



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

# Painel 2: Mapeamento, Monitoramento e Desenvolvimento Metodológico

*Alessandra Rodrigues Gomes*  
*Chefe – Centro Regional da Amazônia*

Seminário de Encerramento do Projeto  
Monitoramento Ambiental por  
Satélite no Bioma Amazônia (MSA)

13 e 14 de Agosto de 2018 | São José dos Campos - SP

FUNDO  
AMAZONIA



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

# Mapeamento do Uso e Cobertura da Terra na Amazônia Legal

*Alessandra Rodrigues Gomes*

*Marcos Adami*

*Chefia do Centro Regional da Amazônia - CRA*



**CRA**

CENTRO REGIONAL  
DA AMAZÔNIA

INPE

*São José dos Campos, SP, 13 de agosto de 2018*

# Mapeamento do uso e cobertura da terra na Amazônia Legal

1. Mapeamento **PRODES** Pretérito (1985 – 1988 – 1991 – 2000)
2. Análise da **Incerteza dos dados PRODES** 2014
3. **Metodologia** para Mapeamento de uso e cobertura da terra em região de **não-floresta**
4. TerraClass



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

# Mapeamento PRODES

## Pretérito

**1985 – 1988 – 1991 - 2000**

# Método – PRODES Pretérito

- Bancos de dados (imagem e vetor)
- Utilização Sistema TerraAmazon
  - Controle de execução
  - Auditoria
  - Alinhamento Programa Amazônia
  - Adaptações e alinhamento com dados já gerados e publicados nacional e internacionalmente
  - Dados serão disponibilizados em rede – Página PRODES



