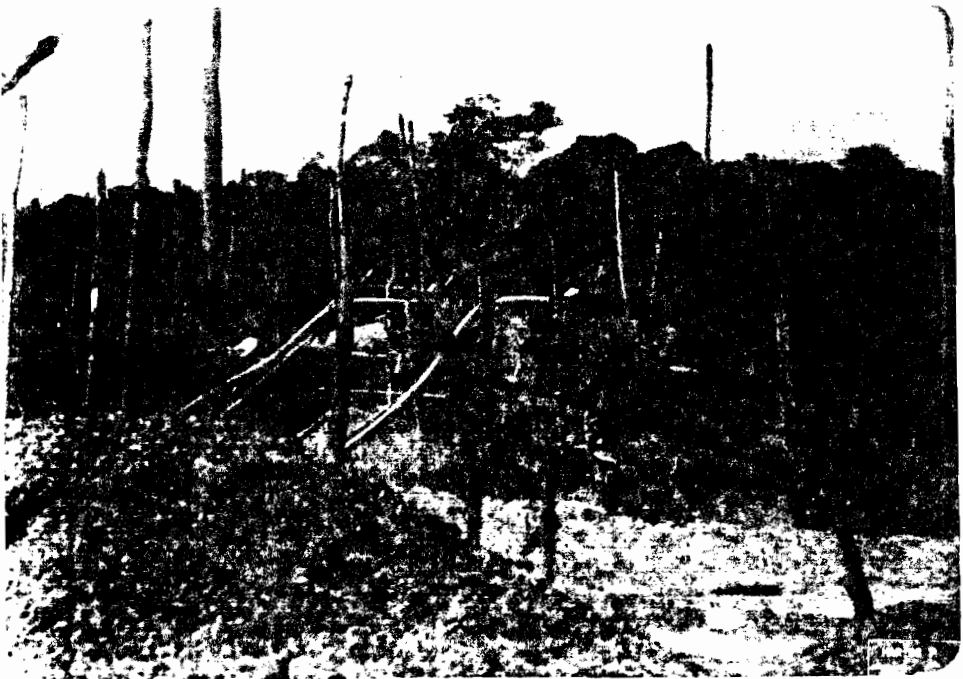


Fig. 3.14 - Processo de garimpagem, com remoção de cascalho.

Ao final destes 81km da rodovia MT-325, concluiu-se então que em toda a sua extensão ocorreram desmatamentos e queimadas. Como a maior parte dos lotes possui ~ 1 km de fundo, e ambos os lados da estrada mostravam sinais de que a cobertura vegetal natural havia sido retirada, estimou-se conservativamente ao longo desta estrada que $\sim 160\text{km}^2$ foram desmatados e queimados no prazo de 12 a 18 meses.

3.6 - ESTIMATIVA REGIONAL DO FLUXO DE EMISSÕES.

Através do método utilizado por Pereira (1987) pode ser feita uma estimativa aproximada para o fluxo de emissões de gases traço e material particulado originado em queimadas. Assim, a quantidade de matéria seca queimada no ano de 1987 pode ser estimada pela Equação 3.1 (Seiler and Crutzen, 1980):

$$M = A_i \cdot \alpha_i \cdot \beta_i \cdot B_i \quad ; \quad i = 1, 2; \quad (3.1)$$

onde:

M = massa de matérias seca queimada;

i = 1, indica áreas com floresta desmatada e queimada;

i = 2, indica áreas com cerrado e outras formas similares de vegetação;

A_i = área queimada do bioma i;

B_i = biomassa média do bioma i;

α_i = fração de biomassa acima do solo do bioma i;

β_i = fator de combustão do bioma i.

Antes do cálculo ser feito são necessárias algumas observações:

- 1 - A_1 e A_2 serão considerados 40% e 60% da área queimada total, respectivamente, conforme estimativa de Pereira (1987), ou seja, $A_1 = 81.843\text{km}^2$ e $A_2 = 122.765\text{km}^2$. Em 1985, este autor estimou uma área total de 8,5 milhões ha queimada na Amazônia Legal, sendo que dados do IBDF (Carneiro, 1986) mostravam que 2,7 milhões de ha (40%) haviam sido desmatados.
- 2 - B_1 será considerado $22,6\text{kg/m}^2$ (Fearnside, 1985) e B_2 igual a $4,3\text{kg/m}^2$ (Santos, 1987);
- 3 - A fração de biomassa acima do solo α_1 será considerada 0,81 (Seiler and Crutzen, 1980) e $\alpha_2 = 0,65$ (Santos, 1987);
- 4 - O fator de combustão para o bioma floresta tropical será adotado como sendo 0,6, segundo observações de campo, e para o cerrado este valor será considerado 0,75 (Seiler and Crutzen, 1980).

Assim, o valor de M será:

$$M = 81,843\text{km}^2 \cdot 0,6 \cdot 0,81 \cdot 22,6\text{kg/m}^2 + \\ + 122.765\text{km}^2 \cdot 0,75 \cdot 0,63 \cdot 4,3\text{kg/m}^2$$

$M = 1,15 \times 10^{15}$ g de matéria seca.

Para estimar a quantidade de carbono emitido na atmosfera em forma de CO₂ utiliza-se o fator de multiplicação de 0,45 (Seiler and Crutzen), tal que:

$$M = 1,15 \times 10^{15} \times 0,45 \text{ g de CO}_2$$

M = 0,518Pg de C em forma de CO₂ para o ano de 1987.

Com este valor estimado das emissões de CO₂ e com os valores de razões de emissão de outros gases e material particulado com relação ao volume de CO₂ obtidos por Andrea et alii (1987), podemos estimar o fluxo de emissões para diversas substâncias pelas queimadas, conforme mostrado na Tabela 3.5.

TABELA 3.5

ESTIMATIVA REGIONAL DAS EMISSÕES DE QUEIMADAS

Substância X	Razões de emissão $\Delta X/\Delta CO_2$ ($\mu\text{mol/mol}$)	Estimativa da emissão (Tg de X = 10^{12} g de X)
CO ₂	---	518
CO	85	44,03
POC ^(a)	7,9	4,09
EC ^(b)	2,2	1,14
NO _x	2,1	1,09
NH ₃	0,92	0,48
ΣSO ^(c)	0,32	0,17
K	0,24	0,12
TPM ^(d)	12 (g/kg de C)	6,22
O ₃	4,8	2,49
CH ₄	9,0 ^(e)	4,66
CH ₃ Cl	0,023 ^(f)	0,012

(a) POC = Carbono Orgânico Particulado (Particulate Organic Carbon)

(b) EC = Carbono Elementar (Elemental Carbon)

(c) ΣSO = SO₂ + SO₄²⁻ (aerossol) + NSA (aerossol)

(d) TPM = Total de Material Particulado Suspenso (Total Particulate Matter)

(e) Segundo Greenberg et alii (1984)

(f) Segundo Crutzen et alii (1979)

As estimativas acima de forma alguma podem ser desprezadas quando comparadas às de fontes que emitem quantidades significativas de poluentes na atmosfera, tais como vulcões.

A título de exemplo, estima-se que o El Chichon, no México, por ocasião da grande erupção de 1982, lançou na estratosfera cerca de 12×10^{12} g de material particulado, ou seja, apenas o dobro do que foi estimado para as queimadas de 1987. Estes aerossóis permaneceram por meses na circulação atmosférica global tendo produzido alterações significativas no balanço de energia terrestre, e muito provavelmente, conforme inúmeros trabalhos publicados, também no clima do planeta.

Embora a fumaça das plumas de queimadas chegue normalmente a altitudes de cinco quilômetros, e portanto na troposfera, a ausência de chuvas durante sua ocorrência deve permitir sua dispersão para outros níveis e o transporte para demais regiões do globo, em particular, de latitudes altas de nosso hemisfério.

Este fenômeno, até agora desconhecido quanto a suas proporções, será certamente relacionado em futuro breve a alterações da atmosfera e do clima do nosso planeta, e muito possivelmente ao problema do Ozônio na Antártida, para onde os ventos transportam as emissões das queimadas.

3.7 - DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS PELOS MEIOS DE COMUNICAÇÃO.

Por ocasião do início do projeto, foi solicitado informalmente pelo IBDF que os resultados do monitoramento de queimadas por satélite fossem divulgados pelo INPE junto aos meios de comunicação, com o objetivo de alertar a população e os dirigentes do País para o problema das queimadas.

Dentre as dezenas de matérias na imprensa, rádio e televisão, tanto a nível nacional como internacional, cabe destacar as seguintes divulgações:

- seção do programa Fantástico da Rede Globo;
- seção do Jornal Nacional da Rede Globo;
- seção do programa Globo Ciência da Rede Globo;
- seção em documentário da televisão francesa;
- artigos em jornais norte-americanos e europeus;
- programa para as rádios da Rede Educativa nacional;
- dezenas de artigos em vários jornais;
- artigos nas revistas Veja e Isto É.

A título de exemplo, o Apêndice C apresenta uma amostra dos principais artigos da imprensa nacional e estrangeira.

CAPÍTULO 4

CONCLUSÕES

São as seguintes as principais conclusões relativas à execução da etapa de 1987 do projeto conjunto IBDF-INPE Sensoriamento de Queimadas por Satélite.

- 1 - Foram demonstrados e realizados rotineiramente a detecção e o levantamento de áreas queimadas na Amazônia em tempo quase-real (12h) com os satélites meteorológicos NOAA.
- 2 - Estimou-se conservativamente que em 1987 foram queimados na Amazônia Legal brasileira vinte milhões de hectares, ou seja, 200.000 km², dos quais ~40% correspondentes a florestas recém derrubadas.
- 3 - A distribuição de queimadas em termos de área (e porcentagem da área total do estado) em 1987 por estado monitorado, foi de 7274km² (4,77%) no estado do Acre, 1094km² (0,1%) no Amazonas, 19365km² (1,55%) no Pará, 45452km² (18,7%) em Rondônia, 78718km² (8,94%) no Mato Grosso, 38940km² (6,06%) em Goiás e 13765km² (4,19%) no Maranhão.
- 4 - A densa fumaça produzida pelas queimadas na Amazônia no auge de sua temporada espalha-se por áreas de milhões de quilômetros quadrados, trazendo problemas de saúde à população, fechando aeroportos, prejudicando o tráfego aéreo, causando acidentes diversos no sistema de transportes rodoviário e fluvial, e poluindo a atmosfera de maneira geral.

5 - A quantidade de gases e material particulado emitida pelas queimadas de 1987, muito subestimada até este trabalho, é altamente significativa em termos de contribuição à poluição atmosférica do Hemisfério Sul e do planeta. Em futuro breve a comunidade científica internacional deverá relacionar as queimadas com alterações da composição química e do clima do planeta, e muito possivelmente da camada de ozônio e do "buraco de ozônio" na Antártida.

RECOMENDAÇÕES

A execução da primeira fase do projeto, ou seja, a detecção e levantamento de queimadas na Amazônia Legal brasileira para 1987 revelou dois aspectos das queimadas até então muito subestimados: a dimensão das áreas queimadas (200000 km²), e a quantidade de emissões (580 milhões de toneladas). Dada a importância a nível nacional e global destes dois aspectos, recomenda-se:

- A continuidade deste projeto conjunto IBDF-INPE em 1988 para a obtenção de mais dados sobre o fenômeno queimadas no País, conforme previsto no projeto original.
- O início imediato de uma campanha intensiva para reduzir a prática de queimadas no País.
- O preparo de legislação abrangente definindo e controlando a prática de queimadas no País.
- O uso de informações da campanha de 1988 para a atuação de infratores das atuais normas referentes a queimadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREA, M.O.; BROWELL, G.L.; DIAS, P.L.S.; GARSTANG, M.; GREGORY, G.L.; HARRIS, R.C.; HILL, G.F.; JACOB, D.J.; PEREIRA M.C.; SACHSE, G.W.; SETZER, A.W.; TALBOT, R.W.; TORRES, A.L.; WOFSY, S.C. Biomass burning emissions and associated haze layers over Amazonia. Journal of Geophysical Research, 93(D2):1509-1527, 1988.
- CRUTZEN, P.J.; HEIDT, L.E.; KRSNEC, J.P.; POLLOCK, W.H.; SEILER, W. Biomass burning as a source of atmospheric gases CO, H², N²O, NO, CH³Cl e COS. Nature, 282(5736):253-256, 1979.
- ELIAS, M.; OLIVEIRA, J.R.; GARRIDO, J.C.P.; RODRIGUES, W.; MEIRA Fo., L.G. Ground receiving and processing facilities for meteorological satellites in Brazil. CNPq/INPE, 1979. (Relatório do Projeto MESA)
- FEARNSIDE, P.M. Summary of progress in quantifying the potential contribution of Amazonian deforestation to the global carbon problem. In: WORKSHOP ON BIOGEOCHEMISTRY OF TROPICAL RAIN FOREST, Piracicaba, SP, 30 Sep.-04 oct., 1985b. Proceedings. Piracicaba, SP, CENA/USP, 1987, PP.75-82.
- GREENBERG, J.P.; ZIMMELMAN, P.R.; HEIDT, L.; POLLOCK, W. Hydrocarbon and carbon monoxide emissions from biomass burnings in Brazil. Journal of Geophysical Research, 89(D1):1350-1354, 1984.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Boletim agroclimático. INMET, Brasília, DF, 1988.
- KIDWELL, K.B. NOAA polar orbiter data (TIROS-N, NOAA-6, NOAA-7, NOAA-8 and NOAA-9) user guide. Washington, DC, NOAA-NESS, May 1985, 98p.
- NATIONAL ATMOSPHERIC AND SPACE AGENCY (NASA). Amazon Boundary Layer Experiment (GTE/ABLE-2B): 1987 expedition plan. NASA, s/l, 1987. (Final Edition)
- PEREIRA, M.C. Deteção, monitoramento e análise de alguns efeitos ambientais de queimadas na Amazônia através de utilização de imagens dos satélites NOAA e LANDSAT, e dados de aeronave. Dissertação de Mestrado em Sensoriamento Remoto, INPE, São José dos Campos, SP, 1987.

PONZONI, F.J.; LEE, D.C.L.; HERNANDEZ Fº, P.; Avaliação de área queimada e da regeneração da vegetação afetada pelo fogo no Parque Nacional de Brasília através de dados do LANDSAT/TM. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 1.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 4.; REUNION PLENARIA SELPER, 6., Gramado, RS, 10-15 Ago., 1986. Anais. Gramado, RS, INPE/SELPER/SBC, v.1, 1986, p.615-621.

SANTOS, J.R. Análise preliminar da relação entre as respostas espectrais de bandas TM/LANDSAT e a fitomassa dos cerrados brasileiros. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2., Bogotá, Colômbia, 16-20 may, 1987 (in press).

SEILER, W.; CRUTZEN, P.J. Estimates the gross and net flux of carbon between the biosphere and atmosphere from biomass burning. Climatic Change, 2(3):207-247, 1980.

DOCUMENTOS DO CONVÊNIO IBDF-INPE

IBDF / Ministério da Agricultura / CI
 N.º 01.01.031.4187
 11/07/87

IBDF / Ministério da Agricultura / CI
 N.º 87-07-108
 11/07/87

QUARTO TERMO ADITIVO AO AJUSTE CELEBRADO EM 26-04-87, ENTRE O INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL E O INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS, OBJETIVANDO A EXECUÇÃO DE PLANOS INTEGRADOS DE EXECUÇÃO E INTERCÂMBIO DE INFORMAÇÕES TÉCNICAS E CIENTÍFICAS NA ÁREA DE SENSORIAMENTO REMOTO.

O INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL, autarquia federal, vinculado ao Ministério da Agricultura, criado pelo Decreto-lei nº 289 de 28 de fevereiro de 1967, com sede e foro em Brasília (DF) e jurisdição em todo o território nacional, CCC/MF sob o nº 33.633.413/0001-62, doravante denominado IBDF, representado por seu Presidente, JAYME COSTA SANTIAGO, no uso de suas atribuições que lhe confere o Art. 25, itens I e IV, do Regimento Interno do IBDF, aprovado pela Portaria Ministerial nº 229/75, e o MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA - MCT, por intermédio do INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS, órgão autônomo, conforme Decreto nº 91.582, de 29-08-85, complementado pelo Decreto nº 91.994, de 23-11-85, dotado de autonomia administrativa e financeira com sede à Avenida dos Astronautas, 1758 em São José dos Campos, Estado de São Paulo, CGC/MF sob o nº 45.392.213/0001-70, representado por seu Diretor-Geral, MARCO ANTONIO RAUPE, conforme Decreto de nomeação de 07-01-86, publicado no E.O.U. de 02-01-86, doravante denominado INPE, resolvem celebrar o presente Termo Aditivo, nos termos e limites do Artigo 59, incisos IV e V e Artigo 69, § 2º, do Decreto-lei nº 239/67, dispensada a licitação de acordo com o incisos VII e VIII, do Artigo 22, do Decreto-lei nº 2300 de 21-11-86, mediante as Cláusulas e Condições seguintes:

CLÁUSULA PRIMEIRA

O presente Termo Aditivo objetiva a execução do PROJETO SEQUE "Sensoriamento de queimadas por satélites", o qual passa a fazer parte integrante deste instrumento, independentemente de sua transcrição.

