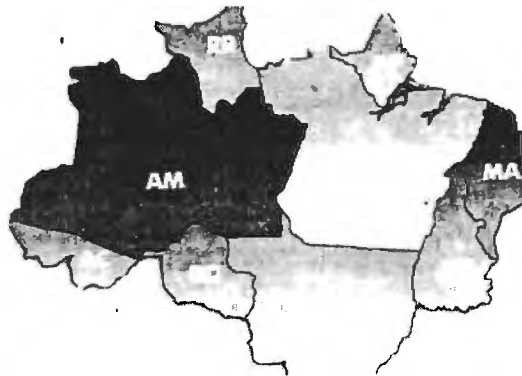




Fonte: <http://www.inpe.br>

### ***O MONITORAMENTO DO DESFLORESTAMENTO BRUTO***

O PRODES é o maior projeto de monitoramento de florestas do mundo utilizando técnicas de sensoriamento remoto por satélite. O INPE há vários anos analisa as imagens do satélite Landsat para acompanhar a evolução do desflorestamento bruto da Amazônia. Este esforço gerou resultados cobrindo o período de 1974 a 1994.



Estados compreendidos na Amazônia Legal

O presente estudo, relativo aos anos de 1995, 1996 e 1997, atualiza a série histórica da extensão e taxa de desflorestamento bruto da Amazônia e fornece uma visão mais atualizada que permite explorar as origens do desflorestamento e oferecer indicadores para orientar as diversas políticas públicas na região. Pela primeira vez, o INPE disponibiliza, além das estimativas da extensão e taxa de desflorestamento bruto por Unidade da Federação, a distribuição das alterações por grandes classes de tipologia florestal e por tamanho de área desflorestada.

O trabalho ora apresentado consumiu o esforço de 45.000 pessoas-hora, 14.000 horas-máquina e investimentos da ordem de R\$ 2,5 milhões. Com isso, o INPE colabora de maneira fundamental com os órgãos de fiscalização ambiental ao fornecer informações sistemáticas sobre as áreas críticas, o que permite aumentar a eficiência da ação do IBAMA.

A divulgação destes dados evidencia o compromisso do Governo Federal em tratar com absoluta transparência as informações relativas ao desflorestamento da Amazônia. Além disso, explora importantes meios de interpretação para entender as causas e agir sobre o processo de desflorestamento.

**Márcio Nogueira Barbosa**  
Diretor – INPE

**Eduardo de Souza Martins**  
Presidente – IBAMA

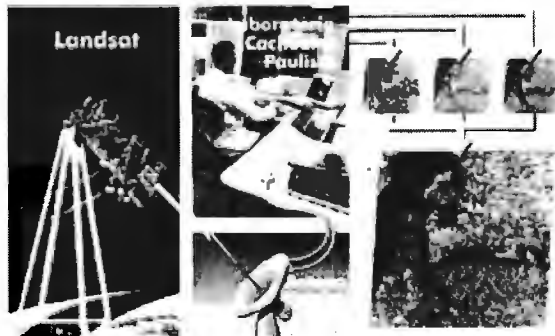


Amazônia em relação à Europa Ocidental.

O compromisso com uma boa gestão territorial tem levado o governo a preocupar-se com o monitoramento da ação do homem nessa região, com vistas a melhor orientá-la, incluindo sustentabilidade, bom uso dos recursos naturais e bem-estar da população local.

Um aspecto fundamental das ações do governo refere-se à geração de estimativas periódicas da extensão e taxa de desflorestamento bruto na Amazônia. A vasta extensão geográfica requer o emprego de tecnologia espacial e aplicação de técnicas de sensoriamento remoto. Isso é feito a partir da análise das imagens do satélite Landsat dos Estados Unidos, recebidas e processadas pelo INPE desde 1974.

Processo de aquisição e geração de imagens do satélite Landsat.

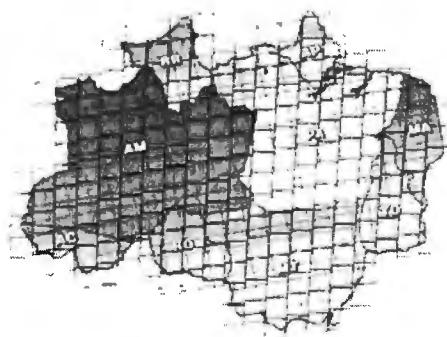


O primeiro levantamento feito pelo INPE correspondeu aos anos 1974 e 1978. A partir de 1988, foram feitos levantamentos anuais. Este projeto do INPE é conhecido como PRODES (Projeto de Desflorestamento).

