

**MONITORAMENTO DA COBERTURA FLORESTAL DA
AMAZÔNIA POR SATÉLITES**

**AVALIAÇÃO BIMESTRAL DO DETER
– Janeiro/Fevereiro de 2010 –**

**INPE - COORDENAÇÃO GERAL DE OBSERVAÇÃO DA TERRA
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, 06 DE ABRIL DE 2010.**

1. INTRODUÇÃO

O DETER – Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real identifica e mapeia áreas desflorestadas em formações florestais na Amazônia. Esse sistema utiliza imagens dos sensores MODIS, a bordo do satélite TERRA, da NASA, e imagens do WFI, a bordo do satélite brasileiro CBERS-2B do INPE. Esses sensores cobrem a Amazônia com alta frequência temporal, de dois e cinco dias, respectivamente, mas com resolução espacial limitada de 250 metros e 260 metros (WFI). Detalhes sobre a metodologia utilizada pelo DETER podem ser encontrados na página do DETER (http://www.obt.inpe.br/deter/metodologia_v2.pdf).

A qualificação dos dados do DETER tem como objetivo caracterizar de forma amostral os dados de desmatamento (Alerta) referentes às duas quinzenas de cada mês. No período de chuvas, que vai de novembro a abril, devido à alta proporção de cobertura de nuvens o mapeamento é realizado a cada três ou dois meses.

O PRODES detecta apenas o desmatamento por corte raso – o processo em que a cobertura florestal é totalmente removida em um curto intervalo de tempo. O DETER mapeia tanto o desmatamento por corte raso quanto as áreas em processo de desmatamento por alteração da cobertura florestal. Como grande parte dessas alterações só é percebida quando há uma alta intensidade de perturbação, a esse tipo

de desmatamento denominamos degradação florestal progressiva. Áreas de manejo florestal de baixo impacto, em geral, não são detectadas por esse sistema.

Este documento apresenta os resultados da qualificação dos Alertas para os meses de janeiro e fevereiro de 2010. Os dados de desmatamento nos meses chuvosos são reunidos em base trimestral ou bimestral para assegurar uma melhor amostragem e melhor representatividade espacial das análises. O bimestre em questão faz parte do período chuvoso em que as oportunidades de observação e monitoramento são menores em relação ao período seco devido à alta cobertura de nuvens.

2. METODOLOGIA PARA A QUALIFICAÇÃO DOS ALERTAS

Para a qualificação, faz-se uso de imagens provenientes de sensores a bordo dos satélites Cbers e Landsat, adquiridas em período equivalente ao das Imagens Modis, com resolução espacial mais fina, de 20 e 30 m, respectivamente. A qualificação do DETER é amostral, ou seja, apenas uma parte dos Alertas é avaliada. O tamanho da área amostrada e sua representatividade variam a cada mês de acordo com as condições atmosféricas e a disponibilidade de imagens de média resolução. No período seco, em geral, a área amostrada é maior do que no período chuvoso, quando grande parte da região permanece sob nuvens. Desta forma, a qualificação dos Alertas não pode ser vista como

um mapeamento mais detalhado do DETER, pois não é possível assegurar uma área mínima a ser amostrada mês a mês.

Na qualificação dos desmatamentos, os Alertas são sobrepostos às imagens de resolução espacial mais fina e então são classificados como Corte Raso ou Degradação Florestal de Intensidade Leve, Alta ou Moderada. Nessa avaliação os Alertas não confirmados como desmatamento também são contabilizados. O esquema de classificação é sistematizado e apresentado na Figura 1.

