

Sanae Hayashi; Carlos Souza Jr.; Márcio Sales & Adalberto Veríssimo (Imazon)

RESUMO

Em agosto de 2010, o Sistema de Alerta de Desmatamento (SAD) detectou 210 quilômetros quadrados de desmatamento na Amazônia Legal. Isso representou uma redução de 23% em relação a agosto de 2009 quando o desmatamento somou 273 quilômetros quadrados.

Em agosto de 2010, a maioria (68%) do desmatamento ocorreu no Pará, seguido de longe por Mato Grosso (11%), Amazonas (10%), Acre (6%) e Rondônia (5%).

Houve um aumento extremamente significativo (241%) na degradação florestal (florestas intensamente exploradas pela atividade madeireira

e/ou queimadas) que atingiu 1.549 quilômetros quadrados em agosto de 2010 contra 455 quilômetros quadrados em agosto de 2009. Essa degradação ocorreu principalmente em Mato Grosso (46%) e Pará (38%).

Em agosto de 2010, o desmatamento detectado pelo SAD na Amazônia Legal comprometeu 3,4 milhões de toneladas de carbono ou 12,5 milhões de toneladas de CO² equivalente. Isso representa uma queda de 19% em relação a agosto de 2009.

Foi possível monitorar com o SAD a maioria (81%) da Amazônia Legal (excluindo-se o Maranhão) em agosto de 2010.

Estatísticas do Desmatamento

De acordo com o Sistema de Alerta de Desmatamento (SAD) do Imazon, o desmatamento em agosto de 2010 na Amazônia Legal atingiu 210 quilômetros quadrados (Figura 1 e Figura 2).

Isso representou uma redução de 23% no desmatamento de agosto de 2010 em relação ao desmatamento detectado em agosto de 2009 quando o desmatamento somou 273 quilômetros quadrados.

Em agosto de 2010, a maioria (68%) do desmatamento ocorreu no Estado do Pará. Em seguida apareceu Mato Grosso com 11%, Amazonas (10%), Acre (6%) e Rondônia (5%).

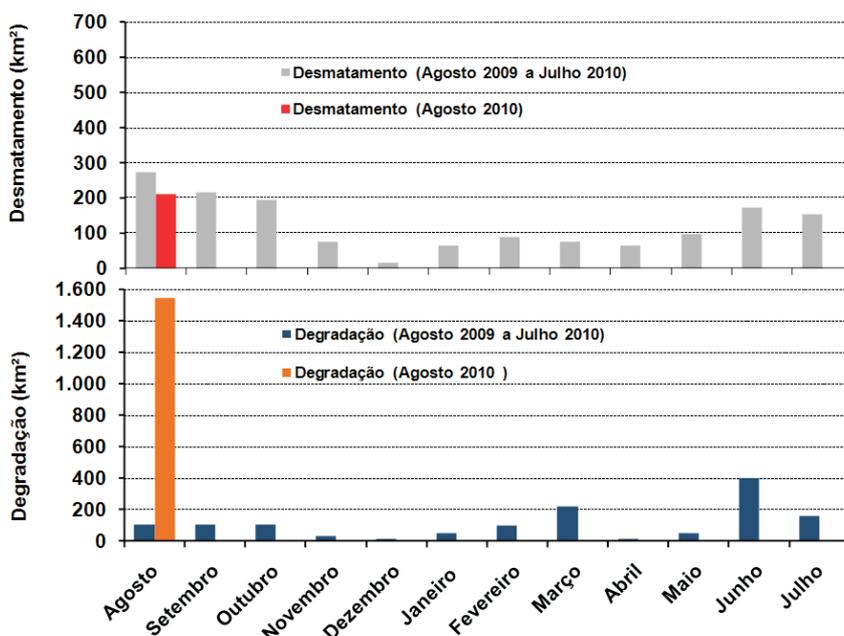


Figura 1. Desmatamento e degradação de agosto de 2009 a agosto de 2010 na Amazônia Legal (Fonte: Imazon/SAD).