## MONITORANDO A FLORESTA - INPE

As imagens de satélite, em composições coloridas na escala 1:250.000, permitem identificar alterações em áreas de floresta a partir de 6,25 hectares (0,0625 km<sup>2</sup>). A Amazônia é coberta por 229 dessas imagens que, visualmente interpretadas, fornecem os limites entre a área de floresta original e outros tipos de vegetação. A cada levantamento são delimitadas as áreas de novos desflorestamentos, que são decalcadas em papel vegetal (*overlays*), e sofrem uma rigorosa auditoria. Quando aprovados, os *overlays* são digitalizados, e a extensão e localização de cada área desflorestada são computadas com o uso de um Sistema de Informação Geográfica.

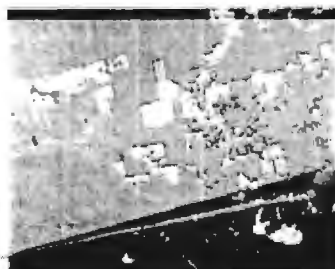
**Preto:** Imagens Landsat **Vermelho:** Cartas Topográficas



Para calcular a extensão das áreas alteradas, os dados digitais são convertidos para o formato apropriado (vetorial), utilizando um software especialmente desenvolvido para este fim. Este formato permite também a apresentação do desflorestamento em qualquer divisão geográfica, por exemplo, por grandes classes florestais, municípios etc.

Cada levantamento envolve aproximadamente 45.000 homens-hora, 14.000 horas-máquina e várias empresas nacionais especializadas, em sensoriamento remoto, subcontratadas pela FUNCATE, uma Fundação associada ao INPE. Aos mais de 153 especialistas envolvidos diretamente no trabalho, soma-se uma equipe de 15 profissionais do INPE, que acompanha todas as fases do projeto, assegurando um rigoroso controle de qualidade.

Desenho do overlay



Plotagem do overlay



O PRODES, além de fornecer estimativas da extensão e da taxa do desflorestamento bruto, indica geograficamente as áreas mais críticas. Por exemplo, em 1996, mais de 75% do desflorestamento bruto na Amazônia concentrou-se em apenas 47 das imagens de satélite analisadas.

Adicionalmente, os dados do PRODES são sobrepostos ao mapa de vegetação do IBGE (RADAM) para identificar os tipos florestais que vêm sofrendo processo de alteração. A distribuição dos novos desflorestamentos por classe de tamanho, também fornecida neste estudo, é utilizada pelo IBAMA como um indicador das possíveis causas do desflorestamento na Amazônia.

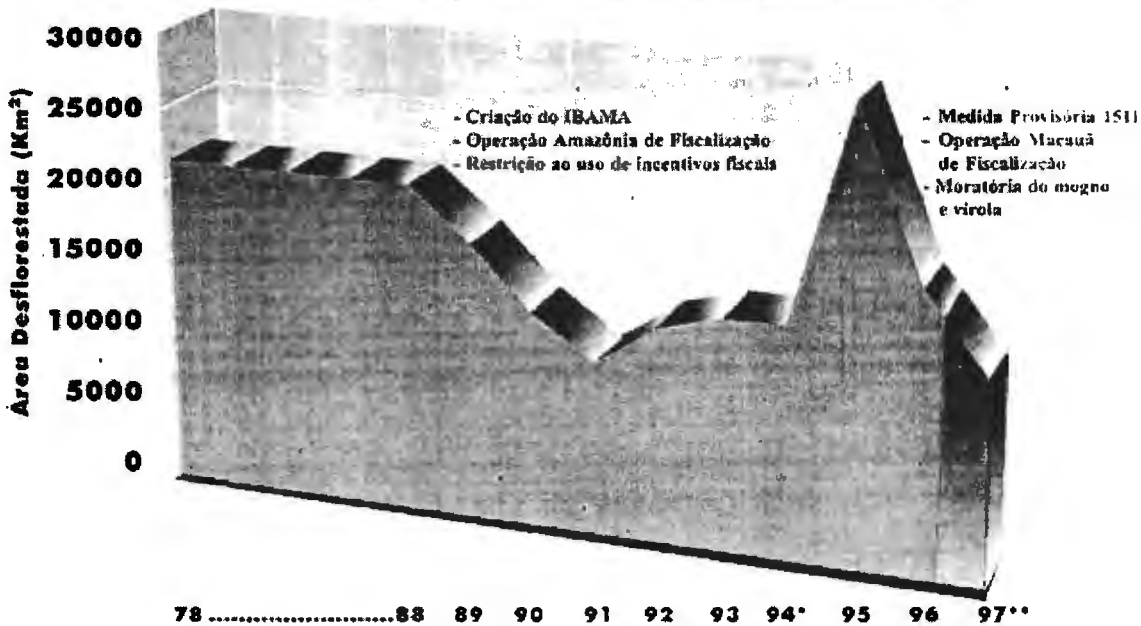
### ***Extensão do Desflorestamento Bruto (km<sup>2</sup>)***