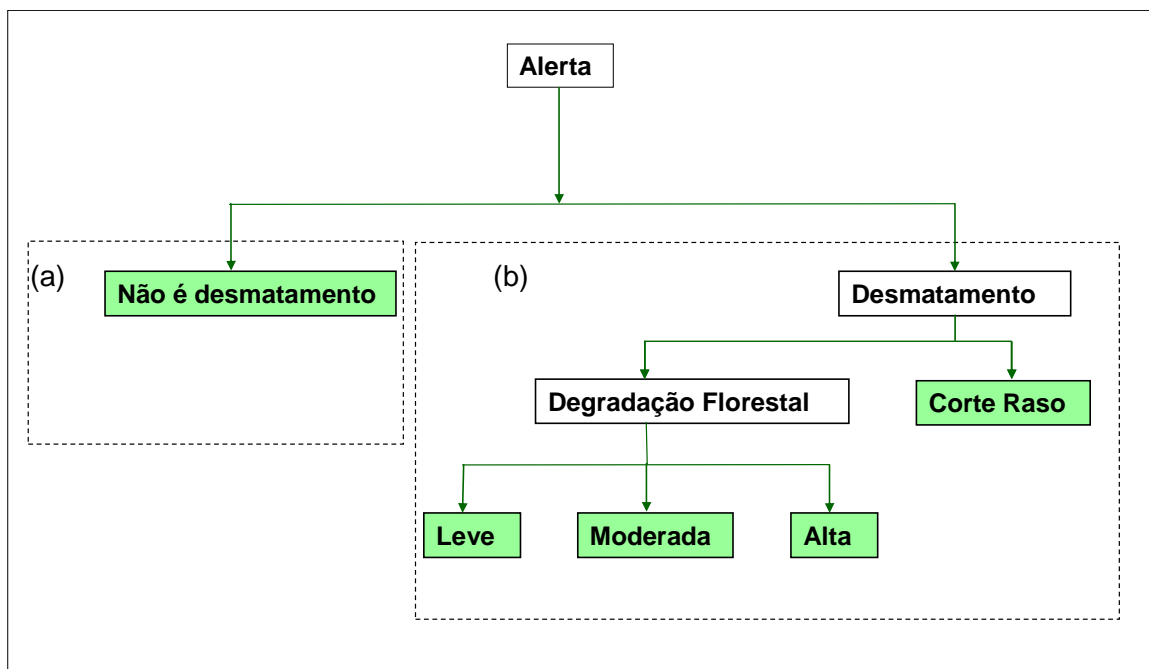


Figura 1. Esquema de Classificação dos dados de Alerta do DETER. As classes finais são representadas pelas caixas verdes: 1) Não confirmado como desmatamento (a); 2) Corte Raso; 3) Degradação Florestal de Intensidades Leve, Moderada e Alta (b).

O desmatamento por corte raso é o processo de remoção total da cobertura florestal em um curto intervalo de tempo. Esse processo é caracterizado nas imagens pela predominância de solo exposto com

textura lisa e limites bem definidos entre a área desmatada e a matriz florestal.

Na Figura 2 são apresentados os critérios de foto-interpretção. Os padrões e tipos de cobertura da terra observados nas imagens que definem as classes dos diferentes processos de desmatamento.

O desmatamento por degradação florestal progressiva é um processo gradativo, no qual se observa a perda parcial e contínua da cobertura florestal. Esse processo é caracterizado pela combinação da floresta com uma ou mais classes de cobertura da terra como solo exposto, cicatriz de fogo florestal e floresta secundária. A proporção dessas classes no polígono do Alerta, bem como sua frequência, densidade e arranjo espacial indicam a intensidade de degradação classificada como Leve, Moderada ou Alta.

A escolha de imagens para a qualificação dos Alertas baseia-se no número de Alertas por cena, na existência de imagens TM/Landsat ou Cbers de boa qualidade para o período e, no seu percentual de cobertura de nuvens. Imagens dos anos anteriores são utilizadas como dado auxiliar durante a foto-interpretção.