IBDF - CI
 VOTO

CLÁUSULA SEGUNDA

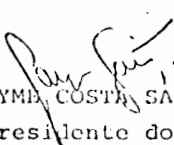
Para a execução do Plano de Trabalho de que trata este Termo Aditivo, o IBDF concorrerá com a importância de Cz\$1.698.000,00 (hum milhão, seiscentos e noventa e oito mil cruzados), à conta Atividade Coordenação e Manutenção dos Serviços Administrativos; Elemento de Despesa 3.1.3.2. - Outros Serviços e Encargos; Fonte de Recursos Próprios, conforme Nota de Empenho nº 935, de 05/08/87.

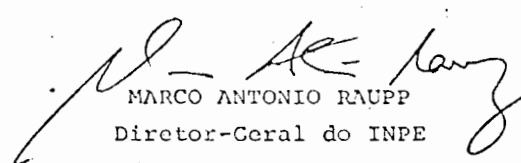
CLÁUSULA TERCEIRA

O presente Termo Aditivo será publicado no Diário Oficial da União e Boletim de Serviço do IBDF, com vigência a partir da data de sua assinatura, ficando ratificadas todas as demais Cláusulas e/ou Condições, estipuladas no Ajuste original, desde que não alteradas por este instrumento.


E, para validade do que pelas partes ficou ajustado, firma-se este instrumento em 03 (três) vias de igual teor e forma, na presença das testemunhas que o subscrevem.

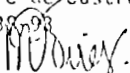
Brasília (DF), 05 de agosto de 1987


JAYME COSTA SANTIAGO
Presidente do IBDF


MARCO ANTONIO RAUPP
Diretor-Geral do INPE

TESTEMUNHAS:


Nome: Joana D'Arc de Castro
CPF : 019.731.038-93


Nome: Maria Aparecida Pirés
CPF : 057.894.348-43





PROGRAMA DE TRABALHO

FOLHA

1

01. MODALIDADE

CONVÊNIO AO CONVÊNIO
 TERMO ADITIVO AO ADJUSTE
 AJUSTE

02. CONTROLE

DATA DE EMISSÃO	UF	Nº DO PROCESSO
20.08.87	SP	00602/87 - AC

03. PRINCIPAIS CONVENIENTES/AJUSTANTES

MCT/INPE - Instituto de Pesquisas Espaciais
 IBDF - Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal

INTERVENIENTES

INPE - Dr. Marco Antônio Raupp - Diretor Geral
 IBDF - Dr. Antônio José de Freitas Guimarães - Presidente

04. VINCULAÇÃO

PROJETO/ATIVIDADE	CÓDIGO ORÇAMENTÁRIO
SEQE - Sensoriamento de Queimadas por Satélites	6
SUBPROJETO/SUBATIVIDADE	

05. OBJETIVO DO CONVÊNIO/AJUSTE

Implantar um sistema de detecção rotineira de grandes queimadas no País em tempo real, através de imagens de satélites e técnicas de sensoriamento remoto.

06. COORDENADOR DO CONVÊNIO/AJUSTE (Representante do IBDF) - NOME, CARGO/FUNÇÃO E GRUPO DE LOTAÇÃO

07. RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO CONVÊNIO/AJUSTE

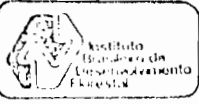
Marco Antônio Raupp

08. MOVIMENTAÇÃO DOS RECURSOS FINANCEIROS

NOME DOS CREDENCIADOS	CARGO/FUNÇÃO	
Antônio Furlan Netto	Chefe, Depto. Orç. Fin.	
Washington Luiz Cassiano	Chefe, Div. Financeira	
BANCO	AGÊNCIA	NÚMERO DA CONTA
do Brasil S/A	(0175) S.J. Campos, SP	55.584.004-2

09. APROVAÇÃO

NOME DO RESPONSÁVEL - IBDF	CARGO/FUNÇÃO	ASSINATURA
NOME DO DIRIGENTE DO GRUPO CONVÊNIO/AJUSTANTE	CARGO/FUNÇÃO	ASSINATURA
NOME DO DIRIGENTE DO GRUPO INTERVENIENTE	CARGO/FUNÇÃO	ASSINATURA
Marco Antônio Raupp	Diretor Geral	

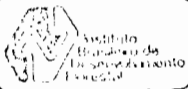


PROGRAMA DE TRABALHO

FOLHA
2.1

PROGRAMAÇÃO FÍSICA				
6	7	8	9	10
DETALHAMENTO PRODUTOS FINAIS/ETAPAS	UNIDADE DE MEDIDA	QUANTIDADE FINANCIADA P/USF	PROGRAMA DE EXECUÇÃO-TRIMESTRE/ANO	
			TOTAL	30 Trim/87 40 Trim/87 10 Trim/88
1 - Gravação de imagens NOAA em fitas.	meses	02	02	- - -
2 - Processamento de imagens NOAA	meses	02	02	- - -
3 - Envio do resultado ao IBDF.	meses	02	02	- - -
4 - Arquivamento de casos espectí- ficos.	meses	02	02	- - -
5 - Elaboração do relatório geral 1987.	meses	04	-	03 01
6 - Aprimoramento do sistema.	meses	04	-	03 01
7 - Levantamento de casos de in- teresse.	meses	04	-	03 01

UTILIZAR TANTAS FOLHAS QUANTAS NECESSÁRIAS PARA IDENTIFICAR O ALCANCE DO PROJETO

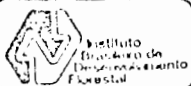


PROGRAMA DE TRABALHO

FOLHA
2

6 DETALHAMENTO DE PRODUTOS FINAIS/ETAPAS	7 UNIDADE DE MEDIDA	PROGRAMAÇÃO FÍSICA			TOTAL	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO INVESTIÇÃO 120 Trm/88 30 Trm/89 30 Trm/90 30 Trm/91 30 Trm/92
		8 AQUANTIDADE FINANCIADA POR PERÍO	9	10		
1 - Gravação de imagens NORA em fitas.	meses	04	01	03	-	-
2 - Processamento de imagens NORA	meses	04	01	03	-	-
3 - Envio de resultados ao IBDF.	meses	04	01	03	-	-
4 - Arquivamento de casos especiais.	meses	04	01	03	-	-
5 - Elaboração do relatório geral 1987.	meses	04	-	-	03	01
6 - Aprimoramento do sistema.	meses	04	-	-	-	02
7 - Levantamento de casos de interesse	meses	04	-	-	-	02

• UTILIZAR TANTAS FOLHAS QUANTAS NECESSÁRIAS PARA IDENTIFICAR O ALCANCE DO PROJETO



PROGRAMA DE TRABALHO

FOLHA

3

14. PLANO DE APLICAÇÃO

CATEGORIA ECONÔMICA DA DESPESA	TOTAL Cr\$	PARTICIPAÇÃO Cr\$	
		IBDF	OUTRAS
PESSOAL (CONVENENTE/AJUSTANTE)	120.000,	120.000,	-
MATERIAL DE CONSUMO	364.000,	364.000,	-
SERVIÇOS DE TERCEIROS	1.214.000,	1.214.000,	-
OBRAS E INSTALAÇÕES			
EQUIPAMENTOS E MATERIAIS PERMANENTES			
AQUISIÇÃO DE IMÓVEIS			
T O T A L	1.698.000,	1.698.000,	-

15. CROMOGRAMA DE DESEMBOLSO

CONVENENTE/AJUSTANTE (SIGLAS)	PARTICIPAÇÃO Cr\$	TRIMESTRE/ANO - Cr\$			
		3º Trim/87	4º Trim/87	1º Trim/88	2º Trim/88
IBDF	1.698.000,	828.618,	360.617,	385.915,	122.350,
T O T A L S	1.698.000,	828.618,	360.617,	385.915,	122.350,

16. FONTE DOS RECURSOS (PARCELA IBDF)

ELEMENTO DE DESPESA DE SAÍDA DOS RECURSOS CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO	VALOR Cr\$	FONTE DOS RECURSOS
31.32.00	Outros serviços e encargos	1.698.000,	Próprias - 50

17. INCLUSÃO DE OBRAS

IDENTIFICAÇÃO DA OBRA

DESTINAÇÃO/UTILIZAÇÃO

LOCALIZAÇÃO

ÁREA TOTAL

AMPLIAÇÃO REFORMA
 CONSTRUÇÃO URBANIZAÇÃO OUTRAS (CITAR)



Instituto
Brasileiro de
Desenvolvimento
Florestal

PROGRAMA DE TRABALHO

FOLHA

4

19. GERAÇÃO DE RECEITAS

ESPECIFICAÇÃO DA RECEITA

PREVISÃO PARA
O EXERCÍCIO
C.R.S.

T O T A L

19. INSUMOS, SERVIÇOS E MATERIAIS TÉCNICOS A ADQUIRIR

ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS E TERCEIROS
MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕESUNIDADE
LE
MEDIDA

QUANTIDADE

VALOR
C.R.S.Diárias

diárias

40

120.000,00

Materiais de Consumo

Fitas magnéticas p/ computador - 2400 pés

unidade

150

300.000,00

Disquetes 5 1/4 p/microcomputador

cx.

10

15.000,00

Filme slides - 36 exposições

rolo

10

10.000,00

Filme para foto - 36 exposições

rolo

10

3.000,00

Combustível para viatura alugada

litro

360

6.000,00

Material de papelaria

diversos

-

30.000,00

Outros Serviços e Encargos

Serviços técnicos de pesquisas e programação

-

-

1.070.000,00

Passagens para viagens de campo

-

-

80.000,00

Processamento de filmes e fotografias

-

-

40.000,00

Reproduções fotográficas e heliográficas

-

-

10.000,00

Aluguel de viatura

-

-

14.000,00

T O T A L

1.608.000,00



Instituto
Brasileiro de
Desenvolvimento
Florestal

PROGRAMA DE TRABALHO

FOLHA

5

20 PARCELA TÉCNICO DA DELEGACIA

--

TÉCNICO (NOME / ASSINATURA)

DATA

DELEGADO (APROVADO)

DATA

21 PARCELA DO DEPARTAMENTO TÉCNICO

--

TÉCNICO (NOME / ASSINATURA)

DATA

DIRETOR (APROVADO)

DATA

A4-2104287mm

CRÉDITO: À conta da Atividade Coordenação e Manutenção dos Serviços Administrativos Elemento de Despesa 3.1.1.2. - Outros Serviços e Encargos; Fonte de Recursos Próprios.

NOTA DE EMPENHO: Nº 87NE00914 de 03-08-87.

ASSINAM: Pelo IRDF: JAYME COSTA SANTIAGO
Pela SECRETARIA: JARJAS FERES NACHALO

ESPÉCIE: Quarto Termo Aditivo ao Ajuste celebrado em 24-04-87, entre o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal e o Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE, firmado em 03-08-87.

OBJETIVO: A execução do PROJETO SPOF "Sensoriamento de queimadas por Satélite", o qual passa a fazer parte integrante do "Projeto Integrado, independentemente de transição.

VALOR: R\$ 1.695.000,00 (um milhão, seiscentos e noventa e cinco mil cruzeiros).

À conta Atividade Coordenação e Manutenção dos Serviços Administrativos Elemento de Despesa 3.1.1.2. - Outros Serviços e Encargos; Fonte de Recursos Próprios.

NOTA DE EMPENHO: Nº 935 de 05-08-87.

PRazo DE VIGêNCIA: INDETERMINADO.

ASSINAM: Pelo IRDF: JAYME COSTA SANTIAGO
Pelo INPE: MARCO ANTONIO RAUPE

ESPÉCIE: Quinto Termo Aditivo ao Ajuste celebrado em 24-04-87, entre o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal e o Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE, firmado em 03-08-87.

OBJETIVO: Alvará execução financeira necessária à continuidade, pelo INPE, dos Projetos FIVAB, SPOF e VAPAB, do que tratam, respectivamente, o Plano de, Fomento e Investimentos Aditivos ao Ajuste original, celebrado em 24-04-87.

VALOR: R\$ 1.350.900,00 (um milhão, trezentos e noventa mil, noventa e cinco cruzeiros).

À conta Atividade Coordenação e Manutenção dos Serviços Administrativos Elemento de Despesa 3.1.1.2. - Outros Serviços e Encargos; Fonte de Recursos Próprios.

NOTA DE EMPENHO: Nº 934 de 05-08-87.

PRazo DE VIGêNCIA: INDETERMINADO.

ASSINAM: Pelo IRDF: JAYME COSTA SANTIAGO
Pelo INPE: MARCO ANTONIO RAUPE

ESPÉCIE: Convênio celebrado em 03-08-87, entre o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal e a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

OBJETIVO: A co-participação do IRDF, na edição de 2.000 (dois mil) exemplares do MAPA DE VIGIÂNCIA DO BRASIL, na escala de 1:100.000.000 editado pelo IBGE.

VALOR: R\$ 211.899,00 (duzentos e onze mil, oitocentos e noventa e nove cruzeiros).

À conta da Atividade Coordenação e Manutenção das Atividades Administrativas Elemento de Despesa 3.1.1.2. - Outros Serviços e Encargos; Fonte de Recursos Próprios.

NOTA DE EMPENHO: Nº 87NE00911 de 03-08-87.

PRazo DE VIGêNCIA: Até 02-08-88.

ASSINAM: Pelo IRDF: JAYME COSTA SANTIAGO
Pelo IBGE: ERSON DE OLIVEIRA NUNES

ESPÉCIE: Ajuste celebrado em 03-08-87, entre o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal e o Estado de Rondônia, com a intervenção da Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral de Rondônia - SEPLAN/RO.

OBJETIVO: A criação de infra-estrutura para base de controle ambiental.

VALOR: R\$ 1.560.000,00 (um milhão, quinhentos e sessenta mil cruzeiros).

À conta de recursos BOMUNICIPALISTE (235) - Projetos Especiais; Elemento de Despesa 3.1.1.2. - Outros Serviços e Encargos.

NOTA DE EMPENHO: Nº 87NE00879 de 23-07-87.

PRazo DE VIGêNCIA: Até 02-08-88.

ASSINAM: Pelo IRDF: JAYME COSTA SANTIAGO
Pela SEPLAN/RO: JERÔNIMO CAVALCANTE DE SAUTAMA
NELSON TIBÉRCIO DE SAUTAMA

ESPÉCIE: Primeiro Termo Aditivo ao Ajuste celebrado em 15-04-87, entre o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal e o Estado de Santa Catarina, com a intervenção da Secretaria de Estado de Investigações Florestais - SIF, firmado em 01-08-87.

OBJETIVO: Alvará execução financeira necessária à execução dos trabalhos em andamento do Projeto de Ajuste.

VALOR: R\$ 1.100.000,00 (um milhão e cem mil cruzeiros).

À conta do Projeto Desenvolvimento Florestal Subprojeto Itaipava Florestal; Elemento de Despesa 3.1.1.2. - Outros Serviços e Encargos; Fonte de Recursos Próprios.

NOTA DE EMPENHO: Nº 87NE00925 de 03-08-87.

ASSINAM: Pelo IRDF: JAYME COSTA SANTIAGO
Pela SIF: JOSÉ GALDINO RIVELLI MOURÃO

ESPÉCIE: Ajuste celebrado em 03-08-87, entre o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal e a Prefeitura Municipal de Capangaporã - PFM/PA, com a intervenção da Secretaria de Agricultura do Estado de Santa Catarina - SEAGRI/PA.

OBJETIVO: O desenvolvimento do "Programa de Recuperação das Matas Ciliares".

VALOR: R\$ 600.000,00 (seiscentos mil cruzeiros).

À conta do Projeto Desenvolvimento Florestal; Elemento de Despesa 3.1.1.2. - Outros Serviços e Encargos; Fonte de Recursos Próprios.

NOTA DE EMPENHO: Nº 87NE00919 de 03-08-87.

ASSINAM: Pelo IRDF: JAYME COSTA SANTIAGO
Pela PFM/PA: ORLINDO FRANCISCO MENZA
Pela SECRETARIA: NELSON RAUPE DE SAUTAMA

ESPÉCIE: Ajuste celebrado em 03-08-87, entre o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal e a Prefeitura Municipal de Marfá - PFM/PA, com a intervenção da Secretaria de Agricultura do Estado de Santa Catarina - SEAGRI/PA.