<b>ESTADOS</b>	<b>Jan/78</b>	<b>Abr/88</b>	<b>Ago/89</b>	<b>Ago/90</b>	<b>Ago/91</b>	<b>Ago/92</b>	<b>Ago/94</b>	<b>Ago/95</b>	<b>Ago/96</b>
<b>ACRE</b>	2500	8900	9800	10300	10700	11100	12064	13306	13242
<b>AMAPÁ</b>	200	800	1000	1300	1700	1736	1736	1782	1782
<b>AMAZONAS</b>	1700	19700	21700	22200	23200	23999	24759	26629	27434
<b>MARANHÃO</b>	63900	90800	92300	93400	94100	95235	95979	97761	99338
<b>MATO GROSSO</b>	20000	71500	79600	83600	86500	91174	103614	112150	119141
<b>PARÁ</b>	56400	131500	139300	144200	148000	151787	160355	169007	176138
<b>RONDÔNIA</b>	4200	30000	31800	33500	34600	36865	42055	46152	48648
<b>RORAIMA</b>	100	2700	3600	3800	4200	4481	4961	5124	5361
<b>TOCANTINS</b>	3200	21600	22300	22900	23400	23809	24475	25142	25483
<b>AMAZÔNIA LEGAL</b>	152200	377500	401400	415200	426400	440186	469978	497055	517069

## Taxa Média de Desflorestamento Bruto (km<sup>2</sup>/ano)

Média década Biênio 92/94	78/88*	88/89	89/90	90/91	91/92	92/94**	94/95	95/96
ACRE	620	540	550	380	400	482	1208	433
AMAPÁ	60	130	250	410	36	—	9	—
AMAZONAS	1510	1180	520	980	799	370	2114	1023
MARANHÃO	2450	1420	1100	670	1135	372	1745	1061
MATO GROSSO	5140	5960	4020	2840	4674	6220	10391	6543
PARÁ	6990	5750	4890	3780	3787	4284	7845	6135
RONDÔNIA	2340	1430	1670	1110	2265	2595	4730	2432
RORAIMA	290	630	150	420	281	240	220	214
TOCANTINS	1650	730	580	440	409	333	797	320
AMAZÔNIA LEGAL	21130	17860	13810	11130	13786	14896	29059	18161

## Evolução da Taxa de Desflorestamento Bruto na Amazônia



78 ..... 88 89 90 91 92 93 94\* 95 96 97\*\*

\* Os dados de 93 e 94 são uma estimativa da taxa média de desflorestamento bruto ocorrido no período 92-94

\*\* O dado de 97 é uma estimativa da taxa de desflorestamento bruto baseada na análise de 47 imagens Landsat

Fig. 1

*Taxa anual de desflorestamento bruto (%/ano)*

ESTADOS	78/89 *	87-88/89	89/90	90/91	91/92	92/94 **	94/95	95/96
ACRE	0,42	0,39	0,39	0,28	0,29	0,35	0,86	0,31
AMAPA	0,06	0,12	0,23	0,37	0,03	---	0,01	---
AMAZONAS	0,10	0,08	0,04	0,07	0,06	0,03	0,14	0,07
MARANHÃO	1,79	1,30	1,03	0,63	1,07	0,35	3,21	2,01
MATO GROSSO	1,01	1,31	0,90	0,64	1,05	1,40	2,43	1,56
PARÁ	0,62	0,55	0,47	0,37	0,37	0,42	0,78	0,62
RONDONIA	1,11	0,78	0,91	0,62	1,27	1,46	2,75	1,45
RORAIMA	0,18	0,39	0,10	0,27	0,18	0,15	0,14	0,14
TOCANTINS	2,97	2,00	1,61	1,26	1,17	0,95	2,29	0,94
AMAZÔNIA BRASILEIRA	0,54	0,48	0,37	0,30	0,37	0,40	0,81	0,51