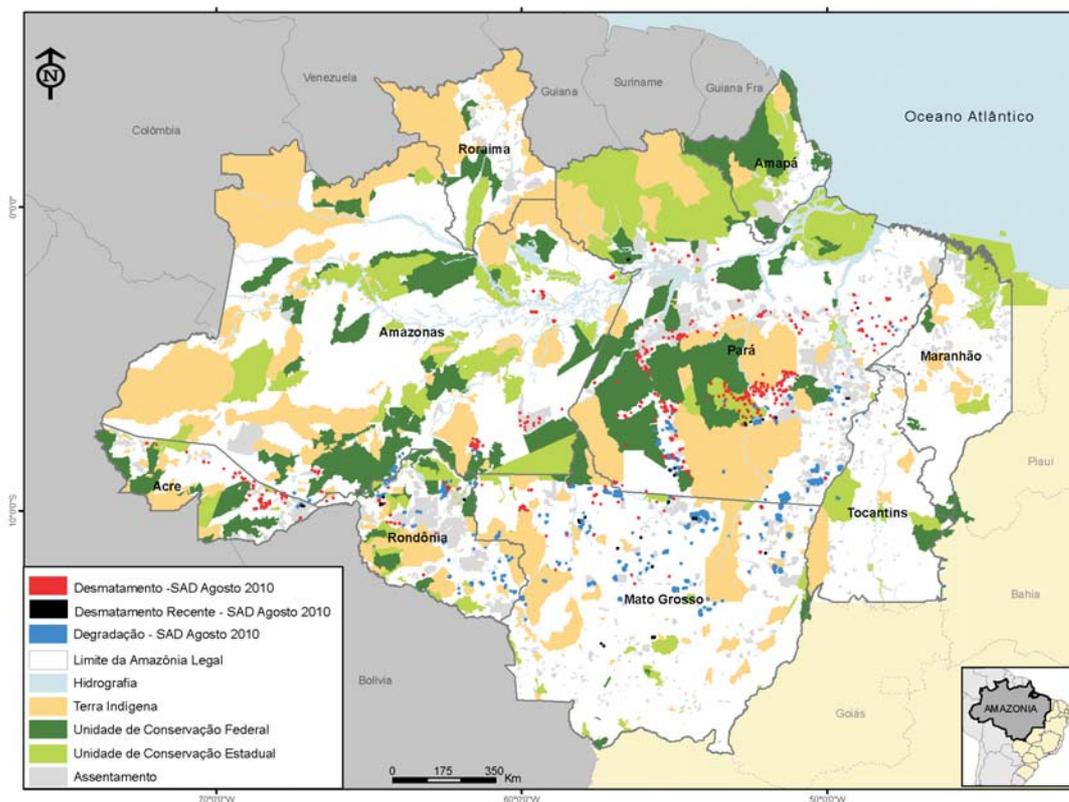


Figura 2. Desmatamento e Degradação Florestal em agosto de 2010 na Amazônia Legal (Fonte: Imazon/ SAD).

Em agosto de 2010, o SAD registrou 1.549 quilômetros quadrados de florestas degradadas (Figuras 1 e 2). Isso corresponde ao aumento expressivo de 241% em relação ao mesmo período do ano anterior

(agosto de 2009) quando a degradação florestal atingiu 455 quilômetros quadrados. Desse total, 46% ocorreu em Mato Grosso, 38% no Pará, 12% em Rondônia, 3% no Amazonas e 1% no Acre.

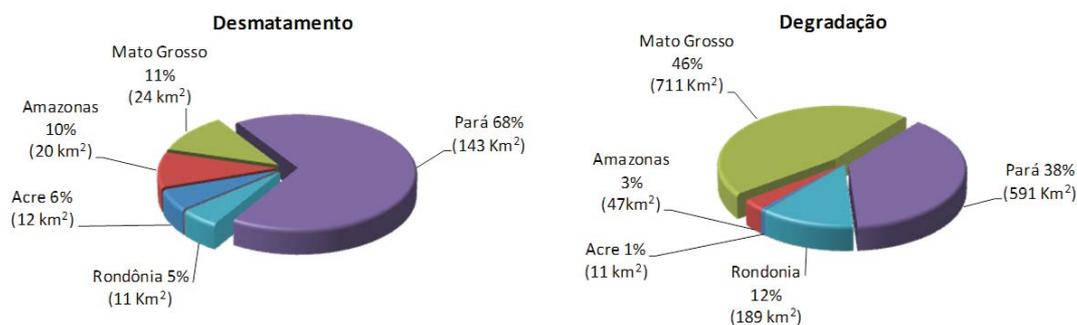


Figura 3. Participação (%) dos Estados da Amazônia Legal no desmatamento e na degradação em agosto de 2010 (Fonte: Imazon/SAD).

Em agosto de 2010, a redução do desmatamento foi mais expressiva no Pará (-31%), seguido de Rondônia (-24%). Por outro lado, houve aumento no desmatamento no Acre, Amazonas e Mato Grosso (Tabela 1).

Em relação as florestas degradadas, o aumento de 241% em agosto de 2010 em relação a agosto de 2009 foi extremamente expressivo no Amazonas (+ 1.651%) e Acre (+ 1.029) e significativo no Pará (+ 282%), Rondônia (+ 210%) e em Mato Grosso (+ 192%) (Tabela 2).

Tabela 1. Evolução do desmatamento entre os Estados da Amazônia Legal de agosto de 2009 e agosto de 2010 (Fonte: Imazon/SAD).

Estado	Agosto 2009	Agosto 2010	Variação (%)
Acre	4	12	+ 197
Amazonas	16	21	+ 27
Mato Grosso	23	24	+ 6
Pará	208	143	- 31
Rondônia	14	11	- 24
Roraima	2	-	-
Tocantins	-	-	-
Amapá	6	-	-
Total	273	210	- 23

*Os dados do Maranhão não foram analisados.