OBJETIVO: O desenvolvimento do "Programa de Recuperação das Matas Ciliares".

VALOR: R\$ 300.000,00 (trezentos mil cruzeiros).

À conta do Projeto Desenvolvimento Florestal; Elemento de Despesa 3.1.1.2. - Outros Serviços e Encargos; Fonte de Recursos Próprios.

NOTA DE EMPENHO: Nº 87NE00920 de 03-08-87.

ASSINAM: Pelo IRDF: JAYME COSTA SANTIAGO
Pela PFM/PA: NELSON RAUPE DE SAUTAMA
Pela SECRETARIA: NELSON RAUPE DE SAUTAMA

ESPÉCIE: Ajuste celebrado em 03-08-87, entre o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal e a Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul - PFM/SC, com a intervenção da Secretaria de Agricultura do Estado de Santa Catarina - SEAGRI/PA.

OBJETIVO: O desenvolvimento do "Programa de Recuperação das Matas Ciliares".

VALOR: R\$ 500.000,00 (quinhentos mil cruzeiros).

À conta do Projeto Desenvolvimento Florestal; Elemento de Despesa 3.1.1.2. - Outros Serviços e Encargos; Fonte de Recursos Próprios.

NOTA DE EMPENHO: Nº 87NE00921 de 03-08-87.

ASSINAM: Pelo IRDF: JAYME COSTA SANTIAGO
Pela PFM/SC: DUPVAL VASSEL
Pela SECRETARIA: NELSON RAUPE DE SAUTAMA

ESPÉCIE: Ajuste celebrado em 03-08-87, entre o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal e a Prefeitura Municipal de Joinville - PFM/SC, com a intervenção da Secretaria de Agricultura do Estado de Santa Catarina - SEAGRI/PA.

OBJETIVO: O desenvolvimento do "Programa de Recuperação das Matas Ciliares".

IBDF / DOCUMENTO / 01
N.º 01.01.031.6 / 87
em 25/11/87

IBDF / DOCUMENTO / 01
N.º 87.11.238
em 20/11/87

SEXO TERMO ADITIVO AO AJUSTE CELEBRADO EM 26-04-87, ENTRE O INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL E O INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS, OBJETIVANDO A EXECUÇÃO DE PLANOS INTEGRADOS DE PESQUISA E INTERCÂMBIO DE INFORMAÇÕES TÉCNICAS E CIENTÍFICAS NA ÁREA DE SENSORIAMENTO REMOTO.

O INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL, autarquia federal, vinculado ao Ministério da Agricultura, criado pelo Decreto-lei nº 289 de 28 de fevereiro de 1967, com sede e foro em Brasília (DF) e jurisdição em todo o território nacional, CCC/MF sob o nº 33.633.413/0001-62, doravante denominado IBDF, representa do por seu Presidente-Substituto, JOSÉ CARLOS CARVALHO, no uso de suas atribuições que lhe confere o Art. 25, itens I e IV, do Regimento Interno do IBDF, aprovado pela Portaria Ministerial nº 229/75, e o MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, por intermédio do INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS, órgão autônomo, conforme Decreto-lei número 91.582, de 29-08-85, complementado pelo Decreto nº 91.994, de 28-11-85, dotado de autonomia administrativa e financeira, com sede em São José dos Campos - SP, à Avenida dos Astronautas. nº 1758, CCC/MC sob o nº 45.392.313/0001-70, representado por seu Diretor-Geral, MARCO ANTÔNIO RAUPP, conforme Decreto de Nomeação de 07-01-86, publicado no DOU de 08-01-86, doravante denominado INPE, com a interveniência da FUNDAÇÃO DE CIÊNCIA, APLICAÇÕES E TECNOLOGIA ESPACIAIS, doravante denominada FUNCATE, fundação sem fins lucrativos, estabelecida em São José dos Campos - SP, à Avenida João Guilhermi no nº 428, 11º andar, CCC/MF sob o nº 51.619.104/0001-10, representada por seu Diretor-Presidente, MÚCIO ROBERTO DIAS, resolvem celebrar o presente Termo Aditivo, nos termos e limites do Artigo 5º, incisos IV e V e Artigo 6º, § 2º, do Decreto-lei nº 289/67, mediante as Cláusulas e Condições seguintes:

CLÁUSULA PRIMEIRA

O presente Termo Aditivo objetiva a inclusão da FUNCATE

L

INPE - CJ

90/87

como interveniente do Ajuste ora aditado e dar nova redação a sua Cláusula Segunda.

CLÁUSULA SEGUNDA

A FUNDAÇÃO DE CIÊNCIA, APLICAÇÕES E TECNOLOGIA ESPACIAIS, doravante denominada FUNCATE, passa a ser interveniente do Ajuste celebrado em 26-04-87, entre o IBDF e o INPE.

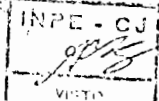
CLÁUSULA TERCEIRA

A Cláusula Segunda do Ajuste ora aditado fica acrescida da Subcláusula Única, com a seguinte redação:

"Quando se fizer necessário ou exigível, a FUNCATE colaborará com o INPE na execução das atividades que forem atribuídas a este pelos Planos de Trabalho, a que se refere o "caput" desta Cláusula, na forma que acordarem entre si, permanecendo, porém, o INPE como responsável direto perante do IBDF, pelo fiel cumprimento do objeto deste Ajuste".


CLÁUSULA QUARTA

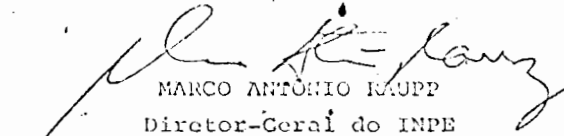
O presente Termo Aditivo será publicado no Diário Oficial da União e Boletim de Serviço do IBDF, com vigência a partir da data de sua assinatura, ficando ratificadas todas as demais Cláusulas e Condições estabelecidas no Ajuste original, desde que não alteradas por este instrumento.

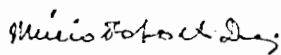


E, para validade do que pelas partes ficou ajustado, firma-se este instrumento em 03 (três) vias de igual teor e forma, na presença das testemunhas que o subscrevem.


Brasília (DF), 20 de novembro de 1987

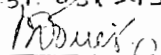

JOSÉ CARLOS CARVALHO
Presidente-Substituto do IBDF


MARCO ANTÔNIO RAUPP
Diretor-Geral do INPE


MÉCIO ROBERTO DIAS
Diretor Presidente da FUNCATE

TESTEMUNHAS:


Jurema D'Ávila de Castro
CPF. 019.5731.228-93


Maria Aparecida Faria
CPF. 057.894.348-43

11.01.06.1496
09/11/87

11.01.06.1496
09/11/87

CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS ENTRE O INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS-INPE E A FUNDAÇÃO DE CIÊNCIA, APLICAÇÕES E TECNOLOGIA ESPACIAIS-FUNCATE.

Pelo presente instrumento, de um lado o Ministério da Ciência e Tecnologia-MCT, por intermédio do Instituto de Pesquisas Espaciais-INPE, órgão autônomo da Administração Direta, conforme Decreto nº 91.582, de 29.08.85, complementado pelo Decreto nº 91.994, de 28.11.85, com sede em São José dos Campos-SP, à Avenida dos Astronautas nº 1758, inscrito no CGC/MF sob o nº 45.392.313/0001-70, doravante denominado INPE, neste ato representado por seu Diretor Geral, Dr. Marco Antônio Raupp, conforme Decreto de Nomeação de 07.01.86, publicado no DOU de 08.01.86, e, do outro lado a Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais-FUNCATE, pessoa jurídica de direito privado, com sede nesta cidade de São José dos Campos-SP, à Avenida Dr. João Guilhermino nº 429, 11º andar, inscrita no CGC/MF sob o nº 51.619.104/0001-10, daqui por diante denominada simplesmente FUNCATE, neste ato representada por seu Diretor Presidente, Dr. Múcio Roberto Dias, na forma do artigo 16 de seus Estatutos, resolvem celebrar o presente Contrato de Prestação de Serviços, de acordo com as cláusulas e condições seguintes:

CLÁUSULA PRIMEIRA - DO OBJETO

O objeto do presente contrato é a prestação de serviços pela FUNCATE, em favor do INPE, relativamente à detecção rotineira de grandes queimadas no país, em tempo quase-real, com uso de imagens de satélites, para implementação do projeto "SEQE-Sensoriamento de Queimadas por Satélites", descrito no Anexo I a este instrumento, o qual, rubricado pelas partes, passará a integrá-lo, prevalecendo, no entanto, para todos os fins, o que dispuser o presente Contrato de Prestação de Serviços.

PARÁGRAFO ÚNICO - A "Proposta de Prestação de Serviço" de 09.11.87, emitida pela FUNCATE, passa a integrar o presente contrato, no Anexo II, independentemente de transcrição, a qual, rubricado pelas partes, será aplicável em tudo aquilo que não conflitar com as cláusulas e condições deste instrumento.

INPE - CJ
09/11/87
Vide

CLÁUSULA SEGUNDA - DAS ATRIBUIÇÕES DAS PARTES

Para a cabal consecução do objeto deste Contrato, caberão a cada parte as seguintes atribuições:

2.1 - AO INPE:

- a) prover um especialista nas áreas de sensoriamento remoto e satélites meteorológicos, a nível de doutoramento, para atividades de coordenação e orientação do projeto e da elaboração dos relatórios técnicos;
- b) fornecer gravações "CCT" das imagens dos satélites NOAA e landsat TM, nas bandas e prazos necessários para o devido desenvolvimento do projeto, conforme disposto no Anexo I;
- c) colocar à disposição da FUNCATE as instalações físicas, incluindo equipamentos de processamento digital de imagens de satélites e outras facilidades que se fizerem necessárias para o atingimento do objeto descrito no Anexo I.

2.2 - À FUNCATE:

- a) prestar serviços técnicos na área de sensoriamento remoto, satélites meteorológicos e processamento digital de imagens;
- b) promover apoio administrativo, incluindo acompanhamento físico;
- c) colocar à disposição do INPE as instalações físicas, incluindo equipamentos e outras facilidades necessárias ao objeto deste contrato.

CLÁUSULA TERCEIRA - DA COORDENAÇÃO E ACOMPANHAMENTO

A coordenação e o acompanhamento da execução das atividades e dos serviços aqui acordados serão exercidos por um técnico do Departamento de Meteorologia do INPE, que será indicado previamente à FUNCATE, ficando a ele reservada a incumbência de emitir, mensalmente, um atestado pelo cumprimento dos serviços pela FUNCATE, como forma de liberação da parcela de pagamento correspondente.

PARÁGRAFO ÚNICO - Todas as recomendações e aprovações parciais ou finais, bem como quaisquer entendimentos entre as partes, serão feitos



por escrito e por intermédio do coordenador que vier a ser designado, conforme disposto no "caput" desta cláusula.

CLÁUSULA QUARTA - DA ACEITAÇÃO

O INPE receberá e aceitará os serviços objeto deste contrato, de acordo com o seguinte:

- 4.1 - Provisoriamente - ficando-lhe reservado o prazo de 05 (cinco) dias para verificação da qualidade e adequação dos trabalhos. Na hipótese de verificação de qualquer irregularidade, este prazo ficará prorrogado até que a FUNCATE, comunicada por escrito pelo INPE, possa promover os acertos que se fizerem necessários;
- 4.2 - Definitivamente - esgotado o prazo assinado no item 4.1 supra, o INPE emitirá o correspondente termo definitivo. Na hipótese de o INPE não emitir o correspondente termo, os serviços serão dados por cumpridos, a partir da data em que deveriam ter sido expressamente aceitos.

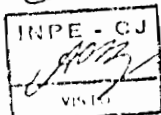
PARÁGRAFO ÚNICO - Se a FUNCATE não refizer os serviços não aceitos pelo INPE, por motivo de constatação de irregularidade, ficará a exclusivo critério deste descontar do preço a parte não aceita, bem como rescindir o Contrato, independentemente de notificação judicial ou extra-judicial.

CLÁUSULA QUINTA - DO PREÇO E DA FORMA DE PAGAMENTO

O INPE pagará à FUNCATE a importância total fixa e irrevogável de Cz\$ 1.070.000,00 (um milhão e setenta mil cruzados), pelos serviços aqui acordados, obedecida a seguinte forma de pagamento:

- a) Cz\$ 428.000,00 (quatrocentos e vinte e oito mil cruzados) em dezembro de 1987, obedecido o disposto no "caput" da Cláusula Terceira deste Contrato;
- b) Cz\$ 642.000,00 (seiscentos e quarenta e dois mil cruzados) em seis parcelas mensais iguais e consecutivas de Cz\$ 107.000,00 (cento e sete mil cruzados) cada uma, de janeiro a junho de 1988, obedecido o disposto no "caput" da Cláusula Terceira deste Contrato.

PARÁGRAFO ÚNICO - O inadimplemento pela FUNCATE de qualquer cláusula e condição ora avençada faculta ao INPE a suspensão do pagamento de qual-



quer parcela, sem que daí decorra à FUNCATE qualquer direito a reajuste.

CLÁUSULA SEXTA - DO PRAZO

O prazo deste Contrato é de 07 (sete) meses, a contar da data de sua assinatura.

CLÁUSULA SÉTIMA - DA RESCISÃO

Este Contrato poderá ser rescindido:

- a) por acordo entre as partes;
- b) por inadimplemento de qualquer de suas cláusulas;
- c) por superveniência de norma legal imperativa que o torne inexecutível.

CLÁUSULA OITAVA - DOS TRIBUTOS

A FUNCATE assume o ônus e se responsabiliza pelo recolhimento de todos os tributos federais, estaduais e municipais que incidam ou venham a incidir sobre os serviços objeto deste Contrato.

CLÁUSULA NONA - DA RESPONSABILIDADE

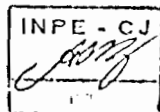
A FUNCATE é a única e exclusiva responsável pela boa qualidade do trabalho executado em cumprimento ao objeto deste Contrato.

CLÁUSULA DÉCIMA - DA FONTE DE RECURSOS

Para o cumprimento das obrigações constantes deste contrato, o INPE reserva o valor de Cz\$ 428.000,00 (quatrocentos e vinte e oito mil cruzados) durante o exercício de 1987, nos termos da Nota de Empenho 87NE01797, de 24.11.87, natureza de despesa 3132.00, programa de trabalho 03100552692, fonte de recurso nº 081003564, decorrente de transferência de parte dos recursos que lhe forem entregues por força do Quarto Termo Aditivo ao Ajuste firmado entre o INPE e o IBDF, em 05.08.87. Estão previstos no orçamento de 1988 os recursos necessários às despesas que ocorrerão naquele exercício.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA - DO FORO

As questões oriundas da execução do presente contrato sujeitar-se-ão ao

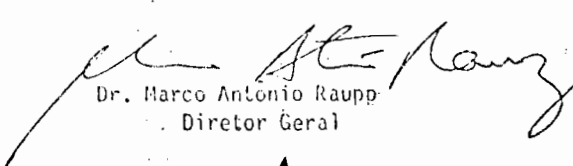


Foro da Justiça Federal - Seção Judiciária de São Paulo.

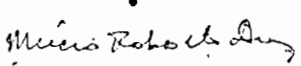
E, por estarem as partes justas e acordadas, firmam o presente contrato em 03 (três) vias de igual teor e forma, na presença das testemunhas abaixo assinadas.

São José dos Campos, 01 de dezembro de 1987.

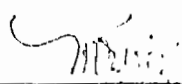
Pelo INPE:



Dr. Marco Antonio Raupp
Diretor Geral

Pela FUNCATE:


Dr. Múcio Roberto Dias
Diretor Presidente

Testemunhas:


Nome: Walter de Almeida Lima
CPF: 067.877.948-43


Nome: João de Deus dos Santos
CPF: 819.731.038-03



APÊNDICE B

TELEX COM A LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DE
QUEIMADAS ENVIADOS AO IBDF E REGIONAIS

EM CARATER EXPERIMENTAL INFORMO SITUAÇÃO QUEIMADAS REGIÃO CENTRO-OESTE AMAZÔNIA EM 24/AGO/87.

EM 1,15 MILHAO KM2 DETECTADOS 8,3 MIL KM2 DE QUEIMADAS.

