



20/07/2022

XXV Curso de Uso Escolar de Sensoriamento Remoto no Estudo do Meio Ambiente

Satélites e o Desenvolvimento Sustentável do Brasil

Luiz Aragão & TREES Lab

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Coordenação-Geral de Ciências da Terra
Divisão de Observação da Terra e Geoinformática
Laboratório de Ecossistemas Tropicais e Ciências Ambientais



luiz.aragao@inpe.br



[@leocaragao](https://www.instagram.com/leocaragao)



www.treeslab.org



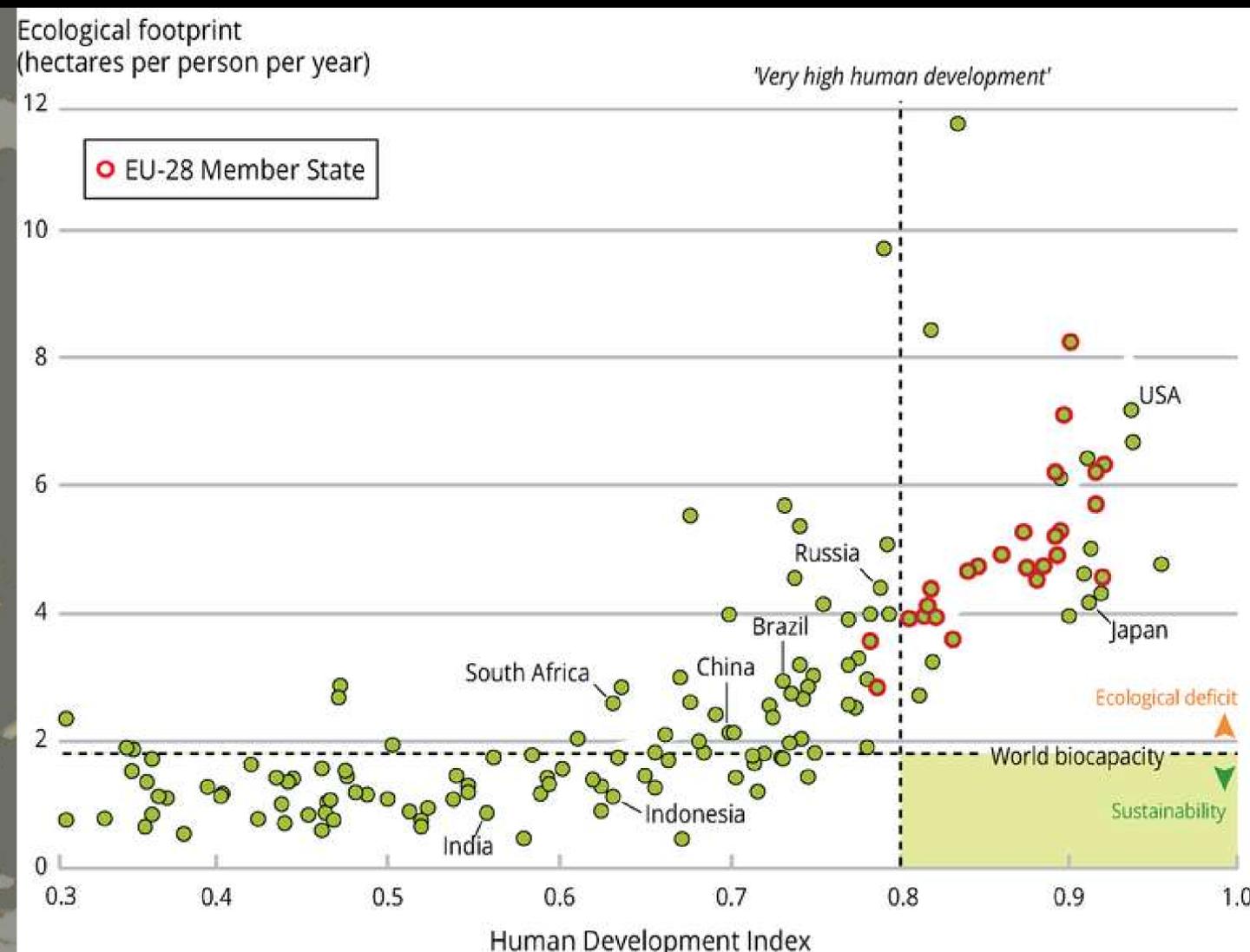
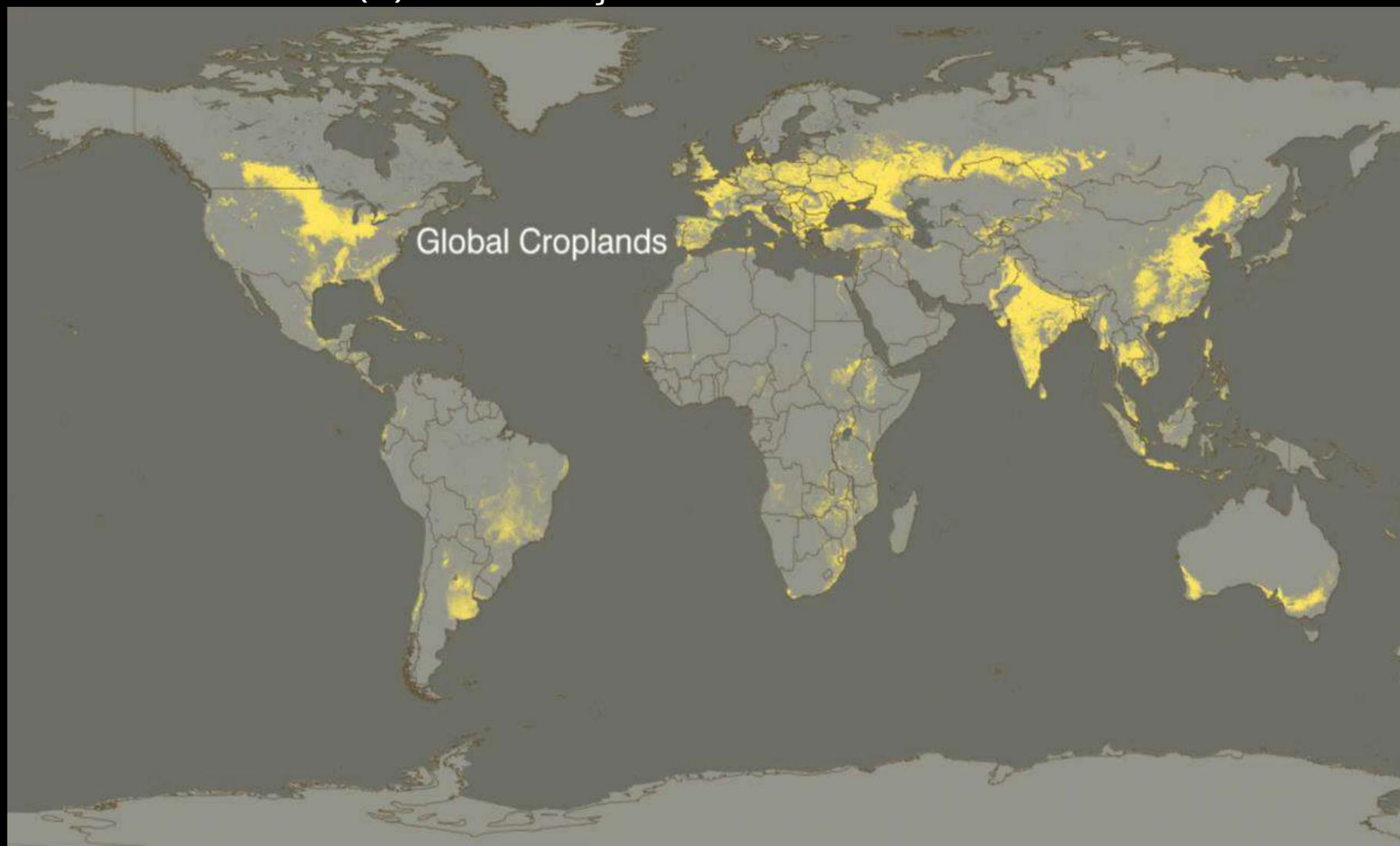
A CRISE AMBIENTAL GLOBAL