Tabela 2. Evolução da degradação florestal entre os Estados da Amazônia Legal de agosto de 2009 e agosto de 2010 (Fonte: Imazon/SAD).

Estado	Agosto 2009	Agosto 2010	Variação (%)
Acre	4	12	+ 197
Amazonas	16	21	+ 27
Mato Grosso	23	24	+ 6
Pará	208	143	- 31
Rondônia	14	11	- 24
Roraima	2	-	-
Tocantins	-	-	-
Amapá	6	-	-
Total	273	1549	- 23

*Os dados do Maranhão não foram analisados.

Carbono Afetado pelo Desmatamento

Em agosto de 2010, os 210 quilômetros quadrados de desmatamento detectado pelo SAD na Amazônia Legal comprometeram 3,4 milhões de toneladas (com margem de erro de 1,3 milhões de

toneladas) de carbono. Essa quantidade de carbono afetada resulta em 12,5 milhões de toneladas de CO² equivalente (Figura 4).

Isso representa uma queda de 19% em relação a agosto de 2009 quando o carbono florestal afetado foi de 3,4 milhões de toneladas. Essa redução de carbono afetado pelo desmatamento foi proporcional a redução de 23% do desmatamento detectado pelo SAD nesse mês.

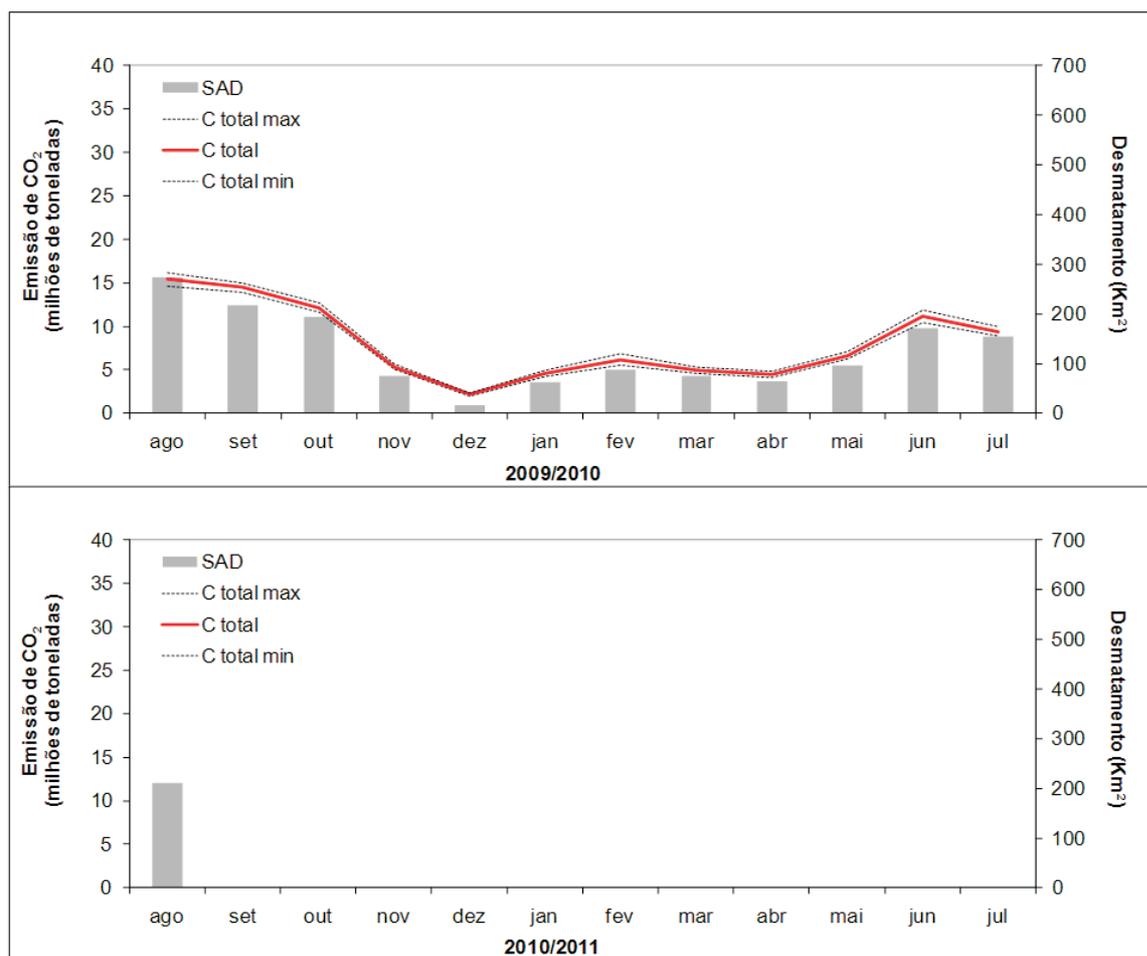


Figura 4. Desmatamento e emissões de Dióxido de Carbono (CO₂) equivalente total de agosto de 2009 a agosto de 2010 na Amazônia Legal (Fonte: Imazon).

