

**Heron Martins, Antônio Victor; Carlos Souza Jr.; Márcio Sales & Adalberto Veríssimo  
(Imazon)**

### RESUMO

Em dezembro de 2013, a maioria (59%) da área florestal da Amazônia Legal estava coberta por nuvens, um valor superior ao obtido em dezembro de 2012 (56%), o que dificultou a detecção do desmatamento e da degradação florestal. Nessas condições foram detectados pelo SAD 56 quilômetros quadrados de desmatamento na Amazônia Legal. Isso representa uma queda de 32% em relação a dezembro de 2012 quando o desmatamento somou 82 quilômetros quadrados. Desse total, 39% ocorreu no Mato Grosso, seguido pelo Amazonas (28%), Acre (18%), Rondônia (8%), Pará (6%) e Roraima (2%).

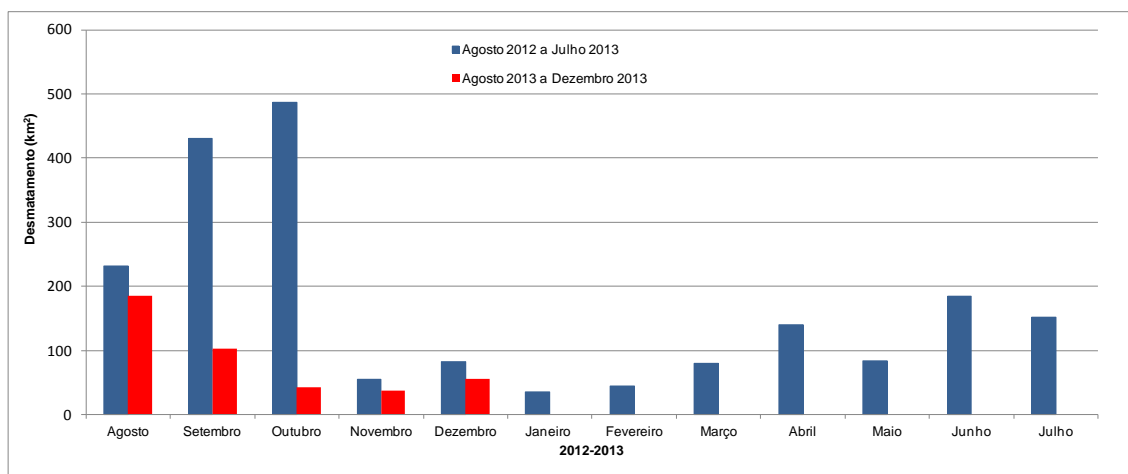
O desmatamento acumulado no período de agosto de 2013 a dezembro de 2013, correspondendo aos cinco primeiros meses do calendário atual de desmatamento, totalizou 388 quilômetros quadrados. Houve redução de 70% em relação ao período anterior (agosto de 2012 a dezembro de 2012) quando o desmatamento somou 1.288 quilômetros quadrados.

As florestas degradadas somaram 32 quilômetros quadrados em dezembro de 2013. Em relação a dezembro de 2012 houve redução de 88% quando a degradação florestal somou 261 quilômetros quadrados. A grande maioria (92%) ocorreu no Mato Grosso, seguido pelo Amazonas (3%), Rondônia (3%), Pará (1%) e Roraima (1%).