Não podemos extrapolar a capacidade suporte do planeta



- (1) Crescimento populacional de 8 bilhões atualmente para 11 bilhões no fim do século XXI
- (2) Uso excessivo de recursos naturais
- (3) Degradação excessiva dos recursos naturais
- (4) Mudanças climáticas





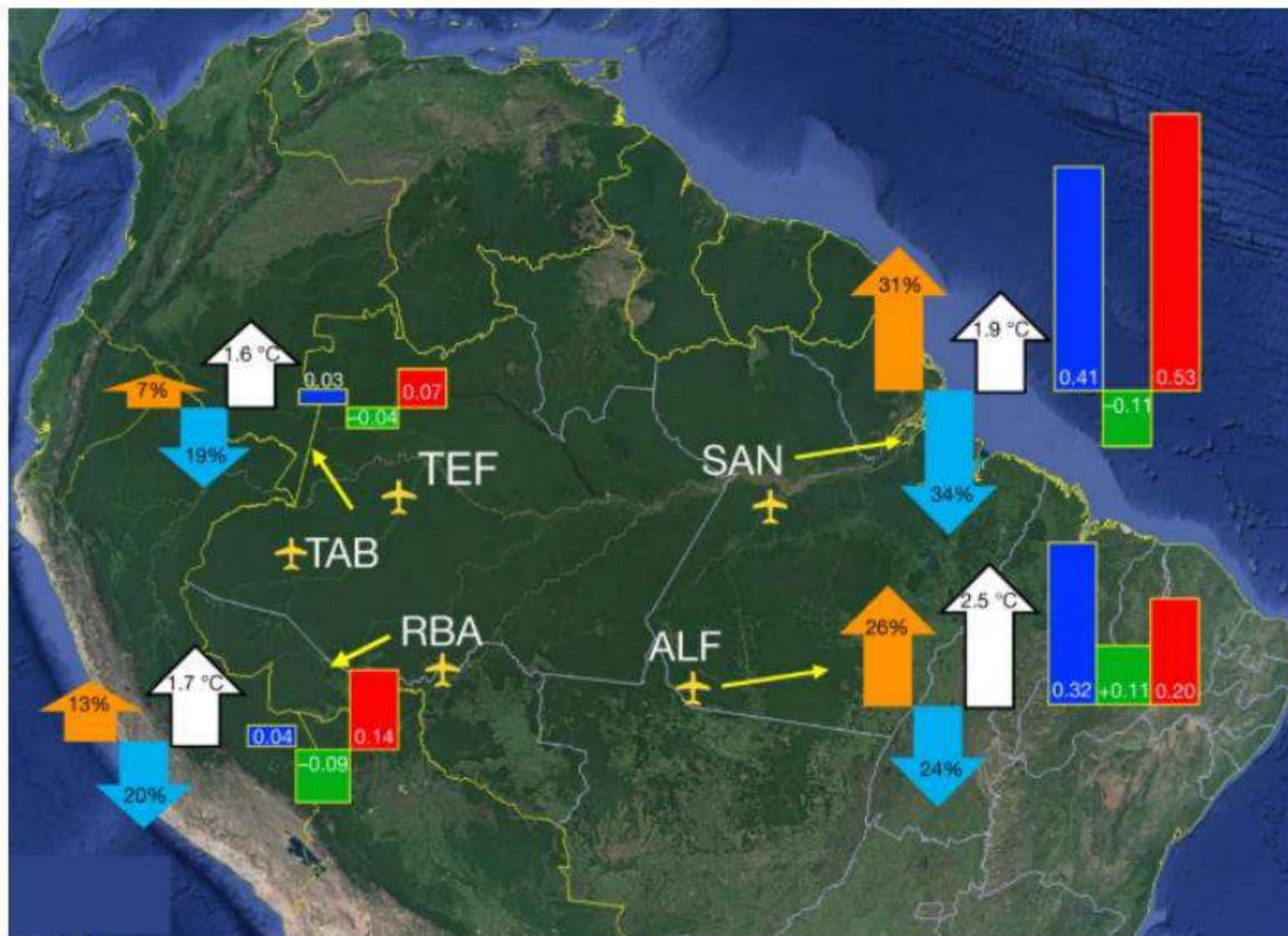
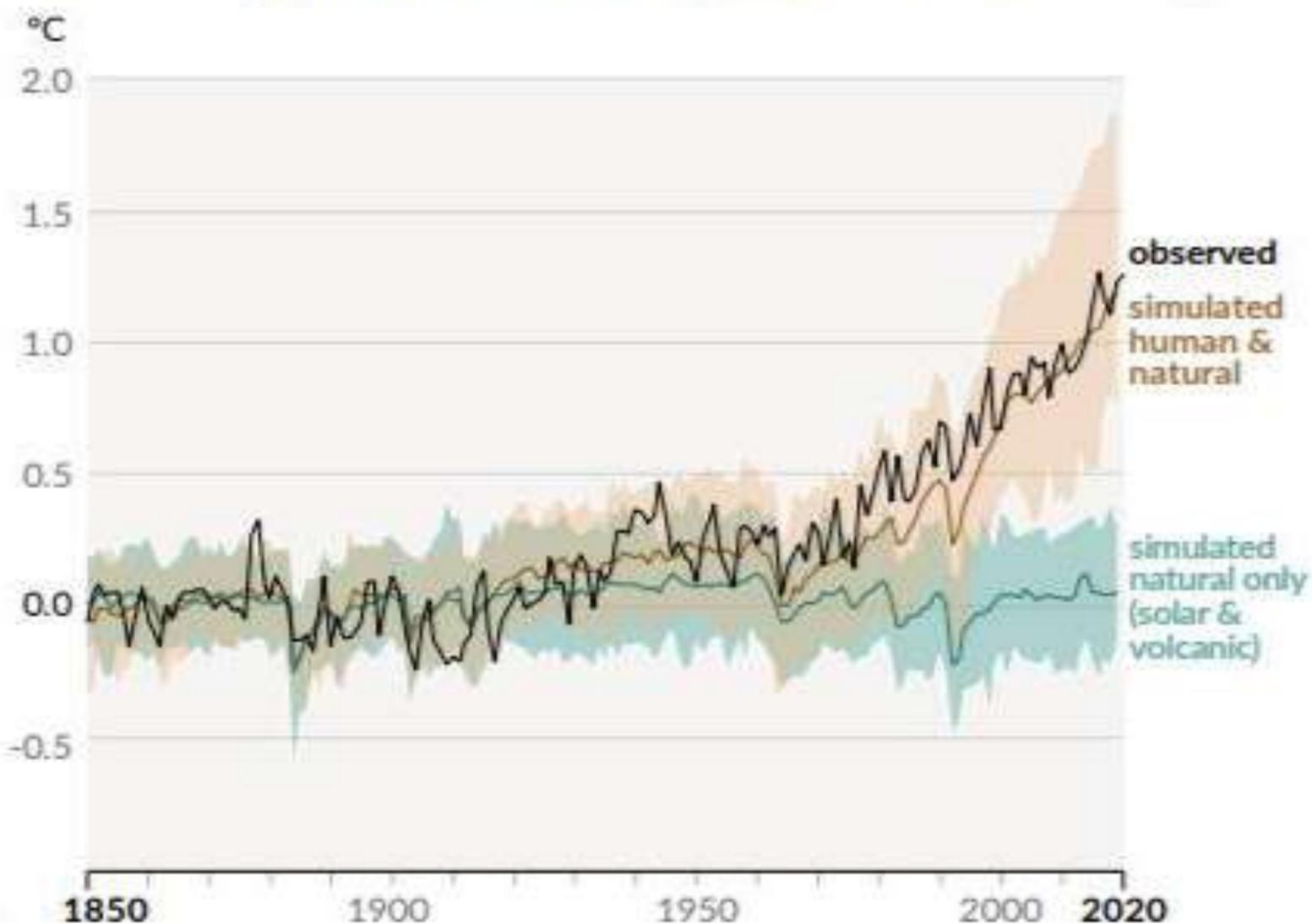
Respostas do clima às ações humanas

A influência humana acelerou o aquecimento do planeta em uma taxa sem precedentes nos últimos 2000 anos (IPCC AR6). Com efeitos na Amazônia.



