

## Dimensões do Desmatamento na Amazônia Brasileira

Dalton de Morisson Valeriano\*, Maria Isabel Sobral Escada\*, Gilberto Câmara\*, Silvana Amaral\*, Luis Eduardo Maurano\*, Camilo Daleles Rennó\*, Cláudio Almeida\* e Antônio Miguel Vieira Monteiro\*

(\*) INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

### Apresentação

Neste artigo, considerando a importância da região amazônica para o atual debate sobre modelos de desenvolvimento em áreas ambientalmente sensíveis, procuramos apresentar a evolução histórica do **Programa Amazônia – Programa de Monitoramento da Cobertura Florestal da Amazônia Brasileira por Satélites** – em uma síntese das trajetórias científicas e tecnológicas que permitiram à sociedade e ao estado brasileiro medir e mapear o estado da floresta e monitorar suas mudanças. Os novos desenvolvimentos de métodos e tecnologias necessários para operacionalizar estas *medidas* e *mapeamentos*, deram origem a uma família de *Sistemas de Monitoramento e Acompanhamento do Estado da Floresta*. Os produtos gerados por estes sistemas encontraram engajamento natural e participação efetiva nas políticas ambientais nacionais, em particular nas estratégias estabelecidas pelo **PCCDam** – *Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal*. Com a produção consistente destas *medidas* ao longo de vários anos, e sua disponibilidade na forma de *mapas digitais*, novas abordagens para a análise da evolução do desmatamento e de suas dinâmicas espaciais se tornaram possíveis.

Esperamos mostrar com esta experiência, como arranjos institucionais, ciência de qualidade e capacidade tecnológica local, podem produzir caminhos e apontar para possibilidades conceituais, técnicas, metodológicas e operacionais, que permitem tratar as questões relativas à população em seu espaço de vida, ao ambiente e as possibilidades de desenvolvimento social e preservação ambiental, com a complexidade necessária.

### O que é a *Amazônia Legal*

A necessidade de planejar e promover o desenvolvimento regional estabeleceu pela primeira vez em dispositivo legal a Amazônia Brasileira<sup>1</sup>. Com a extinção da *Superintendência do Plano de Valorização da Amazônia (SPVEA)*, criada em 1953, e a criação da *Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM)* em 1966, a Amazônia Brasileira passou a ser chamada de *Amazônia Legal*<sup>2</sup>. A *Amazônia Legal* abrange os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e 195 municípios do Maranhão (cerca de 89% dos municípios). Essa região representa aproximadamente 59% do território brasileiro, distribuídos em 2010 por 785 municípios, ocupando uma superfície de aproximadamente 5.300.000 km<sup>2</sup> onde residem aproximadamente 24 milhões de pessoas (12,5% da população nacional), dos quais quase 73% em núcleos urbanos (IBGE).

<sup>1</sup> A Lei nº 1.806, de 06 de janeiro de 1953, estabelece em seu Artigo 2º "A Amazônia brasileira, para efeito de planejamento econômico e execução do plano definido nesta lei, abrange a região compreendida pelos Estados do Pará e do Amazonas, pelos territórios federais do Acre, Amapá, Guaporé e Rio Branco, e ainda, a parte do Estado de Mato Grosso a norte do paralelo 16º, a do Estado de Goiás a norte do paralelo 13º e do Maranhão a oeste do meridiano de 44º."

<sup>2</sup> A Lei Ordinária nº 5.173, de 27 de outubro de 1966 estabelece em seu Artigo 2º "A Amazônia, para os efeitos desta lei, abrange a região compreendida pelos Estados do Acre, Pará e Amazonas, pelos Territórios Federais do Amapá, Roraima e Rondônia, e ainda pelas áreas do Estado de Mato Grosso a norte do paralelo de 16º, do Estado de Goiás a norte do paralelo de 13º e do Estado do Maranhão a oeste do meridiano de 44º". Atualizada pela Lei Complementar nº 124, de 3 de Janeiro de 2007 que estabelece em seu Artigo 2º a atual definição para a Amazônia Legal como "A área de atuação da Sudam abrange os Estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Rondônia, Roraima, Tocantins, Pará e do Maranhão na sua porção a oeste do Meridiano 44º".