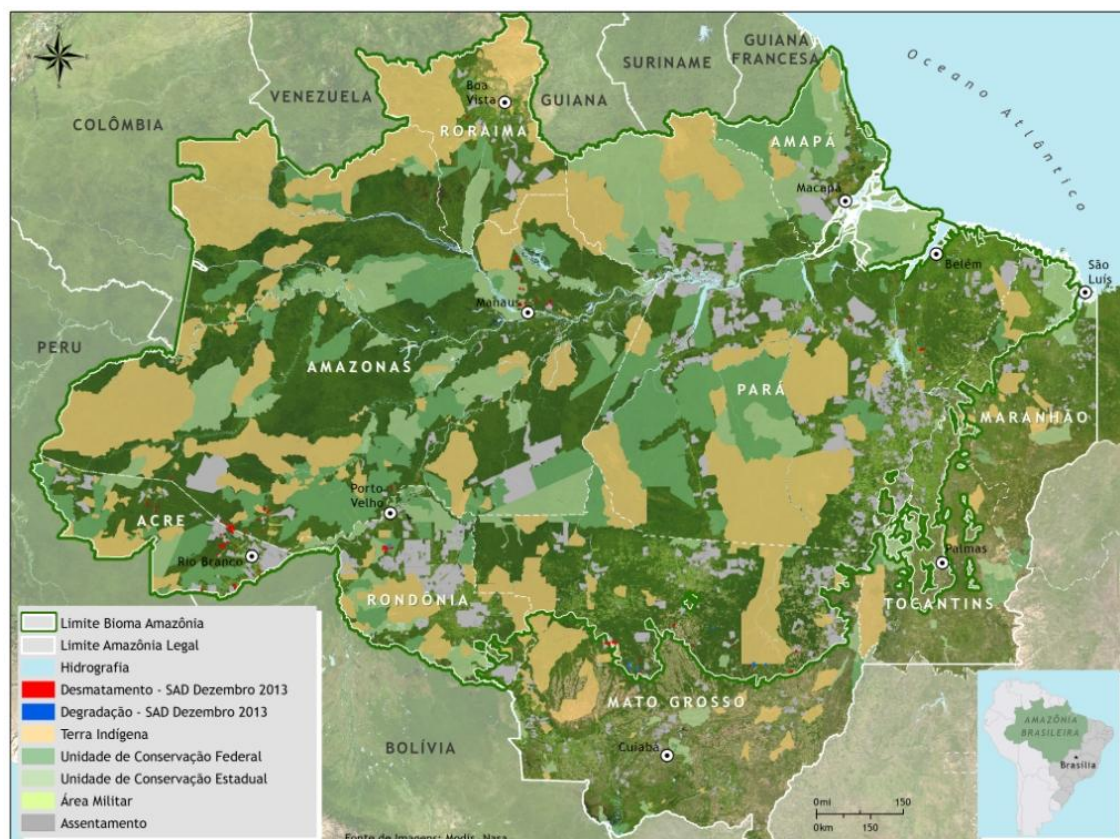
A degradação florestal acumulada no período de agosto de 2013 a dezembro de 2013 totalizou 180 quilômetros quadrados. Em relação ao período anterior (agosto de 2012 a dezembro de 2012) houve redução de 75% quando a degradação florestal somou 711 quilômetros quadrados.

### Estadística de Desmatamento

De acordo com o SAD, o desmatamento (supressão total da floresta para outros usos alternativos do solo) atingiu 56 quilômetros quadrados em dezembro de 2013 (Figura 1 e Figura 2).



**Figura 1.** Desmatamento de agosto de 2012 a dezembro de 2013 na Amazônia Legal (Fonte: Imazon/SAD).

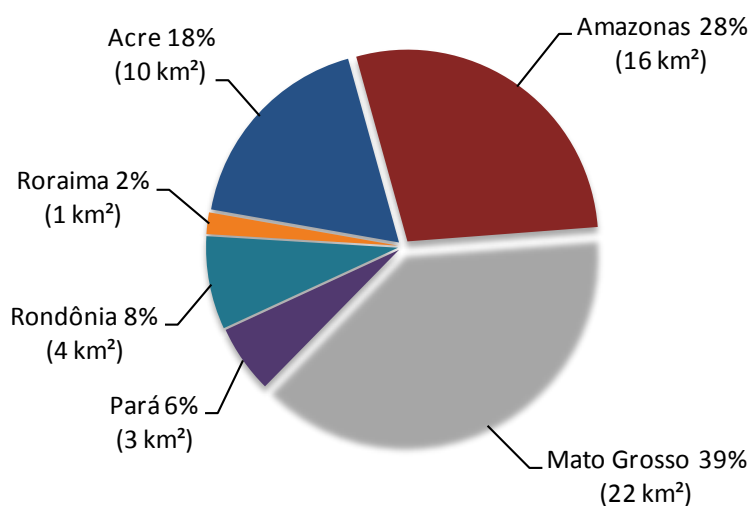


**Figura 2.** Desmatamento e Degradação Florestal em dezembro de 2013 na Amazônia Legal (Fonte: Imazon/ SAD).

O desmatamento acumulado no período de agosto a dezembro de 2013, correspondendo aos cinco primeiros meses do calendário oficial de medição do desmatamento, atingiu 388 quilômetros quadrados. Houve redução de 70% do desmatamento em relação ao período anterior (agosto de 2012 a dezembro de 2012) quando atingiu 1.288 quilômetros quadrados.

Em dezembro de 2013, o desmatamento ocorreu no Mato Grosso (39%), seguido por Amazonas (28%), Acre (18%), Rondônia (8%), Pará (6%) e Roraima (2%).