Changes in global surface temperature relative to 1850-1900

b) Change in global surface temperature (annual average) as observed and simulated using human & natural and only natural factors (both 1850-2020)



- Deforestation
- Precipitation ASO
- Temperature ASO

- Total C flux (g C m⁻² d⁻¹)
- NBE C flux (g C m⁻² d⁻¹)
- Fire C flux (g C m⁻² d⁻¹)



O paradigma do desenvolvimento

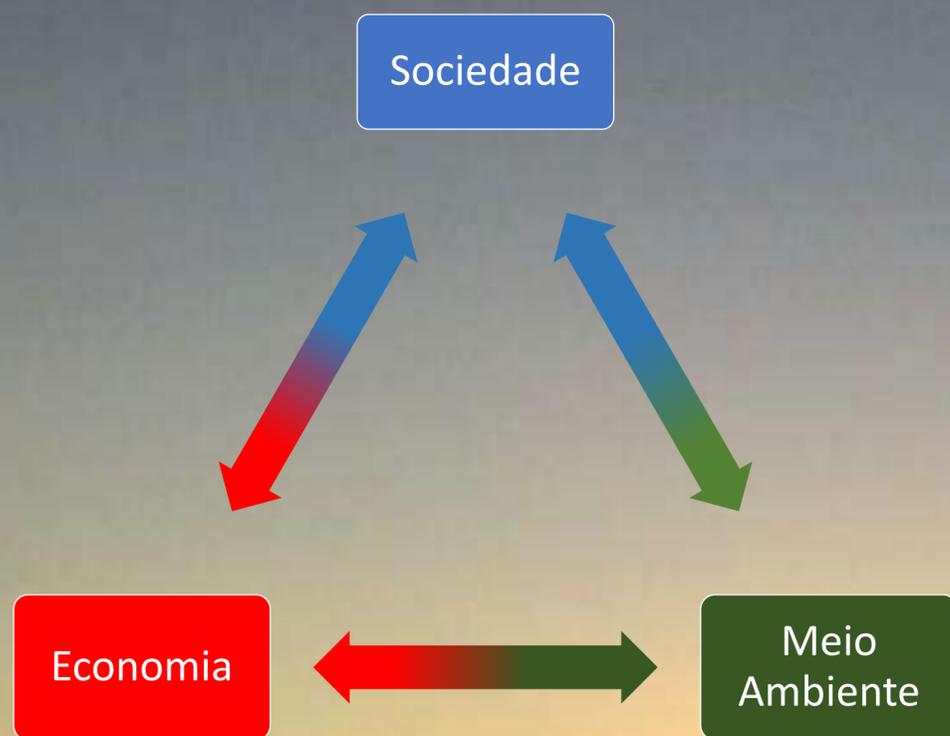
O desenvolvimento sustentável é uma necessidade para estabilizar as mudanças ambientais globais e garantir o bem-estar de populações futuras



Século 21

Sustentabilidade:

Integração do capital social, ambiental e econômico



Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)

O Desenvolvimento de um país não depende unicamente de seu crescimento econômico



Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (2015-2030)

