

IFSP CAMPINAS

# PALEOMAP:

PLATAFORMA INTERATIVA PARA VISUALIZAÇÃO E  
ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO PALEOGEOGRÁFICA  
DE ESPÉCIES

**Autor:** Lucas Nascimento Mendes dos Santos

**Orientador:** Fábio Feliciano de Oliveira

# Introdução

A Paleontologia é uma ciência essencial para compreender a evolução da vida, mas o acesso aos seus dados ainda é limitado pela complexidade e fragmentação das informações disponíveis. Pensando nisso, este projeto apresenta o PaleoMap, um mapa interativo que permite visualizar a distribuição de espécies extintas de forma acessível e intuitiva. Desenvolvido com uma gama de ferramentas, o sistema utiliza a biblioteca Leaflet.js e consome dados em tempo real do Paleobiology Database (PBDB).



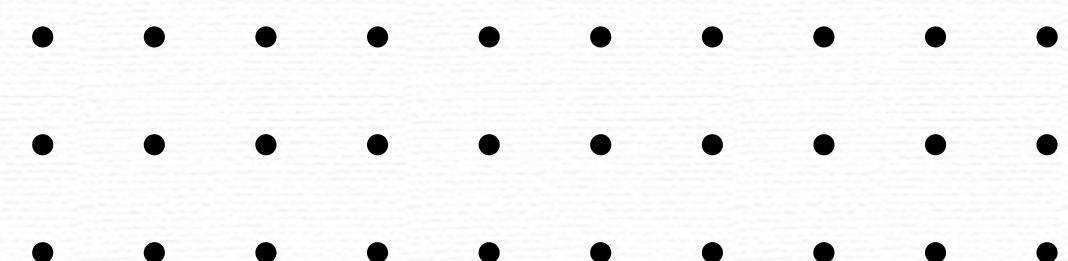
# Justificativa

- Paleontologia enfrenta desafios para propagação de conhecimento, principalmente no Brasil;
- Bases de dados paleontológicos com interface técnica pouco intuitiva e sem visibilidade fora do meio acadêmico;
- Informações paleontológicas estão fragmentadas em artigos, bases de dados e publicações especializadas;
- Plataformas de acesso rápido, como Wikipedia, carecem de detalhes e profundidade analítica;
- Ausência de ferramentas interativas nessas plataformas.

# Objetivos

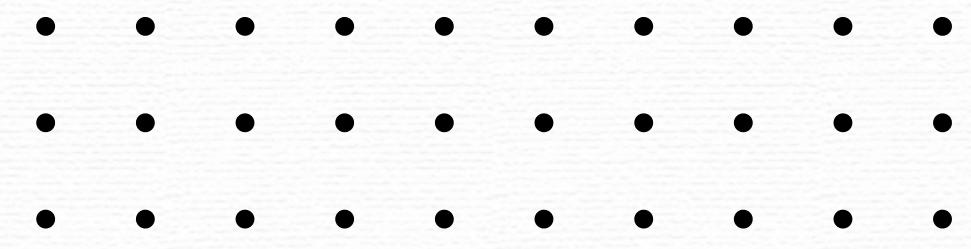
## Geral

Desenvolver uma plataforma web interativa, com foco na experiência do usuário, que visualize e analise a distribuição geográfica e temporal de espécies extintas. Junto a isso, transformar dados brutos em um mapa acessível e utilizando APIs de dados abertos e bibliotecas de visualização front-end para fornecer filtros dinâmicos em uma interface intuitiva para o público geral, entusiastas e pesquisadores.



## Específicos

- Coleta e Integração de Dados através de API.
- Desenvolvimento do Mapa Interativo utilizando Leaflet.js.
- Disponibilização de marcações no mapa para os registros fósseis em suas coordenadas divulgadas.
- Implementação de Ferramentas de Filtro e Análise para refinar a visualização.
- Criação de Interface e Conteúdo Detalhado.



# Fundamentação Teórica

## Paleontologia | Fósseis

A paleontologia é a ciência que se concentra na análise de qualquer evidência preservada de organismos que viveram no passado, conhecidos como fósseis e sua prática vai muito além da simples coleta de restos esqueléticos de dinossauros.

Os fósseis representam a principal fonte de evidências para o estudo da paleontologia, servindo como o registro físico da vida que existiu em épocas geológicas passadas.

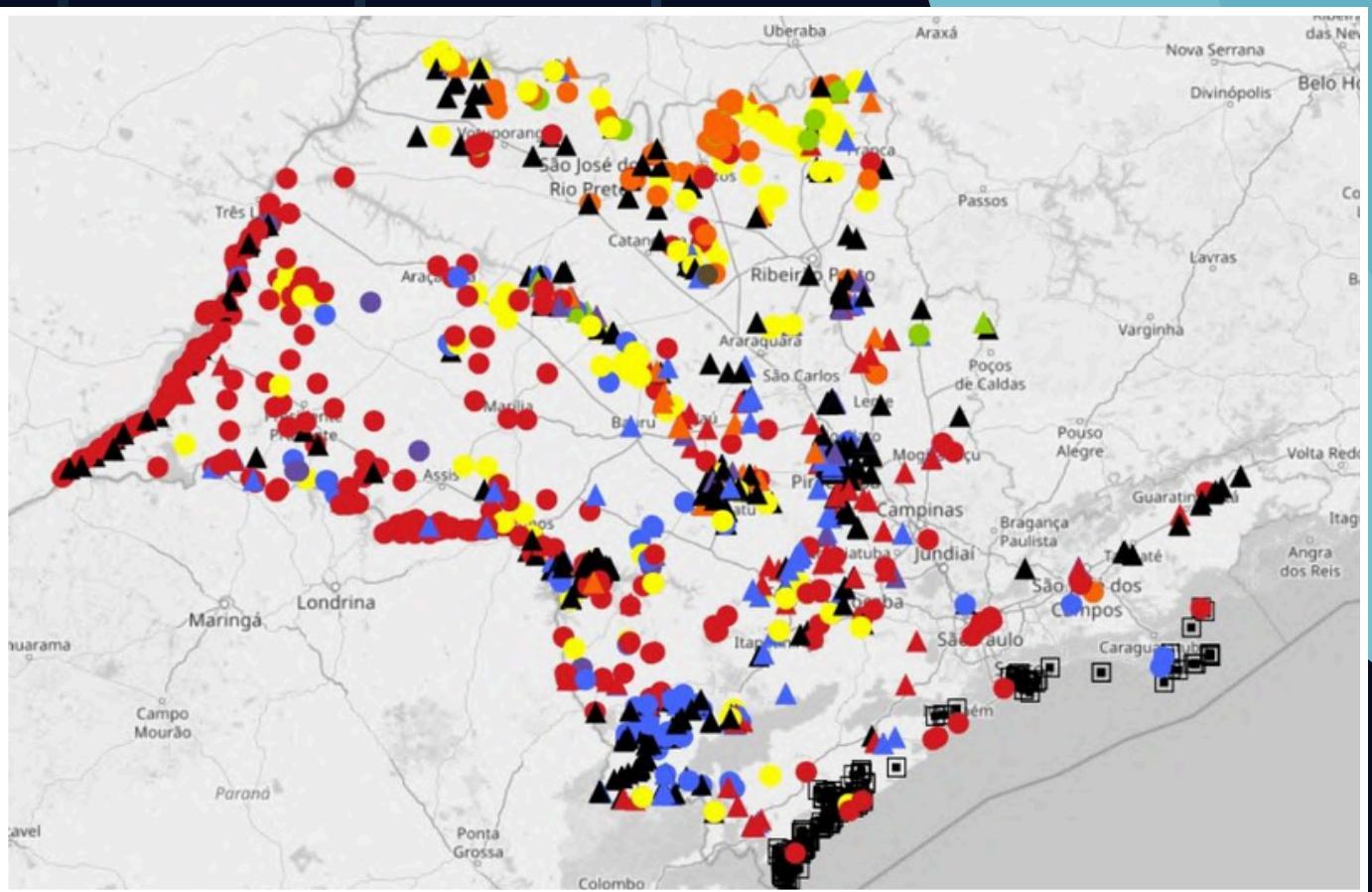


# Fundamentação Teórica

## Mapa Interativo

Um mapa é uma representação gráfica e simbólica do espaço geográfico, usada para comunicar informações sobre a disposição e as relações dos elementos na superfície terrestre. Um mapa tradicional é uma representação estática e bidimensional de uma área.

Um mapa interativo é uma representação virtual que permite ao usuário interagir tanto com a visualização dos dados quanto com o próprio mapa, transformando uma ferramenta de consulta estática em uma plataforma de exploração dinâmica.