Esta *Amazônia Legal* está imersa na maior reserva florestal e hidrológica do mundo. Com um crescimento populacional consistente em décadas, a todo o momento, um velho debate reaparece na sua formulação mais clássica: “é o crescimento populacional o responsável pelo desmatamento?”. A Figura 1 mostra uma leitura conjunta da evolução do *Volume da População* na *Amazônia Legal*, medido através dos censos demográficos e contagens populacionais, e da dinâmica do *Desmatamento*, observada através dos *Sistemas de Monitoramento da Floresta*. Tomadas as *taxas de desmatamento* nos mesmos anos em que tivemos censos demográficos ou contagens populacionais, o que é observado é um desacoplamento entre o *Crescimento Populacional* e o *Desmatamento* medido.

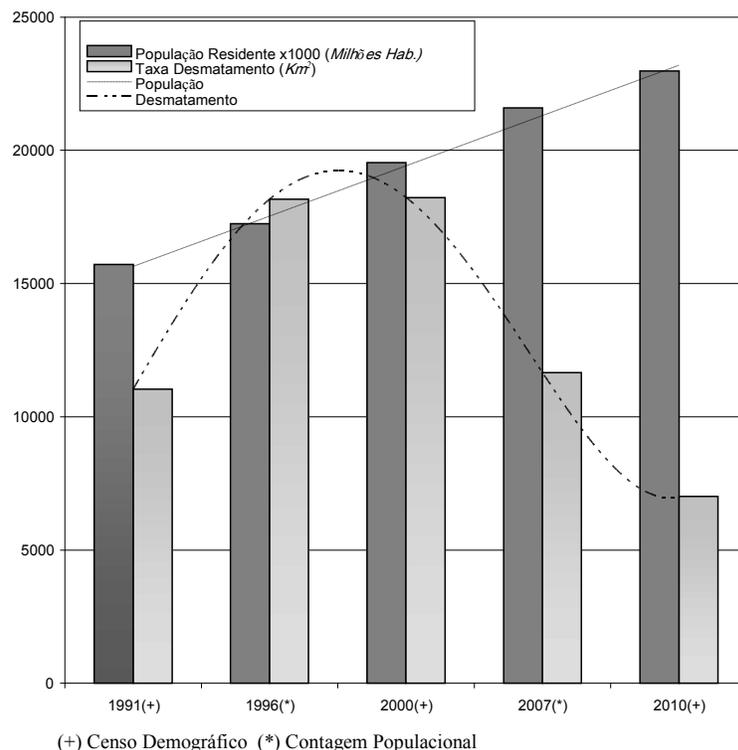


Figura 1. Evolução histórica do desmatamento (km<sup>2</sup>) e da População Residente (milhões de habitantes) na Amazônia Legal. Dados de Desmatamento PRODES (INPE<sup>1</sup>), e de População dos Censos Demográficos e Contagens Populacionais (IBGE<sup>2</sup>). [ <sup>1</sup> <http://www.obt.inpe.br/prodes>, <sup>2</sup> <http://www.ibge.gov.br> ]

IMPORTANTE: Todos os dados e informações metodológicas são abertos e disponibilizados na internet pelas duas instituições

Devemos aos sistemas técnicos de produção das medidas de *desmatamento* e da existência e disponibilidade dos censos demográficos a possibilidade de produzirmos este gráfico, e portanto de estabelecer este desacoplamento. O que ele reforça é a natureza complexa e multifacetada dos processos que levam a derrubada da floresta. Ensina que *população x desmatamento* é um falso debate. Ensina mais, que planejar neste contexto amazônico, significa enfrentar o desafio e a oportunidade histórica de promover um modelo de desenvolvimento que responda à necessidade de geração de empregos e inclusão social associado às necessidades de preservação dos imensos patrimônios natural e cultural da região. Se por um lado, a pressão internacional e de certos setores nacionais apela para a implementação de

um modelo de desenvolvimento com viés exclusivamente ambiental, ainda mais acentuado diante da crescente percepção de que a preservação da floresta é importante para a mitigação dos efeitos das mudanças climáticas, por outro lado, é preciso discutir políticas e instrumentos para estruturar um novo modelo de desenvolvimento ambientalmente responsável e socialmente justo.