Geografia do Desmatamento

Em agosto de 2010, o desmatamento se concentrou de maneira mais expressiva no Pará principalmente na área de influência da BR-163 (rodovia Santarém-Cuiabá) afetando os municípios de Novo Progresso, Altamira, Trairão e Itaituba; e na Terra do Meio, atingindo os municípios de São Félix

do Xingu e Altamira. Houve também desmatamento mais concentrado em Porto Velho (Rondônia) e Rio Branco (Acre).

Em relação a situação fundiária, em agosto de 2010, a maioria (54%) do desmatamento ocorreu em áreas privadas ou sob diversos estágios de posse. O restante do desmatamento foi registrado em Assentamentos de Reforma Agrária (23%), seguido de Unidades de Conservação (19%) e Terras Indígenas (4%) (Tabela 3).

Tabela 3. Desmatamento por categoria fundiária em agosto de 2010 na Amazônia Legal (Fonte: Imazon/ SAD).

Categoria	Julho de 2010	
	km ²	%
Assentamento de Reforma Agrária	48	23
Unidades de Conservação	40	19
Terras Indígenas	8	4
Privadas, Posse & Devolutas ¹	114	54
Total (km²)	210	100

Assentamentos de Reforma Agrária

O SAD registrou 48 quilômetros quadrados nos Assentamentos de Reforma Agrária durante agosto de 2010. Os Assentamentos mais afetados

pelos desmatamento foram Campos de Pilar (Itaituba; Pará), Tucumã (São Félix do Xingu; Pará), e Rio Juma (Apuí; Amazonas) (Figura 5).

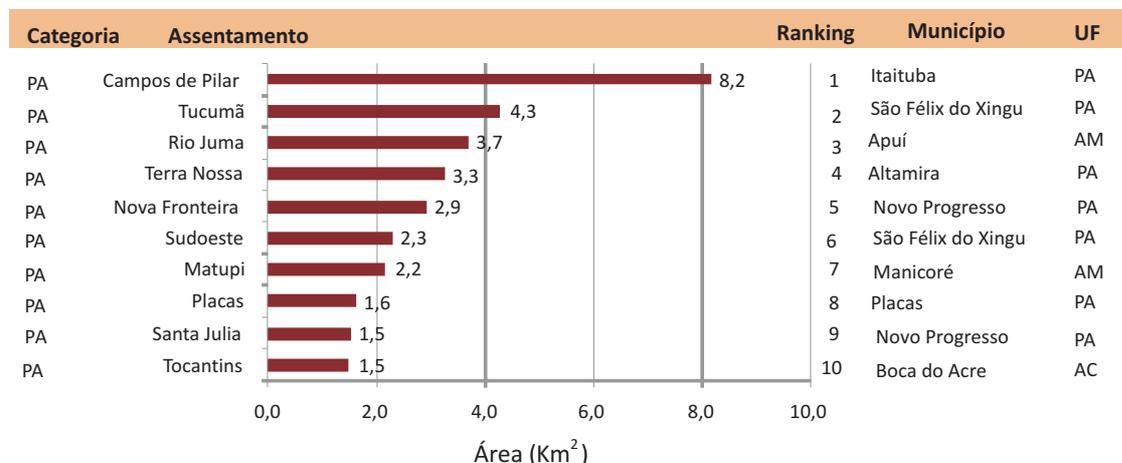


Figura 5. Assentamentos de Reforma Agrária mais desmatados em agosto de 2010 na Amazônia Legal (Fonte: Imazon/SAD).

¹ Inclui áreas privadas (tituladas ou não) e florestas públicas não protegidas.

Áreas Protegidas

As Unidades de Conservação que sofreram maior desmatamento foram APA Triunfo do Xingu (Pará), Rebio Nascente Serra do Cachimbo (Pará) e Florex Rio Preto/Jacundá (Rondônia) (Figura 6).

No caso das Terras Indígenas em julho de 2010 foram detectados 8 quilômetros quadrados. As mais afetadas foram a Apyterewa (Pará), Kayabi (Pará), e Cachoeira Seca do Iriri (Pará) (Figura 7).

