

PESQUISAS ESPACIAIS . EDIÇÃO ESPECIAL . JUNHO DE 1989



EDITORIAL

AMAZÔNIA: A CONTRIBUIÇÃO DO INPE

s modificações que vêm ocorrendo na Terra constituem uma realidade, em muitos casos, já comprovada cientificamente, como é o caso da diminuição da camada de ozônio, e a introdução de gases na atmosfera por ações do homem, que podem levar ao aumento do efeito estufa. É uma preocupação que ocupa as mentes de toda a humanidade, que hoje concentra sua atenção nos últimos grandes redutos ecológicos entre os quais a Amazônia tem papel fundamental. Este é um problema que atinge a todos os povos, desenvolvidos ou não, mas por capricho da história grande parte da maior floresta tropical do mundo se concentra em um único país — o Brasil.

Foi principalmente a partir de 1988, quando o Banco Mundial divulgou um relatório sobre a devastação na floresta amazônica brasileira, e o seringueiro Chico Mendes foi assassinado em Xapuri, no Acre, que o noticiário nacional e internacional passou a dedicar manchetes à ocupação predatória da floresta na Amazônia.

Em São José dos Campos (SP), desde 1973, o Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) vinha se preocupando com o levantamento de áreas desmatadas na floresta amazônica, utilizando técnicas de sensoriamento remoto por satélites. Tanto que hoje o Instituto possui o mais completo conjunto de dados de satélites de monitoramento de recursos naturais do território brasileiro, obtido de forma sistemática desde aquela época.

Esse banco de dados possibilitou a realização de levantamentos sobre a área desmatada na Amazônia brasileira nos anos de 1975, 1978 e 1980, que ao longo deste período têm sido utilizados em estudos feitos no Brasil e no exterior. Apesar da reconhecida e esperada margem de erro encontrada em trabalhos desta natureza, os levantamentos realizados pelo INPE, em conjunto com o IBDF, têm sido a fonte mais confiável usada por pesquisadores brasileiros e estrangeiros.

Entre março e abril de 1989, a pedido da Presidência da República, o INPE realizou mais um levantamento sobre a cobertura florestal na Amazônia brasileira, com o mesmo rigor técnico e metodológico utilizado nos trabalhos anteriores, para que o Brasil e a comunidade internacional conhecessem o valor mais próximo da realidade de áreas desmatadas até 1988.

Este último trabalho realizado pelo INPE sofreu inúmeras críticas, divulgadas pela imprensa nacional. O trabalho foi realizado em tempo recorde — cerca de 30 dias — e anunciado através de um relatório de divulgação, apresentado pelo presidente José Sarney em 6 de abril p.p., durante a assinatura de decretos do programa "Nossa Natureza". O Instituto considerou todas as críticas de caráter técnico e, numa segunda edição do mesmo relatório, procurou prestar esclarecimentos adicionais sobre a metodologia utilizada no trabalho, mostrando com mais clareza como chegou aos dados encontrados. A primeira matéria desta edição do "Espacial" mostra como o INPE realizou o levantamento, e como ele se compara com a estimativa divulgada pelo Banco Mundial em 1988.

As críticas de caráter não-técnico serviram para confundir a opinião pública e colocar em questão a credibilidade de um Instituto que há mais de 15 anos se dedica, entre suas inúmeras atividades no campo espacial, ao monitoramento da floresta amazônica. Não se acredita que este tipo de críticas possa contribuir com o muito que ainda deve ser feito pela preservação e ocupação racional da Amazônia brasileira. A contribuição dos técnicos e pesquisadores do INPE neste esforço que hoje mobiliza todo o país e boa parte da humanidade, é inquestionável, e críticas destrutivas isoladas não devem impedir a continuidade desta contribuição técnico-científica.



Presidente da República: José Sarney Secretário Especial da Ciência e Tecnologia: Décio Leal de Zagottis

Instituto de Pesquisas Espaciais

Diretor Geral: Marcio Nogueira Barbosa Vice-Diretor-Geral de Pesquisa,

Desenvolvimento e Operações: Múcio Roberto Dias

Vice-Diretor-Geral de Administração: Adail Carlos Pereira Diretores: Clóvis Solano Pereira (Engenharia e Tecnologia

Espacial); Luiz Gylvan Meira Filho (Meteorologia); Roberto Pereira da Cunha (Sensoriamento Remoto); Volker Kirchhoff (Ciências Espaciais e Atmosféricas).