### Desmatamento



**Figura 3.** Percentual do desmatamento nos Estados da Amazônia Legal em dezembro de 2013 (Fonte: Imazon/SAD).

Considerando os cinco primeiros meses do calendário atual de desmatamento (agosto de 2013 a dezembro de 2013), o Amazonas lidera o ranking com 28% do total desmatado no período. Em seguida aparece o Rondônia com 27% e o Pará com 24%. Em termos relativos, houve aumento de 229% no Acre. Por outro lado, houve redução expressiva no Tocantins (-100%), Pará (-86%), Mato Grosso (-83%), Roraima (-75%) e Rondônia (-38%) e Amazonas (-29%).

Em termos absolutos, o Amazonas lidera o ranking do desmatamento acumulado com 108 quilômetros quadrados, seguido por Rondônia (104 quilômetros quadrados) e Pará (92 quilômetros quadrados).

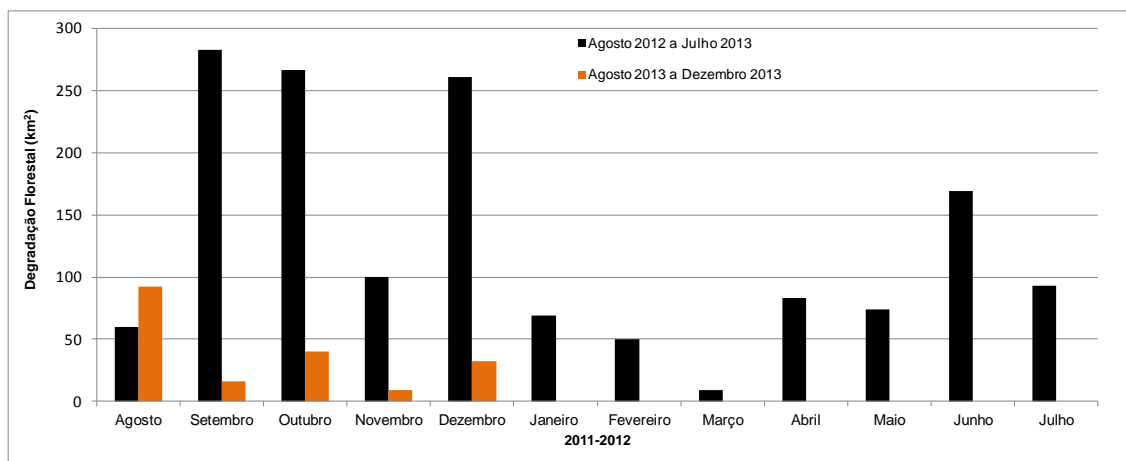
**Tabela 1.** Evolução do desmatamento entre os Estados da Amazônia Legal de agosto de 2012 a dezembro de 2012 e agosto de 2013 a dezembro de 2013 (Fonte: Imazon/SAD).

Estado	Agosto a Dezembro 2012	Agosto a Dezembro 2013	Varição (%)
Pará	635	92	-86
Mato Grosso	296	49	-83
Rondônia	167	104	-38
Amazonas	152	108	-29
Roraima	7	2	-75
Acre	10	33	+229
Tocantins	21	-	-100
Amapá	-	-	-
<b>Total</b>	<b>1.288</b>	<b>388</b>	<b>-70</b>

\*Os dados do Maranhão não foram analisados.

### Degradação Florestal

Em dezembro de 2013, o SAD registrou 32 quilômetros quadrados de florestas degradadas (florestas intensamente exploradas pela atividade madeireira e/ou queimadas) (Figuras 2 e 4). Desse total, a grande maioria (92%) ocorreu no Mato Grosso, seguido pelo Amazonas (3%), Rondônia (3%), Pará (1%) e Roraima (1%).



**Figura 4.** Degradação Florestal de agosto de 2012 a dezembro de 2013 na Amazônia Legal (Fonte: Imazon/SAD).

A degradação florestal acumulada no período de agosto de 2013 a dezembro de 2013<sup>1</sup> (cinco primeiros meses do calendário oficial de medição do desmatamento), atingiu 180 quilômetros quadrados. Isso representa uma redução de 75% na degradação florestal acumulada em relação ao mesmo período anterior (agosto de 2012 a dezembro de 2012) quando a degradação florestal somou 972 quilômetros quadrados (Tabela 2).

**Tabela 2.** Evolução da degradação florestal entre os Estados da Amazônia Legal de agosto de 2012 a dezembro de 2012 e agosto de 2013 a dezembro de 2013 (Fonte: Imazon/SAD).