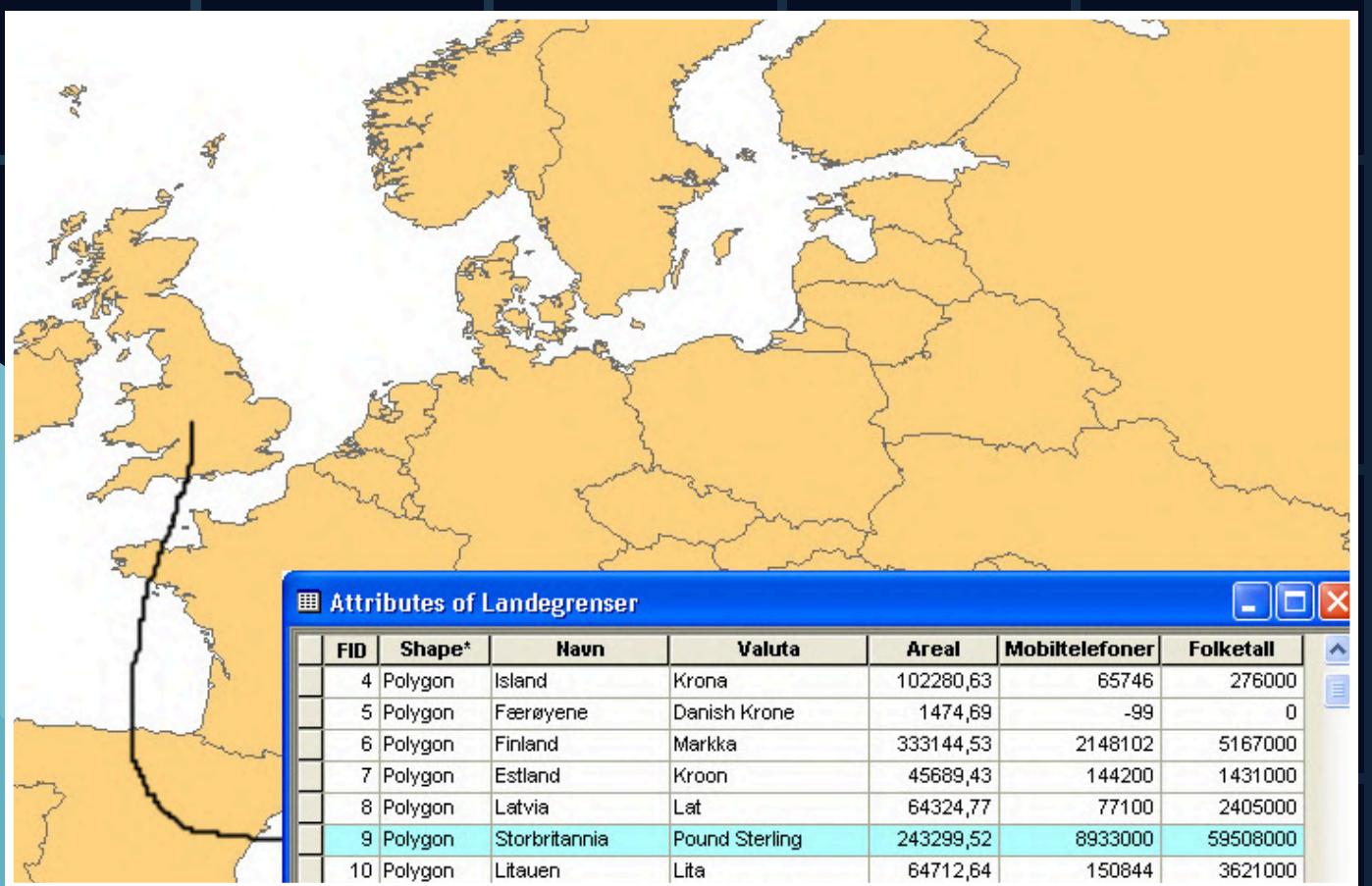
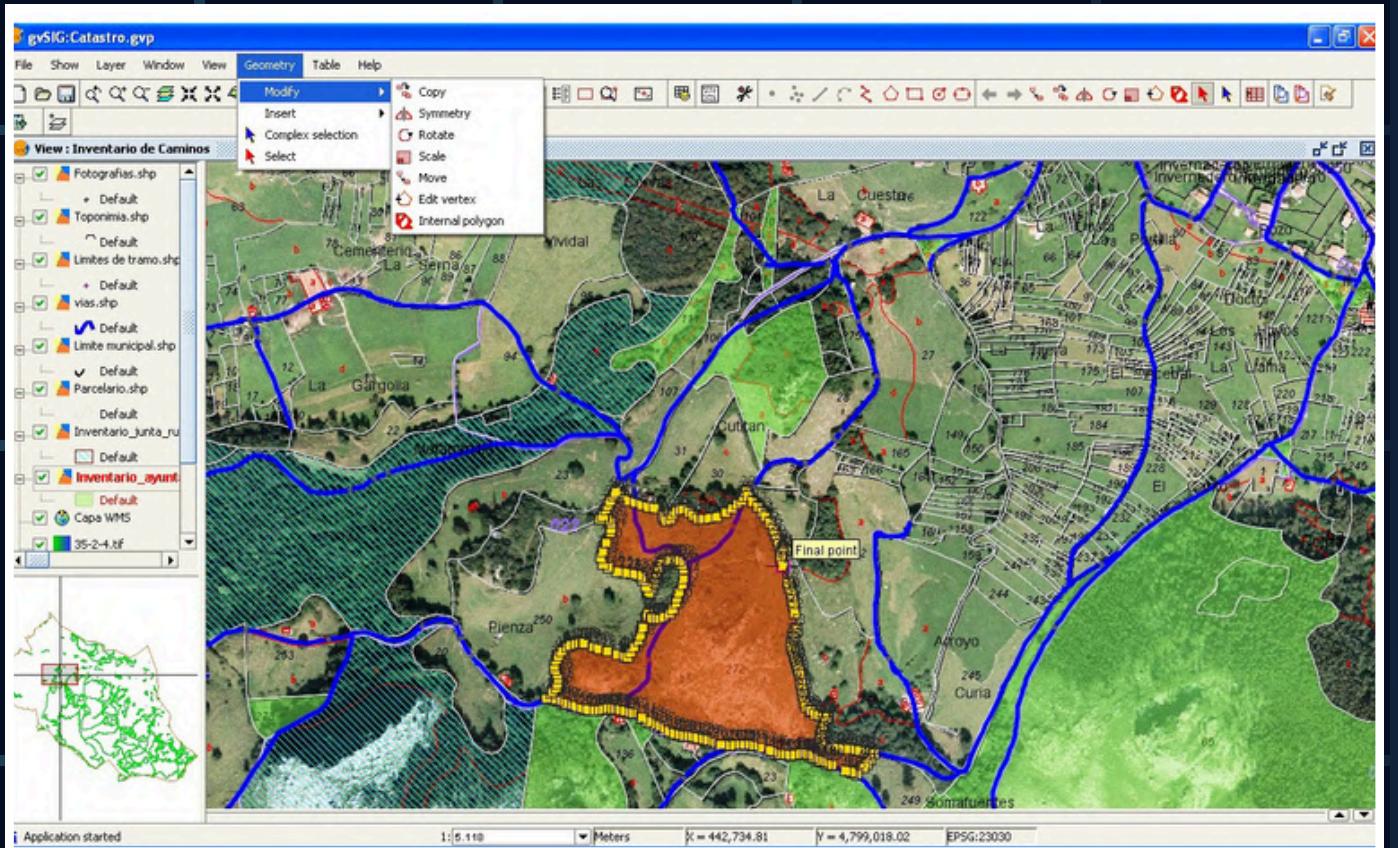


# Fundamentação Teórica

## Sistema de Informação Geográfica

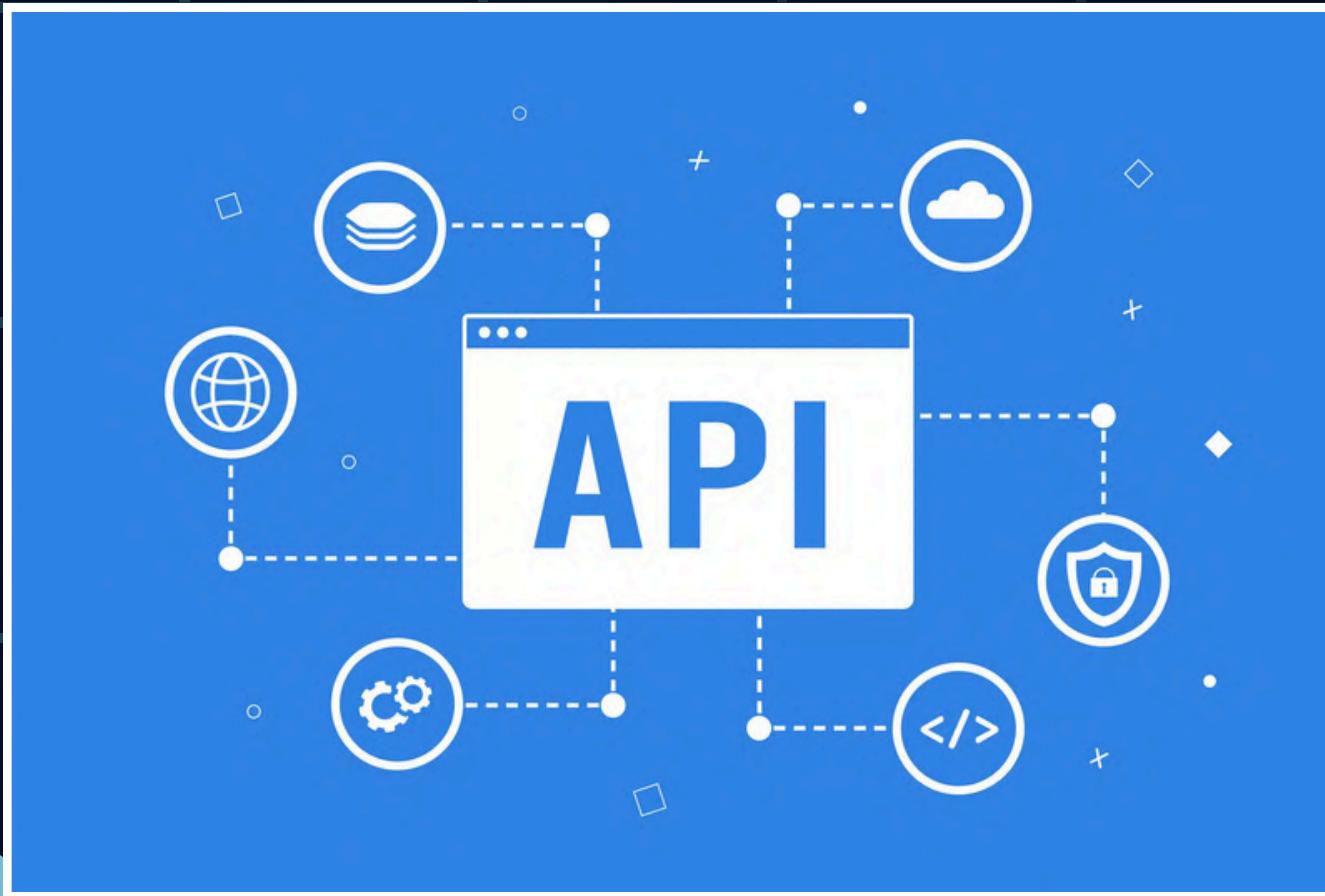
Um SIG é um conjunto de ferramentas projetado para coletar, armazenar, analisar e apresentar todos os tipos de dados geográficos ou espaciais. Diferente de um mapa tradicional, que é uma representação estática, um SIG é um sistema dinâmico que integra dados de localização a informações descritivas, permitindo uma análise muito mais aprofundada (Goodchild, 1992).