Chefe de Gabinete: Paulo Roberto Martins Serra

Publicação do Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE

ANO XVIII Nº 73 JUNHO DE 1989

EDIÇÃO ESPECIAL

Editora: Fabíola de Oliveira (MTb 11402/SJPSP 6292)

Redatoras: Beatriz Dornelles (MTb 5012/SJPDF 1258) e Carmen Deia M. Barbosa (MTb 15557/SJPSP 8917).
Fotografia: Celso Luiz de Faria

Arte Final: Carlos Alberto Vieira e José Domingues Sanz

Diagramação: Hugo Nozaki

Composição, Fotolitos e Impressão: JAC Editora Ltda. — SJC/SP Correspondência: Caixa Postal 515 — CEP 12.201 — São José dos Campos-SP — Brasil. Tel.: (0123) 22-9977 — Telex (123) 3530 — Fax (0123) 21-8743

Srs. Éditores: No caso de aproveitamento de matérias publicadas no "Espacial", solicitamos seja dado o devido crédito a este jornal.

CAPA: Imagem Landsat TM mostrando trecho do rio Suiá Missu e cabeceiras do rio Xingu na parte superior. Em verde, floresta tropical; rosa, área desmatada com implantação de pastagens; negro, campos com queimadas. Plumas de fumaça de áreas queimadas aparecem nas partes superior e inferior da imagem, que fica no nordeste do estado do Mato Grosso.



lmagem Landsat TM. Em negro, o rio Negro; azul, rio Solimões; rosa, cidade de Manaus (AM); trecho da rodovia Manaus-Boa Vista (RR) em negro, próximo ao rio Solimões. O verde claro na margem dos lagos são áreas de extração seletiva de madeira: verde escuro, florestas e, ao longo das estradas. formas tradicionais de desmatamento. As áreas entre o baixo rio Negro e o baixo Solimões também mostram desmatamentos ostensivos (rosa e verde claro).

Relatório do INPE mostra devastação na floresta amazônica

ntre as diversas medidas adotadas pelo governo brasileiro para implantação do programa "Nossa Natureza", que tem como objetivo o estabelecimento de uma política de preservação dos recursos naturais do País, a Presidência da República solicitou ao INPE a realização de um levantamento sobre a situação atual das áreas desmatadas nas florestas da Amazônia Legal. O resultado deste trabalho foi apresentado através de um relatório de divulgação do INPE, no dia 6 de abril passado, no Palácio do Planalto, durante assinatura de decretos do programa "Nossa Natureza".

Para obtenção do resultado cerca de 30 técnicos da área de Sensoriamento Remoto do INPE trabalharam durante 30 dias, iniciando com um exame visual de mosaicos das imagens de satélite da série Landsat, na

escala aproximada de 1:1.000.000, para a Amazônia Legal. A partir deste estudo foram selecionadas 101 imagens de um total de 234, necessário para cobrir a região. Em apenas 13 dessas imagens, devido à presença de cobertura de nuvens em 1988 em áreas específicas, foi necessária a suplementação parcial de informações através de imagens de anos anteriores.

A interpretação que se seguiu foi baseada em análise visual de composições coloridas Landsat-TM, das bandas 3, 4 e 5, na escala 1:250.000. Essas bandas espectrais foram selecionadas em função das seguintes características: sensibilidade da banda 4 (infravermelho próximo) à estrutura da cobertura foliar; baixa resposta da vegetação na banda 3 (vermelho) devido à atividade fotossintética, em contraste com a alta refletividade dos solos tropicais nesta faixa do espec-

tro. Quanto à banda 5 (infravermelho médio), ela acrescenta informações em função da sua sensibilidade ao teor de água contido na massa foliar. As composições coloridas permitem a discriminação entre áreas alteradas, mesmo aquelas com desmatamentos antigos, os quais foram considerados em separado.

Os técnicos do INPE consideraram como áreas de desmatamento as alterações recentes no domínio da vegetação com fisionomia florestal, incluindo particularmente neste caso o cerradão, unidade fisionômica do cerrado de característica florestal. Entendese por alterações as mudanças verificadas na vegetação primitiva, provocadas pelo homem.

Área de estudo

A área de estudo compreendeu a Amazônia Legal, que é uma divisão política e não fisiográfica. Ela inclui áreas de vegetação do tipo cerrado, campos, campos cerrados, cerradão, floresta tropical úmida, rios e cidades. Portanto, não corresponde somente à área de floresta tropical úmida. A área da Amazônia Legal utilizada pelo INPE neste trabalho, foi obtida a partir da lei nº 1806 de 06/01/1953, que abrange os estados do Acre, Amazonas, Pará e Rondônia; os territórios federais do Amapá e Roraima; além de uma parte dos estados do Mato Grosso ao norte do paralelo 16º, do Tocantins ao norte do paralelo 13º, e do Maranhão a oeste do meridiano 44º.