\* média da década

\*\* biênio 92/94

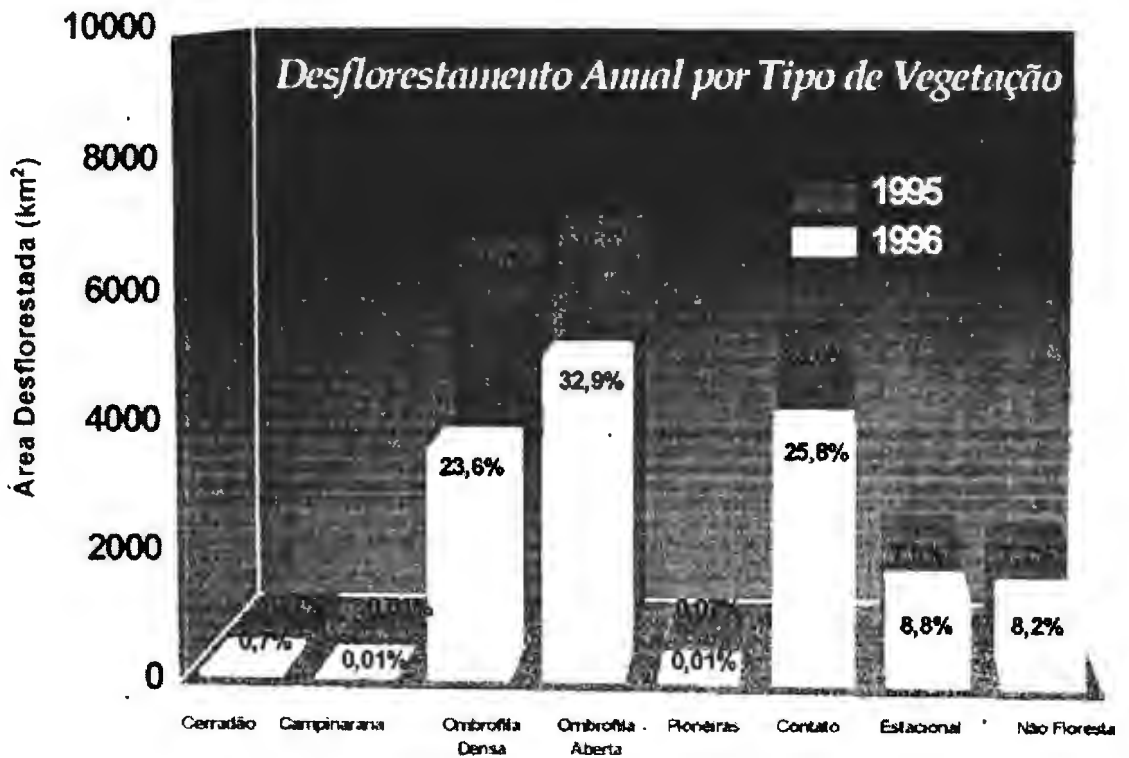


Fig. 2

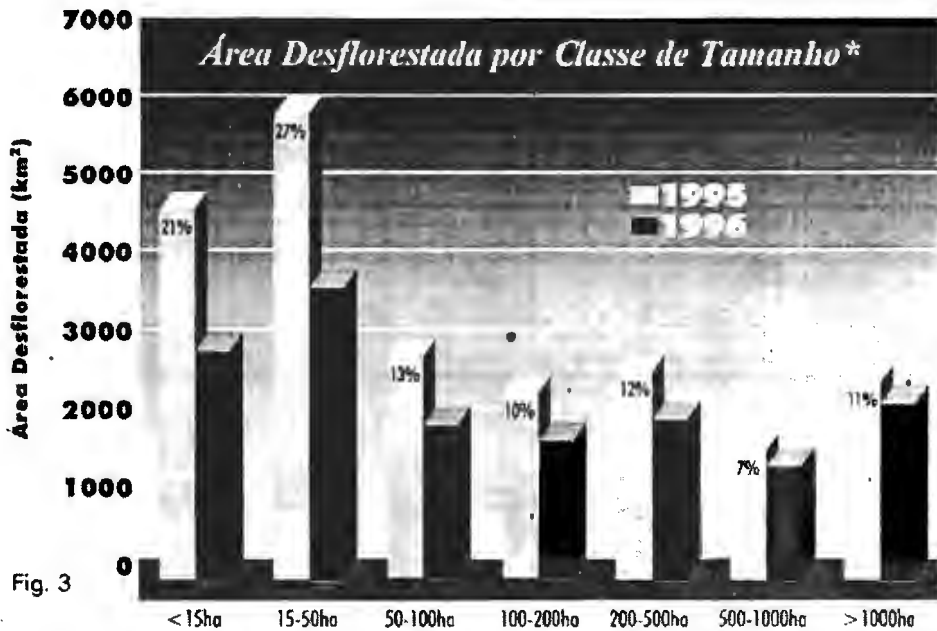
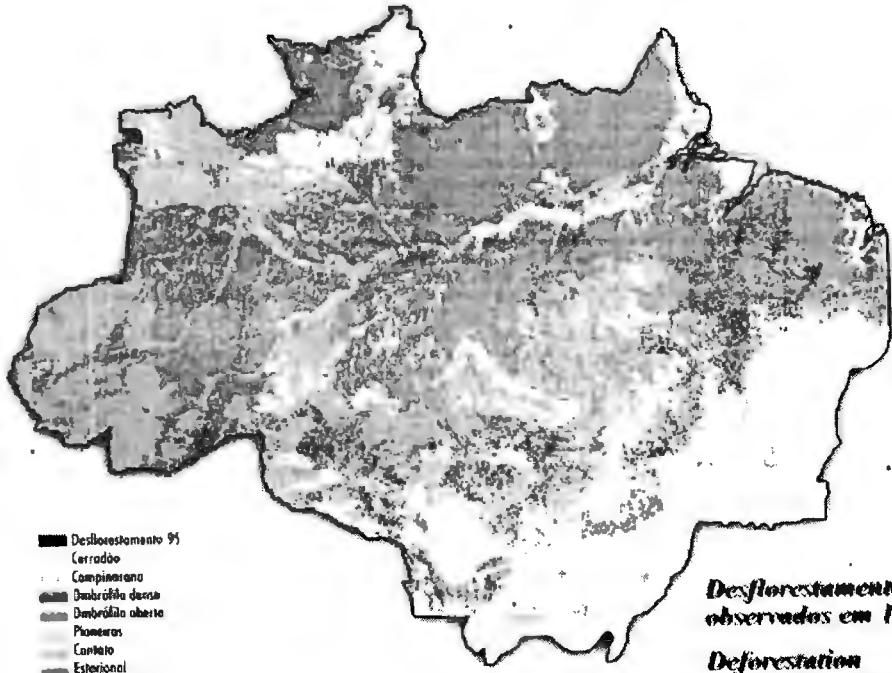


Fig. 3

\* As classes não se referem a tamanho de