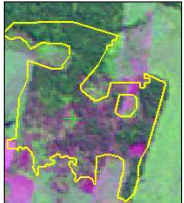
Imagem TM/Landsat 2008	Critérios de Interpretação visual Landsat/TM RGB 543	Cobertura da Terra	Processo de desmatamento
	<p>Predomínio de tonalidade verde, textura rugosa e sombra. Padrão semelhante às florestas da região. Maioria do perímetro contíguo tem o mesmo padrão.</p>	<p>Cobertura florestal , textura heterogênea, com sombra, indicando a estrutura florestal complexa e não alterada.</p>	<p>Floresta não alterada</p>
	<p>Tonalidade magenta, ou verde muito claro (esmaecido). Forma regular, textura lisa, limites bem definidos entre o polígono (solo exposto) e a matriz florestal.</p>	<p>Predomínio de solo exposto ou pastagem em formação.</p>	<p>Corte Raso</p>
	<p>Predomínio de tonalidade verde e padrão de floresta, com presença de feições de tonalidade magenta ou roxa de tamanho pequeno, com baixa densidade e freqüência.</p>	<p>Predomínio de cobertura florestal com manchas de solo exposto indicando a presença de pátios e indícios de acesso.</p>	<p>Floresta Degradada de Intensidade Leve</p>
	<p>Predomínio de tonalidade verde e padrão de floresta, com presença de feições de tonalidade magenta ou roxa, de tamanho médio, com média densidade e freqüência.</p>	<p>Predomínio de cobertura florestal com manchas de solo exposto indicando a presença de pátios de estocagem de madeira, ramais e clareiras.</p>	<p>Floresta Degradada de Intensidade Moderada</p>
	<p>Predomínio de tonalidade magenta/roxa (clareiras grandes com indicação de fogo) ou verde (com textura lisa) em associação com manchas que apresentam padrão de floresta.</p>	<p>Presença de grandes clareiras com solo exposto, vegetação secundária e/ou área extensa de cicatriz de fogo florestal, combinadas com manchas florestais.</p>	<p>Floresta Degradada de Intensidade Alta</p>

Figura 2. Critérios utilizados para a qualificação dos dados do DETER. Padrões de desflorestamento em imagens TM/Landsat, descrições e classes associadas.

3. QUALIFICAÇÃO DOS ALERTAS DE JANEIRO E FEVEREIRO DE 2010

A área desmatada apresentada nesse relatório refere-se aos Alertas apontados nos meses de janeiro e fevereiro. A área desmatada apontada pelos Alertas do DETER foi de 208,2 km². A distribuição do desmatamento por estado é apresentada na Figura 3.

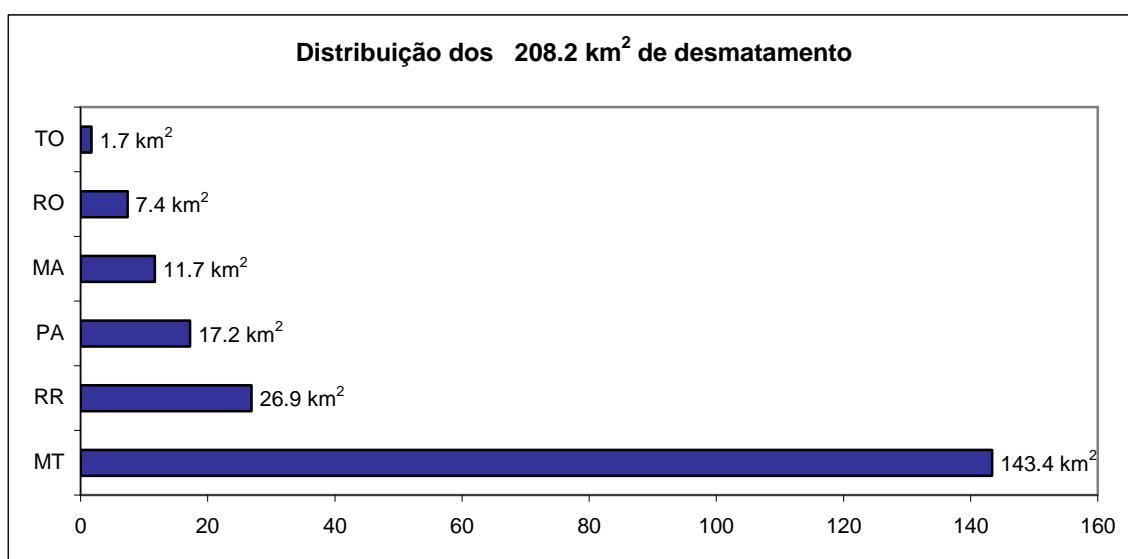


Figura 3. Distribuição do desmatamento do período de janeiro e fevereiro de 2010 por estado.

O Estado que apresentou maior área de Alertas foi o estado do Mato Grosso com 143,4 km² (69%), seguido do estado de Roraima, com 26,9 km² (13%).