O SIG viabiliza a realização de operações complexas como consultas espaciais, análise de proximidade e a sobreposição de múltiplas camadas de informação, o que é essencial para o suporte à tomada de decisões em diversas áreas.



# Fundamentação Teórica

## Banco de Dados Aberto



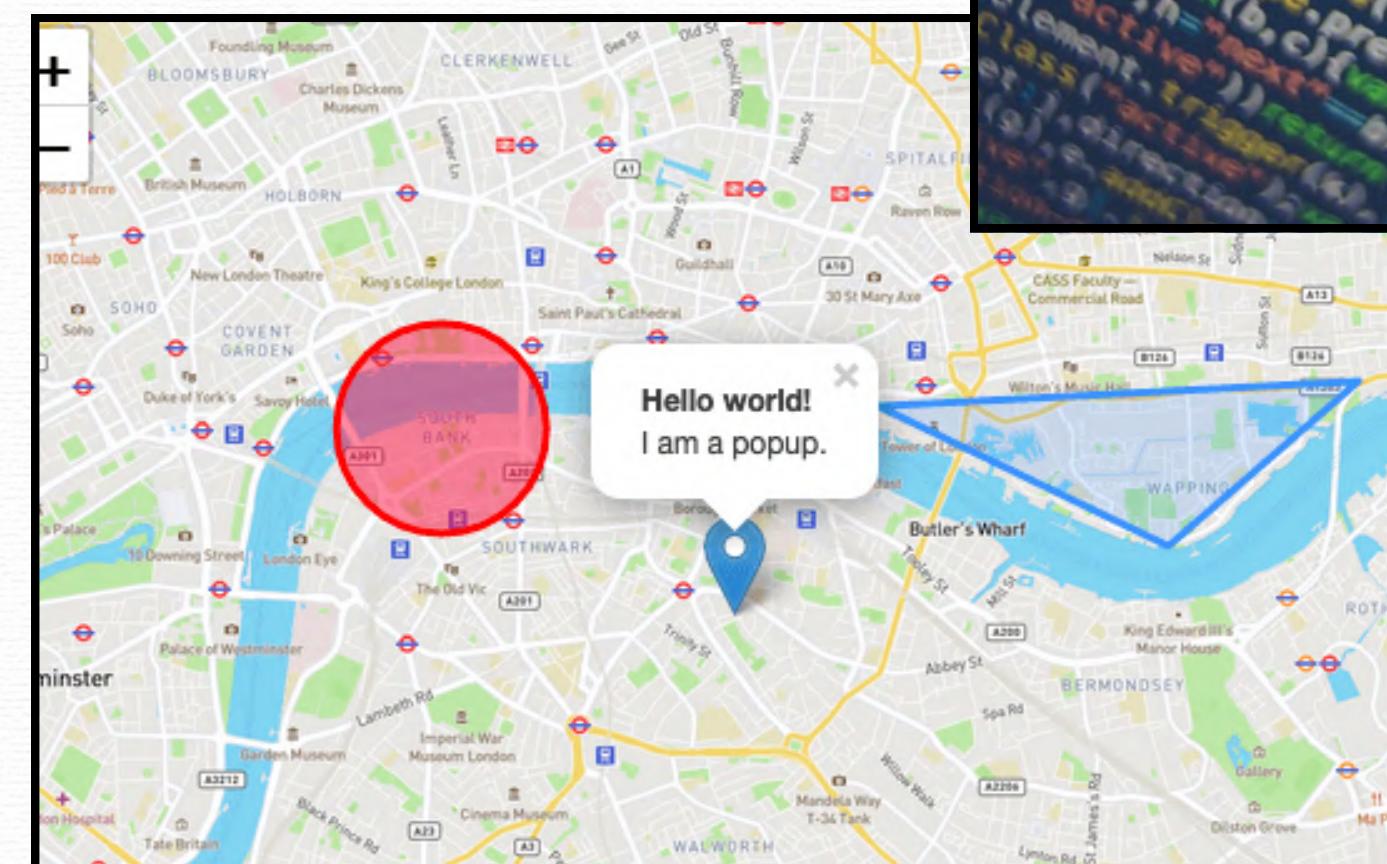
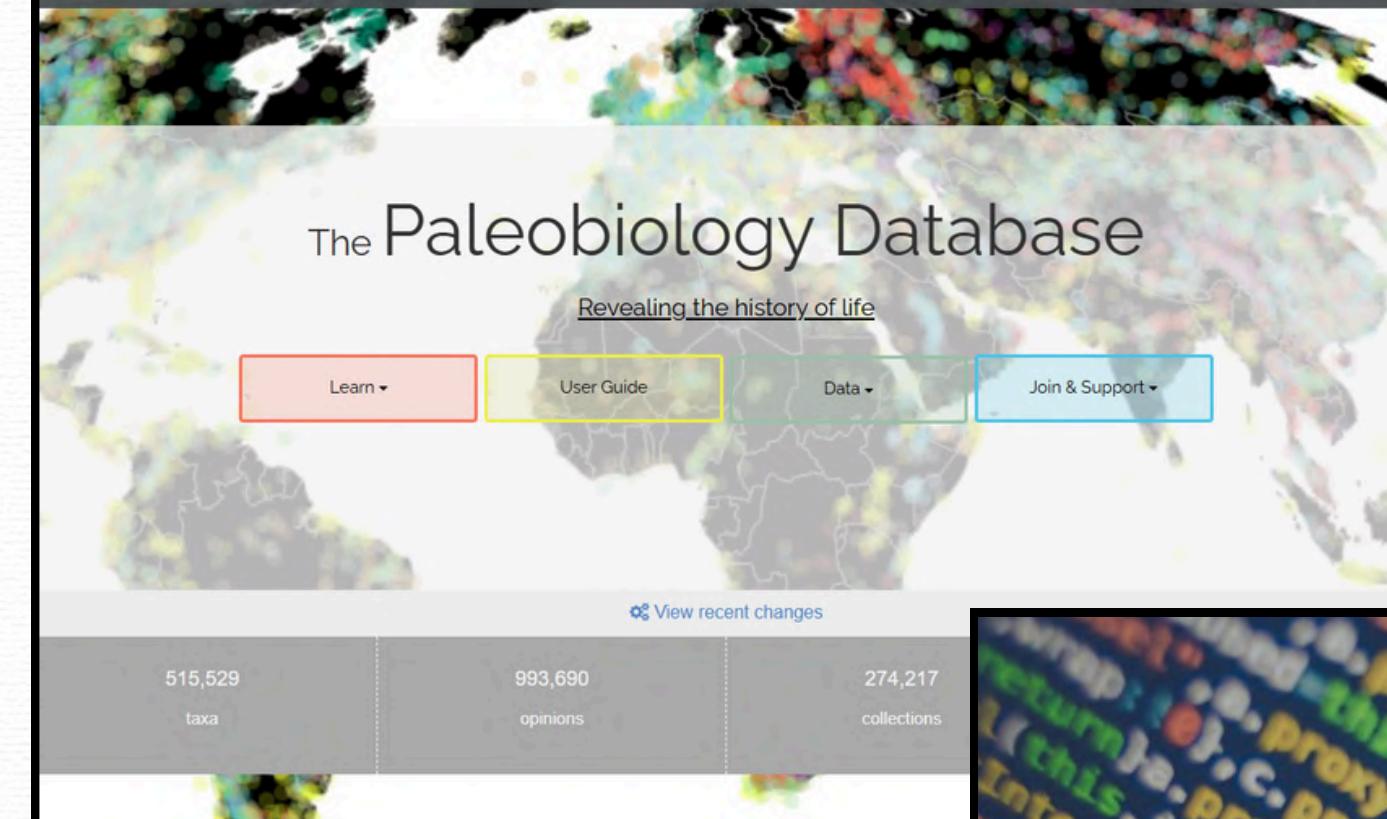
Um banco de dados aberto é uma coleção de dados que é disponibilizada de forma pública e gratuita, sem restrições de uso, permitindo que qualquer pessoa possa acessá-los, utilizá-los, modificá-los e compartilhá-los.

A disponibilização de dados através de APIs (Application Programming Interfaces) é a principal via para tornar essa informação acessível. Uma API funciona como uma ponte, permitindo que diferentes sistemas de software se comuniquem e troquem dados de forma estruturada.