Para auxílio do estudo elaborado, os técnicos do INPE utilizaram ainda dados complementares do Anuário do IBGE, INPA, Sudam, Banco Mundial, entre outros. A maior contribuição, no entanto, foi retirada dos relatórios do próprio INPE/IBDF sobre a alteração da cobertura vegetal na Amazônia Legal realizados para os anos de 1975, 1978 e 1980, e que têm servido aos estudos de outros órgãos nacionais e internacionais.

Desmatamentos antigos

Na avaliação da Amazônia Legal para 1988 os técnicos que trabalharam no estudo não consideraram a alteração efetuada nos campos e cerrados da Amazônia Legal, devido à dificuldade de se avaliar com precisão a atividade antrópica nestes dois domínios, utilizando uma única cobertura de imagens de satélite, razão porque o trabalho se referiu à alteração da cobertura florestal. O limite entre os domínios da floresta e do cerrado

DESMATAMENTO DA FLORESTA NA AMAZÔNIA LEGAL

UNIDADE FEDERATIVA UF	ÁREA EM KM²	ALTERAÇÃO ATÉ 1975 (KM²)	ALTERAÇÃO ATÉ 1978 (KM²)	ALTERAÇÃO ATÉ 1980 (KM²)	ALTERAÇÃO ATÉ 1988 (KM²)
ACRE	153.697,5	1.165,50	2.464,50		5.509,64
AMAPÁ	142,358,5	152,50	170,50	<u> </u>	842,25
AMAZONAS	1.567.953,7	779,50	1.785,75		12.836,58
PARÁ	1.246.833,1	8.654,00	22.445,25	33.913,83	88.741,45
RONDÔNIA	238.378,7	1.216,50	4.184,50	7.579,27	30.046,40
RORAIMA	225.017,0	55,00	143,75		2,187,40
TOTAL REGIÃO NORTE	3.574.238,5	12.023,00	31.194,25		140.163,72
TOCANTINS-GOIÁS-AML	269.910,5	3.507,25	10.288,50	11.456,00	20.279,12
MARANHÃO-AML	260.232,7	2.940,75	7.334,00	10.671,60	23.771,07
MATO GROSSO-AML	802.402,7	9.227,63	25.821,32	48,534,83	67.215,64
TOTAL AML	4.906.784,4	27.698,63	74.638,07		251,429,55

◆ VALORES EM ÁREA NÃO INCLUINDO DESMATAMENTOS ANTIGOS NOS ESTADOS DO PARÁ (31,822,00 Km²) E MARANHÃO (60,724,43 Km²)

foi identificado a partir de mapas elaborados pelo projeto Radam-Brasil, publicados no período de 1973/1981, na escala de 1:1.000.000.

O resultado final do trabalho considerou em separado as áreas com desmatamentos antigos, identificados nos estados do Pará e Maranhão, uma vez que as grandes alterações na região ocorreram a partir da década de 60. Essas áreas não foram consideradas para efeito de cálculo da área desmatada, pelas seguintes razões: no trabalho de Dennis Mahar, publicado pelo Banco Mundial em junho de 1988, essa questão não foi considerada pelo autor; 2) no primeiro trabalho realizado pelo INPE e IBDF, publicado em 1980, essa questão foi levantada e já naquela época optou-se pela sua não inclusão; e 3) os desmatamentos antigos não representam elemento de preocupação para avaliação de impactos de políticas governamentais de ocupação da Amazônia.

Os técnicos do INPE, contudo, não deixaram de registrar o desmatamento antigo no Pará, que atinge uma área de 31.822 km², e no Maranhão, onde este tipo de desmatamento cobre 60.724,43 km².

(Beatriz Dornelles/Fabíola de Oliveira)



Imagem Landsat TM estado do Acre, cidade do Rio Branco. A cidade de Xapuri se localiza na parte centro-sul da cena, e o rio Acre passa por Rio Branco. Verde escuro: mata tropical; verde claro: floresta nativa aberta, com predomínio de bambu; rosa: área desmatada para ocupação agropecuária. No domínio da floresta tropical as pequenas cicatrizes rosas são áreas ocupadas por seringalistas.

Imagem Landsat TM. Trecho da fronteira Rondônia/Mato Grosso cortado pela rodovia Culabá-Porto Velho (BR-364). A cidade de Vilhena (RO) aparece no canto superior esquerdo. A cidade de Colorado é o centro da intensa área colonizada segundo padrão espinha-de-peixe. No canto inferior direito, ocupação agrícola com desmatamentos em rosa e queimadas em lilás. Em verde escuro a mata tropical e em rosa pálido, o domínio das savanas.