Os dados do DETER devem ser analisados em conjunto com os dados de distribuição de nuvens, como os apresentados na Figura 4. A área observada livre de cobertura de nuvens no mês de janeiro correspondeu a 31 % da Amazônia Legal e mês de fevereiro a 43%. Os estados que apresentaram maior cobertura de nuvens em janeiro foram os Estados do Amapá (99%), Pará (96%), Rondônia (68%) e Amazonas (66%). Em fevereiro os estados de Rondônia (97%), Amapá (96%), Acre (82%) e Pará (78%) foram os que apresentaram maior cobertura de nuvens.

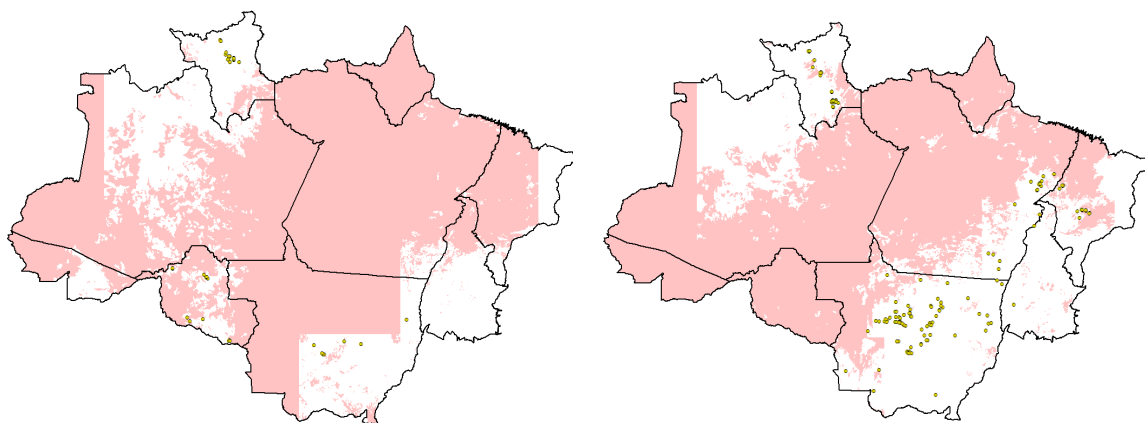


Figura 4. Distribuição mensal dos desmatamentos e nuvens em janeiro (fig. da esquerda) e fevereiro (fig. da direita) de 2010.

A qualificação dos dados do DETER do bimestre janeiro e fevereiro foi realizada utilizando como referência um conjunto de 09 cenas do sensor TM/Landsat dos meses de janeiro, fevereiro e março de 2010. As imagens analisadas são referentes aos estados do Mato Grosso, Pará, Amazonas e Roraima. O número de cenas amostradas foi considerado representativo. As cenas são listadas na Tabela 1 e apresentadas na Figura 5.

Tabela 1. Cenas TM/Landsat utilizadas na avaliação do DETER de janeiro e fevereiro de 2010.

Cenas TM/Landsat	Data	Estado
224/66	04/02/2010	PA
226/68	18/03/2010	MT
226/69	18/03/2010	MT
227/68	05/02/2010	MT
227/69	05/02/2010	MT
227/70	05/02/2010	MT
227/71	05/02/2010	MT
231/60	16/02/2010	AM/RR
232/58	23/01/2010	RR