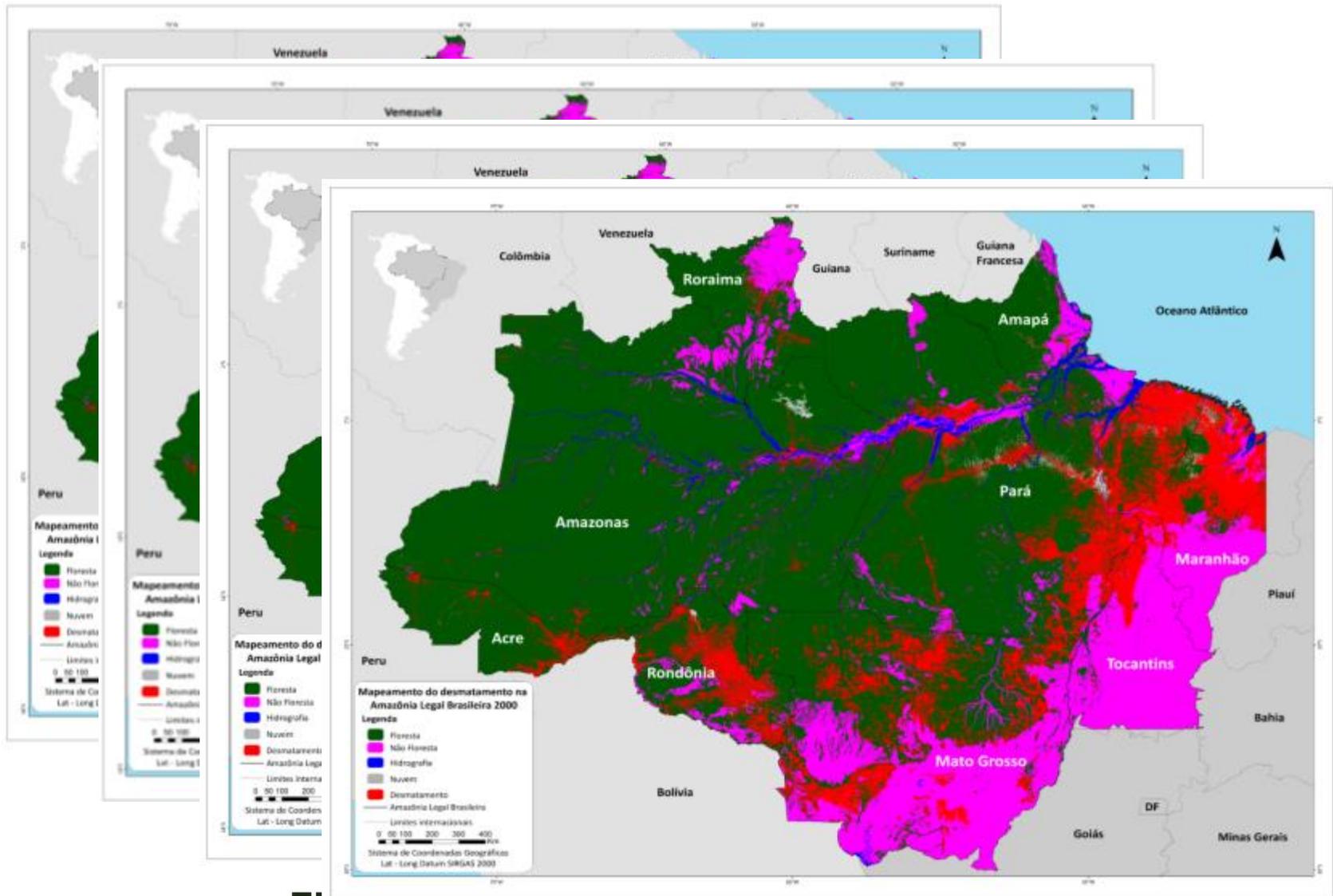
# Classes mapeadas pelo PRODES

<b>Floresta</b>	Vegetação arbórea pouco alterada ou sem alteração, com formação de dossel contínuo
<b>Não Floresta</b>	Formação vegetal natural não florestal com características de Cerrado, campinas ou campinaranas em pequenas áreas dentro da máscara de desflorestamento do PRODES
<b>Hidrografia</b>	Águas superficiais formadoras de espelhos d'água
<b>Nuvem</b>	Áreas de nuvens e sombras de nuvens que impedem a visualização das feições em solo
<b>Desflorestamento</b>	Áreas em que a cobertura vegetal foi retirada e apresenta padrão de corte raso

# DADOS PRODES POR ESTADO

	Desflorestamento (Km <sup>2</sup> )			
Estados	1985	1988	1991	2000
<b>Acre</b>	7.181,24	2.061,81	2.711,00	4.963,24
<b>Amazonas</b>	12.737,62	4.034,68	4.010,25	8.347,04
<b>Amapá</b>	826,65	359,25	934,58	534,31
<b>Maranhão</b>	75.240,55	11.694,86	8.224,12	10.358,77
<b>Mato Grosso</b>	59.334,46	17.742,60	17.966,31	61.702,53
<b>Pará</b>	92.302,70	32.670,15	22.274,80	60.758,96
<b>Rondônia</b>	22.545,67	9.306,71	8.212,20	25.398,84
<b>Roraima</b>	2.228,57	1.069,60	1.016,42	2.880,71
<b>Tocantins</b>	21.268,88	4.559,15	3.127,40	2.464,76
<b>Total AMZL</b>	<b>293.666,34</b>	<b>83.498,81</b>	<b>68.477,08</b>	<b>177.409,15</b>

