

SEMPRE+ QUALIDADE
INovação
INCLUSÃO



Inventário de Bioativos



Apresentação Geral

O projeto que estamos apresentando, desenvolvido na Universidade Federal do Maranhão (UFMA) propõe uma solução inovadora e de alto impacto para o mapeamento, inventário e quantificação de bioativos a partir da integração de tecnologias emergentes como inteligência artificial, drones, sensores remotos e análise geoespacial.

Nosso objetivo é oferecer uma plataforma tecnológica modular que permita identificar, caracterizar e valorizar recursos naturais, com aplicações em bioeconomia, sustentabilidade ambiental, pesquisa científica e políticas públicas. A solução já conta com uma infraestrutura operacional robusta, metodologia validada e equipe técnica multidisciplinar.

Por que este projeto importa?

A biodiversidade brasileira é uma das mais ricas do mundo, mas carece de ferramentas tecnológicas eficazes para mapeamento e gestão em tempo real. A ausência de dados sistematizados e interpretáveis sobre bioativos representa um gargalo para iniciativas sustentáveis, programas de créditos de carbono, planejamento agrícola e inovação na indústria de cosméticos, farmacêutica e alimentícia.

Nosso projeto responde a essa demanda com uma solução integrada, capaz de capturar dados de campo, analisá-los com IA e apresentar visualizações geográficas e métricas de valor biológico, ambiental e econômico.

O Brasil abriga

+ de 20%

de toda a diversidade
biologia global

www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biodiversidade1

Cerca de

15% 7.517 de 50 mil

espécies da flora estavam em
risco de extinção em até 2022.

<https://educa.ibge.gov.br/jovens/materias-especiais/22384-especies-ameacadas-de-extincao.html>

Estrutura do projeto

O projeto tem como objetivo central o desenvolvimento de uma plataforma inteligente e integrada para identificação, caracterização e análise de bioativos com base na biodiversidade brasileira, utilizando recursos de inteligência artificial (IA), machine learning (ML) e infraestrutura digital de ponta.

Componentes estruturais

IA Lake

Repositório centralizado e escalável para armazenamento de dados heterogêneos.

Organizado para alimentar os modelos de IA com dados confiáveis e bem rotulados

Middleware

Camada de integração entre:

- Aplicações front-end.
- Serviços de processamento em nuvem.
- APIs externas (ex: bases públicas de biodiversidade como Flora do Brasil).

IA e Machine Learning

Uso de modelos supervisionados e não supervisionados para:

- Classificação automática de espécies.
- Identificação de padrões químicos e bioativos com potencial uso farmacológico.
- Clustering de amostras semelhantes.

Interface Front-End Interativa

Painel para pesquisadores, gestores e instituições parceiras. Funcionalidades:

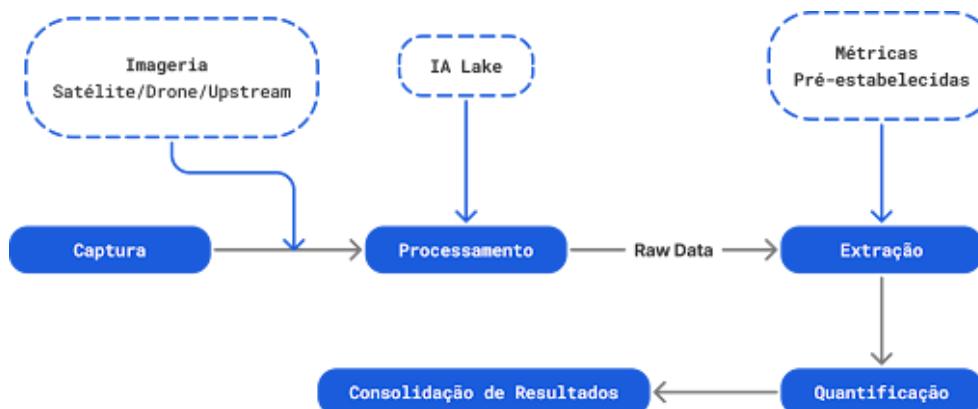
- Visualização em tempo real de dados de coleta e processamento.
- Filtros por bioma, amostra e classificação IA.
- Exportação de relatórios técnicos e científicos.