# Metodologia

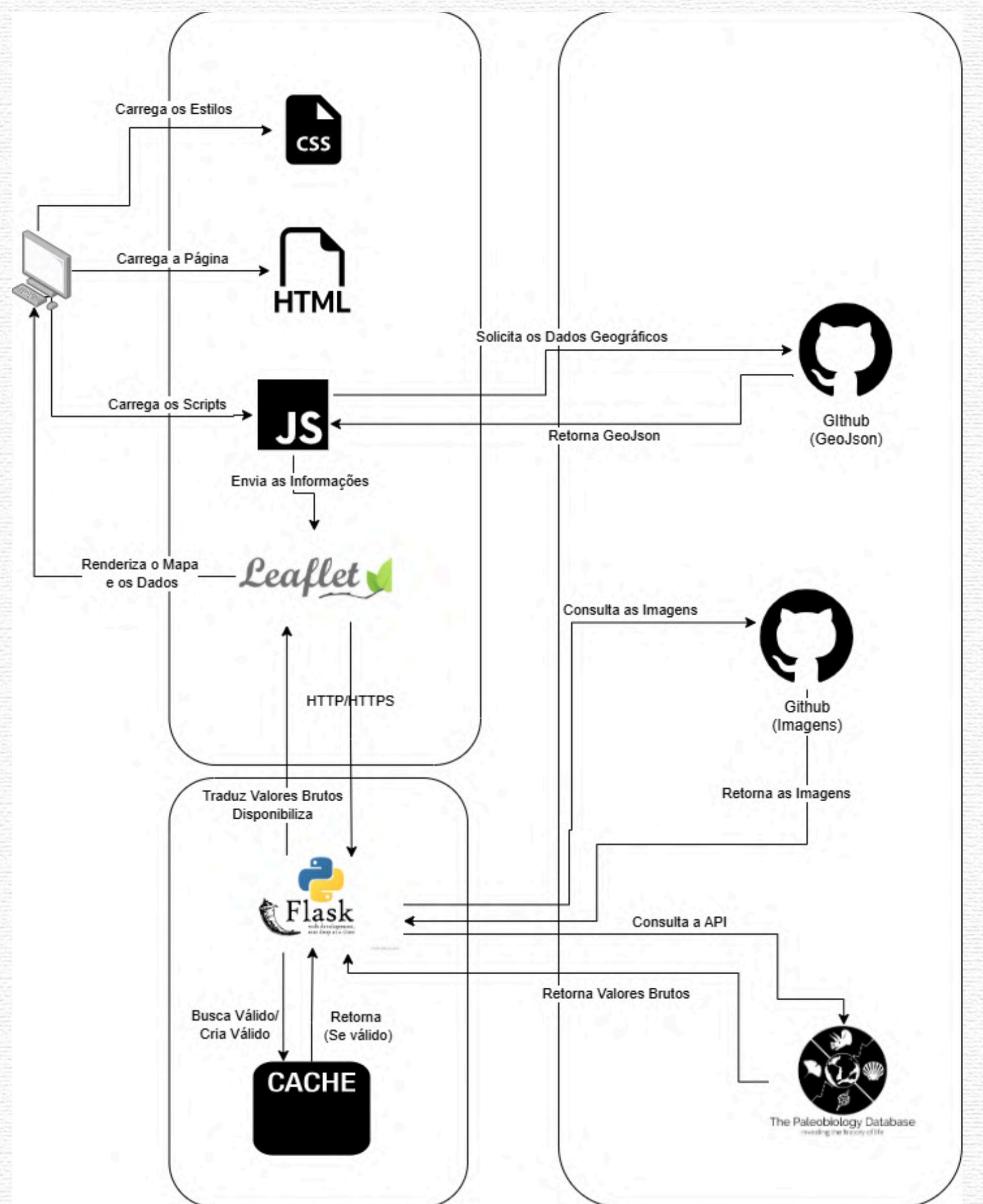
## Ferramentas Utilizadas

Visual Studio Code;  
Javascript, HTML e CSS;  
Node.js;  
Python;  
Flask;  
Requests;  
Github;  
Paleobiology Database (PBDB);  
GeoJSON;  
Leaflet;  
Jinja2;  
noUiSlider;  
Turf;



# Metodologia

## Arquitetura do Sistema



# Metodologia

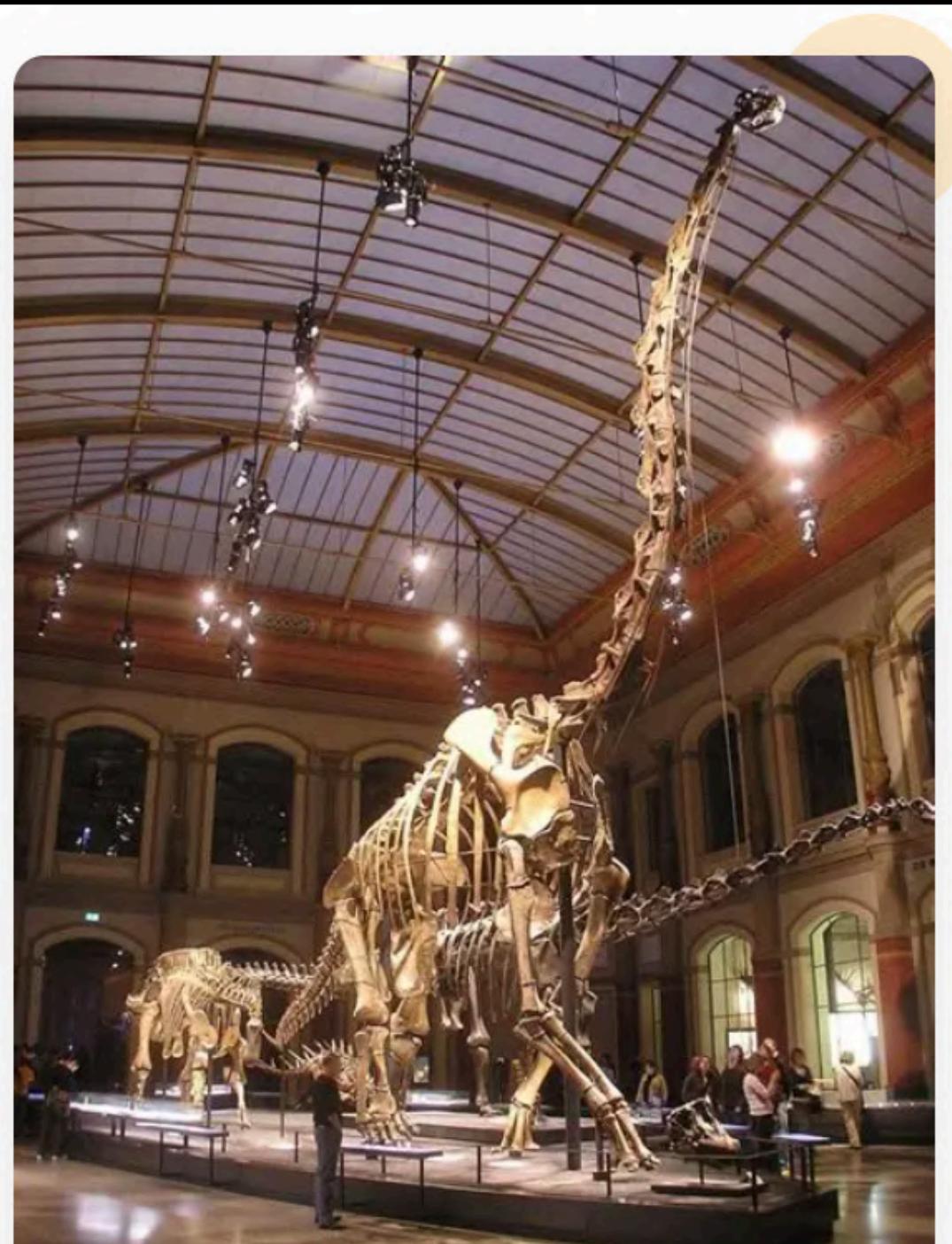
## Telas do Sistema

### Descubra o Mundo Antigo através dos Fósseis!

Explore o nosso abrangente mapa interativo mostrando as descobertas fósseis e distribuição de espécies pelo mundo. Descubra 4.6 bilhões de anos da história evolutiva da Terra.

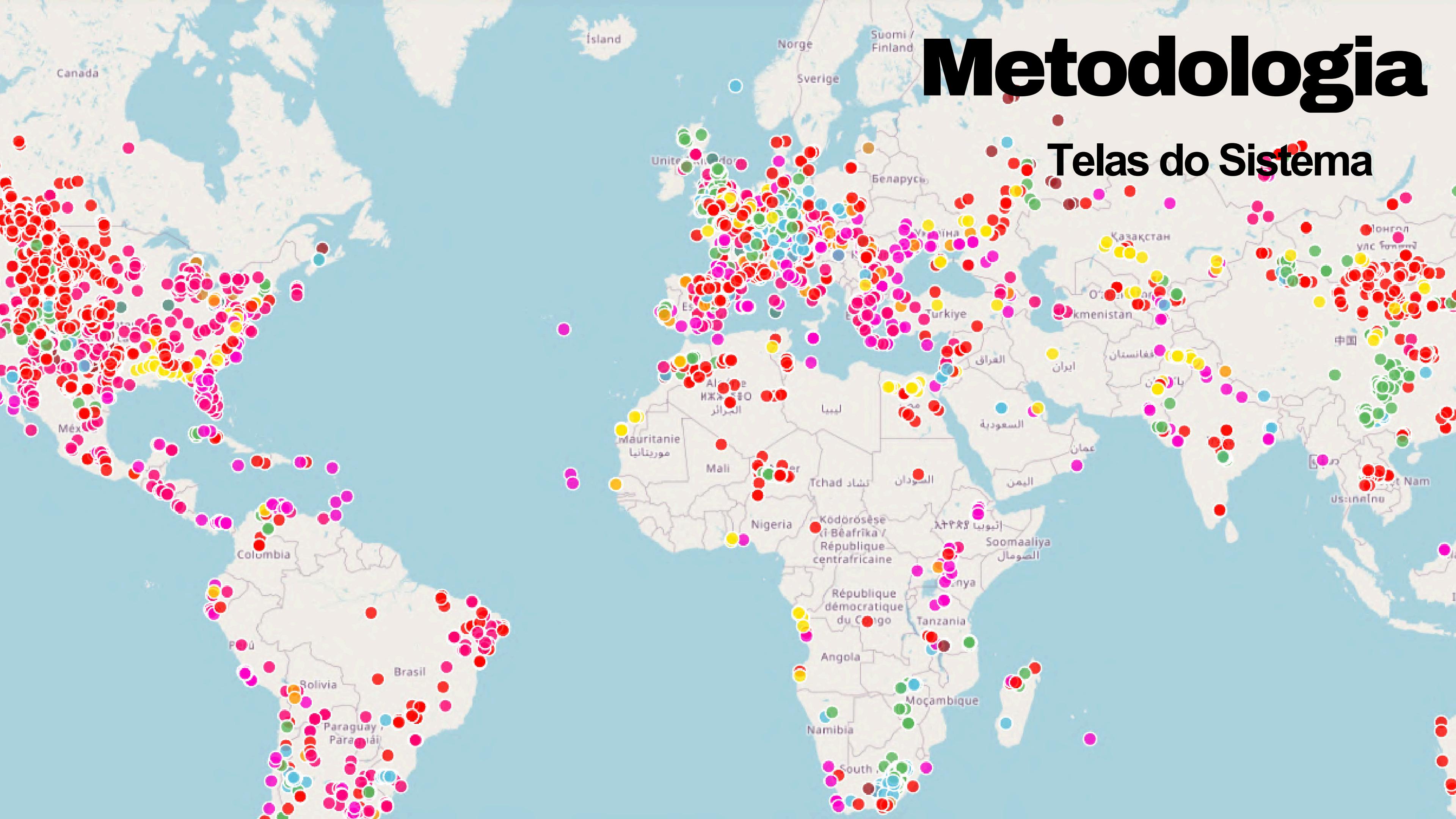
 [Explore o mapa interativo](#)