# Mapa PRODES – 1985 – 1988 – 1991 - 2000





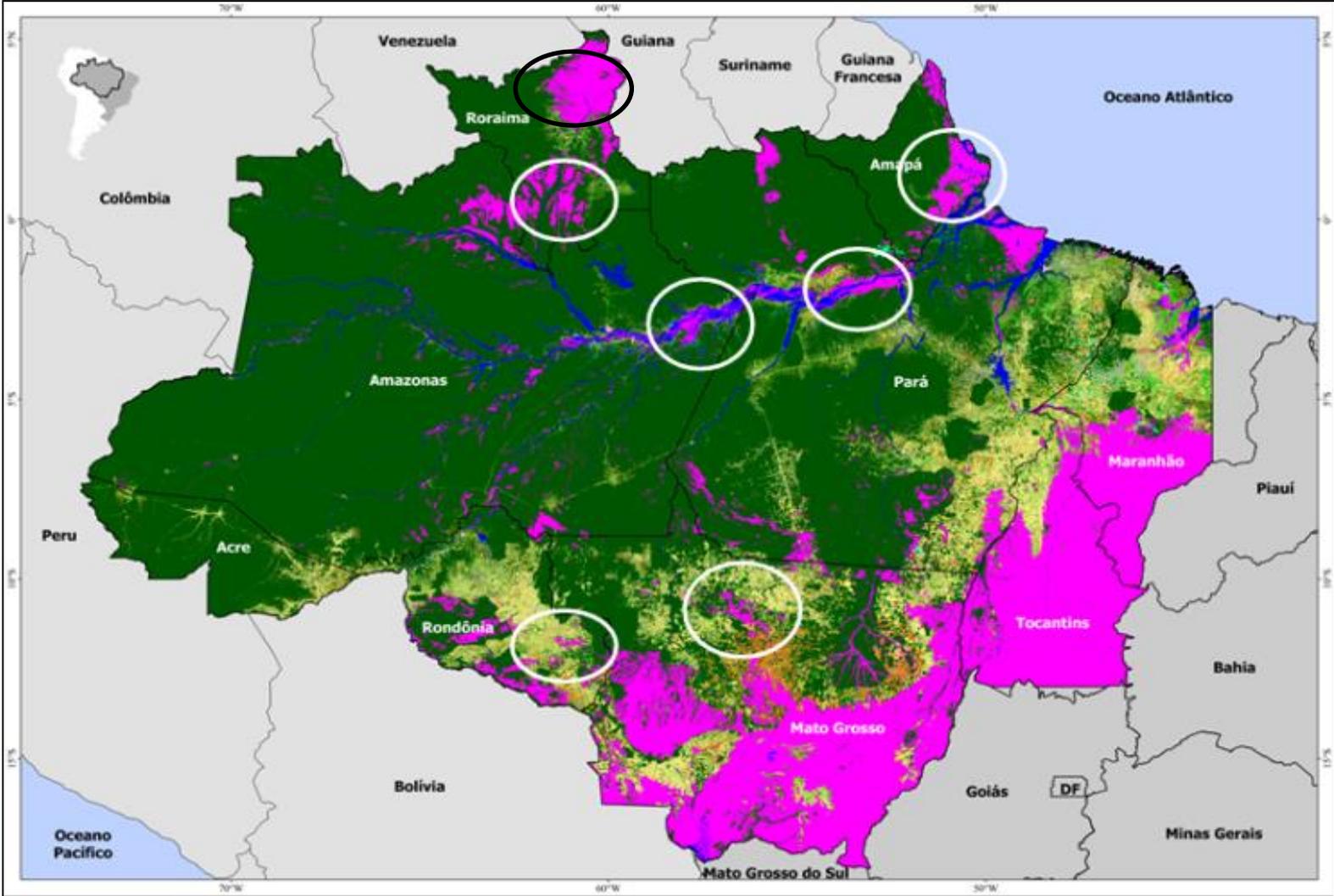
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