Como contribuir para atingir as metas do modelo atual de desenvolvimento

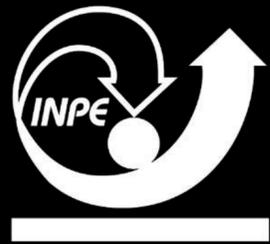


Gestão ambiental territorial



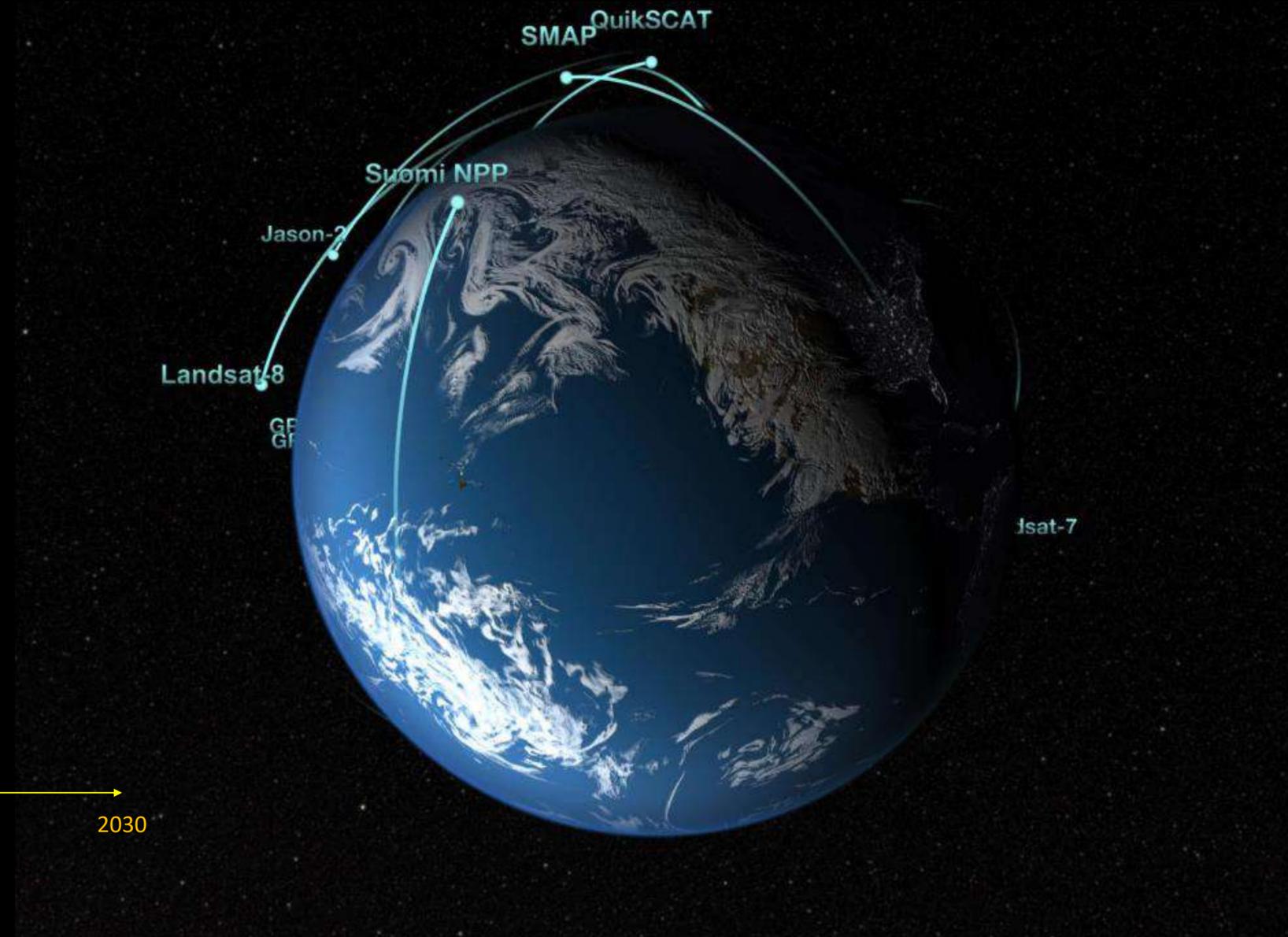
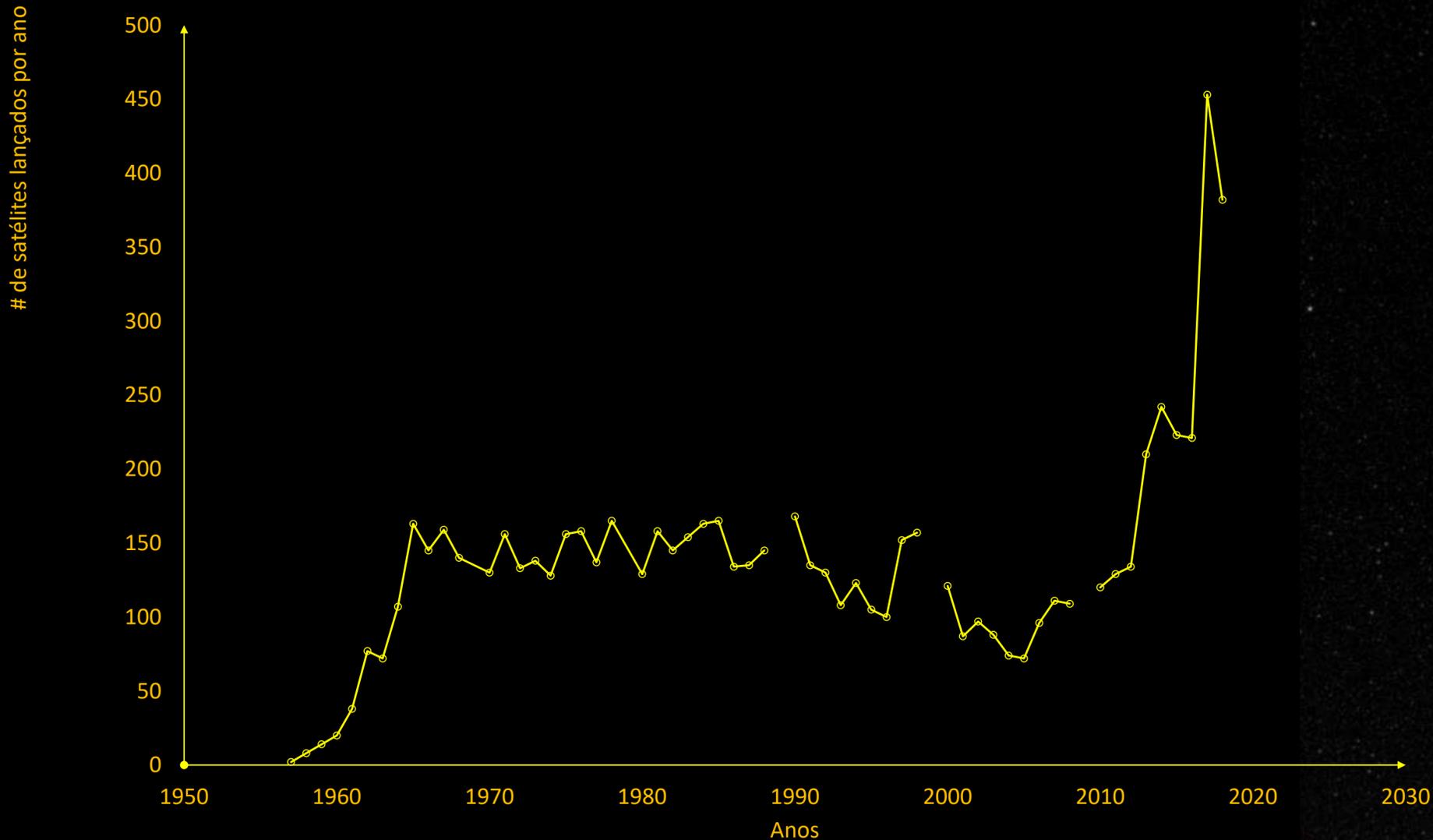
Geotecnologias

Conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e disponibilização de informação com referência geográfica



Geotecnologias inovadoras e disponíveis

Existem, atualmente, **1.957** satélites ativos em órbita, representando um pouco menos que **40%** de todos os satélites orbitando o planeta. Destes ativos, **735 (38%)** realizam a **Observação da Terra**.