Estado	Agosto a Dezembro 2012	Agosto a Dezembro de 2013	Varição (%)
Mato Grosso	503	123	-74
Pará	386	48	-88
Rondônia	48	7	-86
Amazonas	10	2	-74
Roraima	-	-	-
Acre	-	-	-
Tocantins	25	-	-100
Amapá	-	-	-
<b>Total</b>	<b>972</b>	<b>180</b>	<b>-81</b>

\*Os dados do Maranhão não foram analisados.

### Geografia do Desmatamento

Em dezembro de 2013, a grande maioria (52%) do desmatamento ocorreu em áreas privadas ou sob diversos estágios de posse. O restante do desmatamento foi registrado Assentamentos de Reforma Agrária (17%), Unidades de Conservação (11%) e Terras Indígenas (20%) (Tabela 3).

**Tabela 3.** Desmatamento por categoria fundiária em dezembro de 2013 na Amazônia Legal (Fonte: Imazon/ SAD).

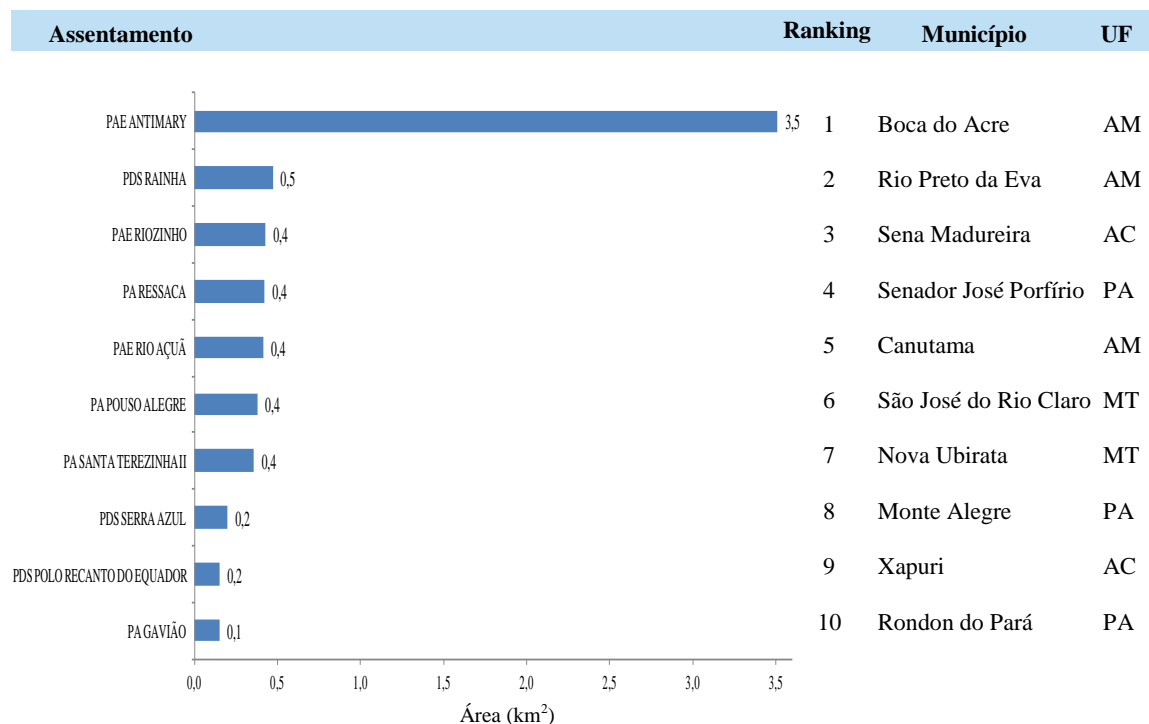
Categoria	Dezembro de 2013	
	km <sup>2</sup>	%
Assentamento de Reforma Agrária	10	17
Unidades de Conservação	6	11
Terras Indígenas	11	20
Privadas, Posse & Devolutas	29	52
<b>Total (km<sup>2</sup>)</b>	<b>56</b>	<b>100</b>

<sup>1</sup> O calendário oficial de medição do desmatamento tem início no mês de agosto e término no mês de julho.