O LEVANTAMENTO DO INPE E A ESTIMATIVA DIVULGADA PELO BANCO MUNDIAL

O primeiro levantamento feito pelo INPE/IBDF na Amazônia Legal ocorreu em 1975, quando observou-se que tinham sido devastados 27.698,63 Km² daquela região. Desse ano até 1988, segundo o recente trabalho realizado pelo INPE, a ocupação da floresta amazônica brasileira passou para 251.429,55 Km², não incluindo-se desmatamentos antigos (92.546Km²), o que significa um aumento de cerca de nove vezes neste período. Também durante este tempo foram construídas as duas principais rodovias da região: a BR-364, que liga Cuiabá (MT) a Porto Velho (RO), e a Transamazônica, responsáveis, em grande parte pela expansão da fronteira agropecuária na Amazônia Legal.

O resultado final do levantamento realizado pelo INPE em março/abril de 1989 foi de 251.429,55 Km² de áreas desmatadas. Este resultado, expresso em termos de porcentagem da área da Amazônia Legal,

adotada neste trabalho como 4.906.784,4 Km², corresponde a **5,12%**. A utilização da área da Amazônia Legal como denominador no cálculo percentual é procedimento que foi adotado em estudos anteriores do INPE/IBDF e em fontes internacionais, como por exemplo, o de Dennis Mahar (Banco Mundial).

A publicação intitulada "Políticas governamen-

A publicação intitulada "Políticas governamentais e desmatamento na região amazônica do Brasil", de autoria de Dennis Mahar, assessor do Quadro de Assessoria Econômica do Banco Mundial, apresenta uma tabela sobre "Levantamentos Landsat do desmatamento na Amazônia Legal", onde estão contidos valores de área desmatada para os anos de 1975, 1978, 1980 e 1988. Estes valores são atribuídos a Philip M. Fearnside e estimativas do Banco Mundial. Os valores utilizados por Fearnside (1) reproduzem os dados do relatório INPE/IBDF (IN-PE-1649-RPE/103,1980) para os anos de 1975 e 1978, e os valores apresentados por Mahar naquela

tabela, para 1980 e 1988, foram obtidos através de estimativas.

Desta forma, a publicação do Banco Mundial contém, para o ano de 1988, uma estimativa da área desmatada na Amazônia Legal brasileira no valor de 598.921 Km². Esse resultado expresso em termos de percentagem da área da Amazônica Legal — adotada no trabalho de Mahar como 5.005.425 Km² — corresponde a 12%.

Os dados do levantamento realizado agora pelo INPE demonstraram que a área desmatada na floresta amazônica brasileira é de 251.429 Km², além dos desmatamentos antigos, em contraposição a estimativa de 598.921 Km² de Dennis Mahar, que também não considerou os dematamentos antigos. (F.O.)

(1) Fearnside, Philip M. — "A floresta val acabar?". Ciencia Hoje, vol.2, n°10, p. 44, jan./fev.

"Nossa Natureza":

A resposta do governo para a preservação do meio ambiente

Carmen Deia

m elenco de medidas substanciais que estruturam o sistema governamental de controle e preservação do meio ambiente. Esta foi a definição dada pelo presidente José Sarney ao Programa "Nossa Natureza". Lançado em 12 de outubro de 1988, o programa ganhou corpo a partir do último dia 06 de abril, quando foram assinados diversos atos referentes a sua execução.

O programa, que pretende ser uma resposta a pressões sofridas pelo Brasil relacionadas principalmente à devastação da Amazônia, tem por metas básicas conter a ação predatória sobre o meio ambiente e recursos naturais renováveis; desenvolver processos de educação ambiental e de conscientização pública para a conservação do meio ambiente, bem como disciplinar a ocupação e exploração racional do solo e seus recursos, fatores estes tidos como fundamentais à ordenação territorial da América Latina. As medidas também abrangem a proteção às comunidades indígenas e populações envolvidas em atividades extrativistas, efetuando em paralelo a regeneração de ecossistemas afetados pela ação antrópica.

Estruturação das atividades

A primeira providência para implementação do programa foi constituir a Comissão Executiva com a participação de representantes dos Ministérios da Agricultura, Interior, Reforma Agrária, Gabinete Civil, Seplan e da Secretaria Especial de Ciência e Tecnologia. A partir da Comissão foram formados seis grupos de trabalho interministeriais sob coordenação da Secretaria de Assessoramento da Defesa Nacional (SADEN).