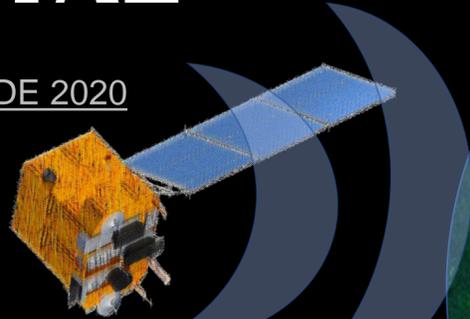




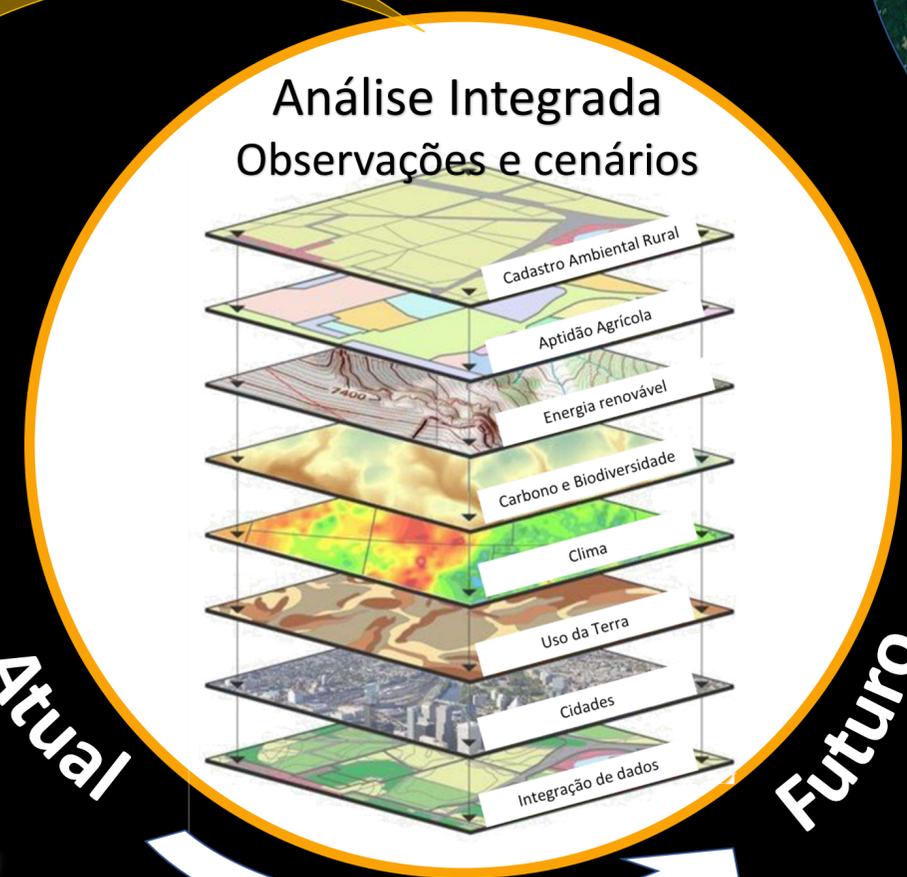
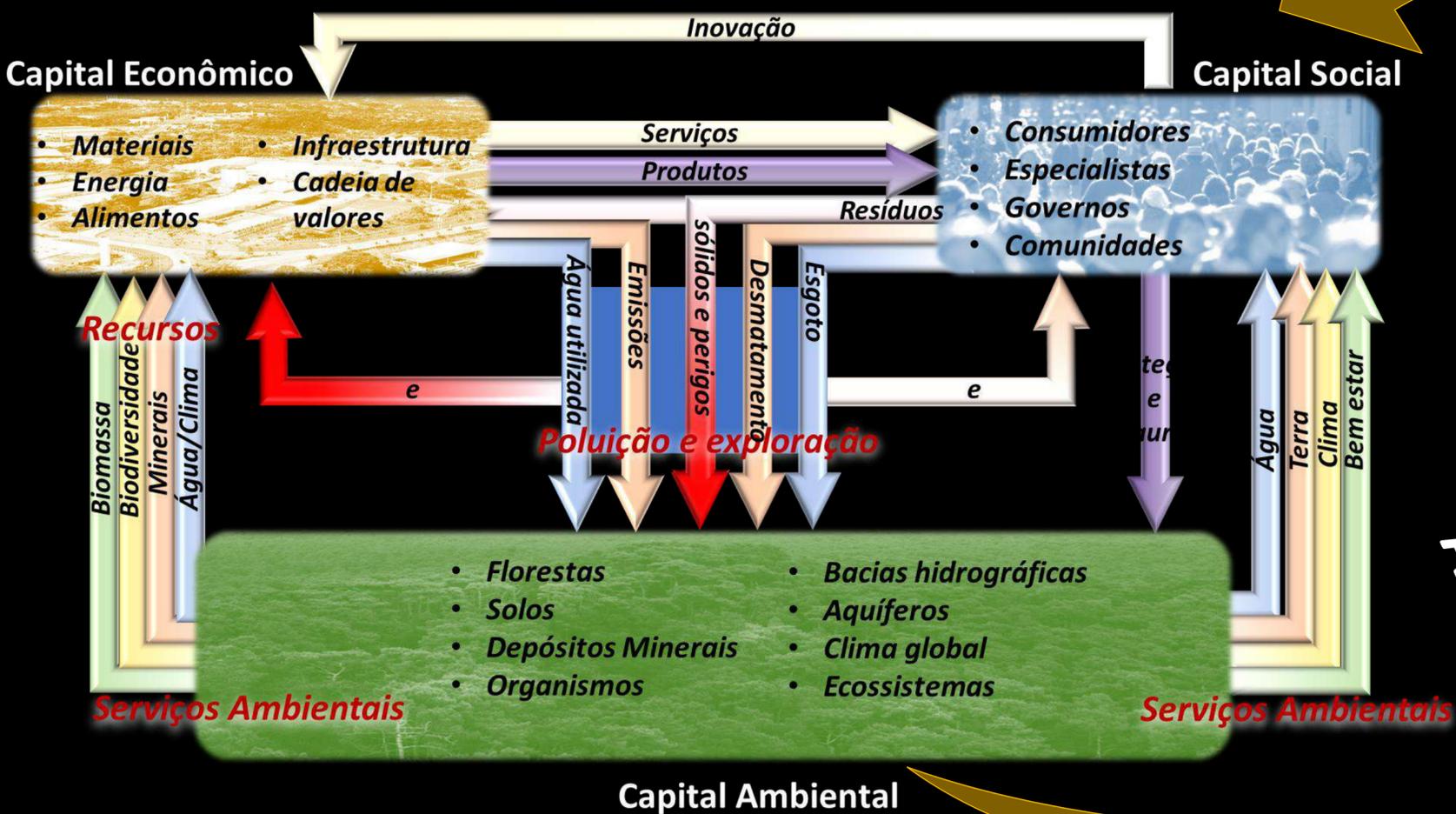
INTELIGÊNCIA AMBIENTAL

Desenvolvimento Sustentável Brasileiro
Baseado nas diretrizes da PORTARIA Nº 1.122, DE 19 DE MARÇO DE 2020

Tecnologias de desenvolvimento sustentável e qualidade de vida



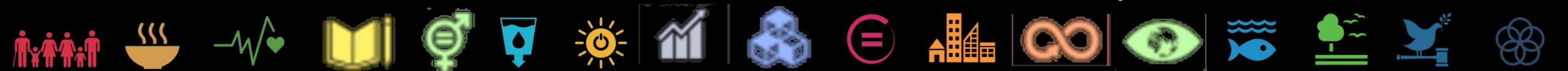
Desenvolvimento Sustentável (Conceito OCDE):
Integração do capital social, ambiental e econômico



Tecnologias Computacionais
Habilitadoras e de produção

- Dados
- Informações
- Planos
- Metas
- Soluções

Base tecnológica e científica para alavancar o desenvolvimento da nação





Avanço da tecnologia espacial para o monitoramento ambiental no Brasil



Uma breve visão geral da história

UNIDADE DE PESQUISA DO MCTI



- O INPE surgiu no início da década de 1960, motivado pelas conquistas espaciais obtidas pela União Soviética e pelos Estados Unidos.
- Em 1957, os soviéticos lançaram o primeiro satélite ao espaço, Sputnik. Um ano depois, foi a vez dos Estados Unidos colocarem o Explorador em órbita da Terra.
- Fernando de Mendonça e Júlio Alberto de Moraes Coutinho, construíram uma estação de rastreamento, com a qual conseguiram captar os sinais dos dois satélites
- Em agosto de 1960, Jânio Quadros, assinou o decreto que criaria o Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais (GOCNAE), o embrião do que se tornaria o INPE



UNIDADE DE PESQUISA DO MCTI

Sensoriamento Remoto para ciências ambientais aplicadas

1966 - Projeto MESA - Meteorologia por Satélite

1969 - Projeto Sensoriamento Remoto (SERE) -

Treinamento para missões de monitoramento dos recursos naturais.

70' s - Brasil terceiro país a receber dados LANDSAT

1972 - Mestrado em Sensoriamento Remoto (>1000 mestres)

1978 - 1º Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto

-> 21º em 2023

80's - Programas de monitoramento de queimadas e desmatamento

1998 - Doutorado em Sensoriamento Remoto (>160 doutores)