### Assentamentos de Reforma Agrária

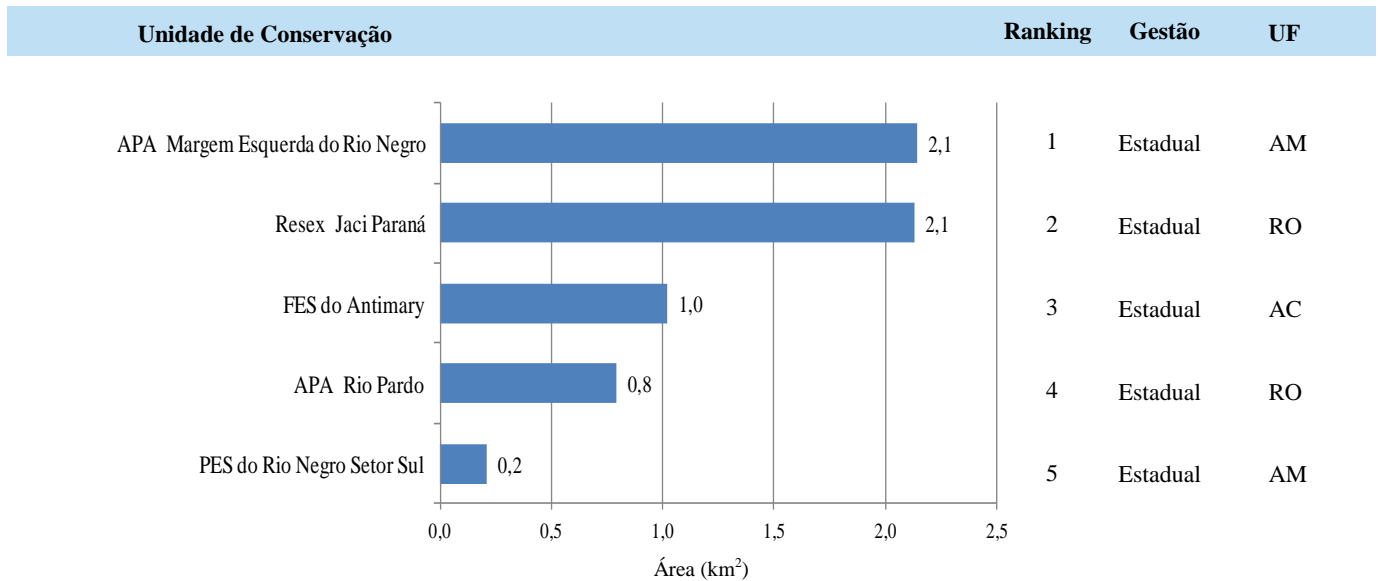
O SAD registrou 10 quilômetros quadrados de desmatamento nos Assentamentos de Reforma Agrária em dezembro de 2013 (Figura 5). Os Assentamentos mais afetados pelo desmatamento foram PAE Antimary (Boca do Acre, Amazonas), PDS Rainha (Rio Preto da Eva, Amazonas) e PAE Riozinho (Sena Madureira, Acre).



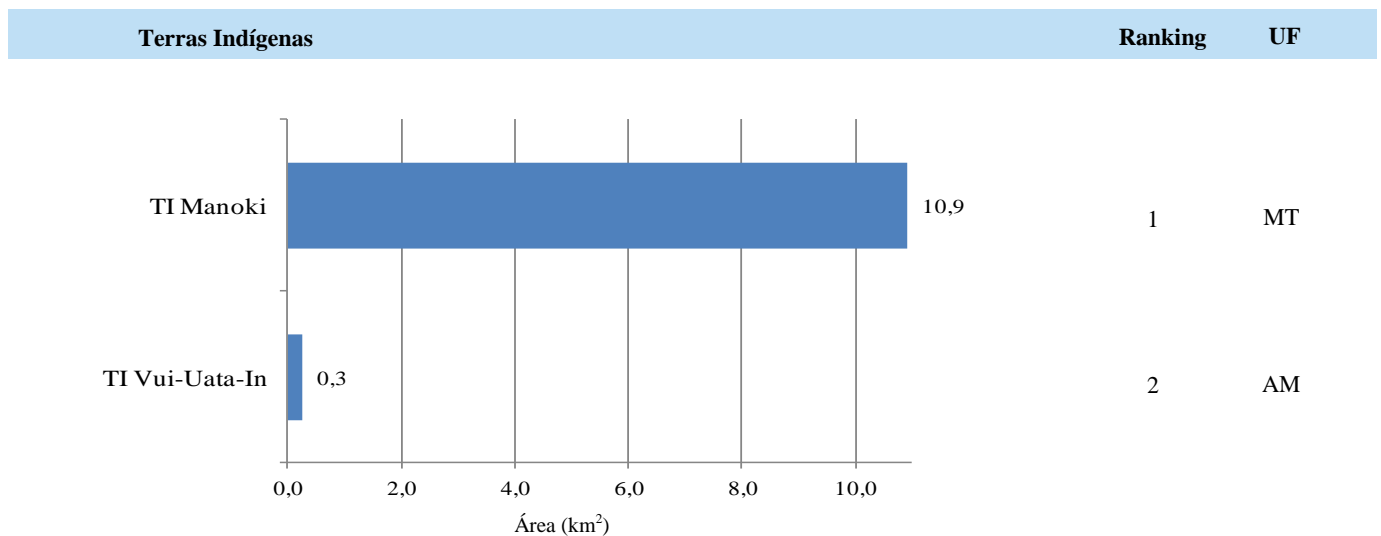
**Figura 5.** Assentamentos de Reforma Agrária desmatados em dezembro de 2013 na Amazônia Legal (Fonte: Imazon/SAD).

