

## Resumo

O SAD detectou 175 quilômetros quadrados de desmatamento na Amazônia Legal em dezembro de 2015. Isso representou um aumento de 84% em relação a dezembro de 2014, quando o desmatamento somou 95 quilômetros quadrados. Foi possível monitorar 60% da área florestal na Amazônia Legal, enquanto que em dezembro de 2014 o monitoramento cobriu uma área maior (67%) do território.

Em dezembro de 2015, o desmatamento concentrou no Mato Grosso (44%), Pará (21%), Amazonas (20%) e Rondônia (11%), com menor ocorrência em Roraima (2%) e Acre (2%).

As florestas degradadas na Amazônia Legal somaram 489 quilômetros quadrados em dezembro de 2015. Em relação a dezembro de 2014 houve um aumento de 345%, quando a degradação florestal somou 110 quilômetros quadrados.

Antônio Fonseca,  
Marcelo Justino,  
Carlos Souza Jr.  
& Adalberto Veríssimo  
(Imazon)

## Estatísticas do Desmatamento

De acordo com o SAD, o desmatamento (supressão total da floresta para outros usos alternativo do solo) atingiu 175 quilômetros quadrados em dezembro de 2015 (Figura 1 e Figura 2).

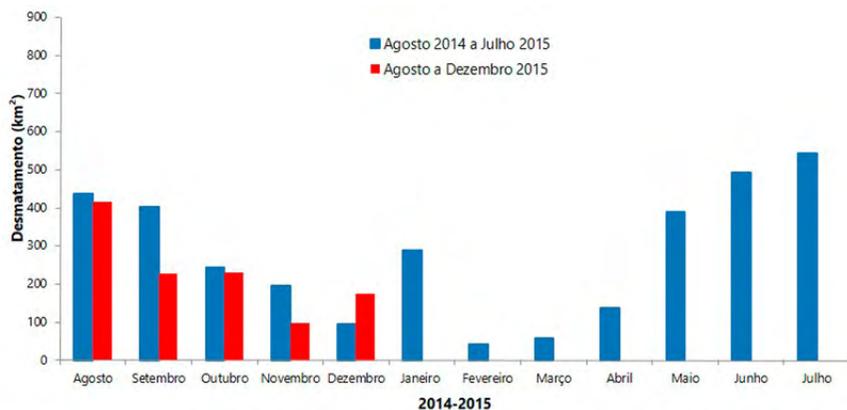


Figura 1. Desmatamento de agosto de 2014 a dezembro de 2015 na Amazônia Legal (Fonte: Imazon/SAD).