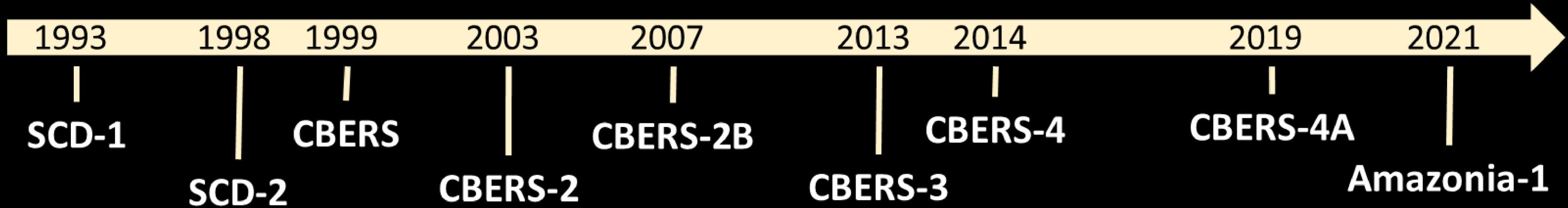




UNIDADE DE PESQUISA DO MCTI

Satélites brasileiros

Brazilian Satellites





Os Satélites Brasileiros

São Luis_AMAZONIA-1_Câmera_WFI: 64m resolução espacial





Os Satélites Brasileiros

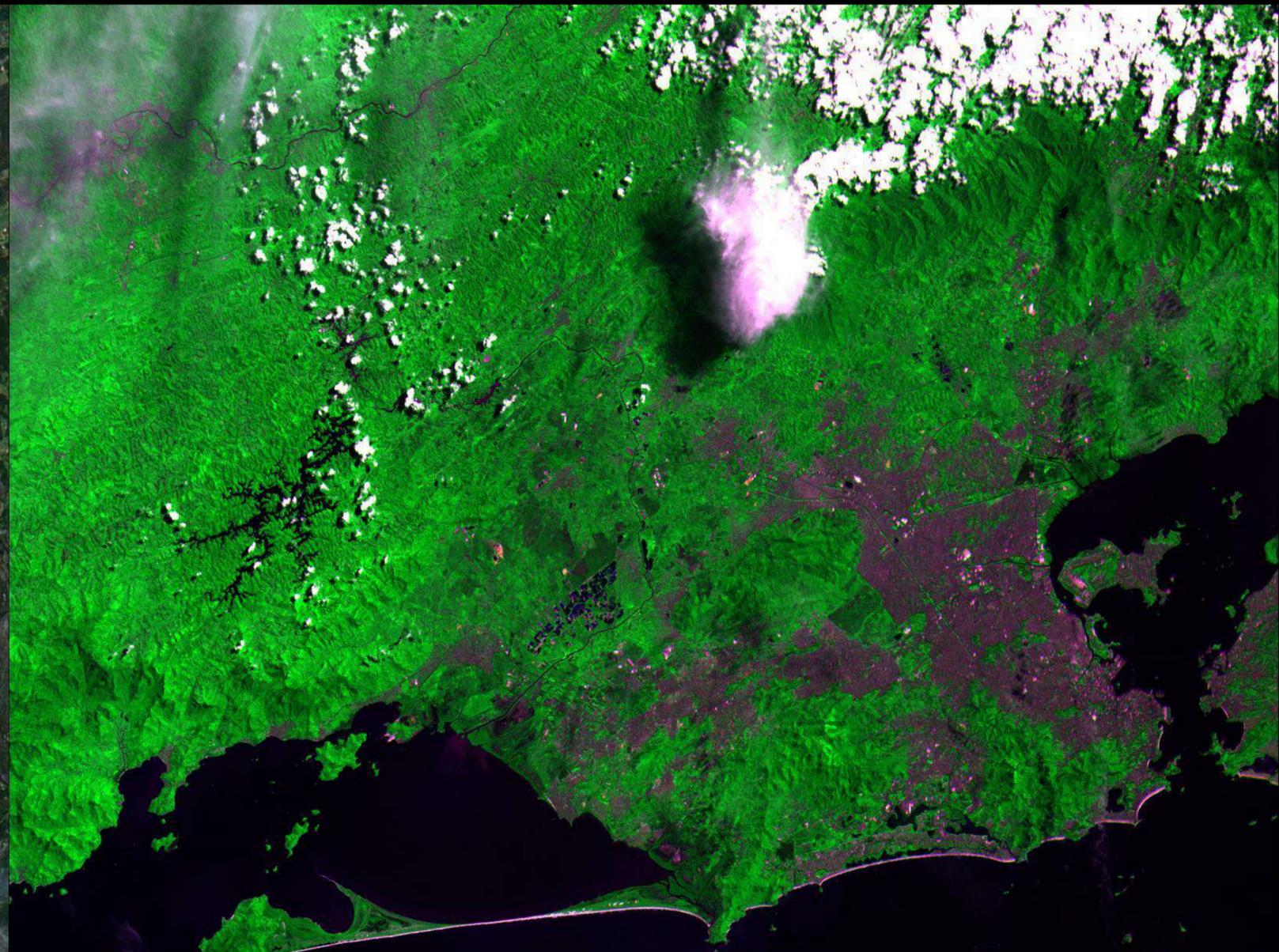
Amazônia_Amazônia1_Câmera_WFI: 60m resolução espacial



Camera WFI: ~64m – Primeiras imagens do AMAZONIA-1



Composição cor verdadeira mostrando as áreas agrícolas ao longo do rio São Francisco e seu entorno no município de Ibotirama, BA



Composição colorida falsa cor mostrando a região metropolitana do Rio de Janeiro e seu entorno. Em destaque abaixo do lado esquerdo a área de Restinga da Marambaia.



Os Satélites Brasileiros



Camera WFI: ~60m – CBERS4, CBERS4A, AMAZONIA-1

Camera MUX: ~20m – CBERS4, CBERS4A





Os Satélites Brasileiros

Rio de Janeiro_CBERS4A_Câmera_PAN: 5m resolução espacial





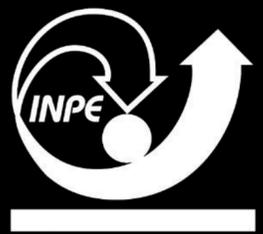
Os Satélites Brasileiros

Angra_CBERS4A_Câmera_WPM: 2m resolução espacial





Utilização das novas tecnologias para resolução de problemas ambientais



Urgência em atacar os problemas ambientais



- ***AMAZÔNIA tem maiores taxas de desmatamento na era dos satélites***
- ***Perdeu quase 20% de sua área original – cerca de 2x Alemanha***
- ***Cerca de 40% das emissões do país***
- ***Efeitos colaterais em diversos serviços ecossistêmicos e setores econômicos***
- ***Limitação no poder de influência global (OCDE, ONU)***