### Áreas Protegidas

No mês de dezembro de 2013, o SAD detectou 6 quilômetros quadrados de desmatamento nas Unidades de Conservação (Figura 6). No caso das Terras Indígenas, em dezembro de 2013 foram detectados 11 quilômetros quadrados de desmatamento em Manoki (Mato Grosso) e Vui-Uata-In (Amazonas) (Figura 7).



**Figura 6.** Unidades de Conservação desmatadas na Amazônia Legal em dezembro de 2013 (Fonte: Imazon /SAD).



**Figura 7.** Terras Indígenas desmatadas na Amazônia Legal em dezembro de 2013 (Fonte: Imazon /SAD).

### Municípios Críticos

Em dezembro de 2013, os municípios mais desmatados foram Brasnorte (Mato Grosso) e Boca do Acre (Amazonas) (Figura 8 e 9).

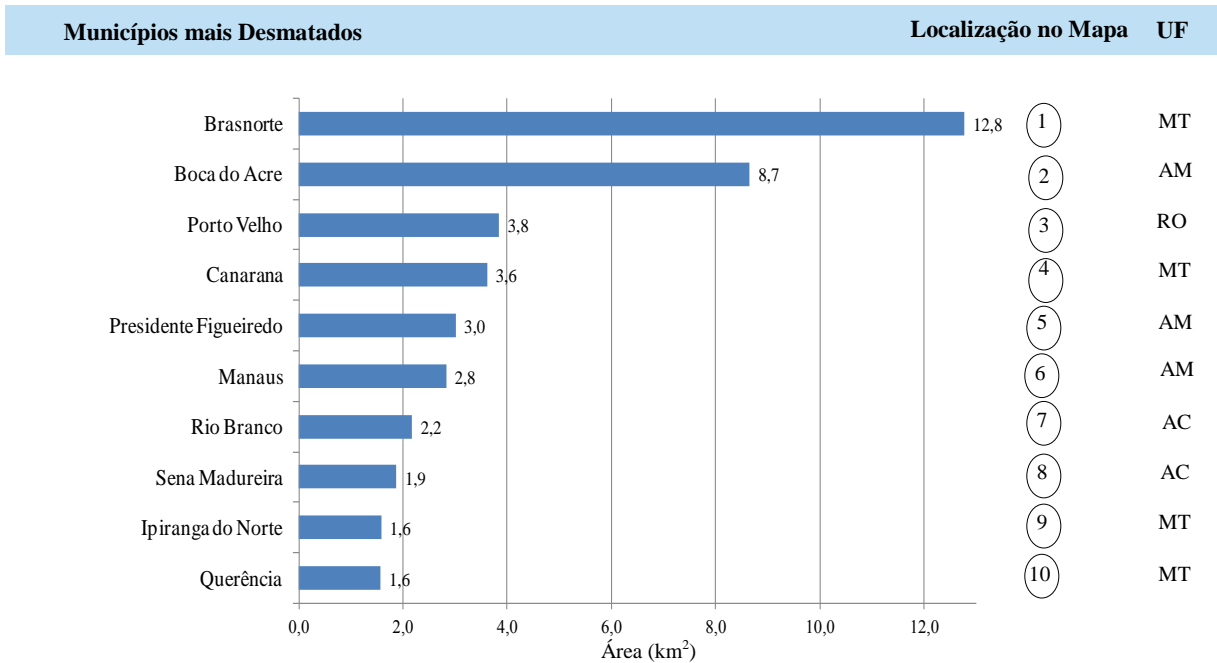


Figura 8. Municípios mais desmatados na Amazônia Legal em dezembro de 2013 (Fonte: Imazon /SAD).