Os seis grupos analisaram os seguintes tópicos: proteção da cobertura florística; substâncias químicas e processos inadequados de mineração; estruturação do sistema de proteção ambiental; educação ambiental; pesquisa e proteção do meio ambiente;



Presidente José Sarney durante assinatura de decretos para implementação do programa "Nossa Natureza"

comunidades indígenas; e populações envolvidas nos processos extrativistas da região Amazônica.

A apresentação em março passado dos resultados dos trabalhos desses seis grupos gerou a estruturação adotada para o "Nossa Natureza". De forma resumida, as medidas são as seguintes:

 revisão, ordenamento e agilização da legislação ambiental brasileira, incluindo o uso de substâncias químicas e processos de mineração;

— reestruturação do sistema governamental de controle e preservação do meio ambiente, através da criação de polícias especializadas, destinadas a fiscalizar o cumprimento da lei e a coibir as práticas predatórias:

 incremento da implantação do zoneamento ecológico, particularmente nas áreas amazônicas;

 implantação de um programa de educação ambiental a nível nacional;

 revisão e disciplinamento da aplicação de incentivos fiscais, créditos oficiais e investimentos públicos na Amazônia;

suspensão da concessão de incentivos e créditos oficiais a projetos pecuários na Amazônia Legal; e

 criação de novas reservas florestais e áreas indígenas.

Conselho Superior definirá metas

Com base nas propostas elaboradas pelos grupos interministeriais, o presidente Sarney assinou em 06 de abril, em Brasília, uma série de 51 atos referentes à execução do programa "Nossa Natureza". Dentre os projetos e anteprojetos de lei, decretos, memorandos e portarias estão medidas de criação de reservas florestais no Amapá, Amazonas, Espírito Santo e Minas Gerais; modificações no Código de Mineração e implantação do Conselho Nacional de Proteção à Fauna.

Também foi criado o Plano Nacional do Meio Ambiente, sob responsabilidade do Ministério do Interior, para fixar as principais metas para o setor, além do Conselho Superior do Meio Ambiente — órgão consultivo e deliberativo para assessorar, estudar e propor diretrizes políticas, normas e padrões para o meio ambiente. Comandado pelo presidente da República, o Conselho Superior é constituído pelos ministros da Justiça, Fazenda, Agricultura, Transportes, Saúde, Minas e Energia, Planejamento e da Secretaria Especial de Ciência e Tecnologia.

O Conselho Superior irá assessorar o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), órgão criado em agosto de 1981, e atualmente composto por 144 representantes de 72 instituições federais, estaduais, e municipais, entidades ecológicas, confederações de trabalhadores e empresários, sob a presidência do titular do Ministério do Interior.

Foi instituído ainda o Fundo Nacional do Meio Ambiente, encarregado de desenvolver projetos de uso racional dos recursos naturais, incluindo melhoria ou recuperação da qualidade de vida; e o Sistema de Monitoramento Territorial, do qual o INPE fará parte.

O orçamento previsto para execução deste pacote de medidas no ano de 89 é de aproximadamente 179 mil cruzados novos (a preços de janeiro/89). Sua realização irá contar com a participação da Secretaria de Assessoramento da Defesa Nacional, Ministério do Interior e Secretaria Especial de Ciência e Tecnologia, através de seus institutos. (C.D.)

Presidente José Sarney defende competência brasileira para garantir preservação

Na solenidade de assinatura de atos de implementação do programa "Nossa Natureza", ocorrida em 06 de abril, no Palácio do Planalto, em Brasília, o presidente José Sarney pronunciou discurso, do qual transcrevemos alguns trechos:

"Este é um país que não tem descuidado, nem descuidará daquilo que é nosso dever, que é preservar a nossa natureza

"O Brasil mostra, hoje, através deste Programa, que não deseja que o problema ecológico seja apenas um jogo de palavras. O conjunto de ações que estamos hoje colocando em movimento demonstra a vontade política, apesar dos recursos limitados, a falta de apoio, e cercados por uma campanha repleta de inverdades científicas, desinformando o mundo sobre o que realmente acontece em nosso território".

- "Acusam nosso país daquilo que não podemos aceitar: um país que seja capaz de liquidar o seu próprio território".

Graças a investimentos realizados em ciencia e tecnologia de ponta, o Brasil hoje dispõe de competência equivalente a dos países desenvolvidos em setores que garantem o nosso domínio da informação sobre a Amazônia".

