



**MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL**  
**PROCURADORIA GERAL DA REPÚBLICA**  
**SECRETARIA DE PERÍCIA, PESQUISA E ANÁLISE/PGR**

MEMORANDO nº 260/2025/SPPEA/PGR

Brasília, *data da assinatura eletrônica*

A Sua Excelência, a Senhora

**LUIZA CRISTINA FONSECA FRISCHEISEN**

Subprocuradora-Geral da República

Coordenadora da 4ª Câmara de Coordenação e Revisão do MPF

Assunto: *Encaminha-se inventário dos sistemas de apoio ao combate ao desmatamento no âmbito da SPPEA/PGR.*

Senhora Coordenadora,

Cumprimentando-a cordialmente, dirijo-me a Vossa Excelência para informar da elaboração de inventário de sistemas e bases de dados que se mostram relevantes e úteis para o combate ao desmatamento e outros ilícitos ambientais.

Por oportuno, encaminho em anexo, para Vossa apreciação o MEMORANDO 257/2025 AATI/SPPEA/PGR - PGR-00103706/2025, que contém o relatório detalhado com os dados do referido inventário.

Ao tempo em que coloco a SPPEA/PGR à disposição renovo os votos de estima e consideração.

Respeitosamente,

(assinado eletronicamente)  
**DANIEL AZEVEDO LÔBO**

*Procurador da República*  
*Secretário de Perícia, Pesquisa e Análise - SPPEA/PGR*



**MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL**  
**PROCURADORIA-GERAL DA REPÚBLICA**  
**CHEFIA DE GABINETE/SPPEA**

MEMORANDO n° 257/2025/AATI/SPPEA/PGR

Brasília, 26 de março de 2025.

Ao Senhor Secretário de Perícia, Pesquisa e Análise,

**DANIEL AZEVEDO LÔBO**

**Assunto: informação sobre sistemas de apoio ao combate ao desmatamento.**

Senhor Secretário,

Cumprimentando-o cordialmente, reporto-me a Vossa Excelência para encaminhar informações sobre os sistemas, programas, software e bases de dados utilizados no monitoramento e combate ao desmatamento, com destaque para a atuação da Secretaria de Perícia, Pesquisa e Análise (SPPEA) do MPF.

É o que trazemos ao conhecimento de Vossa Excelência.

Respeitosamente,

*(assinado digitalmente)*

**BRUNO CARAMASCHI BORGES**

**Assessor-Chefe da ATGEO**

*(assinado digitalmente)*

**MARIO ALBERTO LIEGGIO PUCCI**

**Assessor-Chefe da AATI**





**MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL**

Assinatura/Certificação do documento **PGR-00103706/2025 MEMORANDO nº 257-2025**

.....  
Signatário(a): **MARIO ALBERTO LIEGGIO PUCCI**

Data e Hora: **26/03/2025 13:52:43**

Assinado com login e senha

.....  
Signatário(a): **BRUNO CARAMASCHI BORGES**

Data e Hora: **26/03/2025 13:56:03**

Assinado com login e senha

.....  
Acesse <http://www.transparencia.mpf.mp.br/validacaodocumento>. Chave f6efd75e.5d795fde.9306bacf.f594712f

# SISTEMAS E PROGRAMAS DE MONITORAMENTO E COMBATE AO DESMATAMENTO

## 1. SISTEMAS DE MONITORAMENTO

### PLATAFORMA GEORADAR – SPPEA/MPF

O Georadar é uma plataforma de SIG que permite armazenar, ler e manipular bases de dados georreferenciadas, assim como analisar imagens históricas de satélite fornecidas em parceria com o Ministério da Justiça e Segurança Pública, por meio do Programa Brasil Mais da Polícia Federal, com o objetivo de subsidiar os Membros do Ministério Público Federal/MPF, por meio de estudos de dados geoespaciais e a impressão de mapas e relatórios.

Criada em parceria com a Universidade de Lavras, a plataforma possui uma coleção de mais de 600 camadas de bases de dados obtidas diretamente em fontes públicas e privadas, por meio de convênios e acordos de cooperação técnica ou através de requisições diretas realizadas pela instituição.

Por meio do cruzamento das bases de dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/INPE com o Cadastro Ambiental Rural (CAR) é possível, por exemplo, identificar a ocorrência de desmatamento e localizar potenciais infratores. Esse processo serve como subsídio para a proposição de ações civis públicas e para a tomada de decisões relativas às políticas de preservação das florestas, proteção do erário e combate à corrupção, as quais serão implementadas pelos Grupos de Trabalho e membros do MPF.