propriedade, mas a tamanho de desflorestamento

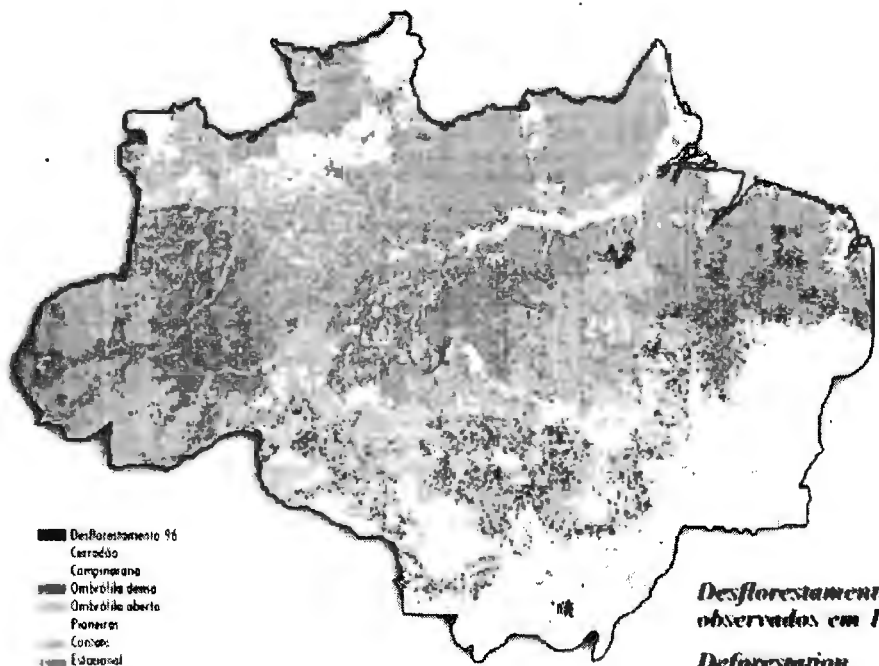




- Desflorestamento 95
- Cerrado
- Campesiana
- Ombrófila densa
- Ombrófila aberta
- Pântanos
- Cerrado
- Estacional
- Não Floresta
- Água