# Metodologia de mapeamento de uso e cobertura da terra em áreas de não-floresta (NF)

# Metodologia desenvolvida

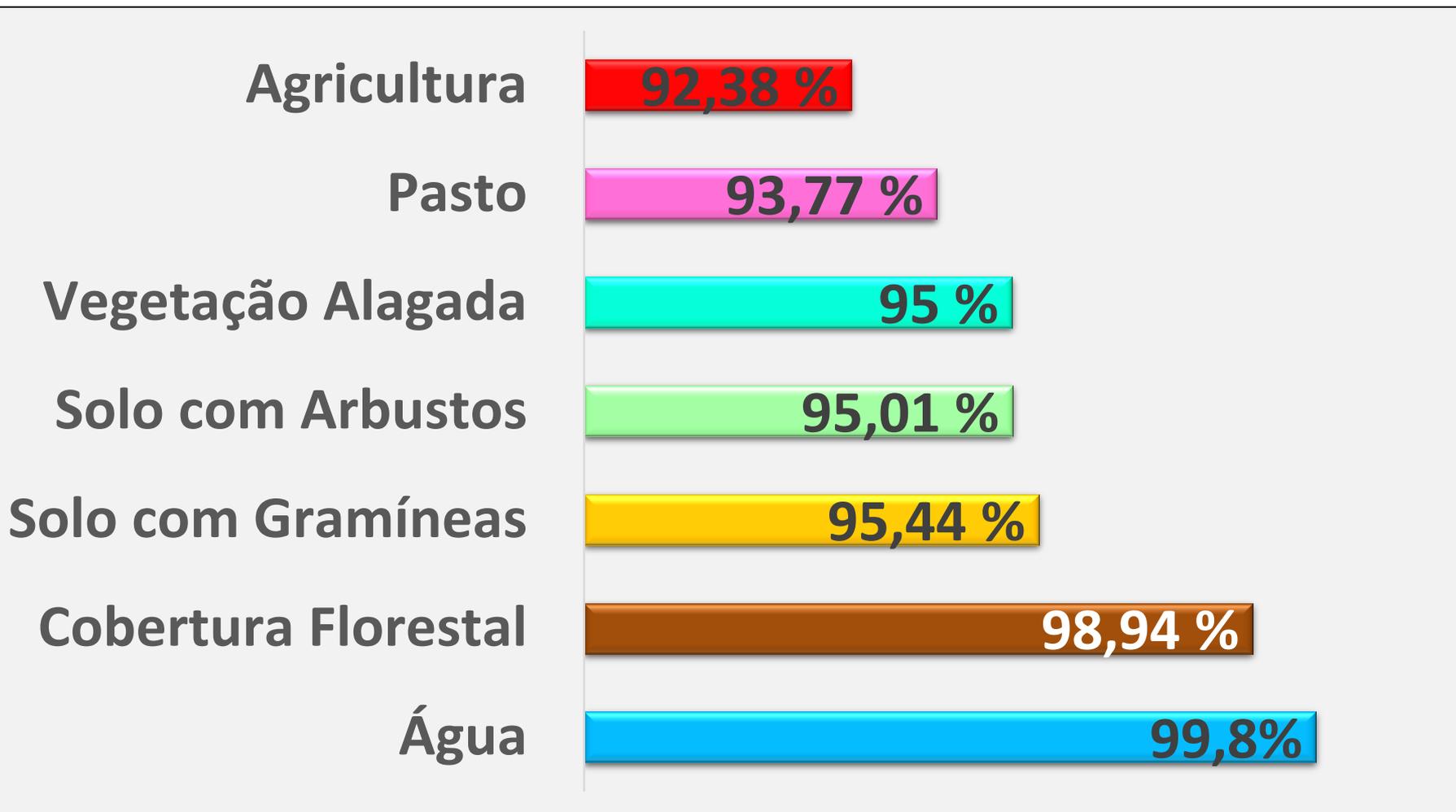
- A área original de NF mapeada pelo PRODES cobre um total de 1.107.902 km<sup>2</sup> dentro da AMZL
- Extensa pesquisa bibliográfica
- Técnicas de *Machine Learning*
  - Redes Neurais
  - Support Vector Machine
  - Algoritmo Random Forest
- Seleção de áreas de NF nos estados de Roraima, Amazonas, Pará, Amapá, Mato Grosso e Rondônia.