---

## Como Funciona o GeoRadar?

### 1. Uso de Satélites e Sensoriamento Remoto

- Permite a realização de análises históricas e a visualização em data contemporânea dos dados de diversos satélites, como Sentinel-2A e Planet.
- Possibilita a visualização e a realização de análises periódicas, as quais permitem detectar alterações na cobertura florestal e no uso da terra desde o ano de 2017.

### 2. Uso de bases de dados geoespaciais georreferenciados em consonância com a atualização periódica das camadas fornecidas por órgãos públicos e entidades privadas em todas as suas especialidades.

- Permite a visualização de dados geoespaciais sobre mapas-base viabilizando a realização de análises variadas sobre diversos temas e nas distintas áreas de atuação do MPF.
- Viabiliza a realização do cruzamento de dados de diferentes bases de modo a identificar infrações e seus infratores.


- Norteia as decisões acerca das melhores práticas a serem adotadas nas investigações e na condução das ações civis públicas.
- Auxilia na realização de atividades periciais por parte do corpo de peritos da SPPEA.



### 3. Mapas/relatórios

- Permite a elaboração de mapas e relatórios que subsidiam os Membros na continuidade dos inquéritos e das ações civis públicas. Assim como fornece dados relevantes para a elaboração de pareceres e laudos periciais.

## Onde o GeoRadar é utilizado?

 **Fiscalização, controle e monitoramento da preservação do meio ambiente, proteção do erário, combate à corrupção e defesa de comunidades tradicionais e indígenas.**

- Prover informações relevantes para tomadas de decisão;
- Monitoramento do uso da terra em áreas de interesse federal;
- Apoio em ações destinadas à preservação do meio ambiente, monitoramento e prevenção de ilícitos ambientais, bem como à punição de possíveis infratores;
- Auxílio aos membros na implantação, acompanhamento e condução de políticas públicas e na aplicação de investimentos governamentais;
- Suporte decisório aos Membros quanto aos passos a serem seguidos na realização e acompanhamento de procedimentos preparatórios, inquéritos civis públicos e ações civis públicas;
- Assistência à divisão pericial na elaboração de estudos técnicos especializados.

## Vantagens do GeoRadar

- ✓ Ambiente restrito ao Ministério Público Federal ou a usuários externos selecionados;
- ✓ Grande quantidade de bases de dados disponíveis e variadas, inclusive com dados sensíveis e protegidos;
- ✓ Dados atualizados periodicamente;
- ✓ Monitoramento amplo e customizável;
- ✓ Ferramentas de análise avançadas;
- ✓ Uso fácil e intuitivo;
- ✓ Rapidez nas análises técnicas;
- ✓ Disponibilidade de treinamentos;

✓ Suporte técnico integral ao uso das ferramentas.

## Bases de dados disponíveis:

- Atualmente a plataforma possui 629 camadas de dados. Nesse ínterim, lista-se oitenta bases que podem vir a ser utilizadas, por exemplo, para a preservação do meio ambiente.

Item	Bases de dados
1	Cadastro Ambiental Rural completo – SFB (26).
2	Três camadas com os dados das fases do projeto Amazônia Protege.
3	PRODES – todas as camadas disponibilizadas pelo INPE (14).
4	Áreas prioritárias de todos os biomas - MMA (6).
5	Autorização de Supressão Vegetal.
6	Áreas Monitoradas pela Polícia Federal em Santa Catarina.
7	Cadastro Nacional de Florestas Públicas no Acre.
8	Divisão de Biomas no Brasil.
9	Programa Terra Legal - INCRA.
10	SIGEF - Sistema de Gestão Fundiária – Imóveis Públicos e Privados.
11	SNCI – INCRA – Imóveis Públicos e Privados.
12	Terra Legal - INCRA – Imóveis.
13	Divisão de Biomas no Brasil.
14	Unidades de Conservação Federais - ICMBio.
15	Unidades de Conservação - MMA.
16	Terras indígenas, Aldeias, Reservas e TIs em fase de estudo - FUNAI.
17	Territórios Quilombolas - INCRA.
18	Terras Indígenas na Amazônia Legal - 2025.



19	Plataforma de Territórios Tradicionais.
20	Autos de Infração – IBAMA.
21	Autos de Infração - ICMBIO.
22	Embargos – IBAMA.
23	Embargos - ICMBIO.
24	Rios Federais – ANA.
25	Sítios Arqueológicos.
26	Glebas Públicas Federais – INCRA.
27	TAUS – Termo de Autorização de Uso Sustentável.
28	Imóveis da União – SPU.
29	Cavernas.
30	Municípios de Jurisdição das Unidades do MPF.
31	Polígonos dos Processos Minerários – ANM.
32	Rodovias Federais.
33	Linhas de Transmissão.
34	Municípios do Brasil.
35	Estados do Brasil.
36	Estados da Amazônia Legal.