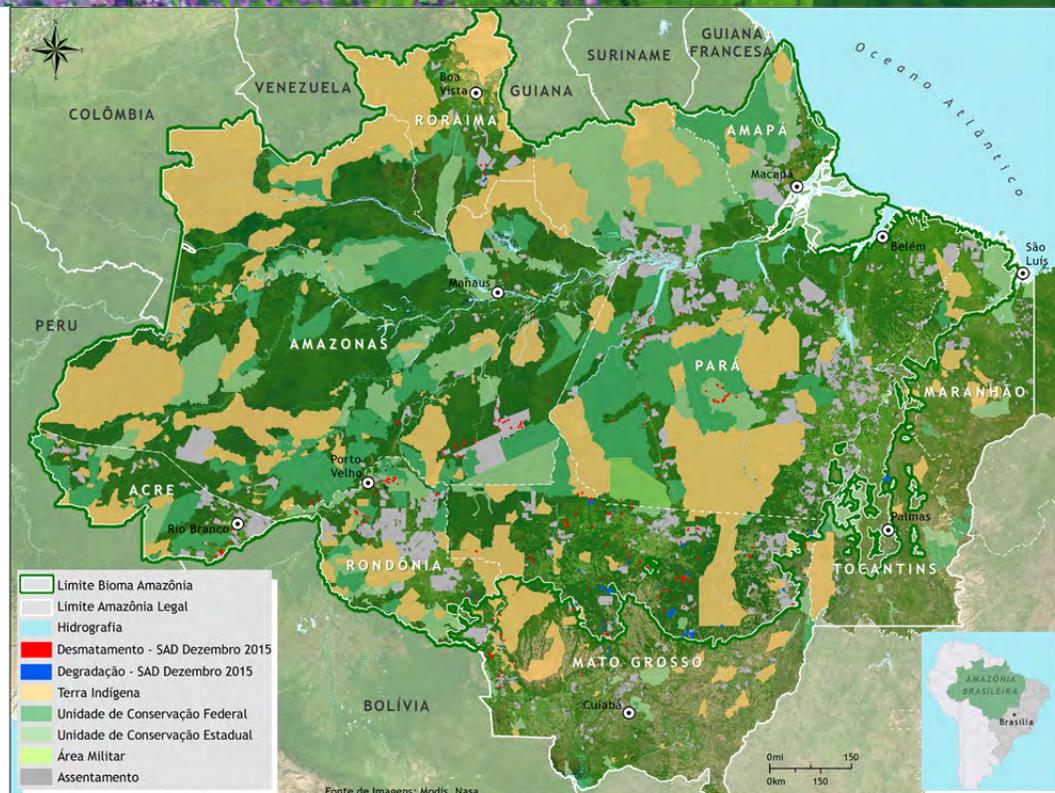


Figura 2. Desmatamento de agosto de 2014 a dezembro de 2015 na Amazônia Legal (Fonte: Imazon/SAD).

Em dezembro de 2015, o desmatamento concentrou no Mato Grosso (44%), Pará (21%), Amazonas (20%) e Rondônia (11%), com menor ocorrência em Roraima (2%) e Acre (2%) (Figura 3).

O desmatamento acumulado no período de agosto a dezembro de 2015, correspondendo aos cinco primeiros meses do calendário oficial de medição do desmatamento, atingiu 1.147 quilômetros quadrados. Houve uma redução de 16% do desmatamento em relação ao período anterior (agosto de 2014 a dezembro de 2014) quando atingiu 1.372 quilômetros quadrados.

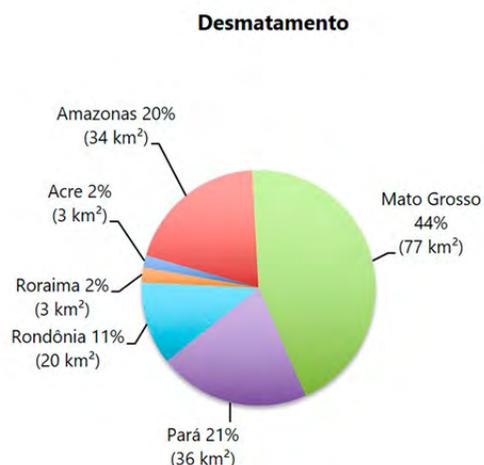


Figura 3. Percentual do desmatamento nos Estados da Amazônia Legal em dezembro de 2015 (Fonte: Imazon/SAD).

Tabela 1. Evolução do desmatamento entre os Estados da Amazônia Legal de agosto de 2014 a dezembro de 2014 e agosto de 2015 a dezembro de 2015 (Fonte: Imazon/SAD).

Estado	Agosto a Dezembro 2014	Agosto a Dezembro 2015	Varição (%)
Pará	369	329	-11
Mato Grosso	362	419	+16
Rondônia	334	159	-52
Amazonas	173	168	-3
Roraima	64	32	-49
Acre	66	15	-77
Tocantins	-	25	-
Amapá	4	-	-
<b>Total</b>	<b>1.372</b>	<b>1.147</b>	<b>-16</b>

\* Os dados do Maranhão não foram analisados.

## Degradação florestal

Em dezembro de 2015, o SAD registrou 489 quilômetros quadrados de florestas degradadas (florestas intensamente exploradas pela atividade madeireira e/ou queimadas) (Figuras 2 e 4). Desse total, a maioria (77%) ocorreu no Mato Grosso, seguido pelo Tocantins (19%) e com menor ocorrência em Roraima (3%) e Rondônia (2%).

Figura 4. Degradação Florestal de agosto de 2014 a dezembro de 2015 na Amazônia Legal (Fonte: Imazon/SAD).