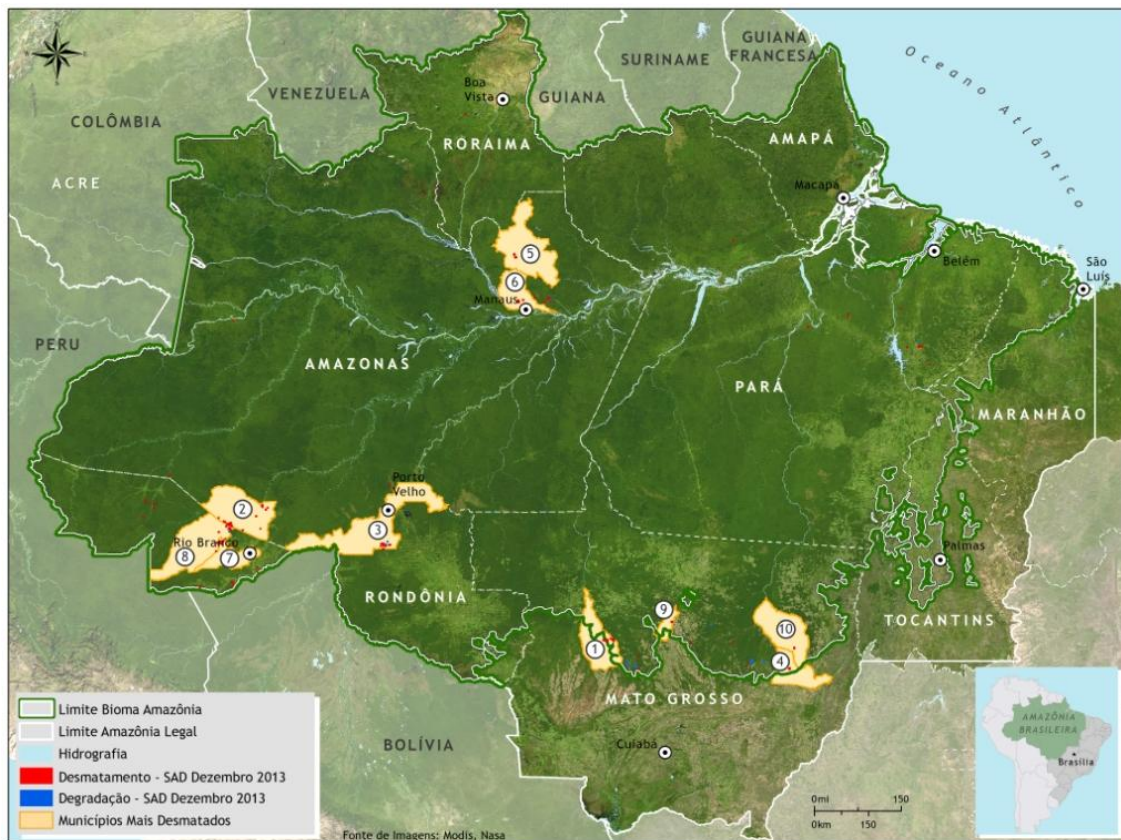


Figura 9. Municípios com maiores áreas desmatadas em dezembro de 2013 (Fonte: Imazon/SAD).



### Cobertura de Nuvem e Sombra

Em dezembro de 2013, foi possível monitorar com o SAD apenas 41% da área florestal na Amazônia Legal contra 44% em dezembro 2012. Os outros 59% do território florestal estavam cobertos por nuvens, o que dificultou a detecção do desmatamento e da degradação florestal. Os Estados com maior cobertura de nuvem foram Pará (81%), Amapá (79%) e Tocantins (65%). Em virtude disso, os dados de desmatamento e degradação florestal em dezembro de 2013 podem estar subestimados (Figura 10).

\* A parte do Maranhão que integra a Amazônia Legal não foi analisada.