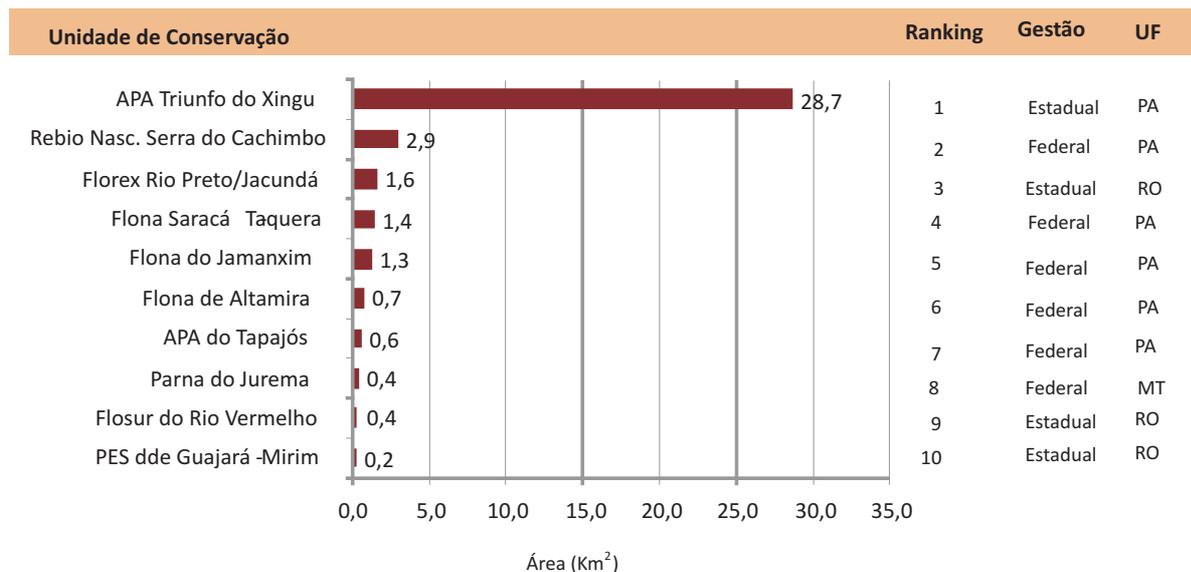


Figura 6. Unidades de Conservação mais desmatadas na Amazônia Legal em agosto de 2010 (Fonte: Imazon /SAD).

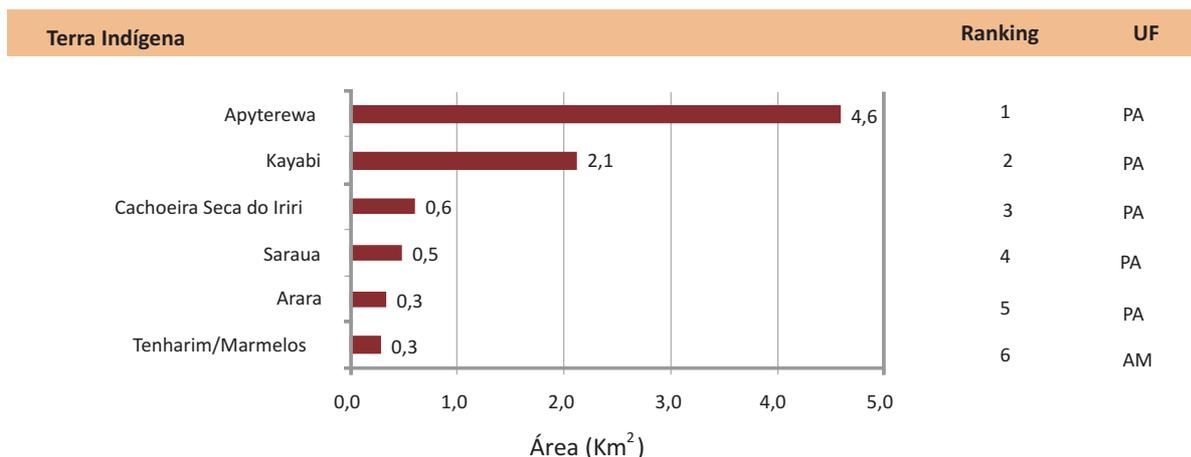


Figura7. Terra Indígena mais desmatada na Amazônia Legal em agosto de 2010 (Fonte: Imazon /SAD).

Municípios Críticos

Em agosto de 2010, os três primeiros municípios mais desmatados estão localizados no Pará sendo o primeiro São Félix do Xingu com 44,5

quilômetros quadrados, seguido de Altamira com 34,7 quilômetros quadrados e Novo Progresso com 10 quilômetros quadrados (Figura 8 e Figura 9).