<b>9.000+</b>	<b>1.400+</b>	<b>80</b>
Registros Fósseis	Espécies Mapeadas	Países



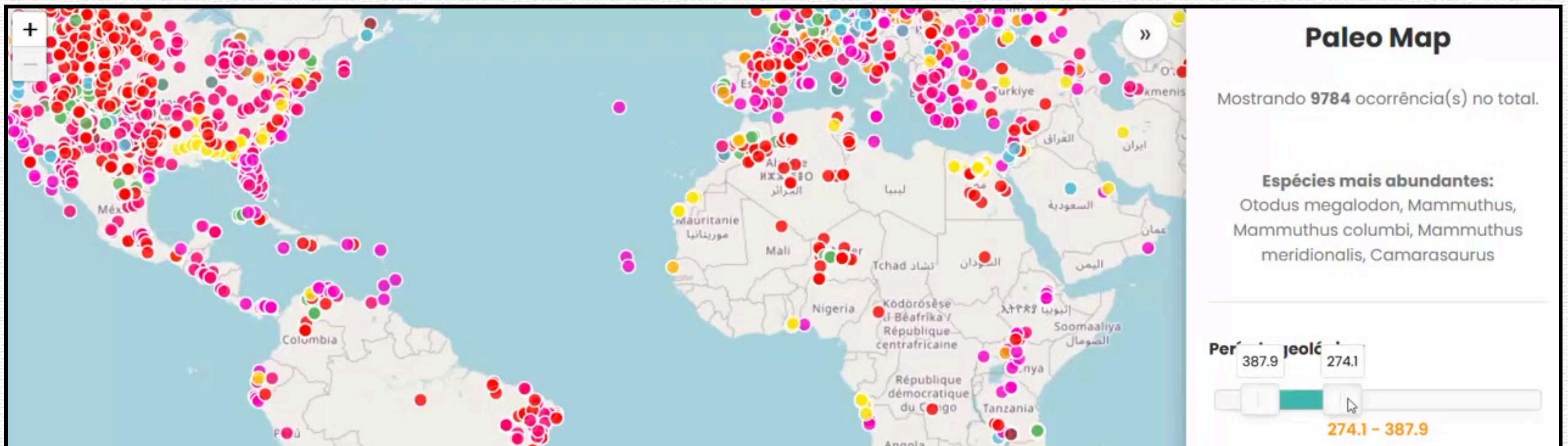
# Metodologia

## Telas do Sistema



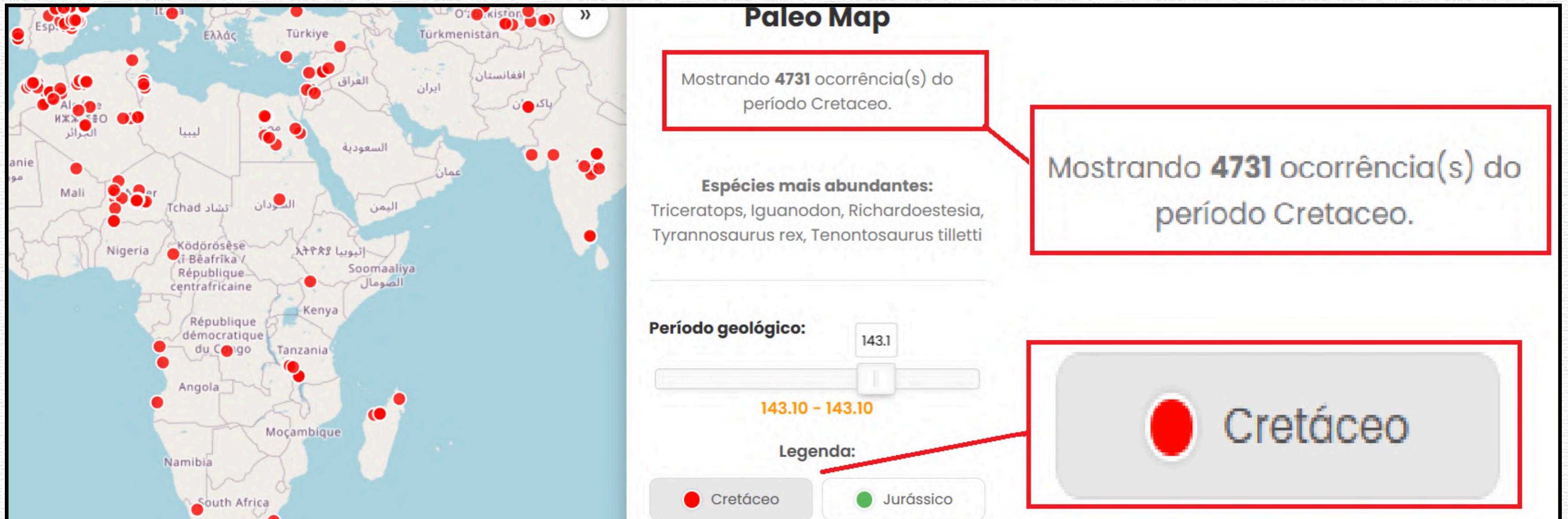
# Metodologia

## Telas do Sistema

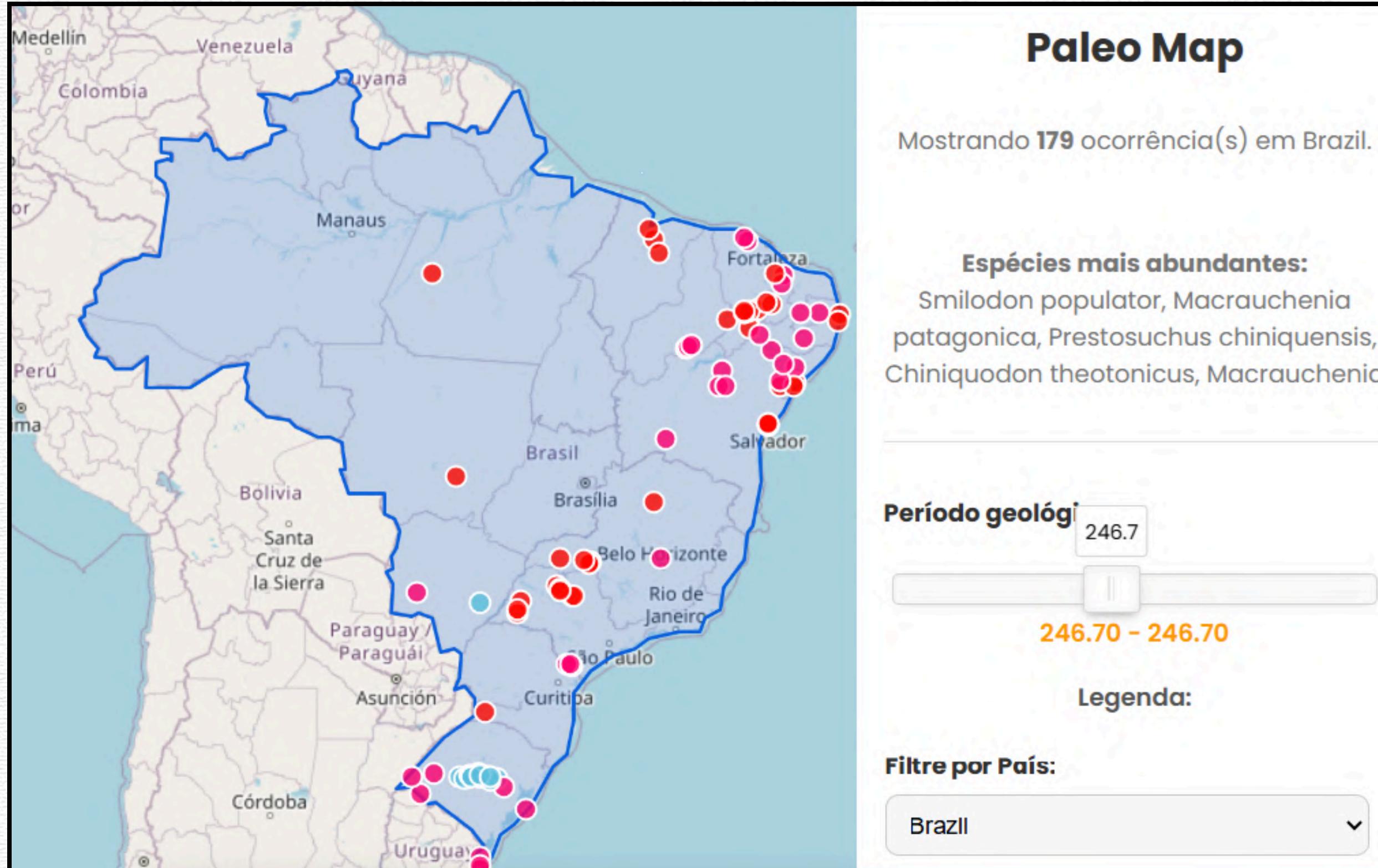


# Metodologia

## Telas do Sistema



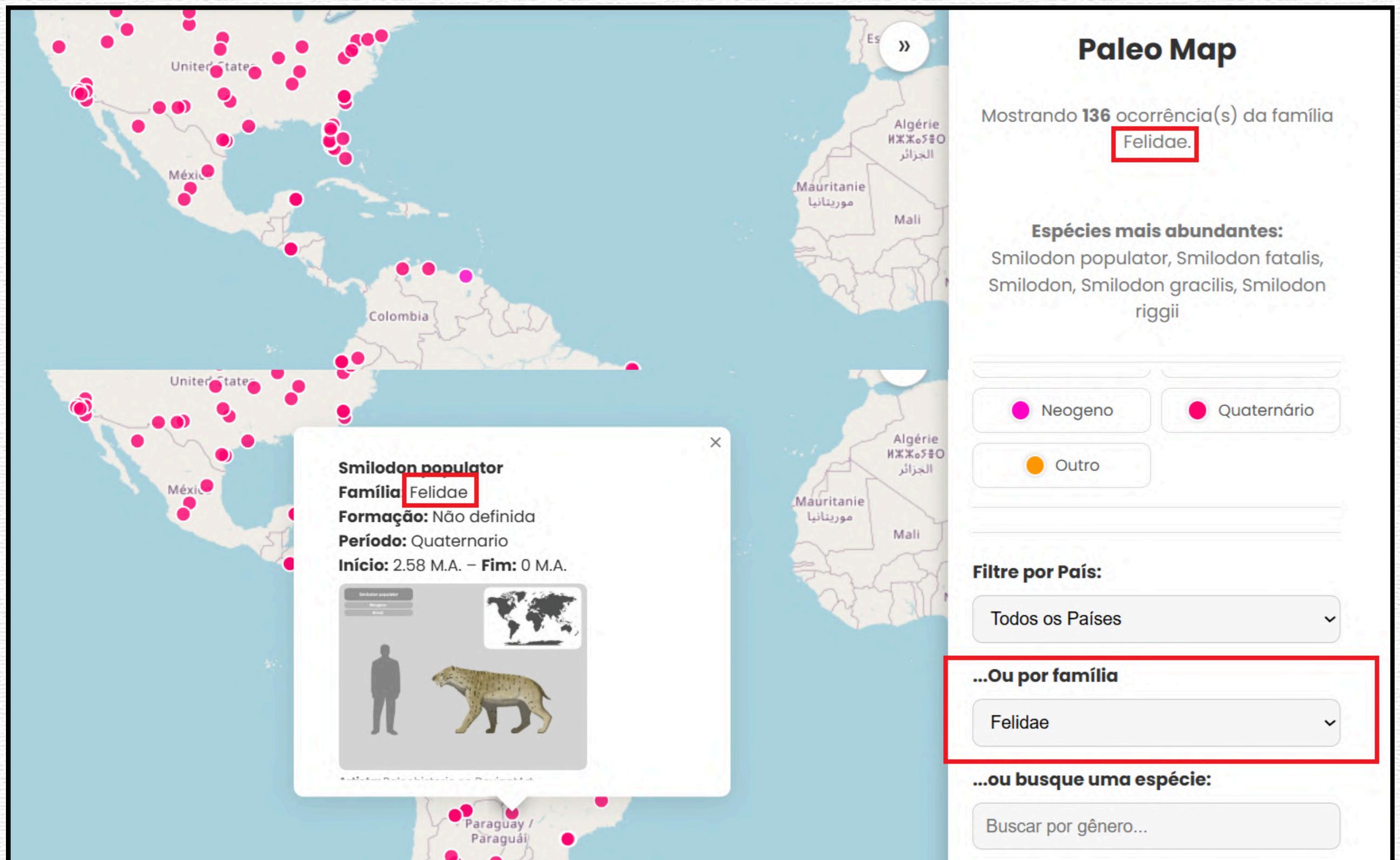
# Metodologia



## Telas do Sistema

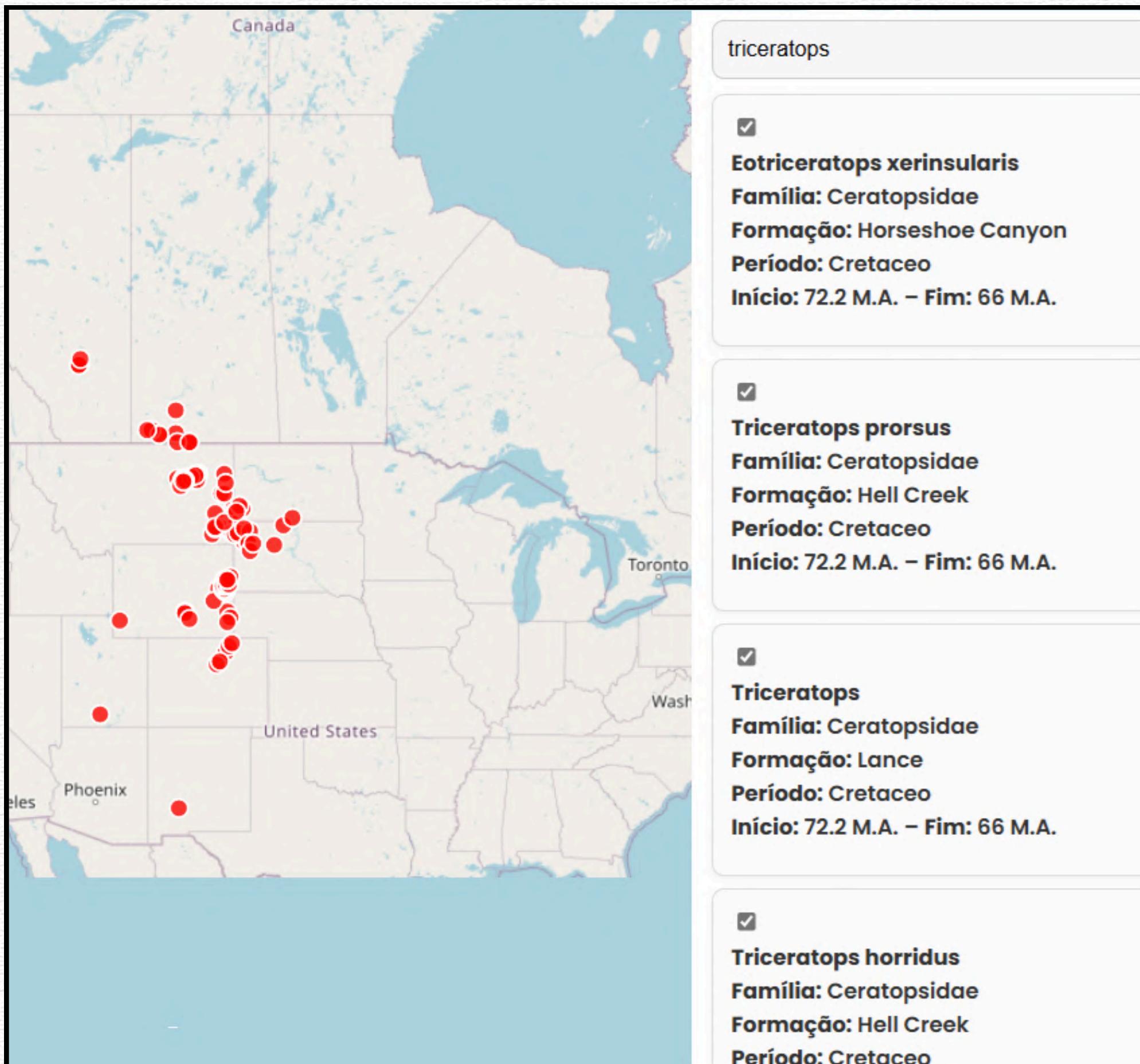
# Metodologia

## Telas do Sistema



# Metodologia

## Telas do Sistema



### Paleo Map

Mostrando 160 ocorrência(s)  