DENTRE AS CENTENAS DE QUEIMADAS DESTACAM-SE

LATITUDE	LONGITUDE	AREA, KM2
10G 00M	58G 25M	28
10G 20M	58G 30M	12
11G 30M	58G 45M	25
11G 35M	57G 55M	15
11G 30M	57G 56M	10
11G 40M	57G 54M	13
10G 18M	52G 33M	16
11G 30M	52G 23M	15
11G 21M	52G 18M	12
11G 23M	52G 15M	10
11G 25M	52G 07M	27

SERVICIO A.C. AERONAVIA
COMANDO EM CHEFE
IBDF - INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS

EM CARATER EXPERIMENTAL INFORMO SITUAÇÃO QUEIMADAS REGIÃO AMAZÔNICA EM 01/SET/87. LISTAS AS MILHAS DE QUEIMADAS DESTACADAS:

LATITUDE	LONGITUDE	AREA, KM2
04G 15M	50G 08M	12
04G 15M	55G 55M	7
05G 03M	56G 06M	4
03G 49M	53G 28M	15
04G 20M	42G 02M	15
04G 20M	49G 11M	15
03G 41M	40G 45M	6
03G 28M	40G 48M	11
03G 28M	42G 47M	11
19G 48M	53G 11M	15
19G 33M	52G 08M	14
19G 25M	53G 03M	14
14G 50M	50G 42M	15
14G 48M	59G 16M	11

AS LONGOS 17-304, ESTADO TO, ENTRETIENAS QUEIMADAS: 1. REGIÃO SUCICA
06880. REGIÃO NOROCCIDENTAL DE MATO GROSSO DO SUL. 2. REGIÃO SUCICA
REGIÃO NOROCCIDENTAL DE MATO GROSSO DO SUL.

SERVIÇO A O AMBIDA
 CONSERVADOR NICKEL
 INPE - DEPTO ECONOMIA FLORESTAL
 PALAÇO DO DESENVOLVIMENTO
 EM CARATER EXPERIMENTAL INFORMO SITUAÇÃO QUEIMADAS REGIAO AMAZONICA
 CA DE 92 SET 87. DENTRE MILHADES DE QUEIMADAS DESTACAM-SE:

LATITUDE	LONGITUDE	AREA (KM2)
04800M	50000M	8,5
04805M	50000M	6,1
04805M	50000M	3,0
04801M	50007M	7,3
03805M	50007M	6,1
03800M	50000M	7,3
04803M	50038M	12,2
11000M	50015M	26,6
10000M	50040M	15,7
10051M	51000M	44,8

AO LONGO BR-364, ESTADO RO, MAIS 125 QUEIMADAS SOMANDO 380KM2
 TOTAL DA AMAZONIA LEGAL E CENTRO OESTE SOMOU CERCA DE 6000KM2

EM CARATER EXPERIMENTAL INFORMO SITUAÇÃO QUEIMADAS REGIAO AMAZONICA
 38/SET/87, DENTRE CENTENAS QUEIMADAS:

LATITUDE	LONGITUDE	AREAREA, KM2
04503M	55057M	7,3
10050M	50000M	23,0
03058M	63002M	10,9
08048M	63043M	8,5
08011M	63048M	14,5
11008M	61053M	35,1
09038M	59032M	9,7
10040M	59051M	35,1
11010M	58050M	13,3
11038M	59008M	12,1
11030M	58008M	13,3
11033M	58015M	14,5
13005M	58055M	13,3
14003M	59029M	13,3
14021M	58031M	13,3
14024M	58012M	9,7
14040M	59020M	26,3
14050M	59053M	18,2

AO LONGO BR-364, ESTADO RO, DETECTADAS QUEIMADAS SOMANDO CERCA 2000
 KM2. NA AMAZONIA LEGAL DETECTADO TOTAL QUEIMADAS SOMANDO CERCA 5000
 KM2.

CDS 338
 ALBERTO SETEM
 INPE/DNE

EDI FERNANDO DO NASCIMENTO
IBDF

INFORMO CARATER EXPERIMENTAL LOCALIZACAO PRINCIPAIS QUEIMADAS
MATO GROSSO

1. DIA 19/SET/87

LATITUDE	LONGITUDE	AREA, HA
13G00M	59G24M	970
12G28M	50G34M	1090
12G04M	55G54M	600
13G19M	56G45M	1330
13G29M	55G19M	730
13G10M	55G08M	730
11G16M	58G42M	360
11G15M	58G50M	480
11G19M	58G50M	360
11G12M	56G42M	480
13G00M	52G31M	850
13G09M	51G44M	480
13G10M	51G44M	480
13G25M	52G04M	730
12G57M	51G25M	730
13G01M	51G26M	970
13G06M	51G27M	600
10G54M	52G29M	600
10G57M	52G29M	1090

2. DIA 20/SET/87

10G54M	52G38M	970
10G54M	52G41M	360

AGRADECERIA RECEBER CONFIRMACAO OU DADOS QUALQUER QUEIMADA

AUGUSTO AVELINO DE ARAUJO LIMA
IEDF

8212 300987

INFORMO CARATER EXPERIMENTAL LOCALIZACAO PRINCIPAIS QUEIMADAS
GOIAS 20-SET-87

LATITUDE	LONGITUDE	AREA, HA
08C57M	49G42M	480
09G36M	49G41M	600

AGRADECERIA RECEBER CONFIRMACAO OU DADOS

CDS SDS

A SETZER, INFE-DMS

+
622438IBDF BR
1233562INFE BR

WALTER DE SOUZA ERITO
IBDF

INFORMO EM CARATER EXPERIMENTAL LOCALIZACAO PRINCIPAIS QUEIMADAS
PARA:

DIA 20/SET/87

LATITUDE	LONGITUDE	AREA, HA
03C09M	51G40M	360
03G05M	51G41M	360
03G22M	52G18M	360
03G21M	52G19M	360
03G37M	52G24M	480
03G16M	52G38M	360
03G53M	49G00M	1090
03G51M	48G03M	730
03G57M	48G03M	850
04G20M	48G18M	600
04G30M	48G31M	360
04G41M	48C06M	420
04G34M	47G41M	730
09C15M	50G16M	600
09G28M	50G30M	850

2 - DIA 24/SET/87

04G30M	47G46M	1450
03G17M	47G30M	1090

AGRADECERIA RECEBER CONFIRMACAO OU DADOS QUEIMADA

CDS SDS
A SETZER
INPE/DME
*J

SERGIO DOS PASSOS LYRA
IBDF

8211 300987

INFORMO CARATER EXPERIMENTAL LOCALIZACAO PRINCIPAIS QUEIMADAS PARA
NHAO 20-SET-87

LATITUDE	LONGITUDE	AREA, HA
04G52M	47G37M	850
04G51M	47G41M	600
04G56M	47G50M	730

AGRADECERIA RECEBER CONFIRMACAO OU DADOS

CDS SDS
A SETZER, INPE-DME
*
982290IBDF RR
1233562INPE ER

TELEX TELETYPE

INFORMACAO DE CATEGORIA CONFIDENTIAL LOCALIZACAO QUANTAS VELOCIDADES

EM 01/01/73, DATA.

INFORMACAO DE CATEGORIA CONFIDENTIAL LOCALIZACAO QUANTAS VELOCIDADES

LATITUDE	LONGITUDE	AREA, KM
100 00N	500 04W	600
100 00N	500 10W	600
100 10N	500 10W	600
090 40N	500 20W	670

APRECIACAO TENDENCIA CONFIDENCIAL P/ 15/00 QUANTAS VELOCIDADES

CBS CBS A SECURE

650019TRDP BR

10001001TRDP BR

INFORMACAO DE CATEGORIA CONFIDENTIAL LOCALIZACAO QUANTAS VELOCIDADES

INFORMACAO DE CATEGORIA CONFIDENTIAL LOCALIZACAO QUANTAS VELOCIDADES

LATITUDE	LONGITUDE	AREA, KM
060 00N	100 40W	600
060 10N	100 10W	400
060 20N	100 10W	600
040 10N	100 50W	600
020 10N	100 40W	600
020 10N	100 30W	600
020 10N	100 20W	600
020 10N	100 10W	1000
000 00N	100 20W	600
000 10N	110 50W	600
010 07N	100 50W	1000
010 07N	100 60W	970
010 50N	100 50W	400
010 00N	100 50W	1000
010 00N	100 60W	600

APRECIACAO TENDENCIA CONFIDENCIAL P/ 15/00 QUANTAS VELOCIDADES

CBS CBS A SECURE

911000TRDP BR

10001001TRDP BR

SECCAO DOS PARNOS LYAA

IBDF
SAO LUIZ, MA

CONFORME PROJETO SEQE, SEGUE RELACAO PRINCIPAIS QUEIMADAS MARANHAO
EM 02/OUT/87

LATITUDE	LONGITUDE	AREA, HA
03G54M	46G54M	1450
04G38M	46G58M	1090
04G22M	46G13M	2450
04G86M	46G54M	680
03G55M	46G49M	970
03G50M	46G31M	600
04G15M	46G04M	1210
04G26M	46G35M	720
04G31M	47G05M	1090
04G41M	46G43M	730
04G31M	46G26M	730

WALTER DE SOUZA BRITO
IBDF - BLEME, PA

CONFORME PROJETO SEQE, SEGUE RELACAO PRINCIPAIS QUEIMADAS
AMAZONAS.. EM 02/OUT/87

LATITUDE	LONGITUDE	AREA, HA	OBS
02G34M	51G46M	480	DR-230/ALTAMIRA
02G32M	51G46M	480	"
02G54M	52G08M	480	"
03G15M	52G23M	480	"
03G25M	52G37M	480	"
03G32M	52G38M	480	"
03G34M	52G51M	480	"
03G54M	47G16M	730	PA/MA

CDS SBS
A SETZER

EDI PERMANEQ NO NASCIMENTO
IBDF
CUIABA MT

CONFORME PROJETO SEQE, SEGUE RELACAO PRINCIPAIS QUEIMADAS MATO
GROSSO EM 07/OUT/87.

LATITUDE	LONGITUDE	AREA, HA
10G12M	56G12M	360
10G43M	55G47M	360
11G02M	54G56M	360
11G16M	54G52M	480
11G5M	52G46M	600

CDS
SBS

ASETENS MOREIRA

652219IBDF BR
1233560IBDF BR

JOSE LAURO DA SILVA GONCALVES
IBDF
PORTO VELHO DO
AV. KENNEDY, 58

CONFORME PROJETO SEQE, SEGUE RELACAO PRINCIPAIS QUEIMADAS RONDONIA
EM 07/04/87.

LATITUDE	LONGITUDE	AREA, HA	OBS
02047M	62030M	480	ARIQUEMES
10005M	62050M	480	"
10003M	62059M	360	"

SDS

ASETZER MCFERREIRA

WALTER DE SOUZA BRITO
IBDF

CONFORME PROJETO SEQE, SEGUE RELACAO PRINCIPAIS QUEIMADAS PARA
EM 19/10/87:

LATITUDE (G/M)	LONGITUDE (G/M)	AREA, HA
02 42	51 16	600
02 59	52 01	480
02 59	52 06	360
02 58	52 08	480
03 14	52 29	730
03 15	52 46	730
04 04	53 49	650
03 18	52 16	480

CDS SDS

WALTER DE SOUZA BRITO
IBDF

CONFORME PROJETO SEQE, SEGUE RELACAO PRINCIPAIS QUEIMADAS PARA
EM 18/10/87.

LATITUDE (G/M)	LONGITUDE (G/M)	AREA, HA
04 34	49 19	480
04 33	49 15	4.114
04 36	49 17	600
04 41	49 24	1.450
04 24	49 09	660
03 50	49 13	730
03 44	49 18	480
03 56	49 25	480
04 14	50 03	480
04 15	49 59	730
04 05	49 55	970
04 29	50 29	480
03 56	50 56	730
03 44	52 59	600
03 12	52 46	600
03 22	52 24	480
02 51	52 24	480
02 53	52 22	1.330
03 09	52 07	970
03 21	52 18	480

CDS SDS

ALBERTO SETZER, INPE/DME

911299IBDF BR
1253536INPE ER

ISTO É 9/9/87

ESPECIAL

Cerco de labaredas

A Amazônia acaba de sofrer a maior queimada em toda a história da ocupação de suas matas

Na tarde do último dia 24 de agosto, o satélite meteorológico NOAA-9 enviou à Estação Rastreadora de Cuiabá algumas imagens impressionantes. Naquele exato momento, por volta das 16 horas, o engenheiro conseguiu flagrar uma área de nada menos que 8 mil quilômetros quadrados de florestas pontilhadas de fogueiras. Eram pelo menos 6 801 focos de incêndios somente no Estado do Mato Grosso e numa pequena porção do Sul

do Pará e Leste de Rondônia. A mensagem, processada nos computadores do Instituto de Pesquisas Espaciais (Inpe), em São José dos Campos, a 97 quilômetros da capital paulista focalizava uma fração da realidade que a cada ano, nos meses de agosto e setembro, se repete na Amazônia. Este ano, contudo, a realidade ardeu com ineditismo. Foi a maior queimada já registrada na história da exploração das riquezas amazônicas.

De custo baixo, a queimada é a alternativa mais atraente para os agricultores que se espalham pela região, vorazes como batalhões de formigas, tocados pela crise do Sul do país, animados pela promessa de vida melhor e na esteira da instalação dos garimpos de ouro. Os contingentes chegam em levadas para ocupar a floresta, trazidos por projetos de colonização em múltiplos pontos.



Grandes queimadas.
E 150 mil quilômetros
quadrados de matas
estão sendo destruídos.

JORNAL DA TARDE - 10/9/87

Perigo: fogo na floresta amazônica.

Recentemente, o presidente Sarney garantiu que a Floresta Amazônica receberá atenção especial do governo para evitar a devastação indiscriminada na região. No anteprojeto da Constituinte há um artigo que declara a Floresta Amazônica (ao lado do Pantanal, Mata Atlântica e Zona Costeira) patrimônio nacional, cuja utilização "far-se-á dentro das condições que assegurem a conservação de seus recursos naturais e de seu meio ambiente". Mesmo assim, a devastação continua: só no dia 24 do mês passado, foram detectados 6.800 focos de incêndio — um total de 8 mil quilômetros quadrados queimados somente nos Estados do Mato Grosso, Pará e Rondônia. E o IBDF avisa: pelo menos neste ano, não há como deter este processo.

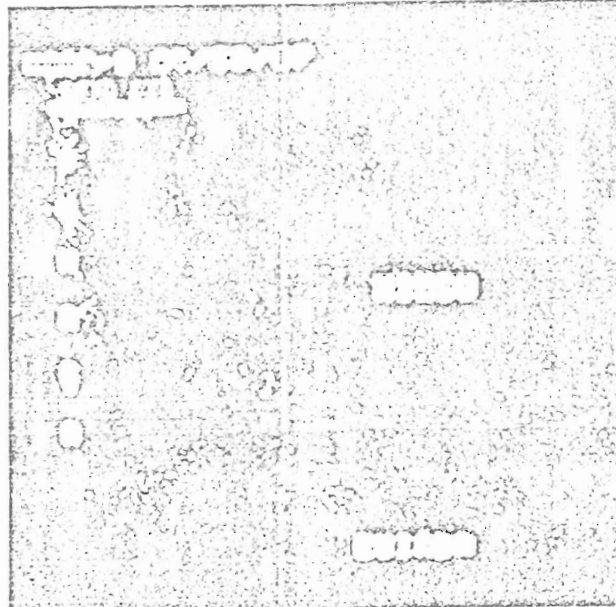
Os focos foram detectados pelo satélite NOAA9 do Instituto de Pesquisas Espaciais (Inpe) de São José do Campos, que faz parte do programa de Sensoriamento de Queimadas por Satélite. O mesmo satélite registrou em 1º de setembro passado — ao longo da BR-364, em Rondônia — 250 focos ou 960 quilômetros quadrados de queimadas. Ao mesmo tempo, na região Norte do Mato Grosso havia fogo em 200 quilômetros quadrados, resultado de 60 focos de incêndios. E, no Sudeste do Pará, queimavam mais 1.500 quilômetros.

O engenheiro Alberto Seltzer, coordenador do programa, acredita que a mesma quantidade de queimadas se tem repetido, du-

Um trabalho realizado em 84 por Phillip Fearnside, pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia do CNPq, aponta que, entre os cerca de 5 milhões de quilômetros quadrados da Amazônia, até o ano 75 foram desmatados 28.600 quilômetros quadrados. O número em 78 pulou para mais de 77 mil. Quem bateu o lamentável recorde nesta escalada foi o Mato Grosso: com uma área total de 881 mil quilômetros quadrados, até 75 tinha mais de 10 mil destruídos. Em 78 o registro, no Estado, subiu para mais de 29 mil. E, até 80, 6% de toda a sua área estava desmatada — 53.299 km². Em sua avaliação, mantendo esta tendência, até 1990 o Estado ficará desprovido de áreas florestais.