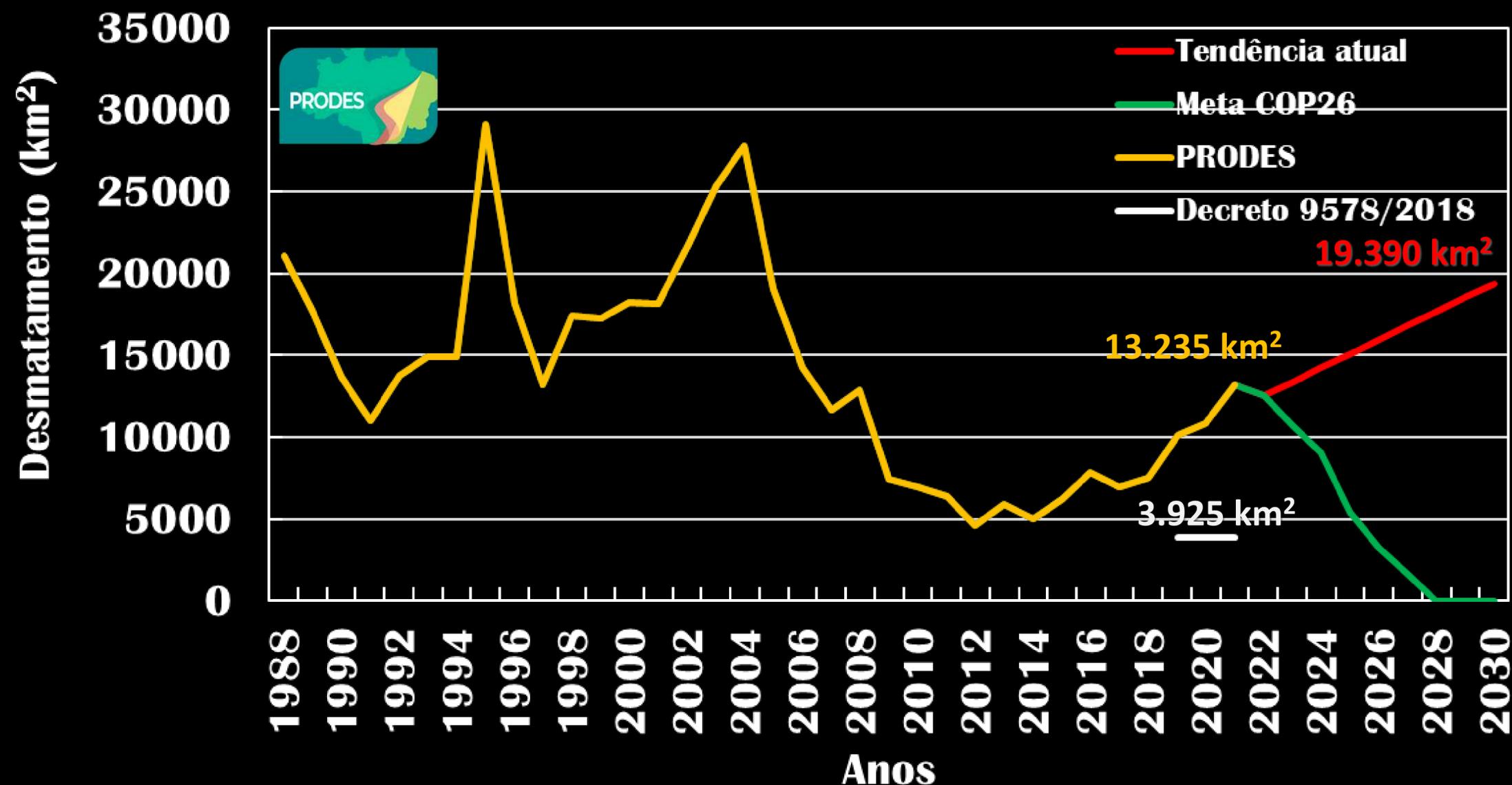


O desmatamento aumenta e conseqüentemente nossas emissões de GEE



Crítico para o cumprimento da NDC do Brasil

Em 2013 o desmatamento foi o mais alto desde 2006. A tendência atual nos remete aos valores de 2005.



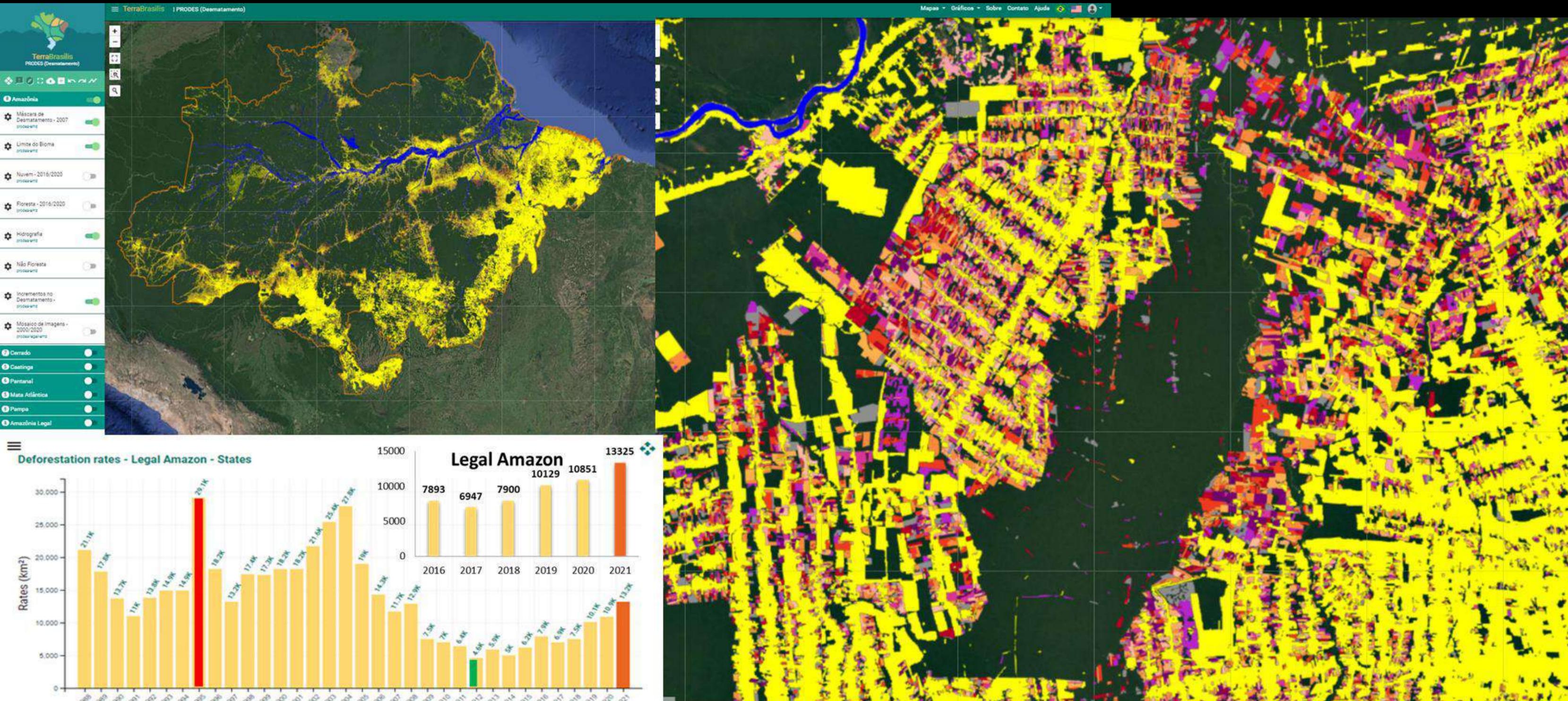
1. Zerar o desmatamento ilegal até 2028: 15% por ano até 2024, 40% em 2025 e 2026, e 50% em 2027, comparando com o ano de 2022;
2. Restaurar e reflorestar 18 milhões de hectares de florestas até 2030;
3. Alcançar, em 2030, a participação de 45% a 50% das energias renováveis na composição da matriz energética;
4. Recuperar 30 milhões de hectares de pastagens degradadas;
5. Incentivar a ampliação da malha ferroviária.
6. Redução de 30% das emissões de metano.



Capacidade de monitoramento e disponibilização de informações (PRODES)



<http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/alerts/legal/amazon/aggregated/>