- "O Brasil detém as técnicas de utilização de satélites de sensoriamento remoto e ambientais... Desde 1973 nós temos um monitoramento da Amazônia. através do Instituto de Pesquisas Espaciais, fotografando diariamente, acompanhando o desenvolvimento, o que se processa na área da Amazônia, pagando aos países desenvolvidos aquilo que compramos dos seus satélites. E aqui temos condições de decodificar essas ima-

gens que são recolhidas pelo Brasil". — "Temos instituições científicas e pesquisadores de renome internacional dedicados à complexa arte de simulação de possíveis efeitos climáticos decorrentes das modificações da cobertura vegetal amazônica".

"O papel da floresta amazônica e o efeito da atividade humana nesta região sobre a composição química da atmosfera vem sendo objeto de estudos intensivos com o uso da mais avancada tecnologia disponível. Esse esforço inclui importantes campanhas de observação In loco e intensa atividade de pesquisa, veiculada inclusive através de círculos científicos internacionais, como o Programa Internacional da Geosfera e Biosfera, do Conselho Internacional de Uniões Científicas".





INPE elaborou exposição sobre desmatamento

O INPE contribuiu nesta fase de implantação do Programa "Nossa Natureza" através da realização do trabalho denominado "Avaliação da alteração da cobertura florestal na Amazônia Legal utilizando sensoriamento remoto orbital"

O trabalho desenvolvido num prazo recorde, cerca de 30 dias, atendeu solicitação do presidente da República, e englobou atividades de um grupo de 32 técnicos na produção e interpretação de 101 imagens fornecidas pelo satélite norte-americano Landsat com a finalidade de avaliar áreas desmatadas na Amazônia Legal. Cada imagem deste satélite cobre uma área de 185 × 185 quilômetros quadrados. Na elaboração do mosaico de imagens da Amazônia Legal foram utilizadas 234 imagens Landsat, gerando um painel de 4m × 4m, correspondendo a oito módulos.

Os mosaicos e demais painéis da Amazônia foram apresentados pelo diretor geral do INPE, Marcio Nogueira Barbosa, e pelo diretor de Sensoriamento Remoto, Roberto Pereira da Cunha, ao presidente Sarney e autoridades presentes no Palácio do Planalto, em 06 de abril. Uma exposição itinerante irá mostrar esse mosaico e fotos de satélites da região estudada em várias capitais e principais cidades brasileiras, com apoio do Banco Real. (C.D.)

Exposição do INPE sobre a Amazônia no Palácio do Planalto (Brasília-DF)

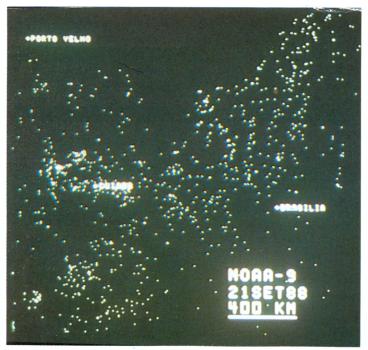


Imagem do satélite meteorológico NOAA mostrando focos de queimadas na Amazônia e Brasil Central.

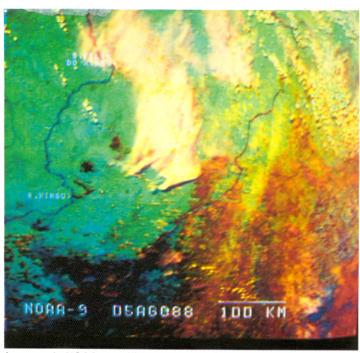


Imagem do NOAA classificada no I-100. A nuvem amarela de fumaça foi produzida por grandes queimadas próximas ao rio Xingu.

Especialistas do INPE apresentam estudos sobre a Amazônia no Senado Federal

Fabíola de Oliveira

Comissão de Inquérito estabelecida pelo Senado Federal para apurar as denúncias sobre a devastação da hiléia amazônica e a participação internacional nessas denúncias, ouviu, no último dia 7 de abril, a apresentação realizada por pesquisadores do INPE—coordenados pelo diretor geral do Instituto, Marcio Nogueira Barbosa — que há vários anos vêm trabalhando na pesquisa de problemas atmosféricos, efeitos climá-

ticos, vigilância de queimadas e cobertura florestal da região amazônica. A apresentação do INPE em Brasília (DF) foi a sexta de uma série que a CPI sobre a Amazônia promoveu, para conhecer os trabalhos de pesquisa que especialistas brasileiros vêm realizando sobre a região. Com esses dados técnicos e científicos pretende-se apurar o que de verdade existe sobre denúncias de países estrangeiros quanto à devastação da floresta tropical brasileira.