### Resumo:

- Plataforma fechada ou com livre acesso para usuários selecionados;
- Elevado número de bases de dados georreferenciadas para realização de estudos técnicos e investigações;
- Permite a análise históricas de alteração do uso da terra;
- Possibilidade de realização do cruzamento de camadas para identificação de infratores;
- Atualização periódica;
- Possui camadas com dados sensíveis;
- Parcerias com outras instituições.

# Global Forest Watch (GFW) – Monitoramento Global de Florestas

O Global Forest Watch (GFW) é uma plataforma online gratuita que permite o monitoramento e análise do desmatamento em tempo quase real. Criado pelo World Resources Institute (WRI), o sistema usa imagens de satélite e inteligência artificial para detectar mudanças na cobertura florestal em qualquer lugar do mundo.

---

## Como Funciona o GFW?

### 1. Uso de Satélites e Sensoriamento Remoto

- Integra dados de diversos satélites, como Landsat, MODIS e Sentinel-2.
- Atualizações constantes permitem detectar mudanças florestais quase em tempo real.

### 2. Alertas de Desmatamento em Tempo Real

- Gera alertas de perda de cobertura florestal e incêndios florestais.
- Utiliza sistemas como GLAD (Universidade de Maryland) e RADD (Radar da ESA).

### 3. Painéis e Mapas Interativos

- Exibe dados sobre desmatamento, queimadas, uso do solo e biodiversidade.
- Usuários podem visualizar informações por país, bioma ou áreas específicas.

### 4. Integração com Outras Ferramentas

- Funciona em conjunto com MapBiomas, Terra-i e Google Earth Engine.
  - Organizações ambientais e governos usam o GFW para tomar decisões baseadas em dados.
- 

## Onde o GFW é Usado?

### Pesquisa Científica

- Universidades e ONGs utilizam o GFW para análises ambientais e estudos sobre mudanças climáticas.

### Conservação e Fiscalização

- Órgãos ambientais e governos monitoram áreas protegidas e unidades de conservação.
- Apóia ações contra o desmatamento ilegal e queimadas criminosas.

### Negócios Sustentáveis

- Empresas utilizam o GFW para garantir que suas cadeias de suprimentos não contribuam para o desmatamento.
- 

## Vantagens do Global Forest Watch

- ✓ Gratuito e acessível a todos.
- ✓ Dados atualizados frequentemente, permitindo ações rápidas.
- ✓ Monitoramento global e personalizável, com filtros por região e tipo de vegetação.
- ✓ Ferramentas de análise avançadas, úteis para governos, ONGs e empresas.

O Global Forest Watch é uma das ferramentas mais poderosas no combate ao desmatamento e na proteção das florestas.

### Resumo:

- Plataforma global gratuita que usa imagens de satélite para detectar desmatamento em tempo quase real.
- Permite a análise de tendências históricas e alertas de perda de cobertura florestal.

## Terra-i: Monitoramento do Desmatamento em Tempo Real

O **Terra-i** é um sistema que detecta mudanças na cobertura vegetal tropical em **tempo quase real**, ajudando no combate ao **desmatamento e degradação ambiental**. Ele foi desenvolvido por uma parceria entre:

- Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)
- Kings College London
- Universidade de Bogotá
- Conservação Internacional

O sistema é especialmente usado para monitorar florestas tropicais na **América Latina, Caribe, África e Ásia**.

---

## Como Funciona o Terra-i?

### 1. Sensoriamento Remoto e Satélites

- Utiliza imagens do satélite **MODIS** (da NASA).
- Detecta mudanças na vegetação a cada **16 dias**, com resolução de **250 metros**.