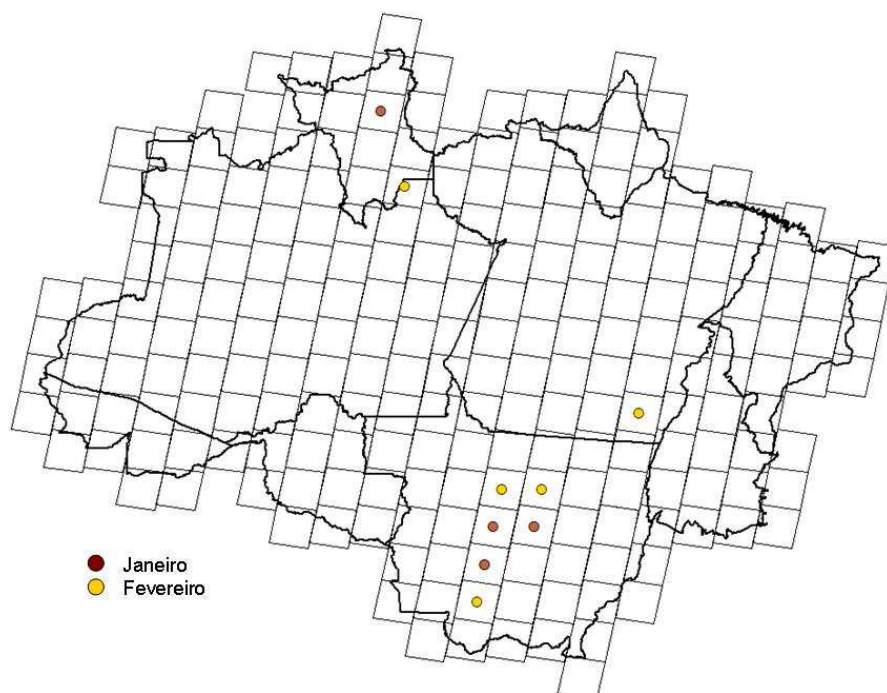


Figura 5. Cenas TM/Landsat utilizadas para qualificação dos Alertas de janeiro e fevereiro de 2010.

Foram avaliados 62 Alertas (ou polígonos de desmatamento), representando 106,15 km² ou 51% da área total dos polígonos (208,2 km²) indicados pelo DETER. Esse número de amostra pode ser considerado suficiente para a qualificação dos dados. Como é possível

observar na Tabela 1 e Figuras 4 e 5, tanto os Alertas como as amostras utilizadas na qualificação se concentraram no estado do Mato Grosso que apresentou melhor oportunidade observação do que os demais estados.

Da área total avaliada, 97,2% foi confirmada como desmatamento e 2,8% não apresentou indícios de desmatamento nas imagens de referência. O gráfico da Figura 6 e a Tabela 2 apresentam a síntese dos resultados dessas análises.

De acordo com a Tabela 2, da área total dos Alertas confirmados como desmatamento, 86,5% foram classificados como corte raso e 10,7% como floresta degradada, sendo 3,6% de intensidade moderada e 7,1% de intensidade leve.

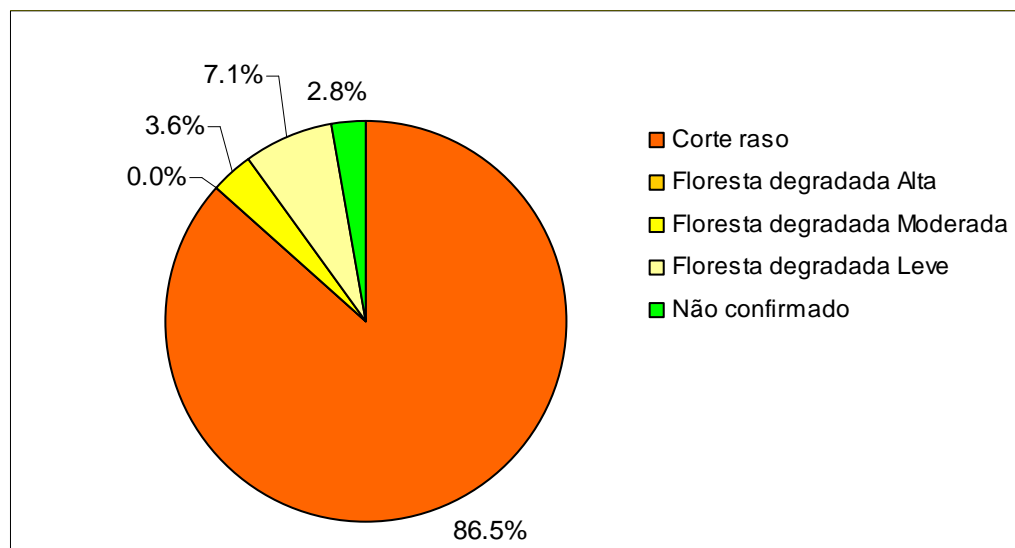


Figura 6. Proporção da área de Alertas qualificados como desmatamento por corte raso, degradação florestal Alta, Moderada e Leve e, não confirmados.

Tabela 2. Resultado da qualificação dos dados de janeiro e fevereiro de 2010.