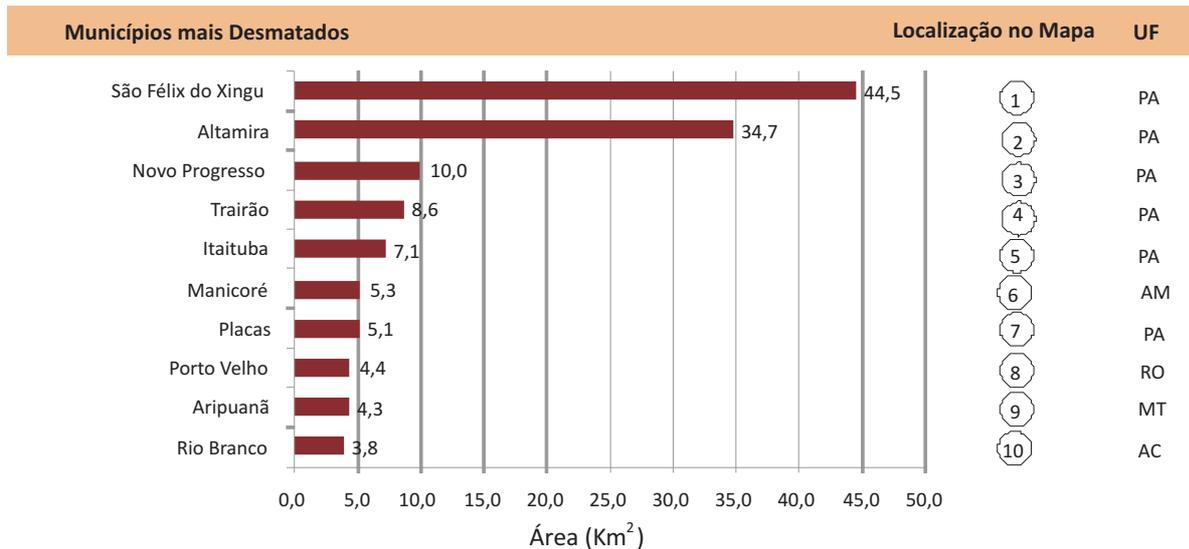


Figura 8. Municípios mais desmatadas na Amazônia Legal em agosto de 2010 (Fonte: Imazon /SAD).

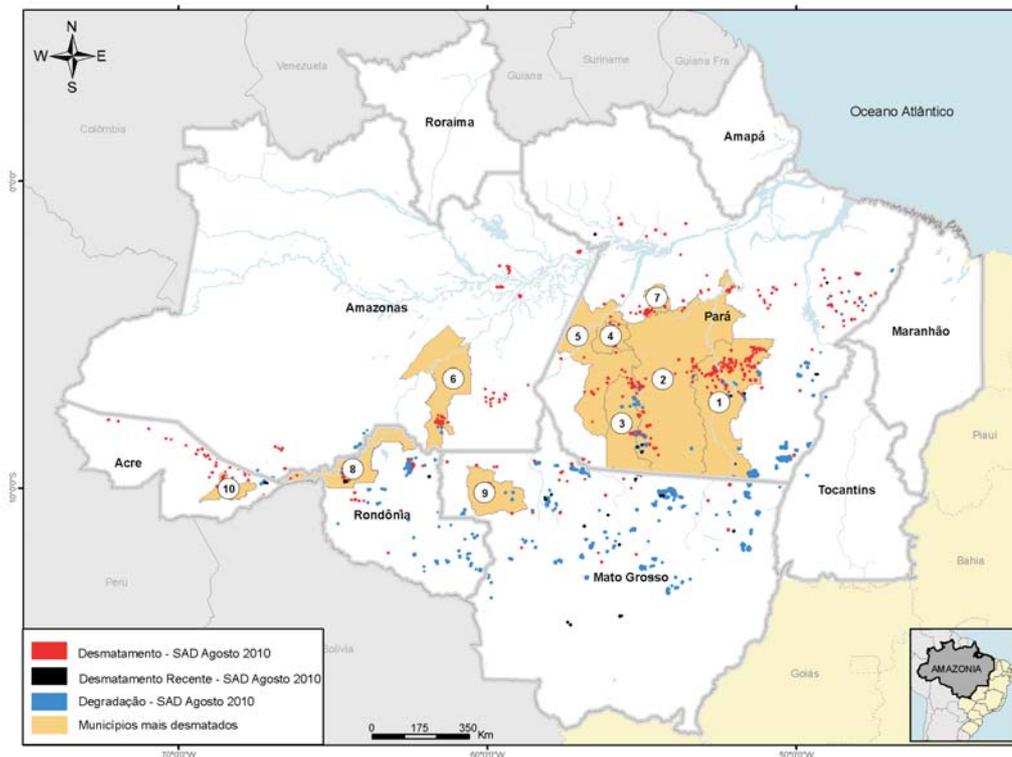


Figura 9. Municípios mais desmatados em agosto de 2010 (Fonte: Imazon/SAD).

Validação dos dados SAD utilizando Imagens Landsat e Cbers

Os dados do SAD são validados através da utilização de imagens CBERS e Landsat, com resolução espacial mais fina (20 e 30 metros, respectivamente). Utilizamos as imagens disponíveis logo após o mês analisado pelo SAD. Todos os polígonos de desmatamento detectados pelo SAD são verificados usando as imagens detalhadas.