Efeitos das queimadas

Desde julho de 1987 o INPE mantém estações medidoras de alguns gases na atmosfera nas localidades de Cuiabá (MT), Natal (RN) e Fortaleza (CE). As medidas tomadas em Cuiabá, região próxima a áreas com grande incidência de queimadas na estação seca (maio a outubro), são comparadas às medidas de Natal e Fortaleza que ficam fora das áreas de queimadas. O pes-

CPI apura denúncias sobre devastação da Amazônia

No dia 22 de setembro de 1988 os jornais de todo o mundo divulgaram o relatório preparado pelo Banco Mundial (BIRD) sobre a devastação da floresta amazônica — os 12% de desmatamento da região que compreende a Amazônia Legal, segundo conclusão do relatório, alarmaram os países mais desenvolvidos, que passaram a denunciar a falta de uma política de preservação para a Amazônia. A preocupação da sociedade e do governo brasileiro sobre a questão fez com que o Senado Federal instalasse, em 9 de março de 1989, uma Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI), destinada a apurar as denúncias sobre a devastação da hiléia amazônica e a partici-

pação estrangeira nessas denúncias. A CPI sobre a Amazônia conta com a participação de 9 senadores titulares e 7 suplentes, sob a presidência do senador Leopoldo Peres (PMDB-AM), e tendo como relator o senador Jarbas Passarinho (PDS-PA), autor da proposta de instalação da CPI.

Os membros da CPI sobre a Amazônia reuniram-se pela primeira vez em 14 de março p.p., quando foi definido o roteiro dos trabalhos a serem desenvolvidos pela CPI, dividido em três fases distintas. Na primeira, a CPI se ocupou do tratamento científico da questão, dos dados reais comprovados do desmata-

mento e uma radiografia atualizada da região, através do parecer técnico de instituições brasileiras como o INPE, o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), entre outras. Esta fase foi concluída na segunda quinzena de abril. Nas fases subsequentes estão sendo ouvidas pessoas representativas de órgãos científicos e de desenvolvimento da Amazônia, que possam contribuir para uma tomada de posição a respeito das formas de ocupação da área e, finalmente, serão apresentadas as conclusões finais da CPI. O primeiro prazo proposto para o encerramento dos trabalhos da CPI sobre a Amazônia é o próximo dia 30 de junho. (F.O)

▶quisador Volker Kirchhoff, diretor de Ciências Espaciais do INPE e responsável por estas medidas, falou na CPI sobre a Amazônia, que as queimadas, como qualquer processo de combustão, produzem gases que são introduzidos artificialmente na atmosfera. Os principais são o dióxido de carbono (CO₂), maior causador do efeito estufa, e o monóxido de carbono (CO), que é bastante reativo. Em dias de céu aberto quando a radiação solar atinge diretamente o solo, o CO introduzido na atmosfera pelas queimadas reage e produz ozônio (O₃) na baixa atmosfera. Tanto o CO como o O₃ são tóxicos e, acima de uma certa concentração, prejudicam o processo de respiração de animais e plantas. As medidas de ozônio são realizadas 24 horas por dia e as de monóxido de carbono 3 vezes ao dia nessas três estações brasileiras. Kirchhoff explicou que ainda são realizadas medidas de CO₂ e CH₄ (metano), gases também liberados pelas queimadas. O gráfico 1 mostra as medidas de precipitação e queimadas, e o gráfico 2 mostra os picos de concentração de ozônio e monóxido de carbono medidos em Cuiabá

e Natal, aonde se notam valores relativamente bem mais altos para Cuiabá.

Segundo Kirchhoff, dados recentes da literatura científica dão conta que 640 milhões de toneladas de monóxido de carbono são liberados anualmente por indústrias e veículos automotivos em todo o mundo. Enquanto isto, as queimadas produzidas nas regiões tropicas liberam 800 milhões de toneladas de monóxido de carbono por ano na atmosfera. Assim, pode-se inferir que os gases tóxicos produzidos pela queima de biomassa são equivalentes aos liberados pela produção industrial.

Vigilância de queimadas

Em julho de 1985 o pesquisador Alberto Setzer, do Centro de Aplicação de Satélites Ambientais (CASA/INPE), realizou um trabalho de detecção de queimadas na região amazônica dentro de um programa de cooperação científica entre o INPE e a Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço (NASA/EUA), na Amazônia. A partir destes resultados preliminares, o

INPE passou a realizar um trabalho pioneiro de vigilância sistemática de queimadas na Amazônia, em cooperação com o extinto Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF). O levantamento utiliza imagens no canal infravermelho termal dos satélites meteorológicos da série NOAA (EUA), com resolução máxima ("pixel" mínimo) de 1,1km × 1,1km, recebidas em Cachoeira Paulista (SP) pelo CASA/INPE.