selecionados.

**Espécies mais abundantes:**  
Triceratops, Triceratops horridus,  
Triceratops prorsus, Eotriceratops  
xerinsularis

**Período geológico:**

83.6

83.6 - 83.6

# Metodologia

## Telas do Sistema

### Paleo Map

Comparação de Distância:

De: *Pycnonemosaurus nevesi*

Para: *Smilodon populator*

Distância: 1183.60 km

Filtre por País:

Todos os países

...Ou por família

Selecionar uma família...

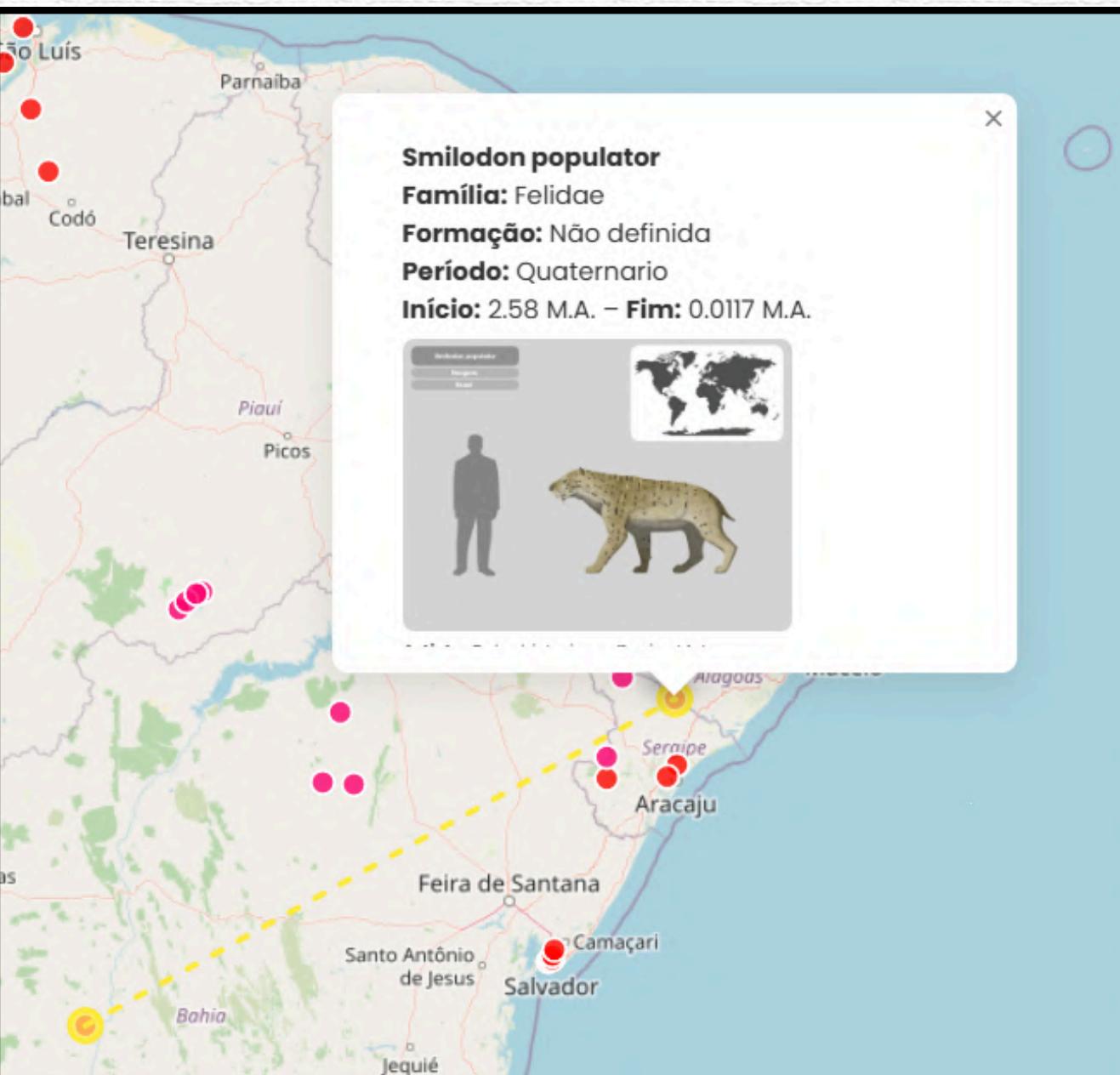
...ou busque uma espécie:

Buscar por gênero...