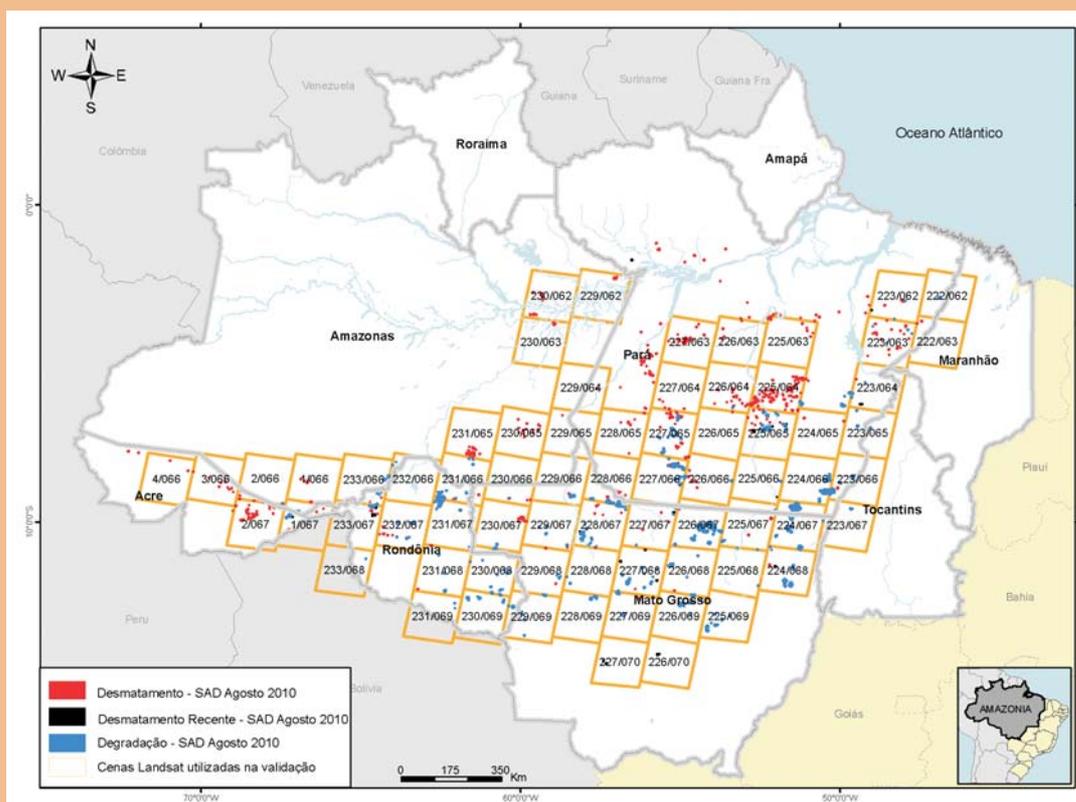


Figura 11. Cenas Landsat utilizadas na validação dos polígonos de desmatamento detectado pelo SAD em agosto de 2010.

Quadro I: SAD 3.0

Desde agosto de 2009, o SAD apresentou algumas novidades. Primeiro, criamos uma interface gráfica para integrar todos os programas de processamento de imagem usados no SAD. Segundo, começamos a computar o desmatamento em áreas que estavam cobertas por nuvens nos meses anteriores em uma nova classe. Por último, o desmatamento e a degradação são detectados com pares de imagens NDFI em um algoritmo de detecção de mudanças. A metodologia principal continua a mesma do SAD 2 como descrito abaixo.

O SAD gera mosaico temporal de imagens MODIS diárias dos produtos MOD09GQ e MOD09GA para filtragem de nuvens. Em seguida, utilizamos uma técnica de fusão de bandas de resolução espectrais diferentes, ou seja, com pixels de diferentes tamanhos. Nesse caso, fizemos a mudança de escala das 5 bandas com pixel de 500 metros do MODIS para 250 metros. Isso permitiu aprimorar o modelo espectral de mistura de pixel, fornecendo a capacidade de estimar a abundância de Vegetação, Solos e Vegetação Fotossinteticamente Não Ativa (NPV do inglês – Non-Photosynthetic components (Vegetação, Solo e Sombra) para calcular o NDFI, com a equação abaixo:

$$\text{NDFI} = \frac{(\text{VGs} - (\text{NPV} + \text{Solo}))}{(\text{VGs} + \text{NPV} + \text{Solo})}$$

Onde VGs é o componente de Vegetação normalizado para sombra dado por:

$$\text{VGs} = \text{Vegetação} / (1 - \text{Sombra})$$

O NDFI varia de -1 (pixel com 100% de solo exposto) a 1 (pixel com > 90% com vegetação florestal). Dessa forma, passamos a ter uma imagem contínua que mostra a transição de áreas desmatadas, passando por florestas degradadas, até chegar a florestas sem sinas de distúrbios.