Progresso e fumaça

As regiões mais afetadas pela ação do fogo são o Norte do Mato Grosso, Sul do Pará, Goiás, Rondônia e Acre, "o cinturão por onde a colonização está se expandindo", conclui Alberto Seltzer. E Phillip, já em 84, detectava que "a formação de novos focos de desmatamento é um processo fortemente influenciado por decisões governamentais". Ele cita, principalmente, a construção de rodovias como a Belém-Brasília (BR 010) em 60, que, até o término das obras, em 74, foi marco significativo da criação do maior núcleo de desmatamento da Amazônia. E a história se repete



Norte do Mato Grosso: na foto do satélite, 6.800 focos de incêndio.

com a construção das rodovias Cuiabá-Porto Velho (BR 364) e com o incentivo à migração para Rondônia: em menos de 12 meses entram no Estado mais de 160 mil pessoas.

Mas há outro ingrediente que incentiva a ação das queimadas: a reforma agrária. José Carlos de

Carvalho, engenheiro-agrônomo, diretor do Departamento de Fomento e Fiscalização da Pesca da Sudepe, avisa: "A reforma agrária, no Brasil, está sendo feita de forma errada". Segundo ele, as terras estão sendo distribuídas entre famílias — "excessivamente grandes, daí a necessidade de

se pensar em controle da natalidade" — que não entendem de agricultura. "Sem orientação, eles fazem uma ocupação primitiva na área. É na base do machado, fogo e plantio, sem saber utilizar as técnicas. O excesso de queimadas vem daí".

Na opinião do engenheiro-agrônomo, para cada cem hectares dosados pelo menos mais cem deveriam ser preservados. Recentemente, ele viajou para o Norte do Mato Grosso, próximo ao rio Arinos, onde houve assentamento de famílias. "Hoje não existe ali mais nenhuma vida biológica. E a tendência é essa: a terra é usada de forma errada, esterilizada e abandonada. O fogo resulta na esterilização do solo, e há de se levar em conta que a vocação da Amazônia não é agrícola, e sim florestal e ictiológica", diz José Carlos.

O Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) assiste a tudo isso pelo computador (em convênio com o Inpe, que através do seu satélite informa o IBDF onde estão ocorrendo as queimadas). Que há a ocorrência de muitas queimadas clandestinas, isso eles sabem. O problema é que de pouco adiante receber todas as informações se o IBDF não tem gente nem equipamentos para agir. São 4 mil homens para fiscalizar toda a floresta e fauna do País, quando no mínimo seriam necessários 22 mil.

Problemas de Saúde

As consequências, a curto prazo, já começam a ser notadas. Na semana de 23 a 30 de agosto os principais aeroportos da região (no Acre, Rondônia e Mato Grosso) estiveram parcialmente interditados por falta de visibilidade. E que a ação das queimadas gerou longas faixas de fumaça, que substituíam o verde da Amazônia por uma cor permanentemente cinza-amarelada. Por sua vez, o excesso de fumaça invadindo os municípios vizinhos e penetrando nas casas começou a gerar problemas de saúde. Houve aumento no número de ataques cardíacos e de internações por problemas respiratórios.

A longo prazo, segundo Alberto Seltzer, as consequências tornam-se assustadoras, podendo gerar transformações climáticas em todo o planeta. O engenheiro explica:

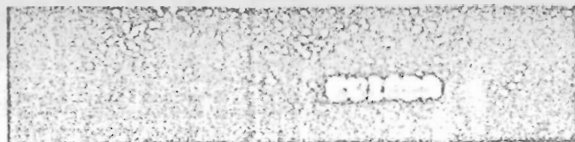
— A emissão excessiva de gás carbônico — proveniente da combustão nas queimadas — pode aumentar em alguns graus a temperatura de todo o globo. A partir daí, podem vir a descongelar os 21 milhões de quilômetros cúbicos do gelo da Antártida, resultando em um aumento de 50% nas águas dos oceanos. O suficiente para submergir cidades praias. Anualmente, as queimadas realizadas na Amazônia representam 500 milhões de toneladas de gás carbônico a mais em nossa atmosfera. E, como se não bastasse, a retirada das áreas florestais permite a livre entrada da água das chuvas no

Os focos foram detectados pelo satélite NOAA-9 do Instituto de Pesquisas Espaciais (Inpe) de São José do Campos, que faz parte do programa de Sensoriamento de Queimadas por Satélite. O mesmo satélite registrou em 15 de setembro passado — ao longo da BR-384 em Rondônia — 250 focos ou 600 quilômetros quadrados de queimadas. Ao mesmo tempo, na região Norte do Mato Grosso havia fogo em 209 quilômetros quadrados, resultado de 60 focos de incêndios. E, no Sudeste do Pará, queimavam mais 1.979 quilômetros.

O engenheiro Alberto Setzer, coordenador do programa acredita que a mesma quantidade de queimadas se tem repetido, durante todos os dias, entre os meses de junho e setembro. Isso acontece todos os anos (é período de seca na região, propícia para o preparo do solo para a agricultura, mas, embora ainda não existam dados suficientes para formar o quadro completo dos incêndios este ano, Alberto garante que eles estão aumentando). O engenheiro calcula que, até o fim do período, serão mais 150 mil quilômetros quadrados de Floresta Amazônica terão pegado fogo, o equivalente ao Estado do Acre. Calculando que nesta floresta se encontram 117 espécies de árvores a cada metro quadrado, o universo da destruição torna-se assustador.

E a projeção do engenheiro Alberto Setzer para o futuro não é nada animadora. Ele acredita que o fenômeno continuará crescendo. E que se verifica o aumento das atividades agropecuárias na região, provenientes dos projetos de expansão das fronteiras agrícolas, da agricultura itinerante (migração interna) e da colonização incentivada pela reforma agrária. Na avaliação de Alberto, se as queimadas continuarem neste ritmo, até o ano 2000, restará pouca coisa na Amazônia brasileira.

Progresso e fumaça
As regiões mais afetadas pela ação do fogo são o Norte do Mato Grosso, Sul do Pará, Goiás, Rondônia e Acre, "o cinturão por onde a colonização está se expandindo", conclui Alberto Setzer. E Phillip, já em 84, detectava que "a formação de novos focos de desmatamento é um processo fortemente influenciado por decisões governamentais". Ele cita, principalmente, a construção de rodovias como a Belém-Brasília (BR 010) em 60, que, até o término das obras, em 74, foi marco significativo da criação do maior núcleo de desmatamento da Amazônia. E a história se repete



Norte do Mato Grosso: na foto do satélite, 6.800 focos de incêndio.

com a construção das rodovias Cuiabá-Porto Velho (BR 304) e com o incentivo da migração para Rondônia: em menos de 12 meses entram no Estado mais de 180 mil pessoas. Mas há outro ingrediente que incentiva a ação das queimadas: a reforma agrária. José Carlos de

Carvalho, engenheiro-agrônomo, diretor do Departamento de Fomento e Fiscalização da Pesca da Sudepe, avisa: "A reforma agrária, no Brasil, está sendo feita de forma errada". Segundo ele, as terras estão sendo distribuídas entre famílias — "excessivamente grandes, daí a necessidade de

agrícola, e sim florestal e pecuária", diz José Carlos.

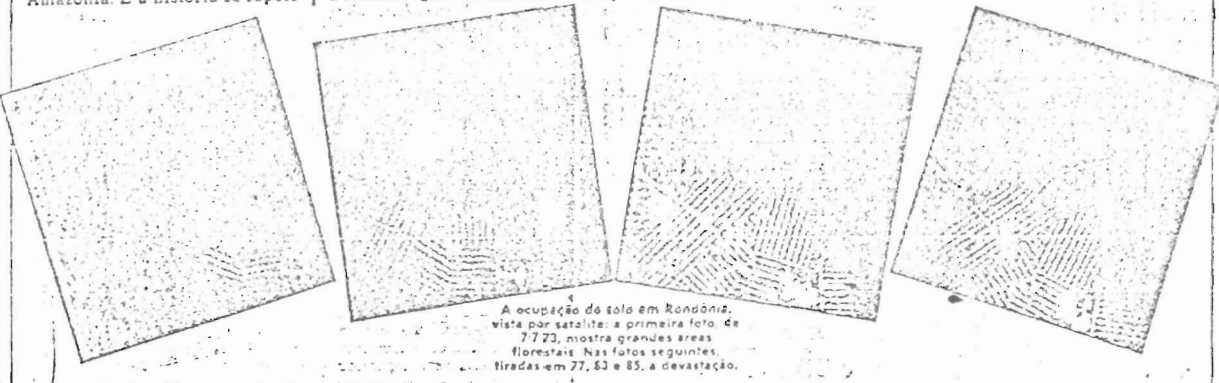
O Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) assiste a tudo isso pelo computador (em contato com o Inpe, que através do seu satélite informa o IBDF onde estão ocorrendo as queimadas). Que há a ocorrência de muitas queimadas clandestinas, isso eles sabem. O problema é que de pouco adiante receber-todas as informações se o IBDF não tem gente nem equipamentos para agir. São 4 mil homens para fiscalizar toda a floresta e fauna do País, quando no mínimo seriam necessários 22 mil.

do gerar transformações climáticas em todo o planeta. O engenheiro explica: — A emissão excessiva de gás carbônico — proveniente da combustão nas queimadas — pode aumentar em alguns graus a temperatura de todo o globo. A partir daí, podem vir a descongelar os 21 milhões de quilômetros cúbicos de gelo da Antártida, resultando em um aumento de 60% nas águas dos oceanos. O suficiente para submergir cidades praias. Anualmente, as queimadas realizadas na Amazônia representam 500 milhões de toneladas de gás carbônico a mais em nossa atmosfera. E, como se não bastasse, a retirada das áreas florestais permite a livre entrada da água das chuvas no solo e a retirada pelos troncos e talos das árvores. Como consequência, provoca erosão, empobrecimento do solo e acaba com sua fertilidade.

Abaixo-assinado

Recentemente, quando a "tia" Angela da escola Professor Edmundo de Carvalho, esteve na Amazônia, ficou espantada com o que viu. De volta a São Paulo, deu uma aula a seus alunos sobre as florestas da Amazônia. E Marcus Vinícius Vitta, Daniela Cristina e Sônia Maria Rocha, idades variando entre 13 e 14 anos, escreveram uma carta que será enviada ao "Planalto Central", acompanhada de um abaixo-assinado "com mais de três folhas de papel almaço preenchidas". Elas pedem "humildemente a preservação de uma das nossas últimas reservas ecológicas, especificamente a Floresta Amazônica, que está sendo devastada pelo homem ignorante que não sabe (ou não quer saber) dos problemas que poderá causar futuramente para a nossa geração". Afinal, como diz Marcus, "a Amazônia é nosso pulmão verde. Se a destruímos, estamos destruindo a nós mesmos".

Cristino R. Durán



A ocupação do solo em Rondônia, vista por satélite: a primeira foto de 77-73, mostra grandes áreas florestais. Nas fotos seguintes, tiradas em 77, 83 e 85, a devastação.

Minas: um prejuízo de US\$ 12 milhões com as queimadas.

Mais de 13% do território mineiro foram destruídos pelas queimadas no ano passado, dando um prejuízo ao Estado de US\$ 12 milhões em lavouras perdidas. Dos 58 milhões de hectares do Estado, cerca de 8 milhões foram destruídos pelo fogo. Este percentual pode aumentar ainda mais este ano com a longa estiagem. O levantamento feito pelo Instituto Estadual de Florestas aponta como áreas de maiores incidências de queimadas as regiões mais pobres de Minas: Vale do Jequitinhonha e Noroeste Mineiro. Além do grande prejuízo

econômico, o prejuízo ecológico atinge US\$ 120 milhões anuais, na perda de espécimes animais e vegetais. A situação das queimadas é tão alarmante que no início da semana o fazendeiro Edvar Santos Figueiredo, de Almenara, norte do Estado, morreu carbonizado ao ser percutido pelo fogo que ele mesmo acabara de coquear. O método da queimada é muito utilizado no estado como meio mais barato de desmatamento e preparo da terra para plantio. Apesar de não ser proibido pelo Código Florestal, o uso do fogo

além de perigoso, degrada a terra. Minas é o único estado que tenta dificultar a utilização do fogo na agricultura. Para efetuar uma queimada o agricultor tem de protocolar um aviso de queima do IEF, onde recebe orientações sobre as precauções a serem tomadas. Desde o ano passado o IEF começou a implantar em todo o estado o Sistema Integrado de Prevenção e Combate ao Fogo na Zona Rural. A implantação vem sendo feita gradualmente através dos municípios regionais do IEF. O primeiro, no Vale do Rio Doce já está

em atividade. Com 36 mil hectares de Mata Atlântica, o Parque Nacional do Rio Doce, nas épocas de estiagem é alvo de incêndios. Além da mata natural existem no local grandes concentrações de matões florestais desenvolvidos pelas empresas Belgo Mineira, Vale do Rio Doce, Acesita e Usiminas. Neste local o IEF, com a ajuda das empresas, está plantando junto ao Destilado a concessão de um canal de canais repulsivos para prevenir o contágio dos incêndios, além de já ter instaladas várias torres de observação.

Queimadas prejudicam vôo no Pará

BELEM — O desmatamento nos grandes projetos agropecuários e as imensas queimadas para limpeza do terreno antes da plantação de capim continuam provocando graves danos ao ecossistema amazônico e prejudicando o tráfego aéreo. Os aeroportos de Marabá, Santarém, Altamira, Itaituba, Conceição do Araguaia, Redenção e Carajás, no Pará, só abrem para pouso de pequenos e médios aviões depois das 10h e voltam a fechar por volta das 15h.

— Estamos vivendo como em Cubatão diz o padre Ricardo Resende, coordenador da Comissão Pastoral da Terra no Vale dos rios Araguaia e Tocantins. Ele conta que por volta das 16h a intensa fumaça que invade conceição do Araguaia provoca irritação nos olhos das pessoas e prevê surgimento de doenças respiratórias na região, caso não haja uma solução para o problema.

Itaituba — O preceito Sílvia Macedo, de Itaituba, no rio Tapajós, a cerca de mil quilômetros de Belém, também está apreensivo. Ele diz que o aeroporto de sua cidade, seguramente o mais movimentado da região, com uma decolagem ou pouso a cada cinco minutos, está sendo especialmente prejudicado nesse período em que as queimadas se intensificam. A maioria dos garimpos do rio Tapajós pode ficar isolada.

O aeroporto de Carajás, onde caiu um jato HS-125, na semana passada, mataando o ministro da Reforma Agrária, Marcos Freire, e o presidente do Inera, José Eduardo Raduan, normalmente só tem teto entre as 10h e 15h, por ficar em área montanhosa. Agora, com as queimadas, esse intervalo propício a operação do aeroporto ficou ainda menor e muitos avões têm ficado retidos em Tu-

O IBDF—Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, explica que o problema causado pelas queimadas ocorre anualmente, neste período, e que nada pode fazer. O delegado-substituto do IBDF, Josel dos Santos Gonçalves, disse em Belém que vai deslocar três equipes para as regiões tomadas pela fumaça, a fim de verificar se se trata apenas da limpeza de pastos e áreas para agricultura ou se novos desmatamentos foram feitos sem o conhecimento do órgão. "Infelizmente, nossos agricultores ainda pensam que queimando o mato favorecem a agricultura. Sabemos que em Conceição do Araguaia, Redenção e Xinguara está havendo grandes queimadas, mas por enquanto não podemos fazer nada", explica.

Alarmante — Josel Gomes disse que, desde o anúncio do plano nacional de reforma agrária, há dois anos, as queimadas na floresta amazônica, antes restritas apenas aos meses de agosto, setembro e outubro, intensificaram-se de forma alarmante. Segundo Josel Gomes, esse procedimento infringe gravemente o Código Florestal Brasileiro, que permite apenas o manejo racional da floresta.

O IBDF tem apenas 2 mil funcionários em todo o país e, no Pará, não dispõe de recursos para coibir os abusos, chamados pelo próprio órgão de "Operação Maquiagem", uma forma de os grandes proprietários de terra darem a impressão de que em suas áreas estão sendo realizadas benfeitorias e, assim, afastarem o risco da desapropriação para fins de reforma agrária. Josel Gomes lembra que, no dia 2, o avião do ministro da Justiça, Paulo Brossard, teve que esperar seis horas para aterrissar em Conceição do Araguaia, devido à quantidade de fumaça no ar.

11 *Journal do Brasil*
21/9/87

IBDF e Inpe detectarão, por satélite, queimadas no Brasil

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, SP — Mais de 150 mil quilômetros quadrados de florestas e pastagens, o equivalente ao território do Ceará ou mais de três vezes o do Estado do Rio, foram queimados em Rondônia de julho até hoje. A ocorrência de queimadas nessa área

foi detectada por fotografias obtidas por satélite e analisado pelo pesquisador Alberto Setzer, no Instituto de Pesquisas Espaciais.

A partir de hoje, as informações sobre queimadas na Amazônia e no resto do País serão enviadas diaria-

mente ao IBDF, que firmou convênio com Inpe para fiscalizar as áreas atingidas pelo fogo. Segundo Setzer, cada observação feita nos últimos três meses, com ajuda de satélite, localizou queimadas em áreas de oito mil quilômetros quadrados, em média.