### 2. Inteligência Artificial (IA) e Machine Learning

- O sistema aprende a identificar **mudanças naturais** (como secas e incêndios) e **mudanças causadas pelo homem** (como desmatamento).
  - Ele compara imagens ao longo do tempo para gerar **alertas de perda de vegetação**.
-

### 3. Plataforma de Dados Abertos

- Os alertas são disponibilizados em **mapas interativos**.
  - Permite o acesso a informações sobre desmatamento para governos, ONGs e pesquisadores.
- 

### Onde o Terra-i é Usado?

- Monitoramento da **Amazônia** e outros biomas tropicais.
  - Apoio a **governos e ONGs** no combate ao desmatamento ilegal.
  - Planejamento de **ações de conservação e reflorestamento**.
  - Fiscalização de atividades como **expansão agrícola e mineração ilegal**.
- 

### Vantagens do Terra-i

- ✓ **Deteção rápida de desmatamento** (atualizações a cada 16 dias).
- ✓ **Gratuito e de código aberto**, permitindo fácil acesso aos dados.
- ✓ **Integração com outras plataformas** como Global Forest Watch e MapBiomas.
- ✓ **Alta precisão na identificação de mudanças ambientais**.

O Terra-i é uma ferramenta essencial para quem trabalha com **conservação ambiental, fiscalização florestal e análise de impacto ambiental**. Quer saber mais sobre como usá-lo? 😊

### Resumo:

- Desenvolvido pelo CIAT, usa inteligência artificial para monitorar mudanças na vegetação tropical na América Latina.

## PRODES (Programa de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite)

O PRODES é um sistema do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) que monitora e calcula anualmente a taxa oficial de desmatamento da Amazônia Brasileira. Criado em 1988, ele é um dos principais programas de monitoramento ambiental do mundo, sendo referência na fiscalização e no combate ao desmatamento.

---

### Como Funciona o PRODES?

#### 1. Sensoriamento Remoto e Satélites

- Utiliza imagens dos satélites Landsat, CBERS, Sentinel-2 e Amazonia-1.
  - Detecta áreas desmatadas maiores que 6,25 hectares (~ 6 campos de futebol).
-

## 2. Geração de Mapas e Dados

- Produz mapas anuais da perda de cobertura florestal.
- Diferencia desmatamento total (corte raso) de áreas com vegetação secundária.

## 3. Cálculo da Taxa Oficial de Desmatamento

- Mede a área total desmatada a cada ano na Amazônia Legal Brasileira.
- Os dados são usados pelo governo para planejar políticas ambientais e fiscalização.

---

## Importância do PRODES no Combate ao Desmatamento

- ✓ Fornece dados oficiais para políticas públicas ambientais.
- ✓ Apoia a fiscalização de órgãos como IBAMA e ICMBio.
- ✓ Ajuda a rastrear a expansão agrícola e pecuária sobre florestas.
- ✓ É usado por ONGs, pesquisadores e governos para análises ambientais.

O PRODES é uma ferramenta essencial para entender a evolução do desmatamento e orientar ações para proteger a Amazônia.

### Resumo:

- Programa brasileiro que monitora o desmatamento na Amazônia desde 1988.
- Utiliza imagens de satélite para identificar áreas desmatadas com alta precisão.

## DETER (Detecção de Desmatamento em Tempo Real)

O **DETER** é um sistema do **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)** que detecta e alerta sobre **desmatamento e degradação florestal em tempo quase real na Amazônia e no Cerrado**. Ele foi criado para **auxiliar a fiscalização ambiental**, permitindo que órgãos como **IBAMA, ICMBio e polícias ambientais** atuem rapidamente contra crimes ambientais.

---

## Como Funciona o DETER?

### 1. Sensoriamento Remoto e Satélites

- Utiliza imagens de satélites como CBERS-4, Terra/Aqua (MODIS), Sentinel-2 e Amazonia-1.
- Detecta áreas desmatadas a partir de 3 hectares (~3 campos de futebol).

### 2. Geração de Alertas Rápidos

- Emite **alertas diários** de desmatamento e degradação florestal.
- Identifica diferentes tipos de degradação, como **corte raso, exploração madeireira e queimadas**.

### 3. Disponibilização de Dados Públicos

- Os alertas são usados por **órgãos ambientais, ONGs e pesquisadores**.
- Integra-se com plataformas como **MapBiomas Alerta e Global Forest Watch**.

#### Diferença entre DETER e PRODES

Característica	DETER	PRODES
<b>Objetivo</b>	Alertas rápidos para fiscalização	Cálculo oficial do desmatamento anual
<b>Frequência</b>	Diária	Anual
<b>Tamanho mínimo detectado</b>	3 hectares	6,25 hectares
<b>Precisão</b>	Média (para respostas rápidas)	Alta (para análises detalhadas)
<b>Uso principal</b>	Ação imediata contra desmatamento	Estatísticas e políticas ambientais

#### Importância do DETER no Combate ao Desmatamento

- ✓ **Permite resposta rápida das autoridades ambientais.**
- ✓ **Apoia operações contra crimes ambientais (desmatamento ilegal, queimadas e extração de madeira).**
- ✓ **Facilita a fiscalização em áreas protegidas e terras indígenas.**
- ✓ **Fornece dados públicos acessíveis para pesquisadores e ONGs.**

O **DETER** é uma ferramenta essencial para frear o desmatamento na Amazônia e no Cerrado.