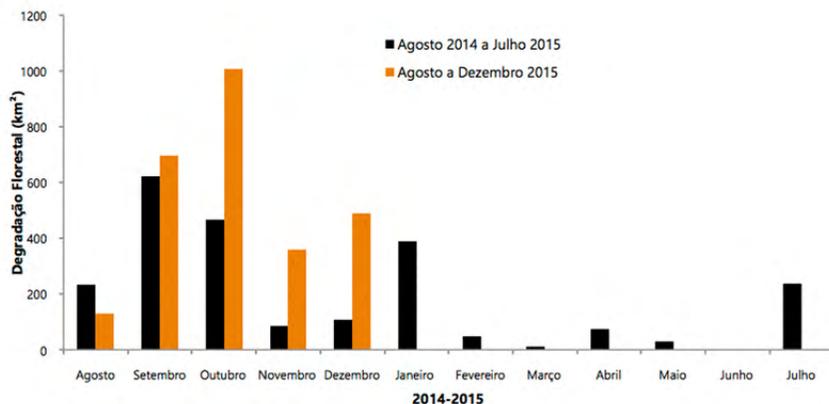


Tabela 2. Evolução da degradação florestal entre os Estados da Amazônia Legal de agosto de 2014 a dezembro de 2014 e agosto de 2015 a dezembro de 2015 (Fonte: Imazon/SAD).

Estado	Agosto a Dezembro 2014	Agosto a Dezembro 2015	Varição (%)
Mato Grosso	1.209	2.196	+82
Pará	116	258	+122
Rondônia	37	84	+130
Amazonas	7	40	+432
Roraima	4	17	+363
Acre	-	-	-
Tocantins	-	92	-
Amapá	2	-	-100
<b>Total</b>	<b>1.375</b>	<b>2.688</b>	<b>+95</b>

## Geografia do desmatamento

Em dezembro de 2015, a maioria (63%) do desmatamento ocorreu em áreas privadas ou sob diversos estágios de posse. O restante do desmatamento foi registrado em Assentamentos de Reforma Agrária (11%), Unidades de Conservação (21%) e Terras Indígenas (4%) (Tabela 3).

Tabela 3. Desmatamento por categoria fundiária em dezembro de 2015 na Amazônia Legal (Fonte: Imazon/ SAD).

Categoria	Dezembro de 2015	
	km <sup>2</sup>	%
Assentamento de Reforma Agrária	20	11
Unidades de Conservação	37	21
Terras Indígenas	7	4
Privadas, Posse & Devolutas	111	63
<b>Total (km<sup>2</sup>)</b>	<b>175</b>	<b>100</b>

## Assentamentos de Reforma Agrária

O SAD registrou 20 quilômetros quadrados de desmatamento nos Assentamentos de Reforma Agrária em dezembro de 2015 (Figura 5). Os Assentamentos mais afetados pelo desmatamento foram PA Rio Juma (Apuí; Amazonas), PA Acari (Novo Aripuanã; Amazonas) e PA Rio Cupari (Aveiro; Pará).