O primeiro resultado divulgado a partir do trabalho conjunto entre o INPE e o IBDF, referiu-se às queimadas ocorridas em 1987 cobrindo a Amazônia Legal brasileira. A localização geográfica dos focos das queimadas foi obtida com boa precisão, e uma estimativa da ordem de magnitude das áreas queimadas foi também preparada. Essas pesquisas foram apresentadas na CPI sobre a Amazônia por Setzer que, atualmente, está preparando relatório sobre as queimadas ocorridas na Amazônia em 1988. Também participa do trabalho o pesquisador do INPE, Marcos da Costa Pereira. (F.O.)

Desmatamento e impactos sobre o clima

Os impactos imediatos causados pelo desmatamento da Amazônia sobre o clima estão sendo estudados pelo pesquisador Carlos Afonso Nobre, do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CP-TEC/INPE), que está concluindo um trabalho sobre o tema no Centro para Interações Oceano-Continente-Atmosfera, da Universidade de Maryland, nos Estados Unidos. Os resultados preliminares obtidos por Nobre, foram apresentados por Luiz Gylvan Meira Filho, diretor de Meteorologia do INPE, durante reunião da CPI sobre a Amazônia no último dia 7 de abril.

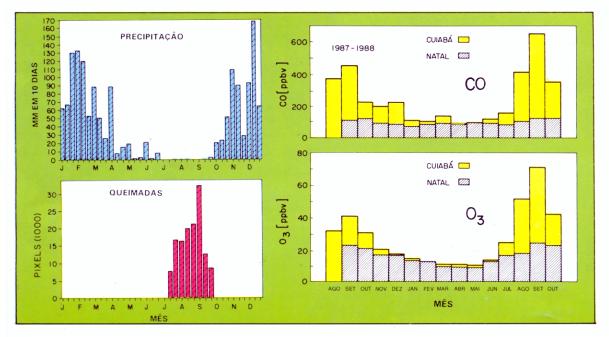
Meira Filho explicou que os efeitos do desmatamento sobre o clima podem ser divididos em dois aspectos distintos: primeiro, o efeito imediato devido às alterações na superfície, e que deve ocorrer em escala de poucas semanas. Segundo, o efeito de longo prazo a partir da escala de anos, devido à modificação da composição química da atmosfera, o que pode levar ao aumento do efeito estufa.

Desde o início do ano passado, Carlos Nobre vem trabalhando na simulação dos efeitos imediatos sobre o clima de uma mudança na cobertura vegetal da Amazônia. Fisicamente a substituição da floresta por pastagens deve afetar o comportamento da atmosfera por três razões: 1) a pastagem oferece menos atrito ao movimento da atmosfera (ventos) do que a floresta; 2) a pastagem tem uma maior refletividade no espectro visível do que a floresta e, portanto, absorve menos radiação solar e, 3) a evapotranspiração da pastagem é menor do que a da floresta, porque a superfície total das folhas é menor.

O modelo de simulação que está sendo utilizado para este estudo consiste na integração numérica das equações diferenciais do movimento da atmosfera por cerca de um ano, desprezando-se os primeiros 15 dias, de modo a livrar-se do efeito das condições iniciais e explicitar somente os efeitos da superfície. O experimento é repetido com os parâmetros correspondentes à co-

bertura de toda a Amazônia com floresta, e em seguida com os parâmetros correspondentes à cobertura da mesma região com pastagens. Os resultados indicam que a substituição de toda a floresta amazônica por pastagens produziria os seguintes efeitos na região: aumento da temperatura média, de poucos graus; diminuição da precipitação, do fluxo de calor latente, e da umidade relativa. Estes efeitos seriam acompanhados de efeitos menos intensos, e no sentido oposto ao sul e sudeste da região.

Modelos globais de simulação do clima, como o que está sendo usado pelo pesquisador Carlos Nobre, servem para testar hipóteses sobre variações climáticas devidas a mudanças nas condições da superfície terrestre. Dentro de algum tempo essas simulações poderão ser realizadas no Brasil, com a instalação do sistema computacional do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), no campus do INPE em Cachoeira Paulista. (F.O.).



Grandes picos de produção de ozônio e monóxido de carbono são observados na estação seca perto de Cuiabá (MT). Medições em Natal (RN), longe da região de queimadas, mostram valores menores. Em setembro, época de queimadas, a concentração de O₃ e CO é seis vezes maior que em outras épocas do ano.

8 espacial