*Desflorestamentos observados em 1995*

*Deforestation observed in 1995*



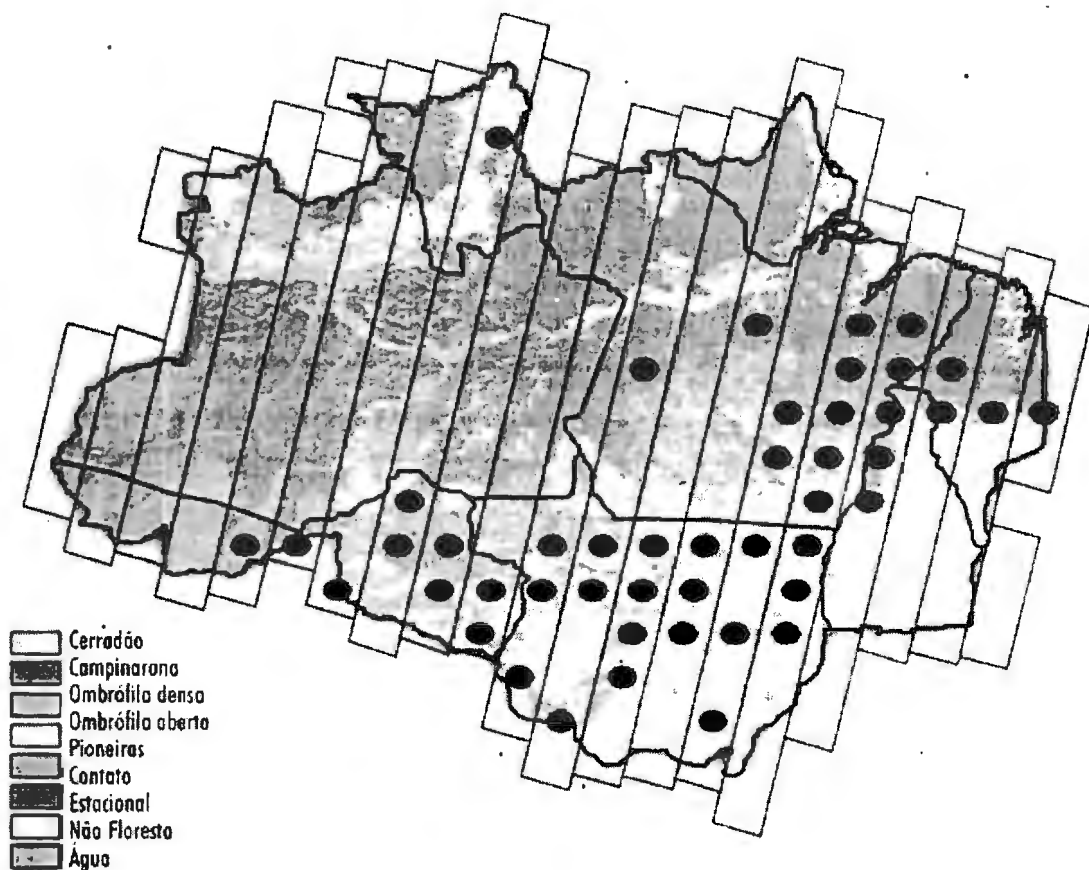
- Desflorestamento 96
- Cerrado
- Campesiana
- Ombrófila densa
- Ombrófila aberta
- Pântanos
- Cerrado
- Estacional
- Não Floresta
- Água

*Desflorestamentos observados em 1996*

*Deforestation observed in 1996*

## Áreas Críticas\* para a Estimativa de 97

\* Seleccionadas de forma a cobrir as áreas onde, no passado recente foi observado aproximadamente 75% da Taxa de Desflorestamento Bruto.