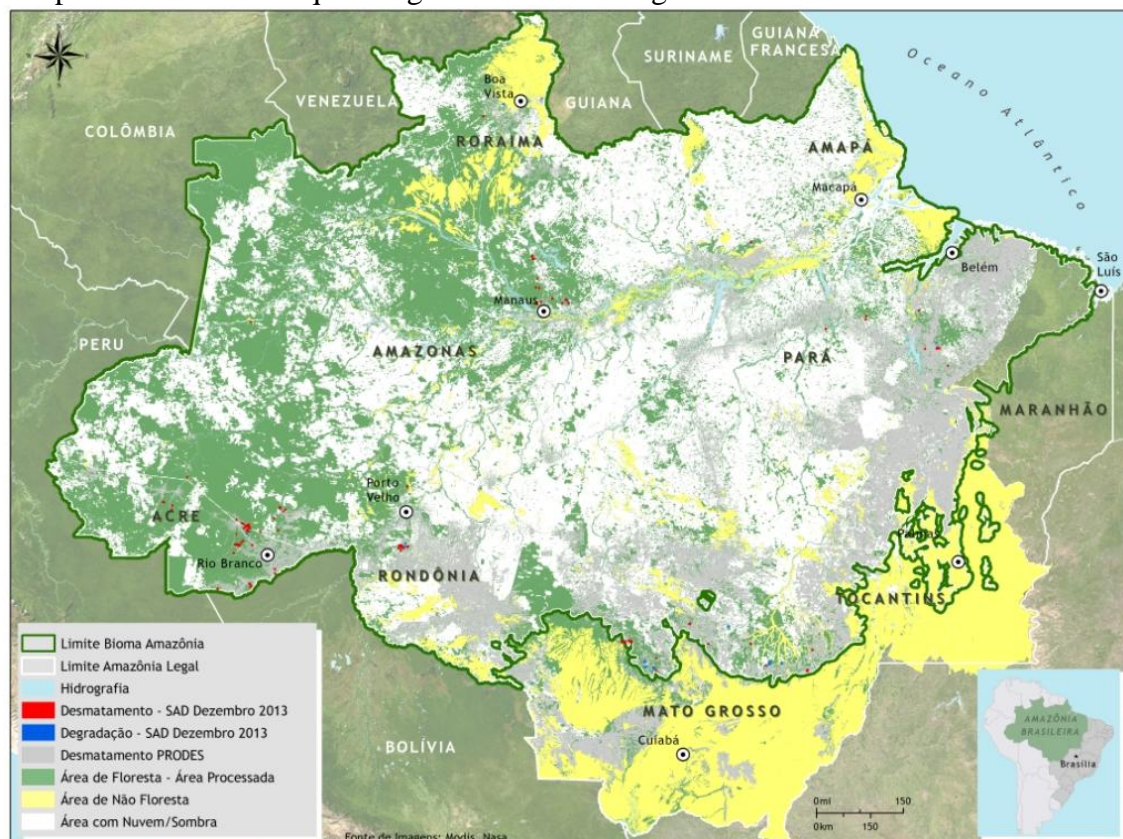


Figura 10. Área com nuvem e sombra em dezembro de 2013 na Amazônia Legal.

#### SAD-EE

Desde julho de 2012 a detecção de alertas desmatamento e de degradação florestal do vem sendo realizada na plataforma Google Earth Engine (EE), com a nova versão SAD EE. Esse sistema foi desenvolvido em colaboração com a Google e utiliza o mesmo processo já utilizado pelo SAD 3.0 (Quadro I), com imagens de reflectância do MODIS para gerar os alertas de desmatamento e degradação florestal.

### Quadro I: SAD 3.0

Desde outubro 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. O método principal continua a mesma do SAD 2.0 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 NãoAtiva (NPV do inglês – Non-Photosynthetic componentes (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 sinais 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 sinais 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 outubro de 2006 e na Amazônia Legal desde abril de 2008. Nesse boletim, apresentamos os dados mensais gerados pelo SAD de agosto de 2012 a dezembro de 2013.

### Notas:

#### Equipe Responsável:

*Coordenação Geral:* Carlos Souza Jr. e Adalberto Veríssimo (Imazon)

*Coordenação Técnica:* Antônio Fonseca, Heron Martins

*Equipe:* Marcio Sales (Modelagem e estatística), Rodney Salomão, Amintas Brandão Jr. (Geoprocessamento), João Siqueira, Marcelo Justino e Wildson Queiroz (Interpretação de imagem), Kátia Pereira e Victor Lins (ImazonGeo), Bruno Oliveira e Stefânia Costa (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/>

#### Agradecimento:

Google Earth Engine Team

<http://earthengine.google.org/>

#### Apoio:

ClimateWorks através da Climate Land Use Alliance (CLUA)

Fundação Gordon & Betty Moore

#### Parcerias:

Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará (SEMA)

Secretaria de Meio Ambiente do Mato Grosso (SEMA)

Secretaria de Meio Ambiente do Pará (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)