Um destes instrumentos é **Programa Amazônia** e a próxima sessão deste artigo apresenta as definições do Programa para os *estados da floresta*. Com base neste conjunto de definições uma família de sistemas de medição e monitoramento foram desenvolvidos e disponibilizados para implementação de estratégias de comando e controle na Amazônia em combate ao *desmatamento* ilegal.

### **Estados da Floresta: O Que Medimos**

O *desmatamento* pode ser visto como um processo único, que se inicia com a floresta intacta e termina com a conversão completa da floresta original em outras coberturas como pastagem e culturas agrícolas. Denominamos de *corte raso* o processo em que a floresta é totalmente suprimida, em um curto intervalo de tempo e substituída por outras coberturas. Este processo geralmente inicia-se no final do período chuvoso ou no começo do período seco, quando as árvores são cortadas e derrubadas, terminando no final do período seco, quando é feita a queima para limpeza da área.

Além do *corte raso*, o *desmatamento* também pode ocorrer de forma mais gradual, a partir de processos que incluem a contínua exploração madeireira e ocorrências sucessivas de fogo florestal. A esse tipo de desmatamento denominamos *degradação florestal progressiva*, processo mais lento e mais difícil de detectar via satélite. Neste processo são retiradas as madeiras mais nobres, e em seguida, as madeiras para a construção civil e finalmente as madeiras mais leves para a produção de compensados e placas. A floresta torna-se degradada, e com 40–50% da cobertura destruída ao longo do processo de exploração seletiva, aumenta a suscetibilidade ao fogo, o que acelera o processo de degradação. A ação do fogo em áreas exploradas tende a ser mais severa, provocando maiores danos à floresta, e com maior dispersão, penetrando por áreas mais extensas do que em florestas intactas. O fogo nas florestas aumenta ainda mais sua suscetibilidade à recorrência de fogo devido ao acúmulo de material combustível, assim, após alguns anos de sucessivas queimas o resultado é o desmatamento completo da área.

O **Programa Amazônia** opera com os dois conceitos de *desmatamento* apresentados e para sua detecção, utiliza imagens de diferentes sensores além de metodologias e procedimentos distintos. Para operacionalizar estes conceitos uma família de *Sistemas de Monitoramento e Acompanhamento do Estado da Floresta* foi desenvolvida. Os produtos gerados por estes sistemas, além de sua função na estratégia integrada de comando e controle, tem contribuído para a análise das trajetórias das dinâmicas envolvidas nos complexos processos que levam ao desmatamento na Amazônia, como veremos na próxima sessão.

## A Evolução do Desmatamento na Amazônia Brasileira

Até a década de 50, a ocupação da Amazônia limitava-se à região litorânea e às faixas de terras ribeirinhas dos principais rios navegáveis e a algumas poucas regiões de terra firme. Os ciclos de exploração econômica, como a extração das chamadas “drogas do sertão” – frutas, sementes, raízes e outras plantas que tinham finalidades medicinais e culinárias – e a coleta da borracha, pouco alteraram este quadro, já que se tratava de atividades extrativistas. Entre 1920 e 1930, tiveram início as frentes pioneiras espontâneas oriundas do Nordeste, para exploração da borracha que era utilizada na indústria automobilística principalmente dos Estados Unidos. Essas frentes se intensificaram em 1950 e 1960, devido às primeiras medidas do Estado para o povoamento da Amazônia, a criação da **SPVEA** – *Superintendência de Valorização Econômica da Amazônia* – e a abertura da rodovia Belém-Brasília.

A partir dos anos 70, a ocupação da Amazônia tornou-se prioridade nacional e o governo federal passou a viabilizar e subsidiar a ocupação de terras para expansão pioneira. As políticas de ocupação procuraram combinar os empreendimentos de exploração econômica com estratégias geopolíticas. Foi também na década de 70, que foram iniciados os primeiros levantamentos do desmatamento na Amazônia pelo **INPE**, para responder a uma demanda da **SUDAM**, que necessitava de indicadores sobre a eficácia da política de ocupação da *Amazônia Legal* induzida por incentivos fiscais. Assim, em 1978 foi feito um trabalho conjunto do **INPE** com o **IBDF** – *Instituto Brasileiro para o Desenvolvimento Florestal* – para a definição de um indicador de área desmatada por estado da *Amazônia Legal* e de um *mapa de desmatamento*, finalizado em 1980. Os resultados mostraram uma área desmatada total de 152.200 km<sup>2</sup> em 1978 (<http://www.obt.inpe.br/prodes/Prodes1991.pdf>).