Coleta com Drones e Sensores

- Planejamento e execução de coletas de material vegetal com apoio de drones.
- Integração com sensores multiespectrais para mapeamento da vegetação.
- Transmissão de dados georreferenciados para o IA Lake.

Metodologia

O software proposto é uma ferramenta de auxílio a aplicação da metodologia de inventário de bioativos. O objetivo é a obtenção de um Produto Mínimo Viável (MVP, Minimum Viable Product). A metodologia primária, que representa a primeira para ensaios/testagem passíveis de futuras validações, pode ser vista conforme a figura a seguir:



Captura

Nesse momento, dados visuais são coletados a partir de múltiplas fontes de imageria, incluindo satélites, drones e outros dispositivos de aquisição de dados.

Processamento

Usamos técnicas avançadas de IA, integradas ao IA Lake, que realizam a interpretação das imagens. O objetivo é identificar padrões, formas e características relevantes que possam indicar a presença de bioativos,

Extração

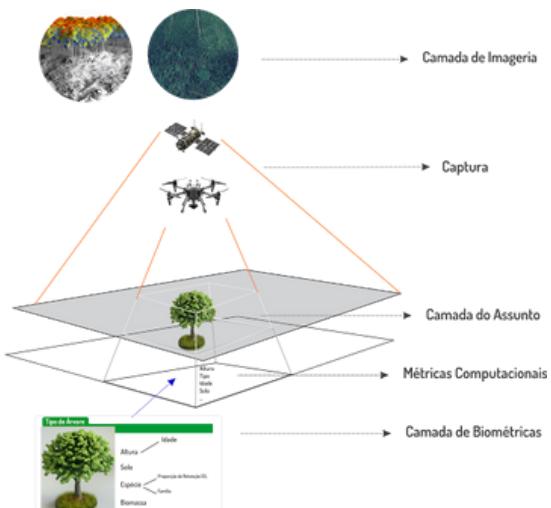
Esse processo permite converter imagens brutas em informações estruturadas, úteis para análises mais aprofundadas, levando em consideração conhecimentos multidisciplinares, como biologia, agronomia, biodiversidade, etc.

Quantificação

As informações extraídas são transformadas em valores numéricos ou métricas específicas que determinam a presença, concentração e distribuição dos bioativos mapeados.

Consolidação de Resultados

Os dados quantificados são organizados e consolidados. Esse documento apresenta as informações processadas de forma estruturada, oferecendo uma visão detalhada do inventário de bioativos.



Diferenciais tecnológicos

- 1** Arquitetura modular e escalável, baseada em IA Lake, middleware de dados e visualização front-end.
- 2** Uso de drones e sensores multiespectrais, permitindo análises não destrutivas e em larga escala
- 3** Infraestrutura computacional de ponta, com estações de trabalho otimizadas por GPUs RTX 4090
- 4** Integração com sistemas de inventário e avaliação de carbono, possibilitando aplicações em ESG e certificações ambientais.
- 5** Portal web funcional: baites.ufma.br, voltado à comunicação científica e extensão.
- 6** Espaço OpenLAB: ambiente colaborativo para treinamento, testes de campo e inovação aberta.



Resultados já obtidos

- Construção de um MVP funcional, com módulos operacionais de análise de bioativos.
- Desenvolvimento de inventários digitais, com foco em palmáceas, incluindo métricas de densidade, produtividade e carbono fixado.
- Realização de testes com drones, algoritmos de segmentação de imagem e modelos preditivos.
- Criação de uma equipe técnica altamente qualificada, incluindo especialistas em inteligência artificial, desenvolvimento full stack, design UX, sensoriamento remoto e botânica.



Mapeamento feito no Label Studio



Protótipo Front Web

Oportunidade de mercado & Potencial de Impacto

Setor de **bioeconomia e ESG** em franca expansão.

Créditos de carbono e soluções baseadas na natureza com alta demanda por monitoramento qualificado.

Transferência de tecnologia e licenciamento para governos, ONGs e setor privado.

Contribuição direta para os **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)**.

Apoio à **preservação de biomas** e ao uso racional de **recursos naturais**.

Integração de **saberes acadêmicos e soluções práticas para desafios ambientais** contemporâneos.