UNIDADE DE PESQUISA DO MCTI

Mapa de alertas diários de desmatamento

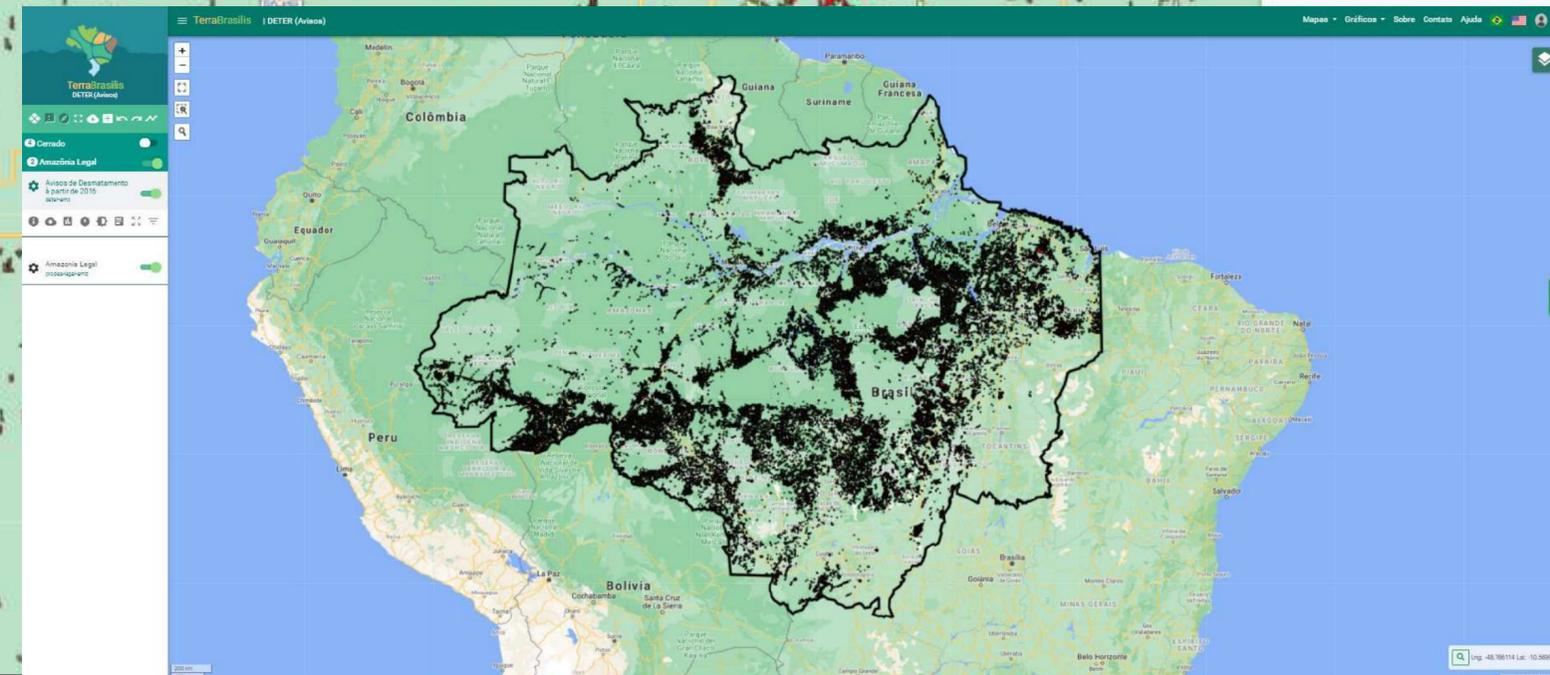
DETER

⚠ Não seguro | terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/map/alerts

🔍 🌐 ⭐ 🗺 🏠 🌍 Atualizar ⋮

TerraBrasilis | DETER (Avisos)

Mapas ▾ Gráficos ▾ Sobre Contato Ajuda 🇧🇷 🇺🇸 🌐

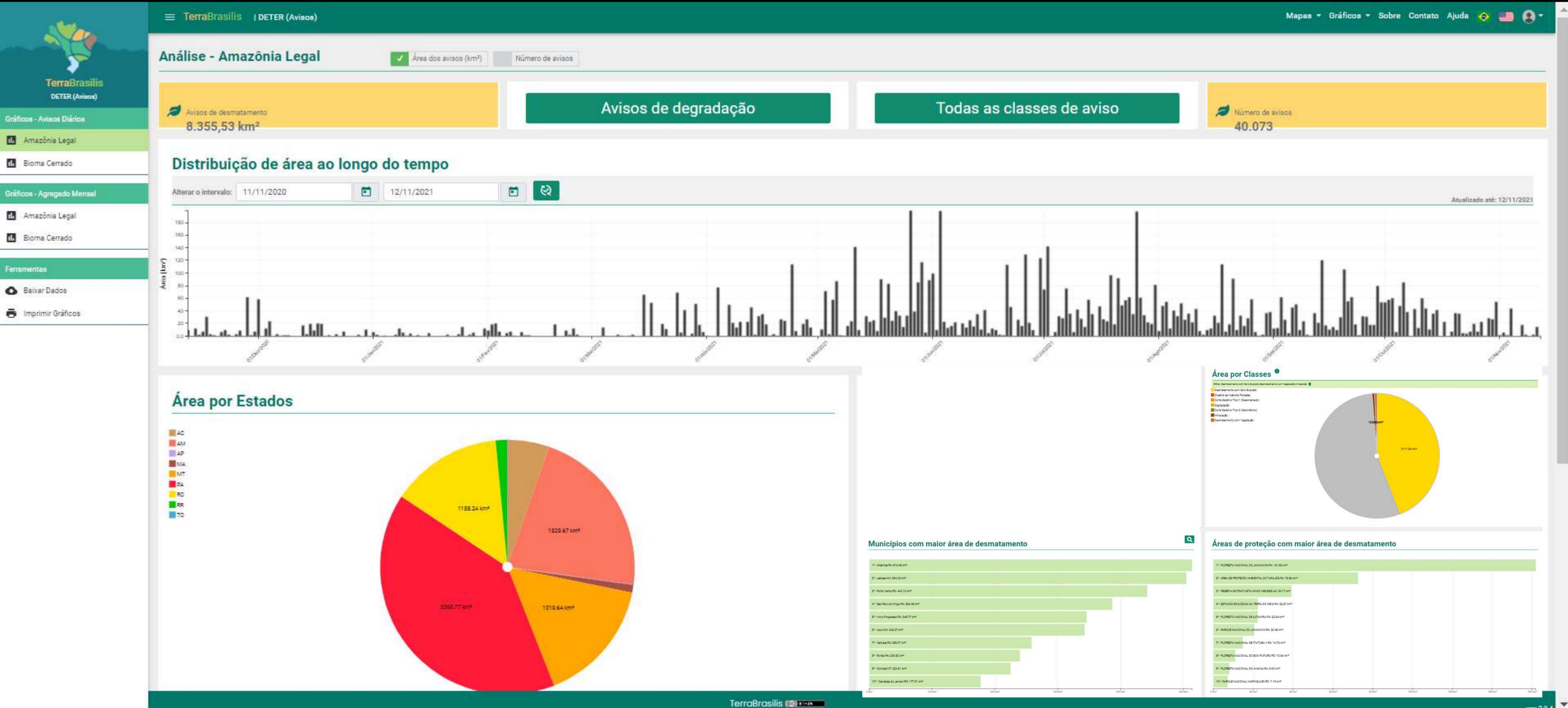




UNIDADE DE PESQUISA DO MCTI

Alertas diários de desmatamento

Painel analítico DETER





Capacidade de monitoramento e disponibilização de informações



Uma política de prevenção e combate do fogo também requer informações

BDQUEIMADAS <https://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/bdqueimadas#mapa>

INTERNO APENAS BUFFER 5KM APENAS BUFFER 10KM
 DATA INÍCIO (UTC): 2021/09/11 DATA FIM (UTC): 2021/09/20

SATÉLITES
 TODOS | Satélite de referência (Av) | Terra Manhã | Terra Tarde | Aqua Manhã

BIOMAS (BRASIL)
 TODOS | Amazônia | Caatinga | Cerrado | Mata Atlântica

CAMADAS
 Focos
 Limites Políticos
 Países

LEGENDAS

CAMADA: FOCOS

+ AQUA_M-M	+ AQUA_M-T	+ GOES-13
+ GOES-16	+ MSG-03	+ METOP-B
+ METOP-C	+ NOAA-15	+ NOAA-15D
+ NOAA-18	+ NOAA-18D	+ NOAA-19
+ NOAA-19D	+ NOAA-20	+ NPP-375
+ TERRA_M-M	+ TERRA_M-T	

-57.209894, -14.038627
57 12 35.6 W, 14 02 19.1 S

500 km



Inovação criando novas oportunidades para entendimento dos impactos humanos nas florestas tropicais