Os levantamentos não tiveram continuidade e, durante a década de 80, a velocidade do desmatamento na Amazônia passou a ser vista como um motivo de preocupação pelo governo federal devido à relevância deste processo no ciclo de carbono global, tema de interesse crescente pela comunidade internacional. Para responder a esta pressão internacional e em preparação para a Conferência ECO-92, o governo brasileiro em 1988, solicitou ao **INPE** *desenvolver e operar* um sistema de monitoramento anual do desmatamento da Amazônia. Assim, a partir de 1988, as estimativas da taxa de desmatamento passaram a ser anuais pelo **PRODES** – *Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite*. Em 1988 a área desmatada era de 377.600 km<sup>2</sup>.

A Figura 2 mostra as taxas anuais de desmatamento da *Amazônia Legal* no período de 1988 a 2011, quando a região experimentou grandes variações nas *taxas de desmatamento*.



Figura 2. Taxa de desmatamento Anual da Amazônia Legal. Fonte: INPE, 2012. (a) Média entre 1977 e 1988 ; (b) Media entre 1993 e 1994 ; (c) Taxas Anuais Consolidadas; (d) Taxa Estimada.

Podemos observar a partir do gráfico da Figura 2 que entre 1988 e 1991, houve uma tendência de queda na taxa de desmatamento chegando a 13.730 km<sup>2</sup> em 1991. O declínio das taxas de desmatamento foi atribuído por diversos autores ao período de recessão econômica no país, em que os produtores rurais dispunham de menor capital para investir na expansão de suas terras e no desmatamento, e o governo reduziu investimentos na construção de estradas e no estabelecimento de novos projetos de assentamento.

Entre 1992 e 1994, o desmatamento manteve-se estável variando em torno de 14.000 km<sup>2</sup> e em seguida, em 1995, houve o maior aumento das taxas de desmatamento até hoje registrado, de 29.059 km<sup>2</sup>, coincidindo com o período de recuperação da economia brasileira no início do Plano Real. A partir de então, houve uma redução da taxa que passou a oscilar entre 17.000 km<sup>2</sup> e 18.000 km<sup>2</sup> até 2001.

Os trabalhos que analisaram o *desmatamento* na *Amazônia Legal* no período de 1988 até o final da década de 90, evidenciaram alguns padrões que podem ser associados à história de ocupação da Amazônia, acompanhando a abertura de estradas federais, a implantação de projetos de colonização, hidroelétricos e de mineração. Esses trabalhos mostraram que o *desmatamento* ocorria de forma concentrada, principalmente ao longo das estradas e nos projetos de colonização, no chamado “arco do desmatamento”, abrangendo principalmente os estados do Pará, Maranhão, Mato Grosso e Rondônia.

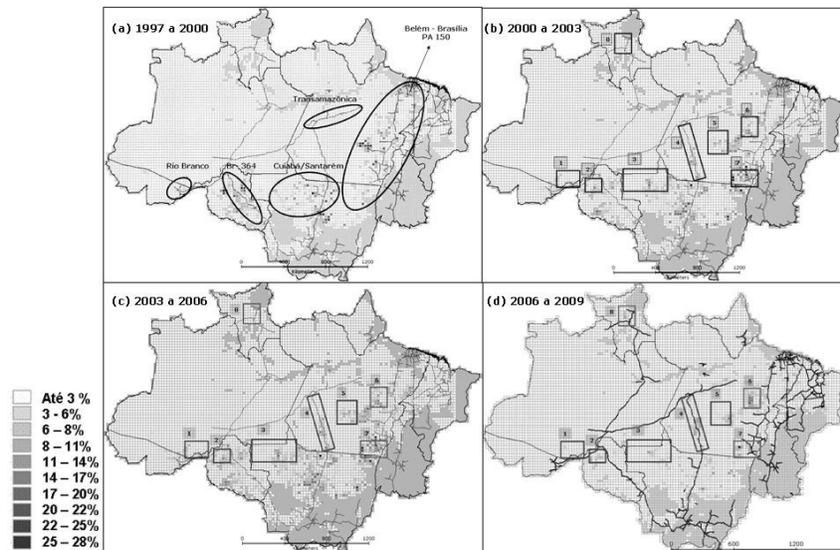


Figura 3. Dados de desmatamento para os períodos de (a) 1997 a 2000; (b) 2000 a 2003; (c) 2003 a 2006; (d) 2005 a 2009. As elipses indicam as áreas do arco de desmatamento que apresentaram maior dinâmica entre 1997 e 2000; os retângulos indicam as novas frentes de desmatamento com dinâmicas acentuadas a partir de 2000.