# Áreas Piloto AMZL – Testes metodológicos

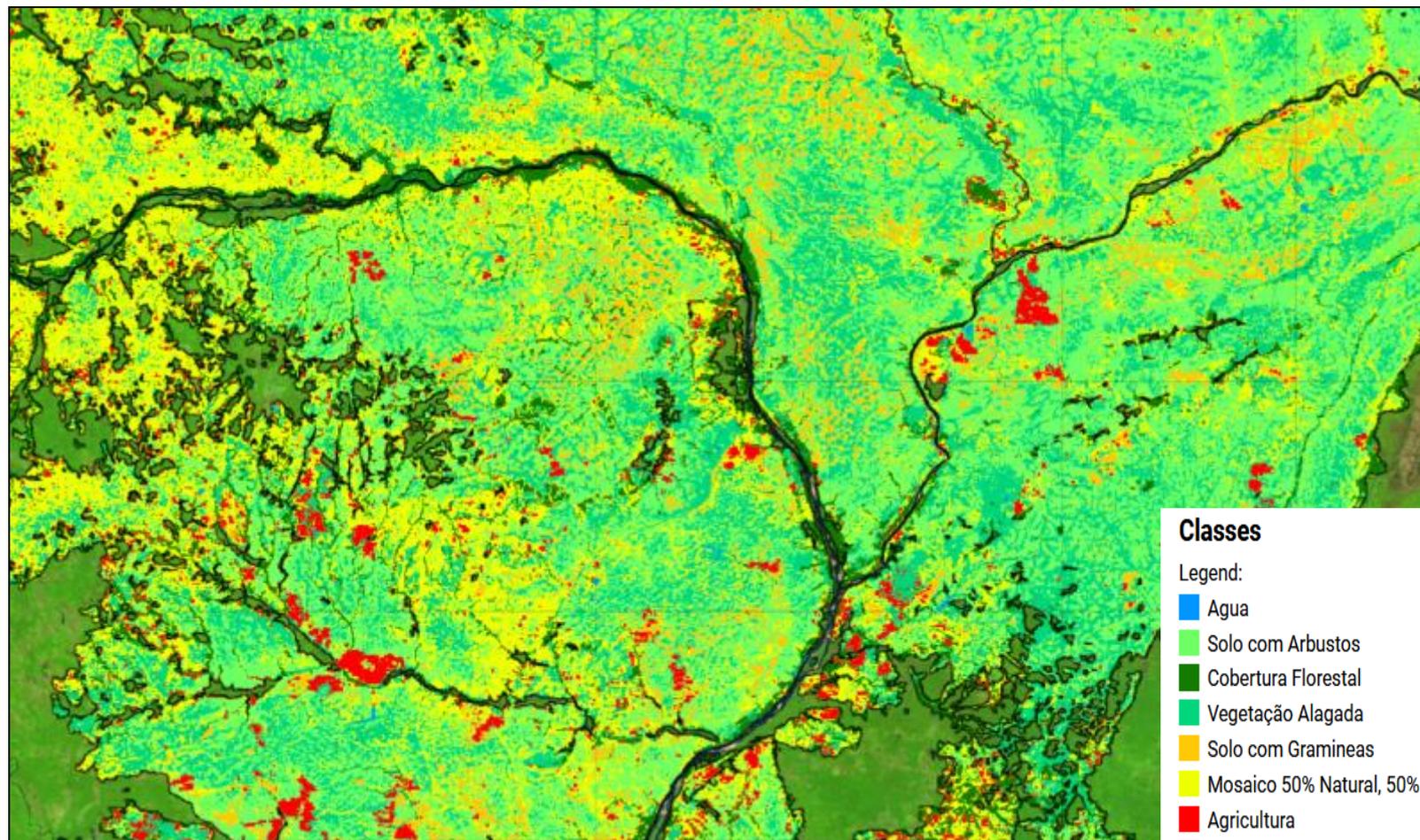




# Acurácia da classificação em áreas testes da Savana Amazônica



# Resultado classificação - Roraima





MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

# Análise da Incerteza dos dados PRODES 2014

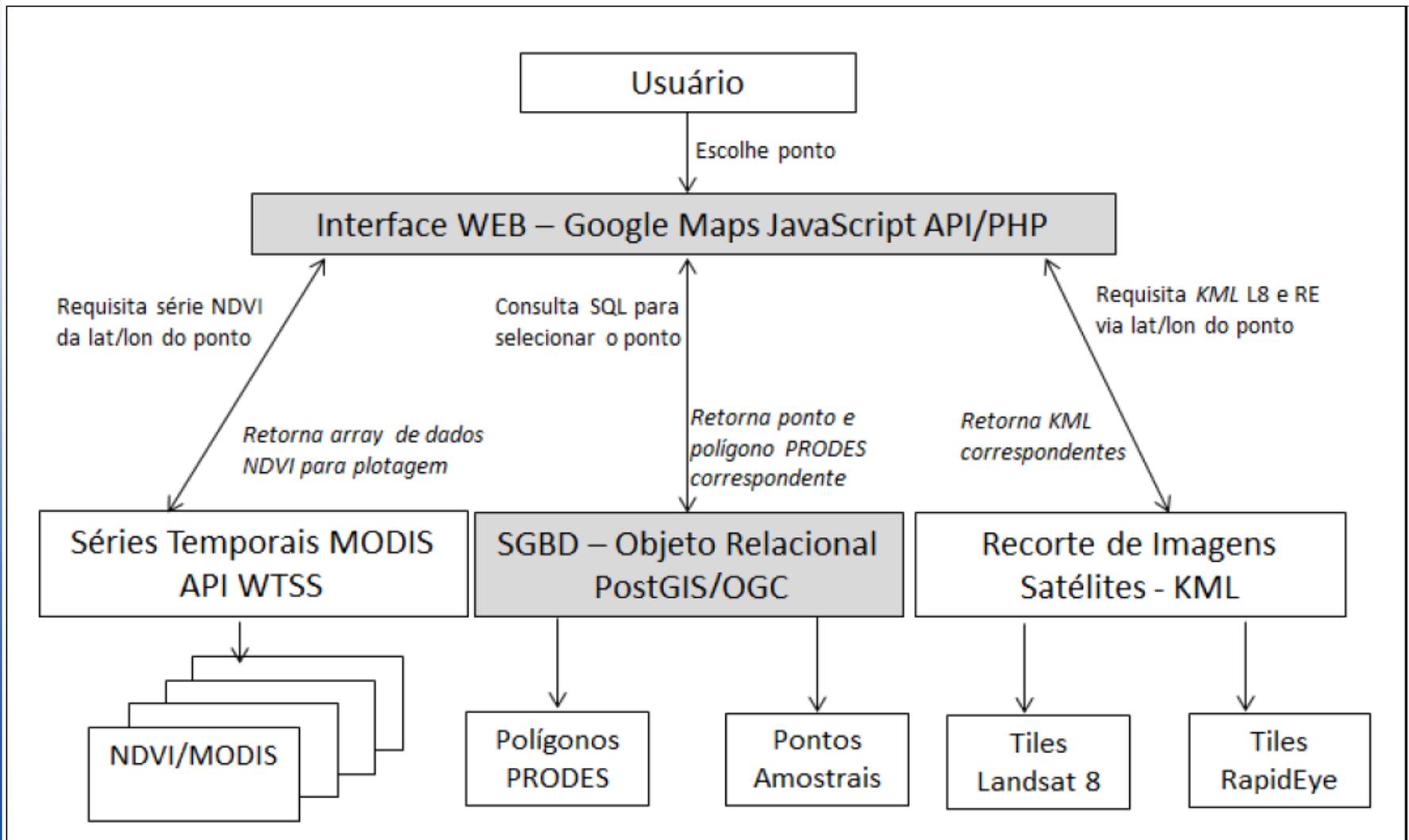
## PRODES INCERTEZA

- Análise da incerteza no mapeamento do PRODES para o ano de 2014
- Utilização de imagens de diferentes sensores de alta resolução analisados por especialistas e equipe independentes:
  - Orlando Watrin, da Embrapa Amazônia Oriental
  - Irving Foster Brown, da Universidade Federal do Acre (UFAC)
  - Paulo Maurício Graça, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA/AM)