RECURSOS FLORESTAIS

Disseminam-se queimadas na Amazônia

por Anne Chotters
do Financial Times

A primitiva agricultura de "derrubada e queimada", praticada até mesmo em áreas afastadas dos estados do Oeste do Brasil, além da fumaça, está provocando alarme.

Núvens de fumaça de milhares de quilômetros são registradas por fotos de satélites do vasto território brasileiro recebidas pela estação coletera de São José dos Campos, a leste de São Paulo.

Aproveitando-se da informação livre fornecida pelos satélites meteorológicos dos Estados Unidos — números 9 e 10 —, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) iniciou neste ano pela primeira vez novos estudos sobre as condições atmosféricas que afetam o meio ambiente e o clima do continente sul-americano.

Incluída nessa coleta de dados está a alarmante descoberta de que vastas áreas estão sendo queimadas na região ocidental de Rondônia, perto da fronteira, na parte norte do vizinho Estado de Mato Grosso, no sudoeste do Estado do Pará e, em grau limitado, no Estado do Acre, que faz fronteira com o Peru.

As descobertas de incêndios na parte ocidental da

bacia amazônica espantaram tanto os cientistas que foram marcadas algumas viagens para este mês de outubro a fim de investigar por que um total de 150 mil quilômetros quadrados, uma área equivalente à metade da Noruega, virou fumaça neste ano. As viagens destinam-se a avaliar até onde essas queimadas estão atingindo florestas virgens.

A bacia amazônica abrange 4,8 milhões de quilômetros quadrados, mas a área de florestas ainda virgens está ameaçada.

Albert Setzer, cientista que coordena o projeto sobre a recção de queimadas do INPE, disse que algumas das áreas queimadas não eram florestas virgens, mas pastos já queimados anteriormente.

"A seca deste ano estimulou as queimadas", disse Setzer. "Quando se trata de terras novas a serem limpas para o plantio, é mais barato usar uma calça de fosforo do que alugar um trator para remover a vegetação."

O Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), encarregado de controlar a vegetação natural do País, acompanha o definhamento da floresta amazônica com fotos de satélites desde 1968.

Com uma equipe extremamente precária, os dados mais recentes do IBDF sobre os milhões de hectares de vegetação natural destruída sofrem um atraso de quatro anos no tocante a muitos estados dessa área e estão desatualizados em nove anos em relação ao Estado do Amazonas.

Cirineo Jorge Lorense, engenheiro florestal do IBDF, disse que os boletins diários sobre as principais queimadas, recebidos do INPE, são retransmitidos a uma série de postos florestais isolados em cada estado com as coordenadas geográficas nas quais ocorrem as maiores queimadas para que possam ser investigadas. De acordo com o código florestal do Brasil, dependendo da topografia da terra, até 50% da vegetação natural deve ser preservada.

fazer queimadas porque isso destrói a matéria orgânica do solo, mas que a prática é comum em outras propriedades porque fica mais barato.

Depois de queimar a vegetação, geralmente se planta arroz. A terra pode produzir safras durante dez anos, apesar dessa prática, mas para os filhos desses agricultores não sobrá mais terra fértil. Até agora, poucos agricultores ficaram preocupados com a produtividade porque a quantidade de terra não cultivada é muito grande.

Mesmo os que plantam alternadamente soja e trigo em Mato Grosso frequentemente queimam os restos culturais do trigo, em vez de revolvê-los para formar um adubo orgânico, a fim de ganhar tempo para um segunda safra no mesmo ano. Se uma doença

Essa é a teoria, mas a prática é muito diferente. Os estados do extremo Oeste estão recebendo milhares de migrantes que procuram terras e uma vida nova.

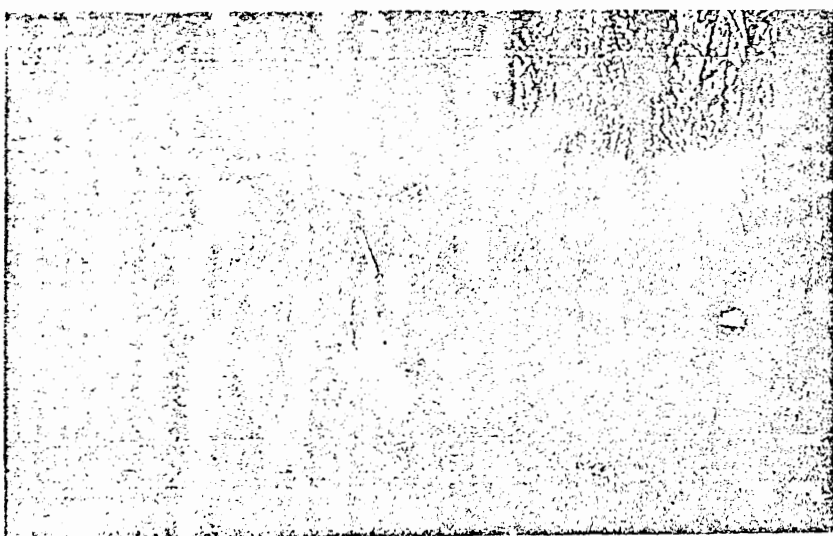
Orestes Muniz Filho, vice-governador de Rondônia, disse recentemente a um investidor potencial que 10 mil pessoas por mês estão chegando ao estado, pressionando gravemente a parca infra-estrutura existente. O estado não tem recursos para atender as atividades desses migrantes.

Os que tentam cultivar a terra recorrem as queimadas para limpar a vegetação. Maza Katayama, agrônomo de Cotia, grande cooperativista com uma colônia agrícola em Mato Grosso, disse que dentro das cooperativas é proibido

ou inseto infesta a plantação, a queimada constitui um meio barato de erradicação.

"Isso não é correto, mas é comum", lamentou outro agrônomo de Cotia.

Proprietários de glebas, preocupados com a desapropriação de suas terras para a reforma agrária, queimam também vários hectares para mostrar que estão "aproveitando a terra" e algumas crianças queimam as terras para obrigá-las a sair das minhocas que são vendidas aos pescadores. A conscientização sobre os prejuízos das queimadas e as investigações para saber o que está sendo queimado provavelmente não modificarão os costumes dos agricultores, enquanto eles não tiverem outras alternativas ou não forem obrigados a pensar nas gerações futuras.



O guarda Soeiro: coragem é facção para combater o fogo na reserva capixaba

O engenheiro florestal João Batista Russell admite que a causa do fogo tenha sido uma queimada promovida por pecuaristas da região para combater a cigarrinha — praga comum que ataca o capim-colônião, pasto do gado. Para o biólogo Sérgio Lucena Mendes, presidente da Associação Capixaba de Proteção ao Meio Ambiente, no entanto, o importante agora é reavaliar as condições de segurança da reserva. "Num incêndio como esse, os dispositivos reais de proteção devem ser acionados em menos de 24 horas", adverte. Na reserva do Córrego do Veado, os guardas contavam apenas com ferramentas manuais e dois jipes. Ali não existe torre de observação, essencial para a detecção de focos de incêndio distantes das guaritas.

Ambiente

Trincheira verde

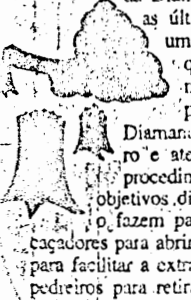
A exploração predatória castiga a mata que a campanha ecológica tenta salvar

Quando a Reserva Biológica do Córrego do Veado, em Finheiras, no Espírito Santo, perdeu suas últimas grandes árvores, sacrificadas recentemente por um incêndio, terminava de ser escrito mais um trágico capítulo da história da mutilação de um precioso e castigado tipo de vegetação, a Mata Atlântica brasileira. Ainda assíduo ao cenário da tragédia onde tenta salvar alguns arbustos, o guarda-flores al Pedro Lucas Soeiro, 49 anos, protagonizou um bruto embate contra o fogo nas duas semanas em que as chamas persistiram. Ele mesmo, depois de informado sobre o incêndio, correu para o lado norte da reserva e munido de um facão abriu um açeiro que impediu momentaneamente o incêndio de se expandir. O vento estava forte e as folhas pulavam o cordão. Lamenta Soeiro. Depois disso, nem o esforço de bombeiros, carús-pipa e outros, chamado pela administração da reserva, conseguiu evitar o que 100 árvores, algumas delas centenárias e raras, foram queimadas, colocando em risco o habitat onde sobreviviam as de 193 espécies animais.

Estado	1950	1982
Paraíba	63	59
Pernambuco	50	18
Roraima	65	50
Mata Atlântica		
Maranhão	40	8
Paraná	29	menos de 8
Pernambuco	20	menos de 8
Mata Atlântica		
Espirito Santo	60	2
Minas Gerais	45	3
Rio de Janeiro	97	13
Mata Atlântica		
Rio Grande do Sul	40	0
Goiás	40	0
Mato Grosso	50	13

Maltratada, a Mata Atlântica foi a vegetação nativa exuberante que, recepcionou, há 487 anos, a comitiva dos descobridores portugueses. Naquela época compreendia uma grande fralda vegetal próxima ao litoral, que cobria quase toda a extensão territorial da costa do país. Pela beleza da flora e da fauna que exibia, despertou desmedidos elogios na carta de Pedro Vaz de Caminha ao rei de Portugal. Se Cabral retornasse hoje ao Brasil, encontraria apenas cinco de cada 100 árvores que emolduraram a recepção original. O processo de devastação, cujo último episódio é o incêndio do Córrego do Veado, iniciou-se ironicamente pouco depois da missão de Cabral — com a derrubada e a comercialização da árvore que empresta seu nome para o país, o pau-brasil. Passado o ciclo da madeira, o trajeto da destruição prosseguiu com o consumo de florestas inteiras pelas formalhas dos engenhos de cana, a abertura de pastagens, a plantação de café e o assentamento de colonos.

MÚLTIPLAS RAZÕES — O fogo também faz parte do cotidiano dos 100 000 habitantes da região do Parque Nacional da Chapada Diamantina, na Bahia. Ali, as últimas chuvas apagaram um gigantesco incêndio que já havia consumido mais de 50% da área do parque. Na Chapada Diamantina, acender um fósforo e atear fogo à mata é um procedimento corriqueiro e tem objetivos diversos. Os agricultores o fazem para preparar a terra, os caçadores para abrir trilhas, os garimpeiros para facilitar a extração de diamantes e os pedreiros para retirar a vegetação que re-



veste as rochas destinadas à fabricação de lajotas. "É preciso introduzir na região projetos produtivos condizentes com o meio ambiente", explica o guia de turismo Luiz Francisco Krug.

Sem alternativas econômicas, o habitante da região geralmente adota uma postura de litígio em relação ao ambiente que o cerca. "Por desinformação essa gente acaba atribuindo as mazelas do subdesenvolvimento à presença da natureza no local onde moram", diz João Paulo Capobianco, presidente da Associação em Defesa da Juréia, região no litoral sul de São Paulo que conserva boa parte do que sobrou da Mata Atlântica. Capobianco defende um programa pedagógico de adaptação dessas populações ao meio ambiente. "Precisamos ensinar essas pessoas a montar culturas produtivas em espaços exíguos, respeitando os limites da mata."

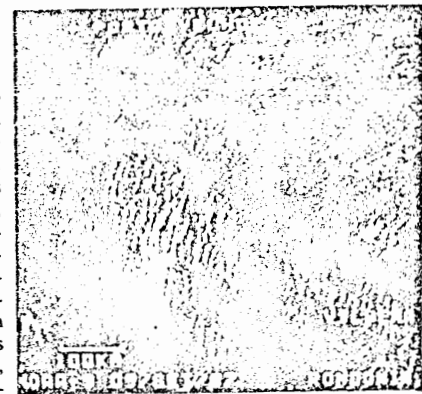
A mata amazônica já perdeu 10% de sua cobertura vegetal, enquanto a Mata Atlântica teima em sobreviver, hoje, reduzida a 5%. De qualquer forma, o mérito estatístico da floresta amazônica não resiste a um exame regional da situação de suas matas. Rondônia, prevêem os especialistas, poderá perder todas as suas florestas num período inferior a dois anos caso o ritmo de queimadas e desmatamento continue o mesmo — o Maranhão estaria nessa situação até o final da década, e o Pará alcançaria o mesmo montante da devastação por volta de 1991. Segundo dados das organizações mundiais de preservação do meio ambiente, a intervenção humana aniquila uma espécie vegetal por dia e, caso o ritmo da exploração seja mantido, o homem atravessará a próxima década varrendo uma espécie vegetal por hora da face do planeta.

Já começam a se esboçar tentativas articuladas de se preservar o patrimônio vegetal. No próximo dia 15, a Fundação S.O.S. Mata Atlântica, fundada no ano passado por cientistas, empresários, profissionais liberais e outros simpatizantes da causa ecológica, começará a veicular uma propaganda massiva nos meios de comunicação com o objetivo de angariar apoio na luta pela preservação do que ainda resta da Mata Atlântica e de seus ecossistemas associados — áreas de mangue, onde se reproduzem os elos primordiais da cadeia de vida nos



Capobianco e Meirelles: propaganda pela mata

oceanos, os plânctons. A propaganda deverá ser veiculada em 100 jornais, oitenta emissoras de rádio e redes de televisão espalhadas pelo país. "Precisamos de uma campanha massiva para combater uma ignorância massiva. Nove em cada dez brasileiros não sabem sequer o que é a Mata Atlântica", diz João Meirelles Filho, 23 anos, vice-presidente da entidade. A S.O.S. Mata Atlântica não pagará o custo pela campanha, que foi financiada pelos órgãos de comunicação. "Pagamos 120 milhões de cruzados por isso. Onde arranjaremos? Acho que o pensamento ecológico evoluiu no país", emenda Meirelles.



Rondônia vista pelo satélite: fogo

GERAL - ZERO HORA 23.10.87

A floresta amazônica pode acabar em 60 anos

Pesquisador alerta para desmatamento e queimadas gigantescas

O desenvolvimento irracional na região amazônica, se continuar no ritmo atual, determinará a extinção total da floresta entre 60 e 60 anos. A previsão é do pesquisador do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE), Alberto Setzer, que apontou como única solução para resolver os problemas de desenvolvimento da área a realização de planejamentos eficientes de parte do Governo, com objetivos de curto e médio prazo e envolvimento de diversos ministérios.

Conforme informou, em épocas mais secas, as queimadas chegam a atingir oito mil quilômetros quadrados. Se continuarem em ritmo desenfreado como neste ano, além de fechamento dos aeroportos por longos períodos como já aconteceu, poderá ocorrer uma grande alteração do clima, com aumento da temperatura em todo o planeta. Como consequência, o degelo nas regiões frias e aumento de volume de águas nos oceanos.

Porém, as queimadas são apenas uma consequência da ocupação e do chamado "desenvolvimento" da região. Segundo disse, não existe uma orientação de especialistas e técnicos que mostrem que em determinadas áreas do País não resolve mexer, pois não existe no local a aptidão para a agricultura. Os projetos de ocupação, no seu entender, precisam especificar o que construir, como fazer, e custo e benefício total. No entanto, do ponto de vista técnico, não existem evidências de efeitos maléficos do desmatamento a curto prazo.

De acordo com o pesquisador, não há uma comprovação científica de que a mata da Amazônia é necessária. "Esta idéia de que a Amazônia é o pulmão do mundo é errônea. A região consome muito mais oxigênio do que produz, sendo que entre 2 e 8 horas da tarde cessa o processo de fotossíntese. "Conforme disse, as consequências do desmatamento serão unicamente o aumento das chuvas e aumento da temperatura.

Educação

Alberto Setzer falou ontem no Encontro Regional de Estudos sobre a Amazônia Brasileira e lembrou que através de um processo de educação existe a possibilidade de alguma



Encontro, em Porto Alegre, discute a situação da Amazônia

solução para os problemas da região. "Mas, é uma postura diferente. São necessários argumentos do ponto de vista ético, moral e filosófico. No seu entender, além das dificuldades encontradas por aqueles que trabalham em órgãos governamentais, não existe no País uma política de meio ambiente.

Também lamentou que ninguém faça nada para protestar contra os projetos que estão sendo implantados na Amazônia. Salientou a pressão externa exercida pelo Banco Mundial, deixando de financiar estes projetos porque não existe uma preocupação com o impacto ambiental. O pesquisador desenvolve um trabalho no INPE com aplicação de satélites para o meio ambiente e estudos sobre a meteorologia antártica.

O Encontro Regional que se realiza no auditório da Faculdade de Direito da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Ufrgs) encerra hoje. A abertura às 9 horas terá como tema "Amazônia - Monopólio, Expropriação e Conflito". O último curso será às 19h30min sobre a "Reorganização do espaço e o meio ambiente", ministrado pelo professor Luiz Gonzaga Vasconcellos Falcão.