O *desmatamento* até o final da década de 90 restringia-se, então, a região do “arco do desmatamento” como pode ser observado na Figura 3 (a), com elevadas taxas nos estados do Pará, Mato Grosso, Rondônia e Maranhão, principalmente ao longo das estradas federais como a Belém/Brasília, Transamazônica, BR 364 (Cuiabá–Porto Velho), BR 163 (Cuiabá–Santarém).

A partir de 2000, surgiram novas frentes de *desmatamento*. Berta Becker (2005) descreve a nova fronteira constituída por frentes localizadas e comandadas por uma dinâmica regional endógena, caracterizada por uma maior diversidade de atores locais com capital privado, pela migração predominantemente intraregional e por uma economia regional mais diversificada. Este padrão difere do apresentado nas décadas de 60 e 70, quando houve forte indução do governo para a formação da fronteira agrícola e a intensificação da ocupação.

Ao observarmos as Figuras 3 (b e c), identificamos diferentes dinâmicas e diferentes padrões espaciais de desmatamento, em que novas frentes surgem nos municípios de Buritis/Porto Velho (RO), São Félix do Xingu/Altamira (PA), Novo Progresso (PA), Lábrea/Boca do Acre (AM), Colniza/Aripuanã (MT). Juntamente com esses novos focos de desmatamento, ainda se observa uma forte dinâmica em toda a região do “arco” até 2006.

Após 2006, houve uma queda acentuada nas taxas de desmatamento que se mantém até 2011 (Figura 2), chegando a 6.238 km<sup>2</sup>, sendo esta a menor taxa registrada da série histórica. As ações de comando e controle realizadas dentro de uma política nacional, que articula ações transversais de várias instituições do estado brasileiro, como o **PPCDAm**, tem sido negligenciadas nas abordagens que explicam essa queda nas taxas. A literatura nacional e internacional atribui a redução do desmatamento ao mercado de grãos e da carne e às pressões internas e internacionais. Recente estudo conduzido por economistas do *Núcleo de Avaliação*

de *Políticas Climáticas*<sup>3</sup>, que faz uso da série histórica de dados de desmatamento produzidos pelo **PRODES**, mostra que cerca de metade do desmatamento evitado entre 2005 e 2009 pode ser atribuído às políticas ambientais coordenadas introduzidas na segunda metade dos anos 2000. É importante ressaltar este aspecto, porque os sistemas de monitoramento da cobertura florestal da Amazônia por satélite, objeto deste artigo, são instrumentos desta política.

Pode-se observar na Figura 3 (d), relativa ao período de 2006 a 2009, que houve uma redução bastante expressiva do desmatamento na região do arco, mas nas regiões das novas frentes de desmatamento, embora as taxas também tenham sido reduzidas, continuam sendo as mais altas da *Amazônia Legal*, consolidando este novo padrão.

Outra tendência importante detectada nos dados de desmatamento é a redução do tamanho das áreas desmatadas. Em 2002, 30% dos polígonos de desmatamento tinham área menor que 25 ha, enquanto que em 2011, cerca de 60% eram menores que 25 ha. Mudanças nos padrões temporais e espaciais do desmatamento implicam na necessidade de avanços teóricos, metodológicos, tecnológicos e operacionais nos sistemas de monitoramento e análise para que continuem operando de forma adequada frente a essas novas realidades. Por este motivo, ao longo dos mais de 20 anos em operação, os *sistemas para o monitoramento de florestas* tem incorporado novas ideias, conceitos, métodos e tecnologias, novos produtos e novos procedimentos em uma trajetória que procuramos apresentar na próxima sessão.