Comparar Distância

Exibir  
selecionados

Resetar  
Filtros



Filtre por País:

Todos os países

...Ou por família

Selecionar uma família...

...ou busque uma espécie:

Buscar por gênero...

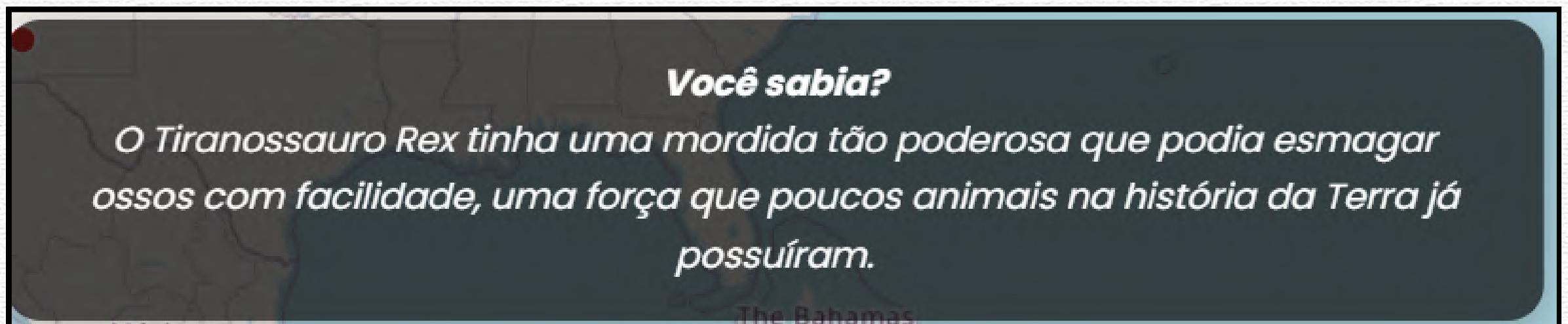
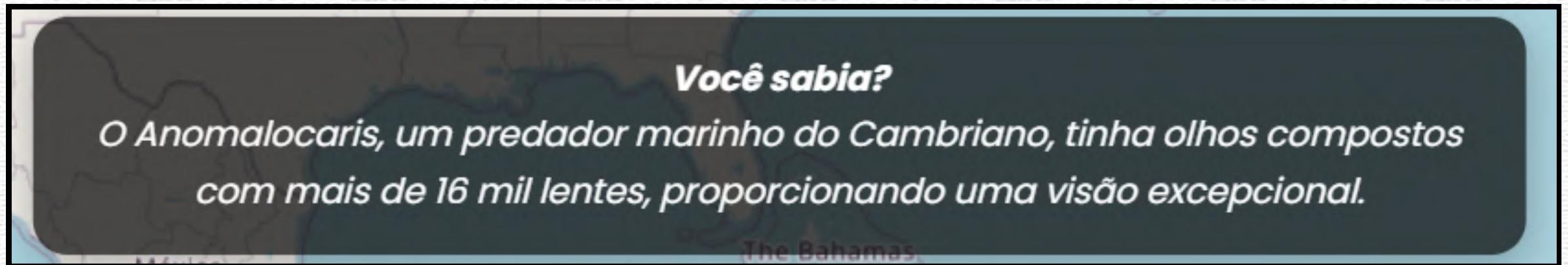
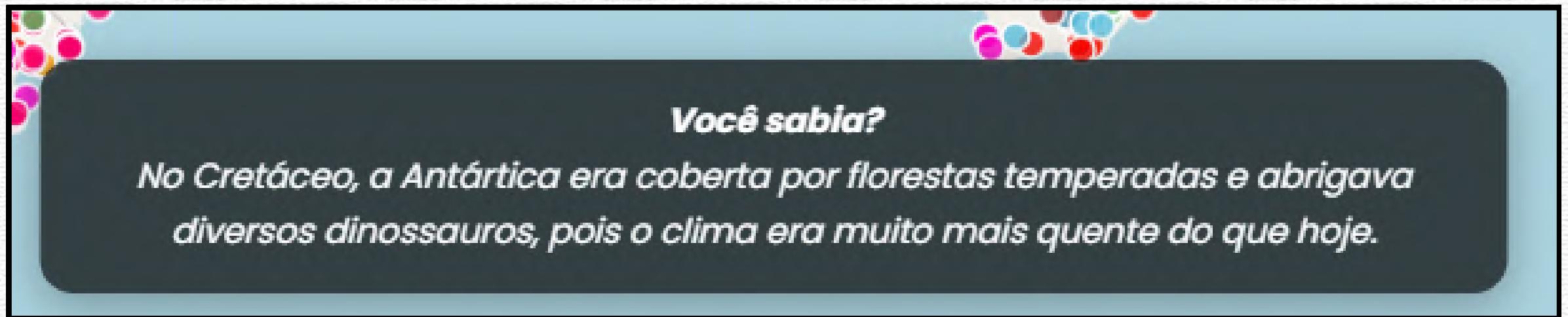
Cancelar Comparação