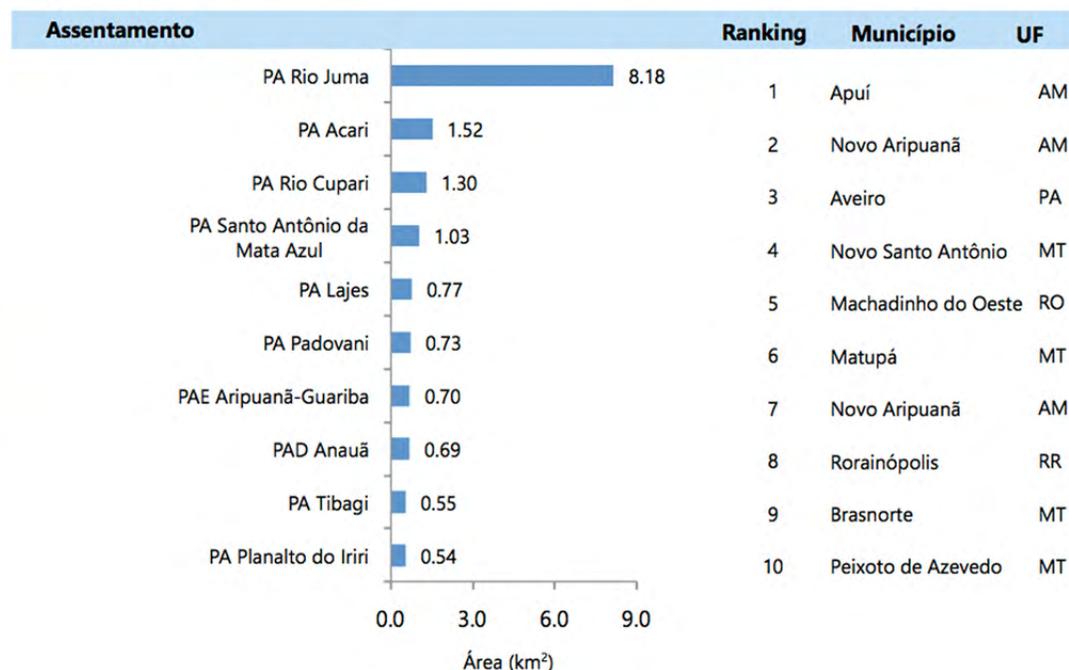


Figura 5. Assentamentos de Reforma Agrária desmatados em dezembro de 2015 na Amazônia Legal (Fonte: Imazon/SAD).

## Áreas Protegidas

No mês de dezembro de 2015, o SAD detectou 37 quilômetros quadrados de desmatamento nas Unidades de Conservação (Figura 6). No caso das Terras Indígenas, em dezembro de 2015 foram detectados 7 quilômetros quadrados de desmatamento (Figura 7).

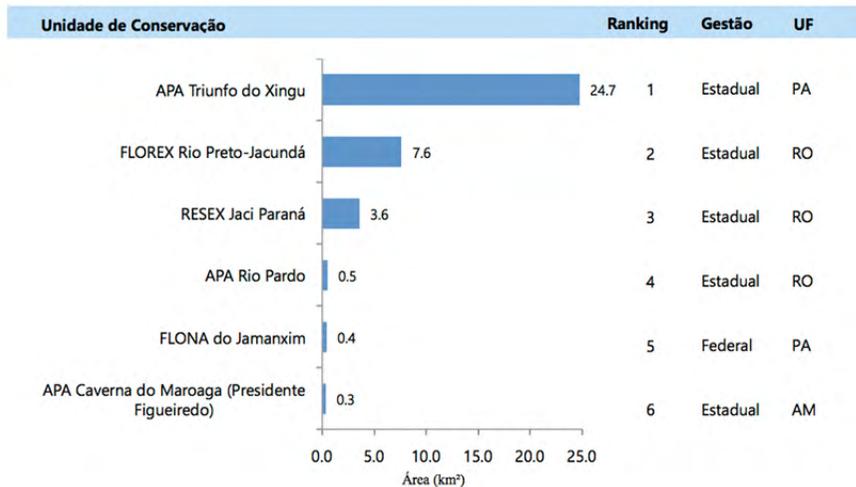


Figura 6. Unidades de Conservação desmatada na Amazônia Legal em dezembro de 2015 (Fonte: Imazon /SAD).

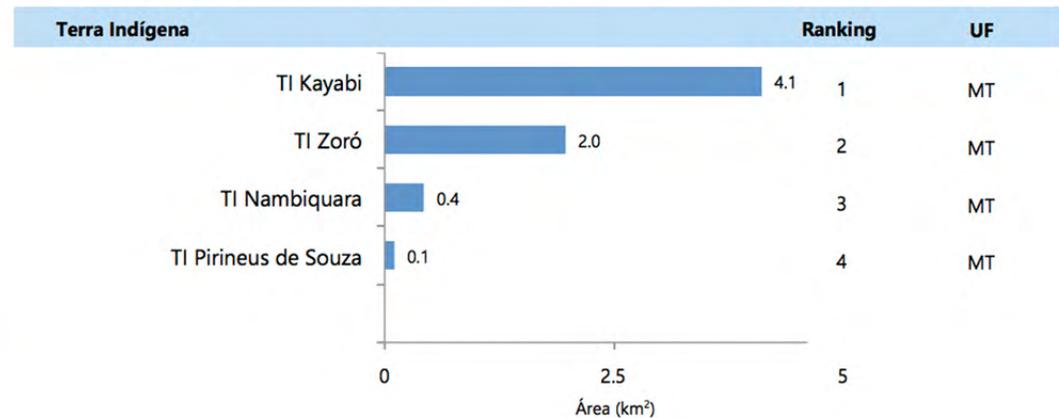


Figura 7. Terras Indígenas desmatadas na Amazônia Legal em dezembro de 2015 (Fonte: Imazon /SAD).

## Municípios críticos

Em dezembro de 2015, os municípios mais desmatados foram: Altamira (Pará) e União do Sul (Mato Grosso) (Figura 8 e 9).