Informe Especial

Adéus, Amazônia

Se a Amazônia não é o "pulmão do mundo", como muitos chegaram a afirmar, com frequência se transforma na maior queimada do planeta, com oito mil quilômetros quadrados na época das secas, conforme afirmou o pesquisador do Instituto de Pesquisas Espaciais, Alberto Setzer, em palestra feita em Porto Alegre. Além das queimadas, há um desmatamento indiscriminado, conforme alertou o técnico, e os dois fatores poderão provocar grande alteração do clima na Terra, com o aumento da temperatura, o degelo nas regiões frias e o aumento de volume de água nos oceanos. No ritmo irracional de desmatamento, a floresta amazônica pode durar mais 60 anos, advindo antes mesmo disso as conseqüências previstas. É indispensável, nesse caso, a atuação do Governo para um planejamento racional e para a preservação florestal no que for necessário.

IBDF aponta uso doloso de guias de exploração

O Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) distribuiu neste ano sete milhões de guias florestais. Estes documentos concedem, a seus portadores, liberdade para consumir, explorar ou comercializar, sob qualquer forma, a matéria-prima florestal. "Grande parte destas guias está sendo utilizada dolosamente", disse em Brasília Paulo Roberto Nascimento, chefe interino do Departamento de Industrialização e Comercialização do IBDF, setor encarregado de fiscalizar e controlar o desmatamento em todo o país.

A utilização "dolosa" das guias ocorre de duas formas, segundo apurou o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal no Distrito Federal. Algumas são "vendidas" por portadores cadastrados no órgão a preço dez vezes superiores ao do mercado. De posse da guia, o "comprador" pode exercer seus "direitos" sem prestar às autoridades competentes qualquer satisfação de suas atividades, já que, oficialmente, não é responsável por atividades vinculadas ao desmatamento. Há também casos em que são confeccionadas "guias falsas", cópias grosseiras e facilmente identificáveis se comparadas com as originais, elaboradas na Casa da Moeda.

O último derramamento de guias foi identificado há poucos meses no Pará. No Estado, a fiscalização localizou guias que deveriam estar na delegacia estadual do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento de Florestal em Minas Gerais.

Poucos fiscais

Para uma média de dez fiscais

que temos em cada área, seriam necessários, no mínimo, mais cinquenta", diz Paulo Roberto Nascimento. Ele afirma que há um "vazamento" de guias, ocorrido por "falta de controle do órgão, o que ocasiona a burla e a corrupção".

A Folha apurou que foram constatados casos de falsificação praticados por funcionários do próprio instituto. No próximo ano, o IBDF vai receber dez milhões de guias florestais, o que poderá ocasionar novos desmatamentos se a fiscalização e a distribuição de guias não forem realizadas de forma eficiente.

Checagem lenta

A checagem das áreas em processo inicial de desmatamento é lenta. O Programa de Sensoriamento Remoto, feito pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, foi idealizado para realizar este trabalho.

Mas o rastreamento e a identificação das regiões prejudicadas, através da utilização de satélites, chega com alguns meses de atraso ao Departamento de Industrialização e Comercialização, que funciona no 13º andar do Palácio do Desenvolvimento, em Brasília.

"Se algo fosse feito no início do processo de desmatamento, conseguiríamos detê-lo. Mas quando chegamos à área atingida, já não existe mais nada", diz o chefe interino do Departamento de Industrialização e Comercialização do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal.

Suplício ecológico

Queimadas ao norte, buraco do ozônio ao sul, a natureza foi mais uma vez castigada em 1987

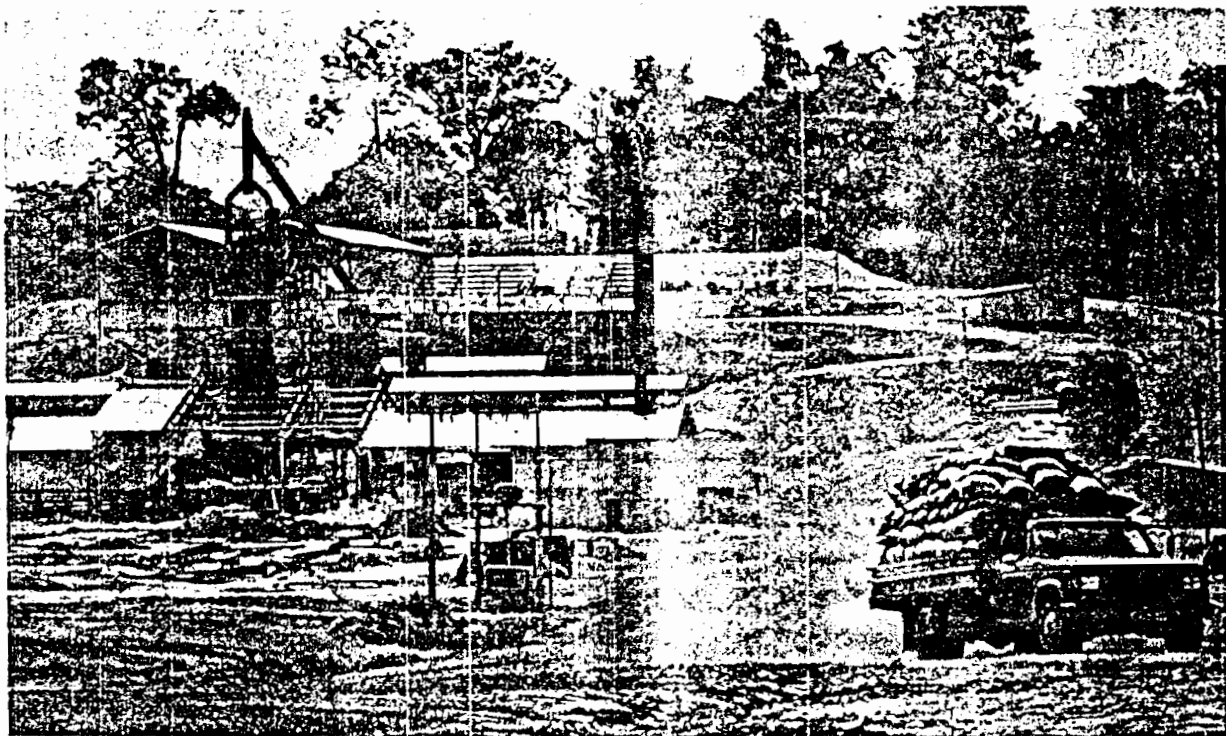
Às 16 horas do dia 24 de agosto, enquanto sobrevoava a porção norte do Brasil, o satélite meteorológico NOAA-9 registrou uma imagem inédita e sinistra da Amazônia. Em uma das fotos que tirou, o satélite detectou 6.800 focos de incêndio no Estado do Mato Grosso, no Leste de Rondônia e numa pequena porção do Sul do Pará. A maior queimada já vista ali, desde que o homem colocou seus pés na floresta. Ateadas pelos agricultores, garimpeiros e indústrias que invadem a região, as queimadas estão provocando um dos mais graves cataclismos ecológicos do planeta.

As cidades que surgem da noite para o dia, como Alta-Floresta, no Mato Grosso, fundada em 1976 e já com 140

mil habitantes, começam a pagar pela devastação que provocam. Elas estão literalmente sufocando na fumaça produzida pelos incêndios. O tráfego aéreo, vital na região, onde há poucas estradas, foi banido durante vários dias dos aeroportos de Cuiabá, Rio Branco e Corumbá, por absoluta falta de visibilidade. Na primeira quinzena deste mês, as pistas de pouso de Manaus, Macapá, Santarém e Belém ficaram também paralisadas por estar encobertas pela fumaça.

Enquanto o fogo se alastrava pelo Norte, uma nova ameaça surgiu, desta vez vinda do Sul. Cientistas descobriram, alarmados, que a camada do gás ozônio que cobre a Terra e protege os seres vi-

vos dos efeitos letais dos raios ultravioleta está diminuindo a cada ano. Com o auxílio do satélite Nimbus 7, os cientistas da NASA - a agência espacial americana - informaram que em 1979 o buraco do ozônio, uma mancha escura, mal era detectável. Em 1987, ele cresceu engolfando todo o Pólo Sul e continua se expandindo. E o problema deverá ser mais grave no Brasil, onde a camada de ozônio é menos espessa que, por exemplo, a existente sobre os Estados Unidos. "Isso significa que podemos ter uma incidência de câncer de pele ainda maior que os americanos", adverte Volker Kirchhoff, coordenador do Programa de Monitoração do Ozônio no Brasil. O vilão da história é um outro gás. O cloro-



Restos carbonizados da floresta amazônica no Pará: fogo ateado pelos agricultores, garimpeiros e indústrias

AMBIENTE

Retrospectiva 57

JORNAL DA TARDE, 6-4-88, p.16

Geral

— AMBIENTE —



Derrubada da floresta: problema agravado pelos programas de migração do governo.

A devastação na Amazônia: 4% em um ano.

A principal causa dessa destruição são as queimadas. Só Rondônia queimou 19% de suas florestas em 87.

(continua)

(continuação)

Mantidos os atuais índices de devastação da floresta amazônica, o estado de Rondônia terá destruída toda a mata sobre seu território até o início da próxima década. Em 87, esse estado queimou cerca de 19% de suas florestas, num total de 45 mil quilômetros quadrados. Juntos, os estados do Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Mato Grosso, Goiás e Maranhão queimaram 205 mil quilômetros quadrados. Ou seja: destruíram 4% da floresta amazônica em apenas um ano — o dobro da devastação registrada em 85.

Esses dados fazem parte de um relatório descritivo que o Instituto de Pesquisas Espaciais (Inpe), de São José dos Campos, entrega este mês ao Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF). O levantamento foi feito através do satélite NOAA-9 — da Nasa, Estados Unidos — no período de maio a outubro do ano passado, com a participação dos pesquisadores Alberto Setzer e Marcos da Costa Pereira.

Prática comum para limpeza de áreas a serem cultivadas, as queimadas na Amazônia têm representado danos significativos ao ecossistema da região, considerando-se a riqueza e raridade da fauna e da flora. Além desses prejuízos, estima-se que essa temporada de incêndios tenha produzido cerca de 500 milhões de toneladas de gás carbônico lançados na atmosfera.

A extensão desse desastre pode ser comparada com a erupção de um grande vulcão. A quantidade de fumaça e gases produzidos pelas queimadas na Amazônia em 87, entretanto, é de cem a mil vezes maior que aquela emanada na erupção do "El Chichón" no México, em abril de 1982 — que comprovadamente lançou gases que alteraram profundamente a composição química da atmosfera e o clima da Terra.

"Apesar dessas emissões serem na camada mais baixa da atmosfera (troposfera), por ocorrerem na estação seca elas permanecem durante semanas em suspensão, espalhando-se por outras regiões no hemisfério Sul. A tendência é que a emissão excessiva de gases diversos emitidos pelas queimadas agrave os danos já comprovados cientificamente na Antártida sobre a camada do ozônio, que protege a Terra da radiação ultravioleta do Sol", alerta Alberto Setzer.

Progressão anual

Num único dia em setembro passado, o satélite NOAA-9 detectou 6.800 focos de incêndios na floresta somente entre os estados do Mato Grosso, Pará e Rondônia. Esse "surto" de queimadas é relacionado provavelmente a princípios de núcleos de colonização. Segundo estudos feitos pelo Inpe e pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), Rondônia tem duplicado a cada ano suas áreas de devastação da cobertura vegetal nativa.

Paralelamente às queimadas, o desmatamento tem produzido danos incalculáveis à floresta. Segundo os últimos dados disponíveis do IBDF, Rondônia tinha, em 1973 32 serrarias. Em 1982, esse número



Imagem de satélite em setembro do ano passado: cada ponto é um foco de incêndio em Rondônia. Em um único dia foram registradas 6.800 queimadas.

deu um salto de 800%, chegando à marca de 250 serrarias. Philip Fearnside, ecologista do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, acredita, no entanto, que esse número tenha se triplicado de 82 para cá.

Esse desmatamento, segundo Philip, tem sido indiretamente estimulado pelo governo em diversos locais, através de programas para atrair novos migrantes de outras partes do País. O especialista do Inpa observa, contudo, que pela saturação natural dos recursos de Rondônia a migração tem sido deslocada para o território de Roraima, onde deverão ser registrados brevemente novos focos de ataques matícios à floresta.

Outra previsão pouco animadora de Philip é a de que as grandes multinacionais madeireiras que agora estão especialmente atuantes nas florestas tropicais asiáticas passarão a assediá-la (floresta amazônica nas próximas décadas, em virtude do declínio da produção naquele continente. "No ritmo que temos anotado, as florestas tropicais asiáticas estarão extintas antes do fim do século", diagnostica o ecologista do Inpa.

Falta de fiscais

O Código Florestal Brasileiro proíbe a prática de queimadas por provocar a degradação do solo. Entretanto, para fiscalizar a floresta amazônica sobre território brasileiro — cerca de 3,5 milhões de quilômetros quadrados, ou 40% do território nacional — o País conta com apenas um décimo do número de agentes de defesa de que precisaria para exercer um trabalho realmente eficaz.

Criado há 21 anos, o IBDF é o órgão encarregado do cumprimento desse código, considerado por alguns bastante adequado à realidade brasileira desde que devidamente cumprido. Maurício Marques Fernandes, engenheiro florestal integrante do Programa de Monitoramento da Cobertura Florestal Brasileira do IBDF, afirma que, para cumprir de fato um papel mais ativo de fiscalização, o instituto precisaria ter no mínimo oito mil funcionários. Hoje, ele tem dois mil.

Há seis anos no IBDF, Maurício regis-

tra a extensão do problema de fiscalização de reservas naturais no País: com uma área de aproximadamente cem mil quilômetros quadrados, o Pantanal mal-grossense tem apenas dois guardas florestais mal-equipados em áreas críticas em que precisaria de pelo menos 20 vigilantes preparados e devidamente equipados para o trabalho.

Uma das maneiras possíveis para reduzir o problema da falta de pessoal para conhecer e fiscalizar a região amazônica é a utilização de satélites de levantamento desses recursos — através de sensoriamento remoto. Nos meses de campanhas de monitoramento de queimadas (maio/outubro), o satélite NOAA-9 envia dados diariamente para a estação de recepção do Inpe em Cachoeira Paulista. Processadas no mesmo dia em computadores do Instituto em São José dos Carapós, essas informações são transformadas em coordenadas da localização dos focos de incêndio e transmitidas imediatamente ao IBDF.

Apesar dessa sistemática contínua de monitoramento por satélites, as providências em campo não têm sido satisfatórias. Mesmo de posse desses dados precisos, resta pouco a ser efetivamente feito pelo IBDF. Sem cadastros atualizados ou compilados desde 1983, o IBDF atribui a escassez de agentes de defesa florestal aos ínfimos salários pagos. "Temos que dar complementações para que cada agente receba um salário mínimo. Por isso não é de se estranhar que a fiscalização in loco seja tão aquém do necessário", constata desanimado, Maurício Fernandes.

Desertificação

"A floresta primária é insubstituível", explica Alberto Setzer, do INPE. E ele que vem realizando o monitoramento de queimadas por satélite na região Amazônica para o IBDF.

A parte mais fértil do solo na região fica na superfície. Com a retirada das árvores e posterior queimada, o solo empobrece devido ao declínio do teor de fósforo e à compactação da terra. Na estação seca, o solo torna-se compactado pela ação do gado e máquinas pesadas sobre o terreno. Com a chegada da estação chuvosa, esse solo é lavado por enxurradas que retiram seus nutrientes e o torna permeável à água, causando erosão.

Sobre esse solo devastado, os colonos cultivam pastagens razoavelmente produtivas por quatro anos. Já as culturais anuais de subsistência (cacau, café, milho e mandioca, principalmente) resistem apenas um ano ou dois, no máximo, ao solo pobre.

Improdutivo após esse período, esse solo é destinado às pastagens, que têm cultivo mais barato e conseguem resistir por oito a dez anos. Passado esse tempo, o solo desgastado torna-se improdutivo. Segundo Philip Fearnside, do INPA, com a falta de vegetação diminui a intensidade de chuvas na região, compactando ainda mais o solo e fortalecendo a tendência de desertificação de toda a área que antes era floresta.

Carmen Dela,
especial para o JT

De boas e más notícias

As boas: Fernando de Noronha e imprensa. A péssima: a Amazônia está em chamas

Dagomir Marquezi

Alberto Villas, aqui do *Caderno 2*, me desafiou a fazer um Recado Ecológico "alto assil". Acho que ele tem razão. Depois deste mês *Farra do Boi* a gente tem que fazer uma força para não cair na fossa abissal em que anda se transformando este, digamos assim, país. Mas neste também um punhado de coisas boas acontecendo na área do meio ambiente e direito dos animais.