Exibir  
selecionados

Resetar  
Filtros

# Metodologia

## Telas do Sistema



# Metodologia

## Telas do Sistema

**Smilodon populator**

**Família:** Felidae

**Formação:** Não definida

**Período:** Quaternario

**Início:** 0.129 M.A. – **Fim:** 0 M.A.



**Otodus megalodon**

**Família:** Otodontidae

**Formação:** Touril Complex

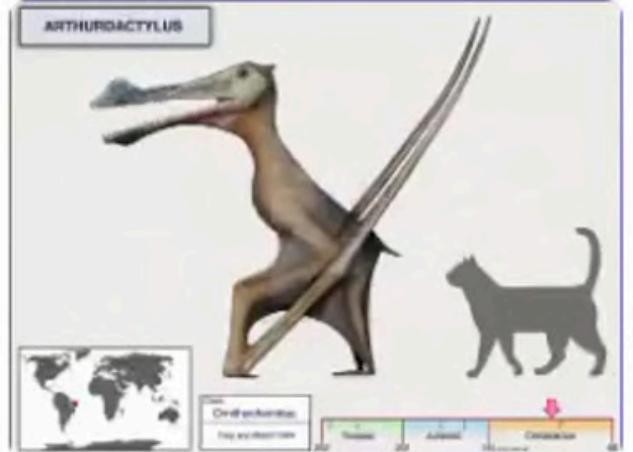
**Período:** Neogeno

**Início:** 5.333 M.A. – **Fim:** 3.6 M.A.



**Período:** Cretaceo

**Início:** 119.57 M.A. – **Fim:** 113.2 M.A.

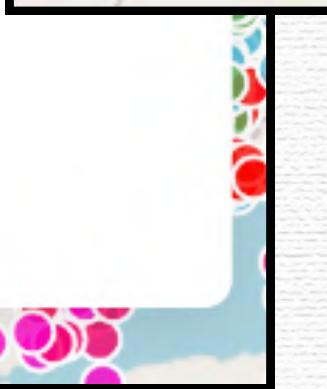


Artista: Paleohistoric on DeviantArt

**Membros da mesma família:**

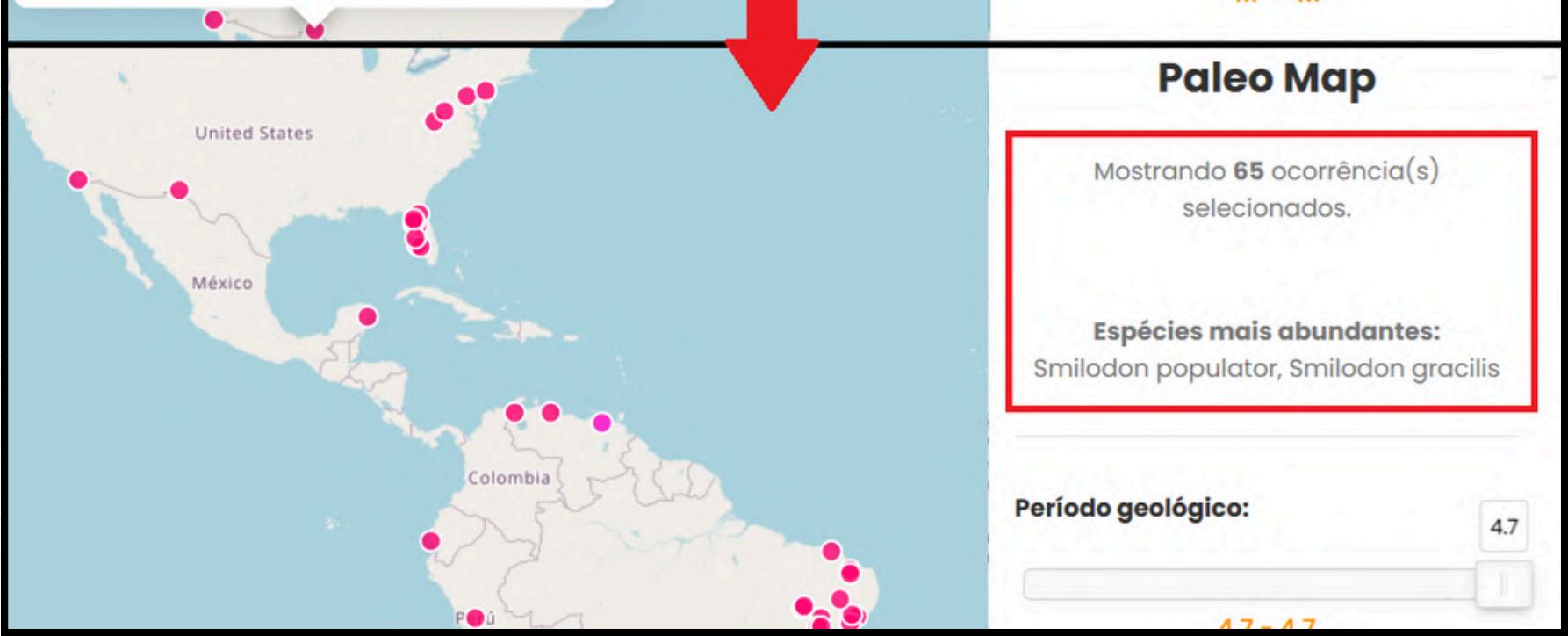
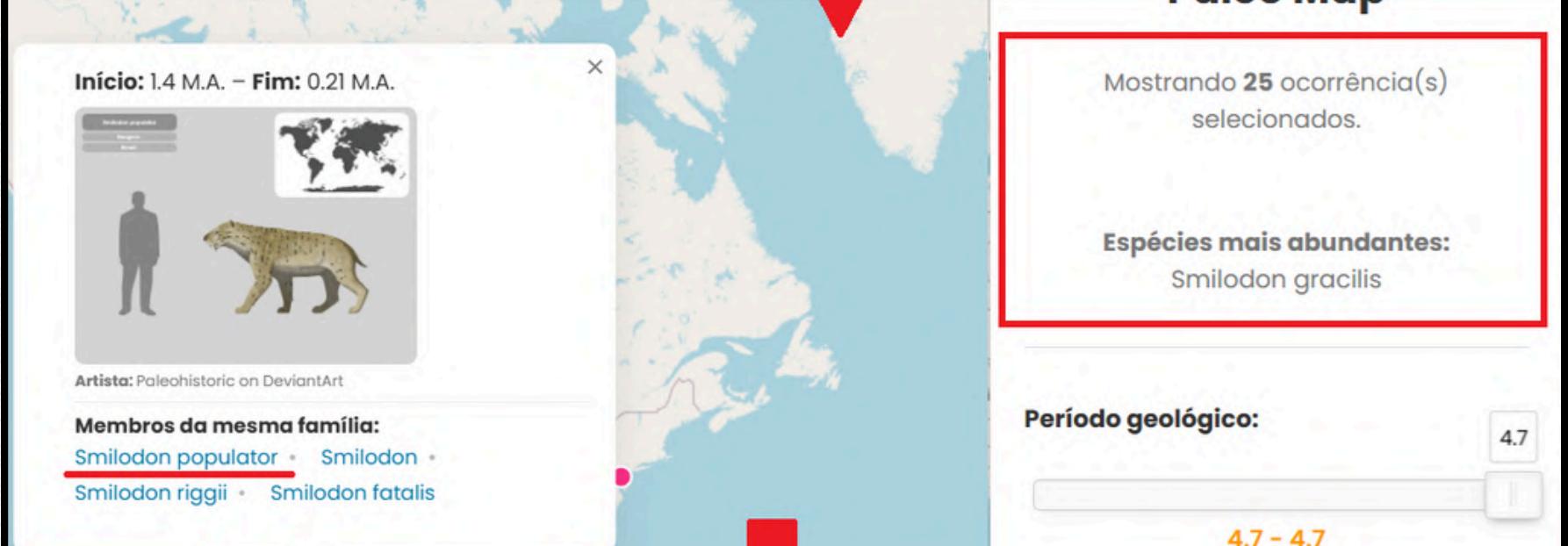
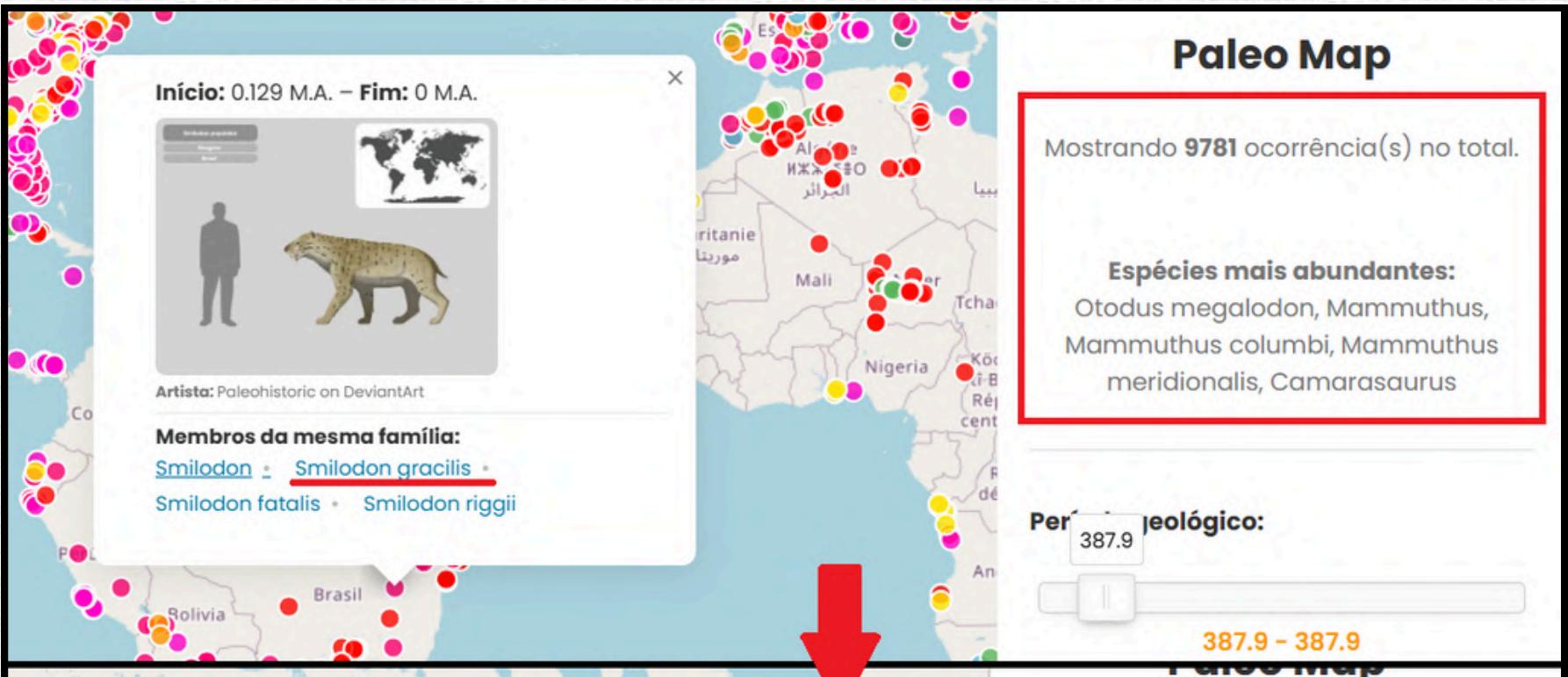
*Caulkicephalus trimicrodon*

*Aetodactylus halli* • *Barbosania gracilirostris*



# Metodologia

## Telas do Sistema



# Conclusão

O desenvolvimento do PaleoMap atingiu seu objetivo de criar um módulo interativo e eficiente para a visualização geoespacial de ocorrências fósseis, contribuindo significativamente para a Paleo Informática, permitindo análises espaciais e temporais sobre táxons, períodos geológicos e registros fósseis através de um sistema robusto e otimizado.

Durante o desenvolvimento, destacaram-se desafios como o aprendizado de novas linguagens, a integração de APIs externas e a necessidade de equilibrar design responsivo com eficiência. A estruturação de scripts, a organização de ideias e a limitação de tempo exigiram priorização de funcionalidades essenciais, garantindo a entrega de um sistema estável e funcional.

Como trabalhos futuros, prevê-se o aprimoramento da integração entre filtros, a criação de ferramentas colaborativas para curadoria científica e a substituição do repositório de imagens por uma solução mais escalável. Além disso, pretende-se expandir o catálogo de espécies e consolidar o PaleoMap como um hub digital de paleontologia, integrando bases científicas, artigos e descobertas em tempo real para pesquisa, ensino e divulgação científica.

# Referências

- NEOTOMA PALEOECOLOGY DATABASE. **Explorer – Interactive Data Tool**. [S.I.]: Neotoma Paleoecology Database, [20--]. Disponível em: <https://apps.neotomadb.org/explorer/>. Acesso em: 11 maio 2025.
- SINGER, M. F. **Geospatial data and visualization in paleontology**: tools and methods for integrating fossil data with geographic information systems. 1. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2015.
- VALLE MELÓN, José M. et al. The use of new web technologies for the analysis, preservation, and outreach of paleontological information and its application to La Rioja (Spain) paleontological heritage. **Palaeontologia Electronica**, v. 22, n. 1, p. 1-10, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.26879/918>. Acesso em: 26 mar. 2025.
- KELLNER, Alexander W. A. et al. O registro de pterossauros na Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 12., 2011, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBG, 2011. p. 32-35.
- SILVA, Bruno Camilo. **Sistema de Informação Geográfica Aplicado à Paleontologia**. 2018. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.
- SUTTI, Shrine. **Geographic Information Systems (GIS)**. 2024. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/381109950\\_Geographic\\_Information\\_Systems\\_GIS](https://www.researchgate.net/publication/381109950_Geographic_Information_Systems_GIS). Acesso em: 30 ago. 2024.

# Obrigado!

**Autor:** Lucas Nascimento Mendes dos Santos  
**Orientador:** Fábio Feliciano de Oliveira