#### Resumo:

- Sistema de Detecção de Desmatamento em Tempo Real.
- Gera alertas rápidos de desmatamento, auxiliando na fiscalização.

### TerraBrasilis – Plataforma de Dados Ambientais do INPE

O **TerraBrasilis** é a plataforma oficial do **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)** para visualização e disseminação de **dados geoespaciais ambientais**. Ele foi desenvolvido para fornecer **acesso público e gratuito** a informações sobre **desmatamento, queimadas e mudanças no uso do solo no Brasil**.

## Como Funciona o TerraBrasilis?

### 1. Integração com Sistemas de Monitoramento

- Disponibiliza dados dos programas **PRODES**, **DETER** e **Queimadas** do INPE.
- Permite a análise de **mudanças na cobertura florestal e alertas ambientais**.

### 2. Mapas e Painéis Interativos

- Usuários podem visualizar e baixar **dados espaciais detalhados**.
- Oferece **gráficos e estatísticas sobre desmatamento e queimadas** em diferentes regiões.

### 3. Acesso a Séries Temporais de Dados

- Permite acompanhar a evolução do **desmatamento ao longo dos anos**.
- Auxilia na análise de tendências para políticas ambientais.

### 4. Transparência e Dados Abertos

- Todos os dados são públicos e podem ser baixados gratuitamente.
- Ferramenta essencial para **pesquisadores, ONGs, governos e jornalistas**.

---

## Principais Aplicações do TerraBrasilis

### Monitoramento do Desmatamento

- Visualização e análise das taxas anuais de desmatamento do **PRODES**.
- Acompanhamento de alertas diários do **DETER**.

### Controle de Queimadas e Incêndios Florestais

- Integra dados do **Programa Queimadas**, ajudando na prevenção de incêndios.

### Gestão Ambiental e Políticas Públicas

- Apoia ações do **IBAMA**, **ICMBio**, **governos estaduais e ONGs** na fiscalização ambiental.
- Permite análises detalhadas para o **planejamento de áreas protegidas**.

## Vantagens do TerraBrasilis

- ✓ **Dados oficiais do INPE, gratuitos e acessíveis ao público.**
- ✓ **Ferramentas interativas para análise geoespacial.**
- ✓ **Atualizações constantes com informações confiáveis.**
- ✓ **Facilidade de uso para pesquisadores, gestores públicos e sociedade civil.**

O **TerraBrasilis** é uma ferramenta essencial para o **monitoramento ambiental no Brasil**.

# MapBiomas Alerta – Sistema de Detecção e Validação de Desmatamento

O MapBiomas Alerta é uma plataforma que identifica, valida e documenta alertas de desmatamento em todo o Brasil. Criado em 2019, ele combina imagens de satélite, inteligência artificial e análises especializadas para apoiar a fiscalização ambiental.

---

## Como Funciona o MapBiomas Alerta?

### 1. Coleta de Alertas de Diversos Sistemas

- Integra alertas de desmatamento de fontes como DETER (INPE), SAD (Imazon) e GLAD (Universidade de Maryland).
- Atua em todos os biomas do Brasil (Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal, Pampa e Caatinga).

### 2. Validação e Refinamento dos Dados

- Usa imagens de satélites de alta resolução para confirmar se o desmatamento ocorreu.
- Gera laudos técnicos detalhados, que podem ser usados como prova em ações de fiscalização.

### 3. Disponibilização de Dados Públicos

- Todos os alertas são publicados em uma plataforma online gratuita ([mapbiomas.org/alerta](http://mapbiomas.org/alerta)).
  - Qualquer pessoa pode acessar e baixar os relatórios de desmatamento.
- 

## Diferenciais do MapBiomas Alerta

- ✓ Precisão elevada: Utiliza imagens de satélite de alta resolução para confirmar alertas.
  - ✓ Cobertura completa do Brasil: Monitora todos os biomas e não apenas a Amazônia.
  - ✓ Laudos técnicos disponíveis: Facilita ações de fiscalização e processos judiciais.
  - ✓ Acesso público e gratuito: Dados podem ser usados por ONGs, pesquisadores e governos.
- 

## Importância do MapBiomas Alerta no Combate ao Desmatamento

- Ajuda órgãos ambientais (IBAMA, ICMBio, secretarias estaduais) a fiscalizar desmatamento ilegal.
  - Fortalece a transparência e o controle social sobre a destruição das florestas.
  - Permite que empresas e bancos verifiquem se fornecedores estão envolvidos em desmatamento.
  - Apoiar iniciativas de conservação e recuperação ambiental.
-



O MapBiomias Alerta é uma ferramenta essencial para quem quer monitorar, denunciar ou estudar o desmatamento no Brasil.