Quanto à *Farra do Boi*, aguarde artigo a esse respeito nos próximos dias nas páginas do *Estado*. Guarde também um registro (o possível) a respeito das quase três mil assinaturas contra a *Farra* e chegaram até nós. Existem muitas conclusões de cabeça, muitas dúvidas no ar, equívocos a serem esclarecidos, desculpas a pedir. Essa *Farra* um terremoto que sacudiu boa parte do Brasil neste março. Há muito a escrever. Incluindo umas respostas a meia dúzia de catarinenses e insistem em chamar a mim, ao *Estado de São Paulo*, à *Rádio Eldorado*, ao *Jornal da Tarde*, à *Ílha*, à Hebe Camargo, ao *SBT* e ao *Jornal do Assil* de mentirosos, exagerados e participantes um fantástico complotô contra o Estado de Santa Catarina.

Boas notícias, Villas?

Tenho sobre a mesa um pôster incrivelmente

bonito chamado *As Leis da Natureza*. É um pôster editado pelo governo do arquipélago de Fernando de Noronha, expondo as regras básicas que qualquer visitante deve seguir nas ilhas. E o aviso: "O desrespeito a estas leis implica multa, cancelamento de passeios e até expulsão do arquipélago". As leis são as seguintes: 1) Não jogue lixo na

paisagem ou no mar; 2) Não tire pedaços de corais, conchas e peixinhos do mar; 3) Não use arpão ou lagosteira e não faça caça submarina; 4) Respeite as áreas de proteção ecológica; 5) Não leve plantas ou animais ao arquipélago; 6) Não jogue alimentos e não mergulhe com os golfinhos.

Parece que Fernando de Noronha está se tornando um caso de proteção à natureza que funciona. O *Fantástico* mostrou outro dia, numa reportagem sobre as ilhas, algumas "brigadas ecológicas" voluntárias em ação. É de entusiasmar. Fernando de Noronha pode, com o tempo, se transformar num laboratório de ação ecológica para todo o País.



A região amazônica sofre consecutivos ataques desde 1968. No detalhe, imagem de satélite em setembro passado: cada ponto é um foco de incêndio

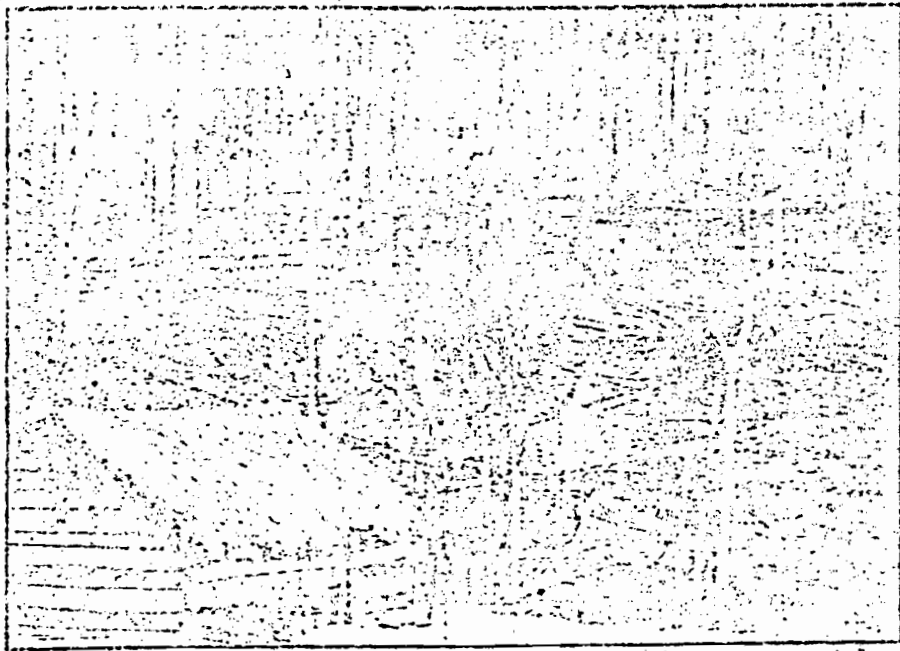
Várias pesquisas de *marketing* e propaganda já mostraram um dado muito claro: boa parte da população está farta da política tradicional e só se engajaria em movimentos e lutas ecológicas. Para quem tem os olhos abertos, pesquisas como essas nem são necessárias. Basta ver a facilidade com que as pessoas se engajaram em questões como a caça à baleia, a transformação de praças em estações de metrô e a *Farra do Boi*. Está havendo na imprensa brasileira uma visível e saudável "corrida à ecologia". Compare o que se fala hoje sobre o assunto com o que se falava há um ano. Agora, compare com o que se falava cinco anos atrás.

Não é uma boa notícia?

Outra boa notícia? Os satélites descobriram que em apenas um ano a Amazônia perdeu *quatro por cento* de sua cobertura vegetal em queimadas gigantescas e descontroladas. Nesse ritmo, contando o que já foi desmatado, em dez anos teremos metade (ou mais), da Amazônia transformada em deserto. Além de destruir o maior patrimônio natural da humanidade, essas queimadas estão ajudando a arruinar a camada de ozônio na forma de fumaça.

Boa notícia? A boa notícia é para os senhores que governam este país: não existe — até agora — um tribunal internacional que julgue crimes contra o equilíbrio orgânico do planeta Terra.

Fogo na floresta amazônica afeta capa de ozônio da Terra



Queimadas na Amazônia: fumaça comparável à expelida por cem vulcões

LONDRES — A queima de árvores na selva amazônica poderia estar danificando a capa de ozônio da atmosfera, que protege o planeta dos raios ultravioleta, disse ontem o "The Guardian", atribuindo essa informação a cientistas brasileiros que estão fazendo estudos sobre o assunto.

Segundo o jornal, eles já apuraram que 84 mil milhas quadradas de vegetação foram queimadas no ano passado na Amazônia brasileira, o que é pouco mais de dois por cento de toda aquela área, que cobre três milhões de milhas quadradas.

A selva é submetida a intensas queimadas, para se conseguir terras para pecuária e, em menor escala, para produção agrícola.

— A quantidade de fumaça produzida é tão grande que pode ser comparada à desprendida por cem vulcões — disse ao "Guardian" o professor Alberto Setzer, responsá-

vel pelo projeto de vigilância aos incêndios florestais, do Instituto de Pesquisas Espaciais do Brasil.

Até o momento o Governo brasileiro tem mostrado total indiferença aos desastres ecológicos, permitindo que eles se repitam a cada ano na região amazônica, disse o jornal, para acrescentar que além do problema da capa de ozônio a fumaça dos incêndios florestais é tanta e de tal maneira densa que provoca o fechamento de aeroportos durante semanas e faz aumentar o número de afetados por doenças respiratórias.

O "Guardian" citou também um especialista da Alemanha Ocidental, Paul Crutzen, para quem não há dúvidas de que os efeitos florestais têm efeitos danosos para a capa de ozônio que envolve a Terra. E os maiores incêndios desse tipo ocorrem na Amazônia brasileira e na África.

Ozone fears as Amazon forest burns

THE amount of Amazon forest burnt down is estimated to have doubled in two years, leading to increased fears for the future of the ozone layer.

For the first time, Brazilian scientists have measured the exact amount of Amazon forest burnt down during the annual dry season to make way for cattle pasture and crops.

The numbers are terrifying. They found that in 1987 no less than 63,939 square miles went up in smoke. The total Amazon region covers over three million square miles.

About half the area burnt was virgin forest. What is more, the scientists have begun to investigate the possibility that the huge dense pall of smoke and gases released into the atmosphere by the burning and then carried south by the regular wind currents could

be contributing towards the thinning of the ozone layer in the Antarctic.

"The amount of smoke produced is so great that it's as though the Amazon had a hundred volcanoes in eruption," said Dr Alberto Setzer, the environmental engineer in charge of the forest fire monitoring project at Brazil's space research institute.

For West Germany's leading ozone expert, Professor Paul Crutzen, head of the Max Planck Institute at Mainz, the connection is already clear. "One of the main causes of ozone destruction is these enormous fires, not just in Brazil but in Africa too."

Dr Setzer is more cautious about making a definite link, and says there is no scientific confirmation yet of interaction.

But for anyone who cares to look there are a number of interesting coincidences. The peak of the ozone layer erosion in the Antarctic occurs during the southern hemisphere's

spring — September to November. The peak of the Amazon burning takes place in August, and the gases released then take at least 10 days to travel south.

By Jan Rocha
in Sao Paulo

On August 24, 1987 the US satellite NOAA, used to photograph the fires, registered no fewer than 8,000 separate fires, each at least a square kilometre in size, and many much bigger.

Twelve days later, on September 5, according to Dr Richard Stolarski, writing in the Scientific American, the internationally backed airborne Antarctic ozone experiment recorded a dramatic fall in the ozone level. It dropped about 10 per cent over an area of two million square miles.

Large-scale burning in the Brazilian Amazon began in the 1970s, after a network of new

roads opened up hitherto inaccessible regions to cattle ranchers, squatter farmers and lumber companies.

Now for the first time the amount of forest being burnt is being measured, but there is still no measurement of the air pollution caused by the thick pall of smoke covering thousands of square miles for several weeks which results.

"The smoke from the fires is thick enough to close down large and small airports for weeks, and it certainly increases the number of cases of respiratory illnesses in the area, but there are no official statistics," says Dr Setzer.

Dr Setzer and his team will continue their satellite monitoring this year and, if the past trend continues, even more forest will be burnt down.

He estimates that the amount burnt in 1987 was almost twice that burnt in 1985. The 1987 findings will be used by the

Brazilian forestry service (IBDF) to launch a campaign against the burning.

Satellite pictures will also be used to try and identify culprits and fine them. But the fines are pathetically small, and the underpaid, overstretched forestry service, whose inspectors are frequently accused of corruption, has already proved its total incapacity to protect the Amazon forest.

The inadequacies of the forestry service, which has just appointed a lumberman as head of the national parks and reserves, are no more than a reflection of the Brazilian Government's basic indifference to the ecological disaster that is allowed to take place every year in the Amazon.

The forest is burnt and cut down to provide easy short-term profits for a few Brazilian and transnational companies and to provide a livelihood for thousands of landless families, avoiding the need for land reform elsewhere.

Cresce devastação da floresta Amazônica

Carmen Deia

De maio a outubro do ano passado, o Estado de Rondônia sofreu com a destruição da floresta amazônica sob o céu interior. A conclusão da análise dos dados obtidos pelo INPE através do satélite NOAA 9 mostra que nos primeiros meses do Estado do Acre, Amazonas, Pará, Rondônia, Mato Grosso, Goiás e Maranhão queimaram 207 mil quilômetros quadrados da floresta, ou praticamente o dobro do que se queimou em 85.

A extensão do problema causado por essas queimadas pode ser comparada com a extensão de um grande vulcão. A maior atividade vulcânica que se registra nessa temporada de queimadas é de cerca 1 mil vezes superior à que registamos na erupção do "El Chichón" (México, abril de 1982), que comprovadamente causou profundas alterações na composição química da atmosfera e no clima da Terra.

A opinião dos especialistas é de que essas queimadas, que precedem ao cultivo na região amazônica no período de estiagem, tenham lançado em 87 cerca de 500 milhões de toneladas de gás carbônico na atmosfera. Outras emissões não menos significativas, como as de fumaça, causaram densas nuvens de milhões de quilômetros quadrados que fecharam aeroportos da região inúmeras vezes e aumentaram sensivelmente os registros de problemas respiratórios da população.

Danos ao solo

Num único dia em setembro passado, o satélite NOAA 9 detectou 6800 focos de incêndio na floresta coincidindo invariavelmente com os



Queimadas: fator de destruição das matas brasileiras

núcleo de colonização nessas áreas. Segundo estudos realizados pelo INPE e pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), mantido o atual aumento exponencial dessa devastação, Rondônia terá destruídas totalmente suas matas nativas até o início da próxima década, seguido pelos Estados do Mato Grosso e Acre

O que se queimou da floresta em 87

Estado	Área queimada Km ²	% da área do Estado
Rondônia	45 452	18,7
Mato Grosso	76 718	8,9
Goiás	38 940	6,1
Acre	7 274	4,8
Maranhão	13 766	4,2
Pará	19 365	1,6
Amazonas	1 093	0,1
Total	204 608	4,4

O fogo representa para o colono o meio mais rápido e barato para limpar a área de cultivo no período de maio a outubro (secas). Entretanto, após quatro anos de plantio, essas áreas de lavoura são abandonadas devido à queda acentuada da produtividade do solo, quando os colonos saem em busca de novas terras para plantar.

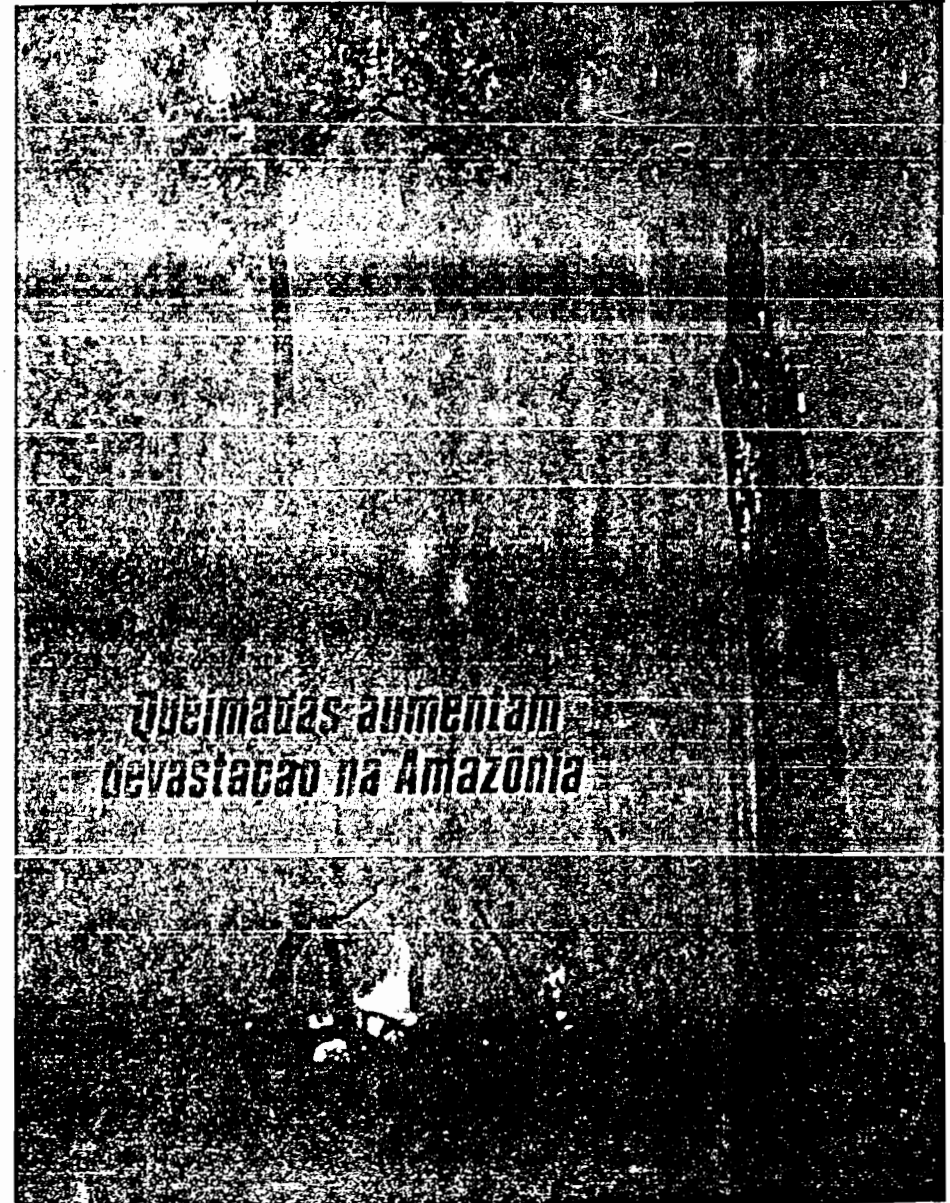
"A floresta primária é insustentável", explica Alberto Sander, pesquisador do Departamento de Meteorologia do INPE, que juntamente com os especialistas da área de Sensoriamento Remoto, Marcos e Alfredo da Costa Pereira, vem realizando esse monitoramento por satélite para o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF).

A compactação e perda de nutrientes do solo provocados pelas queimadas em tornados inúteis as tentativas de implantação de pastagens destinadas a projetos agropecuários na região amazônica. Isso porque

NO XVII - Nº 68

INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS

MARÇO/ABRIL - 1988



- C17 -