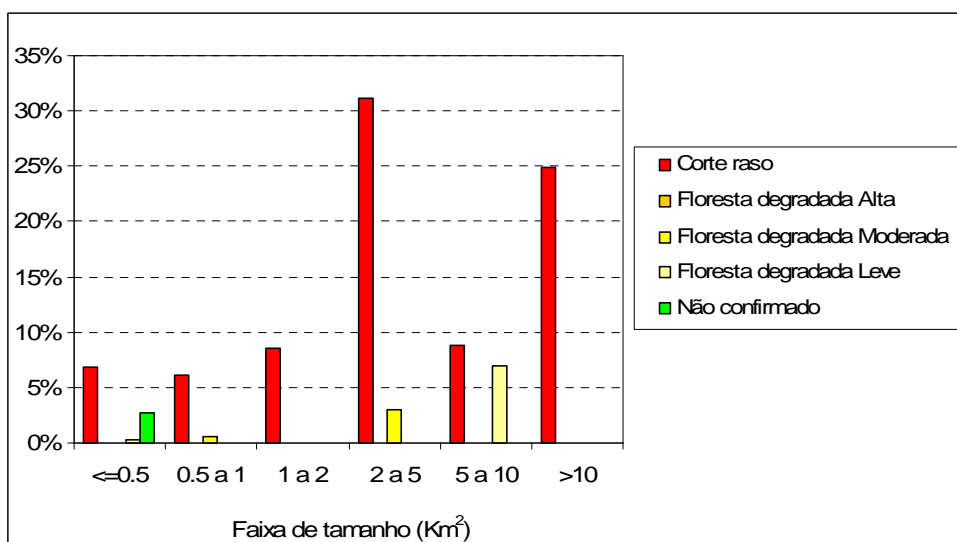
	Área (km ²)	Confirmação (%)
1. Desmatamento	103,23	97,2%
1.1 Corte_raso	91,87	86,5%
1.2.Floresta_degradada_Alta	0,00	0,0%
1.3.Floresta_degradada_Moderada	3,78	3,6%
1.4.Floresta_degradada_Leve	7,58	7,1%
2. Não confirmado	2,92	2,8%
Total	106,15	100%

Os Alertas não confirmados como desmatamento corresponderam a 2,8% da área total dos polígonos, todos com tamanho menor que 0,5 km² (50 ha) (Tabela 3). O gráfico da Figura 8 mostra o resultado da análise por área e faixas de tamanho dos Alertas. Cerca de 75% da área dos Alertas corresponderam a polígonos de tamanho maior que 2 km². Esse indicador sustenta o uso dos Alertas para a fiscalização, principal objetivo do DETER, uma vez que facilita a escolha e priorização dos Alertas para a vistoria de campo.

Tabela 3. Análise dos Alertas por área e faixas de tamanho.

Classes	Faixas de Tamanho - km ²					
	9.9% <=0.5	6,7% 0.5 a 1	8,5% 1 a 2	34,2% 2 a 5	15,8% 5 a 10	24,9% >10
Corte raso	6,9%	6,2%	8,5%	31,2%	8,9%	24,9%
Floresta degradada Alta	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Floresta degradada Moderada	0.0%	0.5%	0.0%	3.0%	0.0%	0.0%
Floresta degradada Leve	0,2%	0.0%	0.0%	0.0%	6,9%	0.0%
Não confirmado	2,8%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

Figura 8. Qualificação dos Alertas por área e faixas de tamanho.



4. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos da avaliação de janeiro e fevereiro de 2010 indicam um bom desempenho do DETER, com 97% da área dos Alertas confirmada como desmatamento. Foram avaliados 62 Alertas, representando 106,15 km² ou 51% da área total dos polígonos (208,2 km²) indicados pelo DETER em janeiro e fevereiro de 2010.

Os Alertas indicaram principalmente desmatamentos por corte raso (86%) e por degradação florestal de intensidade leve ou moderada (10,7%), não tendo sido mapeados Alertas de Intensidade Alta, categoria em que a resposta do solo predomina sobre a da vegetação.

Os resultados obtidos na qualificação dos Alertas de janeiro e fevereiro de 2010 mostraram-se consistentes com as avaliações realizadas para o período de agosto de 2006 a julho de 2007, agosto de 2007 a julho de 2008 e avaliações mensais disponíveis na página do DETER (<http://www.obt.inpe.br/deter>).