**RESUMO:**

- Plataforma que cruza dados de satélites com inteligência artificial para identificar mudanças no uso do solo.
- Produz laudos detalhados para embasar ações de fiscalização.
- Em resumo, o MapBiomias não é um programa de controle direto do desmatamento, mas sim uma ferramenta essencial para o monitoramento, a transparência e o desenvolvimento de políticas públicas eficazes.

## **2. Políticas e programas governamentais:**

- **Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA):**
  - O MMA coordena diversas ações de combate ao desmatamento, incluindo o Departamento de Políticas de Controle do Desmatamento e Queimadas e o Departamento de Ordenamento Ambiental Territorial.
  - Além disso, o MMA é responsável por programas como o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm).
  - **Ibama (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis):**
  - O Ibama é o órgão responsável pela fiscalização e aplicação de leis ambientais, combatendo o desmatamento ilegal e outras atividades criminosas.
- **Programas de incentivo à conservação:**
  - Existem programas que incentivam a conservação florestal por meio de pagamentos por serviços ambientais e outras iniciativas.
  - A estratégia Nacional para REDD+ é uma dessas políticas.

### **Outras iniciativas:**

- **Organizações da sociedade civil:**
  - Diversas ONGs atuam no combate ao desmatamento, monitorando áreas de risco, denunciando atividades ilegais e promovendo a conservação florestal.
- **Setor privado:**
  - Empresas têm adotado práticas mais sustentáveis em suas cadeias de produção, buscando reduzir o impacto do desmatamento.
- **Comitê Nacional de Manejo Integrado do Fogo - COMIF:**
  - Responsável por ações de combate aos incêndios florestais.
- **Programa União com Municípios:**
  - Programa que visa unir forças com os municípios para o combate ao desmatamento.

### 3. Softwares de Análise e Processamento de Dados

#### Google Earth Engine - Plataforma de Análise Geoespacial

O Google Earth Engine (GEE) é uma plataforma de computação em nuvem que permite a análise de grandes volumes de dados geoespaciais. Ele combina imagens de satélite, machine learning e poder computacional para estudar mudanças ambientais, como desmatamento, queimadas, degradação do solo e mudanças climáticas.

#### Como funciona o Google Earth Engine?

##### 1. Acesso a Dados Globais

- Possui um catálogo enorme de imagens de satélite (Landsat, Sentinel, MODIS, etc.).
- Contém dados sobre uso do solo, cobertura vegetal, clima e hidrologia.

##### 2. Processamento em Nuvem

- Permite rodar análises complexas sem precisar de computadores potentes.
- Utiliza algoritmos de machine learning para classificação de imagens.

##### 3. Visualização e Análise Geoespacial

- Usuários podem criar mapas interativos e gráficos personalizados.
- Oferece ferramentas para monitorar mudanças ambientais em larga escala.

##### 4. API para Programação e Automação

- Possui suporte para JavaScript e Python, permitindo análises avançadas.
- Permite a criação de modelos personalizados de monitoramento ambiental.

#### Aplicações do Google Earth Engine

##### Monitoramento do Desmatamento

- Utilizado por projetos como MapBiomas, Global Forest Watch e Terra-i.
- Permite identificar áreas desmatadas e mudanças no uso da terra.
- **Utilizado no AMAZONIA PROTEGE nas fases 1, 2 e 3.**

##### Deteção de Queimadas e Riscos Ambientais

- Análise de focos de incêndio com dados do MODIS e VIIRS.
- Previsão de riscos ambientais com base em padrões climáticos.

##### Análise da Expansão Agrícola e Urbana

- Monitoramento de plantações, pastagens e crescimento das cidades.
- Acompanhamento de impactos ambientais da agropecuária.

##### Monitoramento de Recursos Hídricos

- Análise de nível de rios, lagos e reservatórios ao longo do tempo.
- Estudos sobre impactos da seca e mudanças climáticas.

#### Vantagens do Google Earth Engine

- ✓ Gratuito para pesquisa e uso não comercial.
- ✓ Acesso a uma imensa base de dados geoespaciais.