ANO	DESFLORESTAMENTO ÁREAS CRÍTICAS (em km <sup>2</sup> )	DESFLORESTAMENTO TOTAL (em km <sup>2</sup> )	% DO DESFLORESTAMENTO TOTAL ASSOCIADO ÀS ÁREAS CRÍTICAS
1995	21.136	29.059	72,7
1996	13.939	18.161	76,8
1997	10.007	13.037**	

\*\* Estimativa baseada em projeção linear, relativa a 1996

## ***O USO DOS DADOS***

As informações fornecidas pelo INPE permitem ao IBAMA e aos órgãos estaduais de Meio Ambiente realizar o levantamento das causas, da dinâmica e das conseqüências do processo de desflorestamento na Amazônia. As imagens do PRODES são remetidas imediatamente ao Centro de Sensoriamento Remoto do IBAMA – CSR, que classifica por tamanho as áreas alteradas e as envia à fiscalização para as ações pertinentes.

A estratégia de fiscalização integrada executada pelo IBAMA é baseada nos seguintes pontos:

- uso intensivo de sensores aerotransportados para identificação de corte seletivo de madeira;
- adoção de sistemas de comunicação via satélite, instalados nos veículos da fiscalização do IBAMA para a consulta de cadastros. Isso possibilita a verificação da documentação e a existência de irregularidades;
- a identificação, difusão e aplicação de tecnologias para o uso sustentável da floresta visando a substituir práticas agrícolas e florestais agressivas ao meio ambiente.

Como resultado, é possível o controle na emissão de autos de infração, autorizações de transporte de produtos florestais e laudos de vistoria, além de permitir o acompanhamento do trabalho dos fiscais, uma vez que cada veículo é monitorado.

## ***ANÁLISE DAS CAUSAS***

Para compreender a lógica do desflorestamento na Amazônia é indispensável partir do pressuposto de que ninguém desmata sem perspectiva de retorno financeiro no menor espaço de tempo possível, e da identificação da área de maior ocorrência. O desflorestamento na região se concentra ao longo de uma faixa denominada "arco de desflorestamento", que compreende vários tipos de vegetação e de solo e varia entre 200 e 600 km de largura, conforme sua localização.

Esta análise focaliza a área compreendida por este arco, que tem início no Nordeste do Pará, segue em direção ao Sul, margeando o Noroeste do Maranhão e Tocantins, entra pelo Nordeste de Mato Grosso e prossegue pelo Norte, em direção ao Estado de Rondônia, atravessando-o por inteiro, no sentido Leste-Oeste, até atingir o meio-Leste do Acre. Entretanto, não são desprezadas outras áreas onde tenha ocorrido desflorestamento significativo nos últimos anos. Admitem-se as seguintes hipóteses:

### ***Agropecuária***

A principal causa identificada do desflorestamento na região está na conversão da floresta para produção de pastagens e lavouras temporárias. As estatísticas disponíveis indicam um crescimento da área utilizada para produção de grãos e uma expansão significativa do rebanho bovino nos últimos anos. As maiores expansões têm se concentrado nos Estados de

Mato Grosso, Pará, Rondônia e Tocantins. Crescimento mais discreto foi verificado com culturas permanentes.

O futuro da contribuição da agropecuária para o desflorestamento dependerá, de um lado, da capacidade das políticas públicas orientar as expansões da demanda de mercado por carne e grãos para as áreas já desflorestadas, e pela capacidade tecnológica e de capital para maiores produtividades.

### ***Segurança alimentar***

Com quase 20 milhões de habitantes, a Amazônia se abastece de alimentos básicos dos pequenos agricultores, que remetem para as cidades os seus excedentes. Os pequenos agricultores produzem baseado nos nutrientes disponíveis no solo florestal e naqueles que são transferidos da biomassa da floresta ao solo pelas queimadas.

Produzindo para subsistência, a pequena produção é descapitalizada e adota a força de trabalho familiar.

A reversão da contribuição dos pequenos é um desafio de grande monta, pois envolve criar as bases de maior intensidade de uso do solo, o que depende de tecnologia e retorno econômico compensador.

Outro fator de pressão do desflorestamento é o crescimento da população urbana, que demanda mais alimentos. A Amazônia apresenta os maiores índices de migração rural-urbana do Brasil na atualidade.

### ***Preço da terra***

De acordo com levantamentos feitos pelo Centro de Estudos Agrícolas da Fundação Getúlio Vargas, houve nos últimos dois anos uma desvalorização vertiginosa nos preços da terra em todo o país, principalmente na região Norte, seja pelo endividamento dos produtores, seja pela ameaça de invasão de propriedades rurais. Essa outra causa para o aumento do desflorestamento ao longo do arco, na medida em que estimula a aquisição de novas áreas, inibe o emprego de técnicas intensivas para agropecuária e a produção madeireira em base sustentáveis.