### **A Evolução do Programa Amazônia: Ciência, Tecnologia e Engajamento** **Uma Família de *Sistemas de Monitoramento e Acompanhamento do Estado da Floresta***

Os primeiros levantamentos do *desmatamento* ocorreram na década de 70, mas foi a partir de 1988 que o **INPE** passou a divulgar a *taxa de desmatamento* anual como resultado de seu projeto institucional, **PRODES**–*Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite*, que passou a fornecer à sociedade brasileira informações sobre a dinâmica anual do desmatamento. O tipo de *desmatamento* que o PRODES mapeia para o cálculo das taxas, refere-se ao *desmatamento por corte raso*. Áreas sob impacto de exploração seletiva de madeira e áreas degradadas por incêndios florestais foram ignoradas nos primeiros levantamentos, por estarem menos evidente, em estágios iniciais de degradação e por apresentarem pequenas dimensões e extensões, sendo de difícil detecção com os instrumentos e técnicas utilizadas naquele período. Para possibilitar a comparação das taxas ano a ano e manter a série histórica de dados de desmatamento, o **PRODES** permaneceu mapeando apenas desmatamento por corte raso, até os dias atuais.

Paulatinamente, o *desmatamento por degradação florestal* ganhou maior importância nos últimos anos, aumentando sua extensão e intensidade. Algumas condições favoreceram o aumento do processo de degradação florestal na Amazônia, como o adensamento das redes de estradas oficiais e não oficiais facilitando o acesso às florestas para exploração da madeira; a exploração

---

<sup>3</sup> Juliano Assunção, Clarissa C. e Gandour e Rudi Rocha. **A Queda do Desmatamento na Amazônia Brasileira: Preços ou Políticas?** *Sumário Executivo. Climate Policy Initiative Rio de Janeiro. Núcleo de Avaliação de Políticas Climáticas, PUC-Rio, Janeiro 2012*

madeira sem plano de manejo, que cria condições favoráveis à entrada de fogo devido ao aumento de material combustível e redução da umidade, facilitando sua dispersão em áreas não exploradas; a expansão das áreas desmatadas que teve como consequência o aumento da área de contato com as áreas de floresta, favorecendo a entrada do fogo, utilizado na limpeza de pasto e de áreas agrícolas e; a recorrência do fogo que aumenta a intensidade da degradação e dificulta a recomposição da floresta. Com este novo cenário criou-se uma nova demanda para o sistema de monitoramento de floresta que desenvolveu em 2007/2008 outros dois sistemas, o **DEGRAD** - *Mapeamento da Degradação Florestal na Amazônia*, e o **DETEX** - *Detecção de Exploração Madeireira na Amazônia*, para detectar os processos de *degradação florestal* e de *extração seletiva de madeira*, respectivamente.

A Tabela 1 mostra as principais características do **PRODES** e dos outros sistemas como o **DEGRAD**, **DETEX** e **DETER** - *Detecção em Tempo-Real do Desmatamento na Amazônia*, que operam conjuntamente com o **PRODES**. Nesta tabela podemos observar que cada sistema tem objetivos diferentes e as imagens utilizadas também apresentam características diferentes. No **PRODES**, o tempo de revisita do principal satélite utilizado (TM/Landsat) é de 26 dias e os dados são produzidos anualmente com a menor área mapeada de 6,25 hectares.