- ✓ Alta capacidade de processamento para grandes volumes de dados.
- ✓ Possibilidade de automação e integração com outras plataformas.

O Google Earth Engine é uma das ferramentas mais poderosas para monitoramento ambiental e análise de mudanças globais.

#### Resumo:

- Plataforma que permite análise de imagens de satélite e dados ambientais em grande escala.
- Usada por cientistas e governos para monitorar desmatamento e mudanças climáticas.

#### ArcGIS

- Sistema de Informação Geográfica (SIG) que permite mapeamento e análise de dados geoespaciais.
- Usado para estudos de impacto ambiental e monitoramento florestal.

#### QGIS

- Software de código aberto para análise espacial e processamento de imagens de satélite.
- Alternativa gratuita ao ArcGIS, usado por pesquisadores ambientais.

#### Google Earth Pro

- Permite visualizar imagens históricas de satélite para detectar mudanças na cobertura florestal.

## 4. Tecnologias Avançadas para Prevenção

### SMART (Spatial Monitoring and Reporting Tool)

O **SMART** (Spatial Monitoring and Reporting Tool) é uma plataforma de código aberto desenvolvida para auxiliar na **proteção da biodiversidade** e no **monitoramento ambiental**. Ele é amplamente utilizado por **governos, ONGs e órgãos ambientais** para fortalecer a fiscalização em áreas protegidas, detectar ameaças e gerenciar recursos naturais de forma eficiente.

---

### Principais Recursos do SMART

---

## 1. Coleta e Gestão de Dados

- Registra informações sobre **atividades ilegais** (como desmatamento e caça ilegal).
- Permite o monitoramento de **patrulhas terrestres, aquáticas e aéreas**.
- Pode ser integrado a **sensores remotos e drones** para maior precisão.

## 2. Análise Espacial e Mapeamento

- Cria mapas interativos para visualizar **ameaças ambientais** em tempo real.
- Integra-se com **SIGs (Sistemas de Informação Geográfica)** como QGIS e ArcGIS.
- Ajuda a planejar melhor as patrulhas e ações de fiscalização.

## 3. Alertas e Monitoramento em Tempo Real

- Gera **relatórios automáticos** sobre mudanças ambientais.
- Permite que equipes de fiscalização recebam **alertas instantâneos** de ameaças.

## 4. Relatórios e Indicadores de Conservação

- Analisa tendências de **desmatamento, caça e tráfico de animais**.
- Ajuda gestores ambientais a tomar decisões com base em **dados concretos**.

---

## Como o SMART Ajuda no Combate ao Desmatamento?

- ✓ **Monitoramento contínuo:** Mantém registros detalhados sobre infrações ambientais.
- ✓ **Integração com imagens de satélite e drones:** Melhora a precisão na detecção de desmatamento ilegal.
- ✓ **Auxilia no planejamento de fiscalização:** Torna a ação dos órgãos ambientais mais eficiente.
- ✓ **Facilita a colaboração entre instituições:** ONG's, governos e cientistas podem compartilhar dados.

---

## Quem Usa o SMART?

O SMART é utilizado globalmente em **mais de 100 países** por organizações como:

- ✓ WWF (World Wildlife Fund)
- ✓ WCS (Wildlife Conservation Society)
- ✓ UICN (União Internacional para Conservação da Natureza)
- ✓ ICMBio e IBAMA (Brasil)

Ele é especialmente útil em **reservas naturais, parques nacionais e florestas tropicais**, onde a pressão do desmatamento é alta.

### Resumo:

- Plataforma usada para gerenciamento e fiscalização em áreas protegidas.
- Integra dados de patrulhas terrestres com informações de satélites.

## 5. IA e Machine Learning

- Algoritmos de aprendizado de máquina são usados para prever e detectar padrões de desmatamento.
- Empresas como Microsoft e IBM desenvolvem modelos LLM que permitem analisar grandes volumes de dados de diferentes fontes, auxiliando na identificação de padrões de desmatamento e áreas de risco.