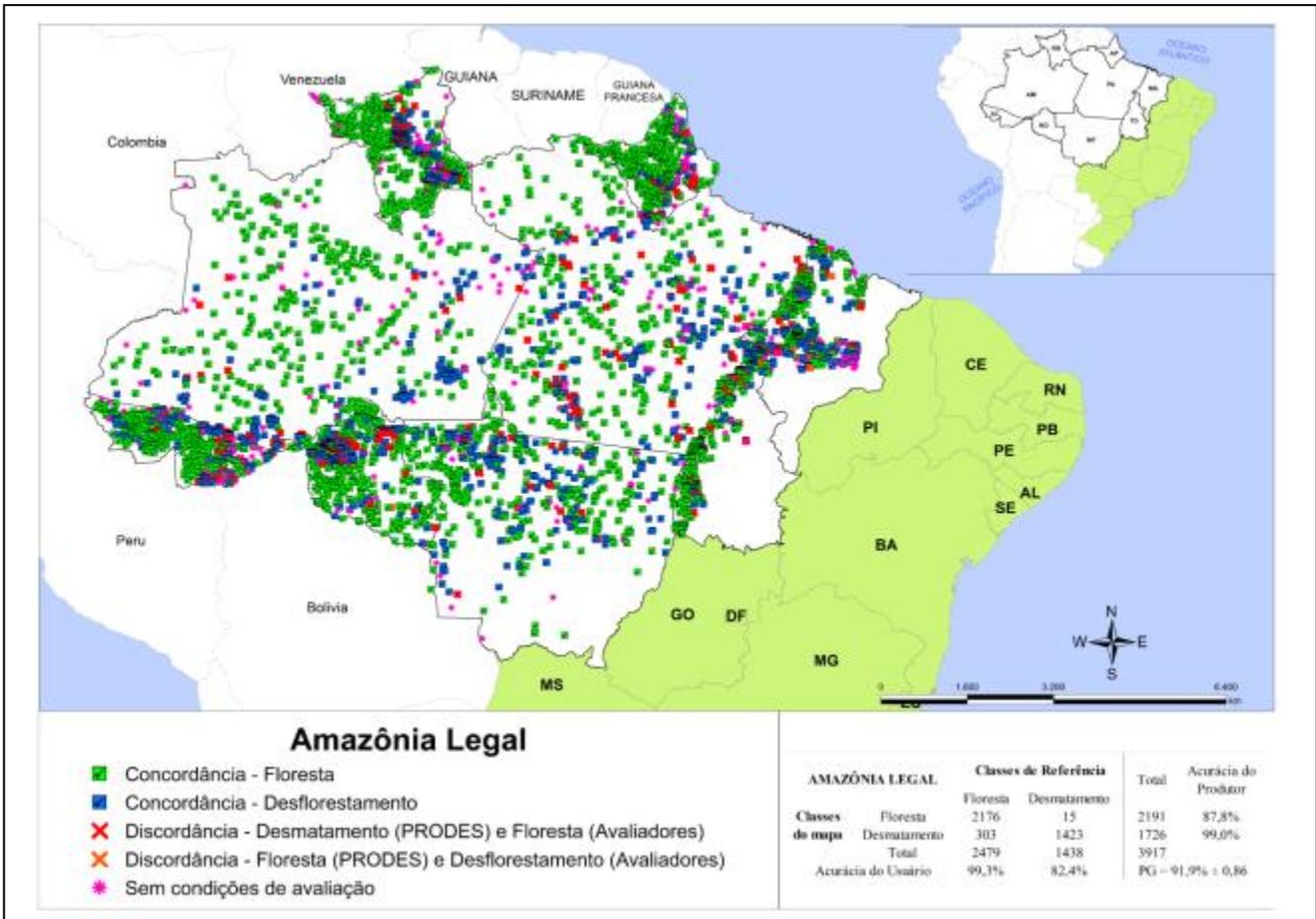
# Pontos validados: 502 por Estado



# Ferramenta web - Validador



# Precisão Global do Prodes Incerteza por Estado



Precisão Global (%)	
AC	98
AM	99
AP	99,4
MA	97,8
MT	97,8
PA	95,6
RO	93,9
RR	97,3
TO	98,8



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

# Impactos do projeto

# Impactos técnico-científicos

- **Artigos** aprovados e publicados em eventos nacionais
- **Artigos** aprovados e publicados em eventos internacionais
- Geração de **artigos científicos**
- **Cursos** promovidos para auxiliar análises do projeto
- Profissionais e estudantes capacitados na região amazônica

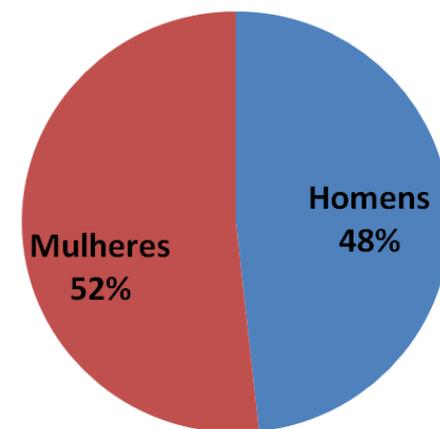
# Impactos técnico-científicos

- **Workshops e Reuniões técnico-científicas** sobre os projetos
- Dados geoespaciais disponíveis na web
- Trabalhos de campo e participação de profissionais de diferentes instituições
- Maior interação com Universidades, Centros de Pesquisa, Instituições do Governo e ONGs



# Impactos Sociais do Projeto (sub1)

- Fortalecimento da Região Norte, tendo 91% de sua execução em Belém/PA
- Geração de mais de 58 empregos diretos (CLT), além de 20 empregos indiretos
- Questões de gênero
- Alinhamento com ODS-ONU





MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

# Agradecimentos



# Obrigada!





MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

***Alessandra Rodrigues Gomes***  
***Chefe – Centro Regional da Amazônia***  
***[alessandra.gomes@inpe.br](mailto:alessandra.gomes@inpe.br)***