Tabela 1. Características dos Sistemas de Monitoramento da Floresta Amazônica

	<b>PRODES</b>	<b>DEGRAD/DETEX</b>	<b>DETER</b>
<b>Objetivo</b>	Mapeamento e estimativas de taxas de desmatamento por corte raso.	Mapeamento de desmatamento por degradação florestal progressiva e extração seletiva de madeira.	Mapeamento de corte raso e degradação florestal para fornecer indicadores (Alertas) para fiscalização.
<b>Periodicidade</b>	Anual	Anual	A cada 2-5 dias para a fiscalização e mensal na web.
<b>Cobertura</b>	Amazônia Legal	Amazônia Legal (DEGRAD); Floresta Nacional e outras Unidades de Conservação (DETEX)	Amazônia Legal
<b>Sensor, Resolução espacial e temporal das Imagens</b>	Landsat-TM (30 m, 16 dias), DMC (32 m, 1 a 2 dias), CBERS-CCD (20 m, 26 dias)	Landsat-TM (30 m, 16 dias), DMC (32 m, 1 a 2 dias), CBERS-CCD (20 m, 26 dias)	MODIS-Terra (250 m, 2 dias) CBERS-WFI (250 m, 5 dias)
<b>Unidade Mínima de mapeamento</b>	6.25 ha (0.0625 km <sup>2</sup> )	6.25 ha (0.0625 km <sup>2</sup> )	25 ha (0.25 km <sup>2</sup> )
<b>Plataforma Computacional</b>	TerraAmazon	TerraAmazon	TerraAmazon
<b>Produtos</b>	Portal web (para consulta) Taxas de desmatamento, Banco de dados para download, Imagem classificada e original, Polígonos de desmatamento.	Portal web (para consulta) Área de degradação florestal, Banco de dados para download Polígonos de floresta degradada	Relatórios mensais, Banco de dados para download: Polígonos de Alerta, maps de cobertura de nuvens, imagens originais, estatísticas.
<b>Acesso</b>	<a href="http://www.obt.inpe.br/prodes">http://www.obt.inpe.br/prodes</a>	<a href="http://www.obt.inpe.br/deggrad">http://www.obt.inpe.br/deggrad</a>	<a href="http://www.obt.inpe.br/deter">http://www.obt.inpe.br/deter</a>

O **PRODES**, inicialmente utilizava métodos de interpretação visual de imagens para a produção de *mapas de desmatamento*, confeccionados em papel. Com o desenvolvimento de tecnologias digitais para o mapeamento e armazenamento de dados geográficos, o método analógico foi substituído em 2002 pelo digital e o INPE, em 2003, passou a divulgar pela Internet, além das *taxas de desmatamento*, os mapas digitais sobre os quais essas estatísticas eram calculadas.

Em 2004, frente a necessidade de um monitoramento mais ágil que pudesse fornecer informações mais rápidas para as ações de intervenção, foi apresentado o **DETER** como um instrumento auxiliar de combate e controle do *desmatamento* desenhadas dentro do **PPCDAm**. Como mostra a Tabela 1, esse sistema utiliza dados de satélites com alta frequência de observação com resolução espacial moderada, com baixa capacidade de detecção de polígonos de tamanho menor que 25 ha, mas adequada à *detecção de novos desmatamentos* na Amazônia, produzindo informação diária sobre novas áreas desmatadas. Utiliza-se neste sistema dados do sensor **MODIS**, capaz de cobrir toda a região a cada dois dias com a resolução espacial de 250m, como mostra a Tabela 1.

O **DETER** foi concebido para apoiar as políticas de controle de desmatamento ilegal e é considerado uma das principais ferramentas do **PPCDAm** para redução da taxa de desmatamento. Ele indica local e área aproximada de novos desmatamentos (*Alertas*) em tempo rápido de forma a aumentar a eficiência de decisões de caráter estratégico e tático para a execução de ações de comando e controle em desmatamentos ilegais. No **DETER** os dois tipos de *desmatamento* são detectados, *corte raso e degradação florestal*. Atualmente os dados são entregues com frequência de um até três dias após a aquisição da imagem pelo sensor **MODIS**. A divulgação pública é feita mensalmente, de maio a outubro, e bimensalmente no restante do ano, acompanhada de um relatório de qualificação dos *Alertas* desde 2008.

Em 2006, para atender a uma solicitação do **SFB** – *Serviço Florestal Brasileiro*, o **INPE** desenvolveu um mapeamento para detecção do estado da floresta, que mapeia separadamente as áreas em *exploração madeireira* e as *áreas degradadas por incêndios florestais*. Dois produtos estão em desenvolvimento, o **DETEX** e o **DEGRAD**. Estes produtos estão em fase de avaliação e refinamento. O **DEGRAD** está disponível na internet e os dados do **DETEX** estão disponíveis desde 2008 para órgãos de governo como o **SFB**, o **IBAMA** e outros.

Em 2008 uma nova demanda foi feita ao **INPE** e à **EMBRAPA**–*Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias*, pelo **MAPA** – *Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento*, que convocou as duas instituições para que conjuntamente realizassem o levantamento do *uso da terra* nas áreas desmatadas para 2008. Este foi o primeiro projeto executado pelo **INPE-AMAZÔNIA**– *Centro Regional da Amazônia do INPE em Belém*, que em colaboração com a **EMBRAPA**, mapeou as áreas de pastagens em três categorias de manejo, agricultura temporária, florestas secundárias, agricultura permanente, mineração e áreas urbanas na Amazônia ([www.inpe.br/cra/terraclass](http://www.inpe.br/cra/terraclass)). Uma atualização deste levantamento está em desenvolvimento para ao ano de 2010.