É preciso levar em conta que a preferência pela implantação de projetos agropecuários em áreas de floresta primária sempre acobertou outra finalidade lucrativa: a venda de madeira de valor comercial (em média 40m<sup>3</sup>/ha), oriunda da derrubada dessas matas, gerando renda imediata capaz de cobrir as despesas de implantação do projeto. O empresário sai favorecido, mas se acumulam os prejuízos ambientais para a região e seus habitantes.

Já a questão agrária merece atenção especial, dado a dimensão social do problema aliada ao potencial fator indutor de novos desflorestamentos. O atual processo de invasão e ocupação de grandes propriedades rurais, consideradas improdutivas pelos movimentos de sem terra, leva os proprietários a realizar derrubadas em áreas de floresta primária remanescentes, pelo receio de serem identificados como potenciais alvos de invasões ou desapropriações.

Isso é fruto do ainda não entendimento da nova lei do Imposto Territorial Rural - ITR, que representa um avanço ao equiparar a floresta natural a uma unidade produtiva, e ao isentar de pagamento a reserva legal, as áreas de preservação permanente e aquelas definidas pelo órgão ambiental competente como de relevância ambiental.

### ***Exploração da Madeira***

A atividade madeireira não produz diretamente o desflorestamento. A exploração seletiva de madeira – que não é detectada pela metodologia empregada neste trabalho – é indutora do processo, uma vez que os recursos obtidos pela venda de madeira e as estradas abertas para a exploração financiam, em parte, o desflorestamento. De qualquer forma, o consumo de madeira no mercado interno cresceu nos últimos anos, devido aos incrementos do setor da construção civil e 90% da madeira que abastece o país sai da Amazônia.

### ***Conclusão***

As principais causas relacionadas ao aumento recente do desflorestamento na Amazônia Legal, quando o baixo valor da terra reduz a especulação e os custos agrícolas continuam crescendo, estão afetas ao avanço das monoculturas, à pecuária extensiva e à produção de alimentos, que trazem no seu rastro outras atividades produtivas, como a exploração madeireira.

A complexidade da questão exige ações integradas e a adoção de uma série de medidas que são propostas como tentativa de superar as causas da retomada do desflorestamento na Amazônia Legal.



O IBAMA está utilizando, em caráter experimental, o sistema OmniSat/Autotrac

### ***MEDIDAS PROPOSTAS***

Definição de critérios ambientais para o PRONAF (agrofloresta e recuperação de áreas degradadas).

- Regulamentação do uso das queimadas.
- Readequação dos critérios ambientais para a classificação de imóveis para efeito da desapropriação.
- Ação conjunta IBAMA/INCRA – sistema de informações compartilhado: campanha educativa para esclarecimento dos novos critérios e procedimentos do ITR; operações de fiscalização conjunta; e implementação de associações florestais de reposição florestal.
- Legislação específica para o sistema de concessões florestais em áreas públicas (nacionais, estaduais e municipais).
- Implantação do Programa de FLONAS.
- Criação de uma rede de florestas públicas abertas ao acesso da iniciativa privada.
- Ampliar até o ano 2000 as áreas legalmente protegidas, em até 10% do território da Amazônia (unidades de conservação de uso indireto e corredores ecológicos).
- Implantação do programa de treinamento e capacitação de recursos humanos para o setor florestal (exploração florestal e processamento de madeira).
- Elaboração de norma para o manejo florestal comunitário de produtos madeireiros e não madeireiros.

### *Medidas em Estudo*

- Plano de desenvolvimento agrícola para reconversão de áreas degradadas da Amazônia.
- Reorientação dos assentamentos para as áreas já convertidas.
- Aceitação da regularização de imóveis exclusivamente para a posse de pequenos agricultores de subsistência.

### *Novos Cenários*

Na busca de soluções para o problema do desflorestamento na Amazônia, estão sendo estabelecidas parcerias em âmbito nacional e internacional. O Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais (PPG-7), aprovou o Projeto de Monitoramento e Controle de Desflorestamentos e Queimadas – Prodesque, com o objetivo principal de reduzir as taxas de

desflorestamento e queimadas em áreas piloto.

Ainda dentro do PPG-7, o Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal firmou acordos com os Estados da região para repasse de recursos a serem utilizados no monitoramento, controle e fiscalização do desflorestamento e queimadas. E, no desafio de dar continuidade a uma política de desenvolvimento da região amazônica, sem o comprometimento dos recursos naturais, o IBAMA se prepara para ser o principal usuário dos sistemas ambientais do SIVAM.