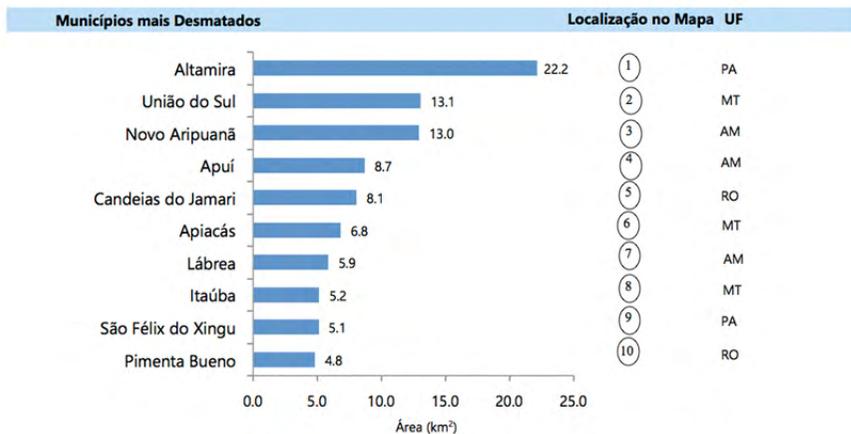


Figura 8. Municípios mais desmatados na Amazônia Legal em dezembro de 2015 (Fonte: Imazon /SAD).

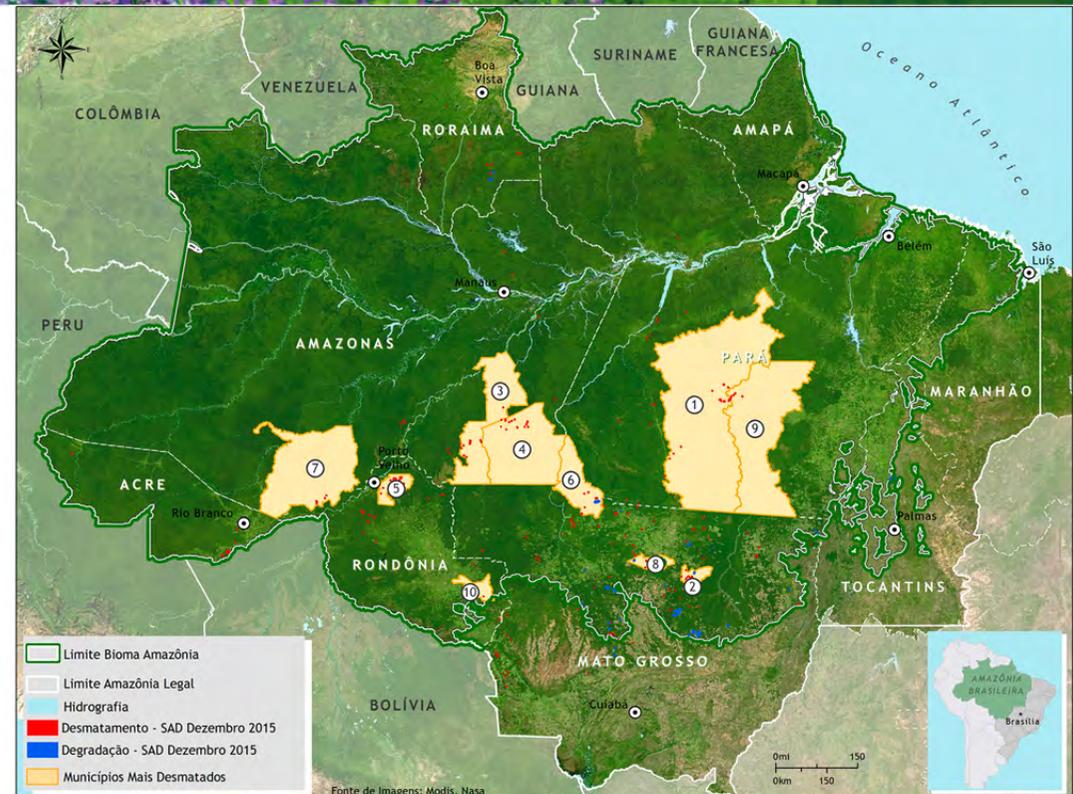


Figura 9. Municípios com maiores áreas desmatadas em dezembro de 2015 (Fonte: Imazon/SAD).