Todos esses sistemas e seus produtos operam desde 2005 com uma plataforma tecnológica única, integrada, de código aberto, produzida no Brasil, resultado de 25 anos de pesquisa tecnológica em banco de dados geográficos, processamento de imagens e análise espacial, chamada **TerraAmazon**.

### **Notas Finais**

Embora existam fortes motivos para celebrar o nível de queda nas taxas de desmatamento que tivemos após 2004, a tarefa a frente não é simples. A principal pergunta é como no curtíssimo prazo manter as taxas em níveis baixos e no curto prazo levá-las a valores que poderíamos considerar como o estado de *desmatamento zero*? Em uma região–continente, onde vivem quase 24 milhões de brasileiros, temos uma oportunidade única e desafios imensos para construir um modelo de desenvolvimento humano e social que não repita os mesmos erros históricos que já cometemos. A verdade é que se conseguirmos impor um mínimo de governabilidade pactuada na Amazônia, teremos condição de planejar o futuro. Se por um lado as estratégias associadas às ações de comando e controle territorial, envolvendo ordenar, monitorar, fiscalizar e combater desmatamentos ajudou até aqui, por outro lado, elas são insuficientes para dar conta das complexidades envolvidas nas dinâmicas que mobilizam os processos de *desmatamento*. Processos de ocupação antigos e recentes co–habitam na grande paisagem Amazônica, e se sobrepõe nos diferentes lugares e ao longo tempo. O resgate da governança do Estado brasileiro sobre a Amazônia, em um sentido integral, acomodando as necessidades da floresta e, principalmente, dos milhões de brasileiros que ali vivem, daria ao Brasil a chance de prestar um grande serviço à humanidade, num momento crucial para todas e tão diversas populações do planeta.

### **Bibliografia Consultada**

- ALMEIDA, C. A. ; VALERIANO, D. M. ; ESCADA, M. I. S. ; RENNÓ, C. D. . Estimativa de Área da Vegetação Secundária da Amazônia Legal Brasileira. *Acta Amazonica*, v. 40, p. 289–302, 2010.
- ALVES, D. S. Space–times dynamics of deforestation in Brazilian Amazon. *International Journal of Remote Sensing*, v. 23, n.14, p. 2903–2908. 2002.
- BECKER, B. **Amazônia: Geopolítica na virada do III Milênio**. Ed. Garamond. São Paulo. 2005.168 p.
- BECKER, B. K. **Amazônia**. 5 ed. São Paulo: Ática, 1997. 112 p.
- CÂMARA, Gilberto ; AGUIAR, Ana Paula Dutra ; ESCADA, M. I. S. ; AMARAL, S. ; CARNEIRO, Tiago ; MONTEIRO, A. M. V. ; ARAUJO, R. ; VIEIRA, I. C. G. ; BECKER, B. . Amazonian deforestation models. *Science*, v. 307, p. 1043–1044, 2005.
- COSTA, W. M. da. **O Estado e as Políticas Territoriais no Brasil**. São Paulo:Contexto, 1997, 83 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE).2012. [Online] [http://www.ibge.gov.br/home/mapa\\_site/mapa\\_site.php#populacao](http://www.ibge.gov.br/home/mapa_site/mapa_site.php#populacao)
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). *Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite*: 2012. [Online] <http://www.obt.inpe.br/prodes>
- SILVA, M. P. S., CÂMARA, G., ESCADA, M. I. S., de SOUZA, R. C. M. Remote–sensing image mining: detecting agents of land–use change in tropical forest areas. *International Journal of Remote Sensing*, v. 29, p. 4803–4822, 2008.
- TARDIN, A.T., LEE, D.C.L., SANTOS, R.J.R., ASSIS, O.R., Barbosa, M.P.S., MOREIRA, M.L., PEREIRA, M.T., SILVA, D., SANTOS FILHO, C.P. **Subprojeto desmatamento convênio IBDF/CNPq**. INPE. São José dos Campos: INPE, 1980. (INPE–1649–RPE/103).