## 6. SISTEMAS/BASES COMBATE AO DESMATAMENTO

### Bases relacionadas à exploração de florestas

IBAMA - DOF - Trechos e Veículos de Transportes Florestais (Detalhes) de 2007 até 23/03/2025

IBAMA - Exploração Econômica da Madeira ou Lenha e Subprodutos Florestais - 2013 até 27/02/2025

IBAMA - DOF - Autorizações de Exploração Florestal por CNPJ de 2007 - até 01/12/2024

IBAMA - Fiscalização - Autos de Infração de 09/2021 - até 25/07/2024

IBAMA - Sinaflor - Autorização de Supressão de Vegetação por CNPJ de 09/2021 - até 26/06/2024

IBAMA - DOF - Conversões de Produtos Florestais CNPJ de 2007 até 21/03/2025

IBAMA - Fiscalização - Termo de Embargo de 09/2021 - até 22/08/2023

Serviço Florestal Brasileiro - SICAR

SEMAS-PA Cadastro de Empreendimentos no SISFLORA

SEMAS-PA Guias Florestais Movimentadas no SISFLORA

IBAMA – SISPROF (Legado – até 2000)

### Bases relacionadas à exploração de minérios e recursos hídricos

ANM - Agência Nacional de Mineração - até 15/01/2024

DNPM - Processos - atualizado até 23/09/2023

ANA - Outorgas Emitidas - 2001 a 16/08/2022

### Sistemas/Bases relacionados à propriedade de imóveis rurais

Sistema Ofício Eletrônico – ONR

Sistema RI Digital – ONR

Sistema Nacional de Cadastro Rural (SNCR)

Sistema Cadastro Ambiental Rural (SICAR)

Serpro – DOI

Receita Federal - Cadastro de Imóveis Rurais (CAFIR)

INCRA - Imóveis rurais - dados sujeitos a checagem nos cartórios

ANOREG - Aquisição de Imóveis Rurais Por Estrangeiros no DF

ADEPARÁ - Cadastro de Propriedades Rurais - BEPA  
 AGRODEFESA Goiás - Dados de Propriedades Ativas e Inativas – BEGO  
 ADAB - Relatório de Produtores Propriedades – BEBA  
 ADAB - Relatório de Produtores e Endereços – BEBA  
 SIGEF - INCRA - Parcelas Certificadas  
 SIGEF - INCRA - Credenciados até 21/06/2021  
 SIGEF - INCRA - Parcelas em Regularização

## **Bases relacionadas à agropecuária**

MA - Entidades Certificadoras SISBOV  
 ADAPEC - Transporte de Animais – BETO  
 ADAPEC - Cadastro de Produtores Rurais – BETO  
 ADEPARÁ - Guias de Transporte Animal (GTA) - BEPA - 2010 até 31/10/2023  
 Dados Agrodefesa - GTA (Guia de Transporte Animal) - BEGO - até 31/10/2023  
 ADAB - Guias de Transporte Animal (GTA) emitidas pelo Produtor – BEBA  
 Produtores Agropecuários de Alagoas - BEAL  
 BCB - Programa de Garantia da Atividade Agropecuária - PROAGRO - até 23/12/2023  
 BNDES Operações de exportação pré-embarque  
 BNDES Operações de exportação pós-embarque – bens  
 SISCOMEX - Relação de Empresas Comerciais Exportadoras com Certificado de Registro Especial  
 CGU - Garantia Safra - 01/2013 a 06/2023  
 CONAB - Subvenção Cana de Açúcar

## **Sistemas/Bases relacionados a empresas sancionadas**

Sistemas de Juntas Comerciais dos Estados  
 Receita Federal – CPF  
 Receita Federal – CNPJ  
 Receita Federal - CNPJ Sucessão  
 Receita Federal - CNPJ - Rastreamento Societário  
 CVM - Dados Cadastrais de Empresas - até 18/03/2025  
 CGU - Cadastro Nacional de Empresas Punidas (CNEP)  
 CGU - Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas (CEIS)  
 CGU - Cadastro Entidades sem Fins lucrativos Impedidas (CEPIM)  
 CGU - Acordos de Leniência  
 Banco Mundial - Lista de Empresas e Indivíduos Inelegíveis  
 COAF - Processos Administrativos Sancionatórios (PAS) - até 30/04/2024  
 SEFAZ-MG - Empresas Inidoneas – BEMG

## **Outros sistemas/bases de dados**

Sistemas Estaduais de Licenciamento Ambiental da Propriedade Rural  
 Sistema Plataforma Rede Brasil Mais – MJSP  
 Sistema CCS/Bacen  
 Sistema CENSEC  
 Sistema SINESP Infoseg

ANTAQ - Afretamento Marítimo

ANTAQ - Portos Organizados Outorgas - até 03/03/2025

SIT - Subsecretaria de Inspeção do Trabalho

MMA - Programa Bolsa Verde – Beneficiários

\* As demais bases de dados do Radar e sistemas externos conveniados podem ser utilizados para mais informações sobre pessoas naturais e jurídicas, histórico criminal e persecução patrimonial, entre outros.