## Cobertura de nuvem e sombra

Em dezembro de 2015, foi possível monitorar com o SAD 60% da área florestal na Amazônia Legal. Os outros 40% 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 o Amapá (78%) e o Acre (68%). Em virtude disso, os dados de desmatamento e degradação florestal em dezembro de 2015 podem estar subestimados (Figura 10).

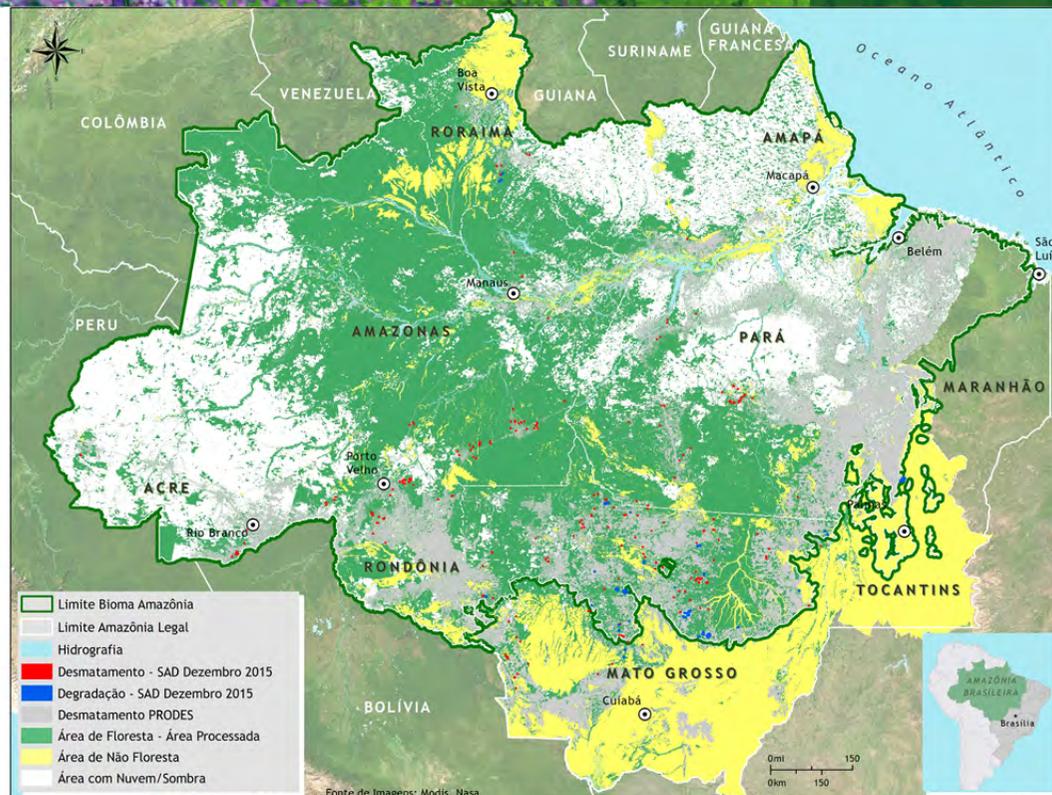


Figura 10. Área com nuvem e sombra em dezembro de 2015 na Amazônia Legal.

## SAD-EE

Desde julho de 2012 a detecção de alertas desmatamento e de degradação florestal 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, com imagens de reflectância do MODIS para gerar os alertas de desmatamento e degradação florestal.

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

## 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. 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 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:

$$\text{VGs} = \frac{\text{Vegetação}}{1 - \text{Sombra}}$$

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 agosto de 2006 e na Amazônia Legal desde abril de 2008. Nesse boletim, apresentamos os dados mensais gerados pelo SAD de agosto de 2014 a dezembro de 2015.

## Equipe responsável

Coordenação Geral: Carlos Souza Jr. e Adalberto Veríssimo (Imazon).  
Coordenação Técnica: Antônio Fonseca.  
Equipe: Dalton Cardoso e Marcelo Justino (Interpretação de imagem),  
Kátia Pereira e Victor Lins (ImazonGeo) e Stefania Costa (Comunicação).

## Fontes 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/>

## Parcerias

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará (SEMAS)  
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)

## Apoio

GORDON AND BETTY  
**MOORE**  
FOUNDATION