A detecção do desmatamento e da degradação passou esse mês com a diferença de imagens NDFI de meses consecutivos. Dessa forma, uma redução dos valores de NDFI entre -200 e -50 indica áreas possivelmente desmatadas e entre -49 e -20 com sinas de degradação.

O SAD 3.0 Beta é compatível com as versões anteriores (SAD 1.0 e 2.0), porque o limiar de detecção de desmatamento foi calibrado para gerar o mesmo tipo de resposta obtida pelo método anterior.

O SAD já está operacional no Estado de Mato Grosso desde agosto de 2006 e na Amazônia Legal desde abril de 2008. Nesse boletim, apresentamos os dados mensais gerados pelo SAD de agosto de 2006 a agosto de 2010.

Quadro II: Carbono afetado pelo desmatamento

Desde janeiro de 2010 reportamos as estimativas do carbono comprometido (isto é, do carbono florestal sujeito à emissões devido à queimada e a decomposição de resíduos de biomassa florestal) provenientes do desmatamento detectado pelo SAD na Amazônia Legal.

As estimativas de carbono são geradas com base na combinação dos mapas de desmatamento do SAD com simulações da distribuição espacial de biomassa para a Amazonia. Desenvolvemos um modelo de estimativas de emissões de carbono, como base em simulação estocástica (Morton *et al*, em prep.), denominado *Carbon Emission Simulator* (CES). Geramos 1000 simulações da distribuição espacial de biomassa na Amazonia usando um modelo geoestatístico (Sales *et al.*, 2007), e transformamos essas simulações de biomassa em estoques de C usando fatores de conversão de biomassa para C da literatura, segundo a fórmula abaixo:

$$C_t = \sum C(S)_t$$

$$C_t(S) = S_D \times \left[(BVAS - BPF) \times (1 - fc) \times (t == 0) + (BAS_0 \times pd \times e^{(-pd \times t)}) \right]$$

$$BPF = ff * AGLB$$

$$BAS_0 = bf * AGLB$$

onde:

t: tempo (mês)

C_t: Carbono emitido no mês t.

C_t(S): Carbono emitido de um polígono desmatado no tempo t.

S_D: Área desmatada.

BVAS: Biomassa acima do solo da região desmatada S_D.

BPF: Biomassa de produtos florestais removidos da floresta antes do desmatamento.

fc: fração de carvão (3 a 6%).

BAS₀: Biomassa abaixo do solo antes do desmatamento.

pd: parâmetro de decomposição mensal da biomassa abaixo do solo depois do desmatamento (0.0075).

$pd \times e^{(-pd \times t)}$: Taxa mensal de decomposição de biomassa abaixo do solo após o desmatamento.

Para a aplicação do modelo CES usando os dados do SAD, consideramos apenas o carbono comprometido pelo desmatamento, ou seja, a fração da biomassa florestal composta por carbono (50%) sujeita à emissões instantâneas devido à queimadas da floresta pelo desmatamento, e/ou a decomposição futura da biomassa florestal remanescente. Além disso, adaptamos o modelo CES para estimar o carbono florestal comprometido pelo desmatamento na escala mensal. Por último, as simulações permitiram estimar a incerteza do carbono comprometido, representadas pelo desvio padrão (+/- 2 vezes) das simulações do carbono afetado em cada mês.

Para a conversão dos valores de carbono para CO₂ equivalente aplicamos o valor de 3,68.

Referências:

D.C. Morton¹, M.H. Sales², C.M. Souza, Jr.², B. Griscom³. Baseline Carbon Emissions from Deforestation and Forest Degradation: A REDD case study in Mato Grosso, Brazil. Em preparação.
Sales, M.H. et al., 2007. Improving spatial distribution estimation of forest biomass with geostatistics: A case study for Rondônia, Brazil. *Ecological Modelling*, 205(1-2), 221-230.

Equipe Responsável:

Coordenação Geral: Sanae Hayashi, Carlos Souza Jr, e Adalberto Veríssimo (Imazon)

Equipe: Marcio Sales (Modelagem e estatística), Rodney Salomão, Amintas Brandão Jr., João Victor (Geoprocessamento) e Bruno Oliveira (Comunicação)

Fonte de Dados:

As estatísticas de desmatamento são geradas a partir dos dados do SAD (Imazon);

Dados do INPE- Desmatamento (PRODES)
<http://www.obt.inpe.br/prodes/>

Apoio

CLUA

Fundação Gordon & Betty Moore
Fundo Vale

Parcerias

Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará (SEMA)

Secretaria de Meio Ambiente do Mato Grosso (SEMA)

Ministério Público Federal do Pará

Ministério Público Estadual do Pará

Ministério Público Estadual de Roraima

Ministério Público Estadual do Amapá

Ministério Público Estadual de Mato Grosso

Instituto Centro de Vida (ICV- Mato Grosso)