



13º Fórum do **BIOGÁS**

O ponto de encontro
internacional de investidores
em **BIOGÁS** e **BIOMETANO**

PILAR-2b

Plataforma Inteligente de Localização e
Aproveitamento de Resíduos para
Biogás e Bioprodutos

Lucas Nakamura Cerejo
Pesquisador de Pós-Doutorado
CP2b – NIPE/UNICAMP

São Paulo e o GAP

Biometano em operação (ANP, 2024)

0,4 a 0,5 Milhão Nm³/dia

Quando o assunto é
potencial Parafios bastante sobre o
Quanto, mas precisamos
falar sobre **Onde e Como**



12º FÓRUM DO
BIOGÁS

Análise comparativa de estudos de potencial de biogás do Estado de São Paulo

(Fonte adaptada: FIESP, O Biometano em São Paulo: Potencial e Medidas para alavancar a produção, 2025)

Fonte	Título	Ano	Estimativa de Potencial
IEE-USP	Atlas de Bioenergia do Estado de São Paulo e mapas interativos. Fonte: (COELHO et al., 2020).	2020	23,5 Milhões de Nm³/dia
Instituto 17 - BEP	O Estado de São Paulo e a descarbonização pelo uso do biogás: um potencial a curto prazo. Fonte: (INSTITUO 17, 2021)	2021	8,2 Milhões de Nm³/dia
SEMIL/SP, Plano Estadual 2050	Plano Estadual de energia 2050. Fonte: (SEMIL, 2023a).	2023	9,8 Milhões de Nm³/dia
GEF Biogás Brasil e ABiogás	Produção de biogás, redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) e geração de emprego (Infográficos). Fonte: (GEF BIOGÁS BRASIL, 2023).	2023	42,5 Milhões de Nm³/dia
FIESP, curto prazo	Panorama do Biogás 2024	2024	6,4 Milhões de Nm³/dia
PILAR-2b	Plataforma Inteligente de Localização e Aproveitamento de Resíduos do CP2b - NIPE/Unicamp	2026	21,46 Milhões de Nm³/dia



Onde está o biogás de São Paulo

0 de 645 municípios avaliados



São Paulo produz anualmente cerca de 230 milhões de toneladas de resíduos de biomassa

Concentração de Resíduos

440 Milhões de tons de cana/ano
*(São Paulo concentra ~54% da produção
nacional de cana de açúcar)*

10,8 milhões de cabeças de
gado bovino

~40.000 mil tons/dia geradas
de Resíduos Urbanos

Geração de Biogás limitada

**~160 Usinas
Sucroenergéticas**
no Estado de São
Paulo

Apenas 7 Usinas
delas possuem
projetos para
geração de biogás
ou biometano

Aproveitamento dos Resíduos urbanos

~160 aterros
monitorados pela
CETESB

Apenas 10 deles operam com
recuperação de Energia e Biogás



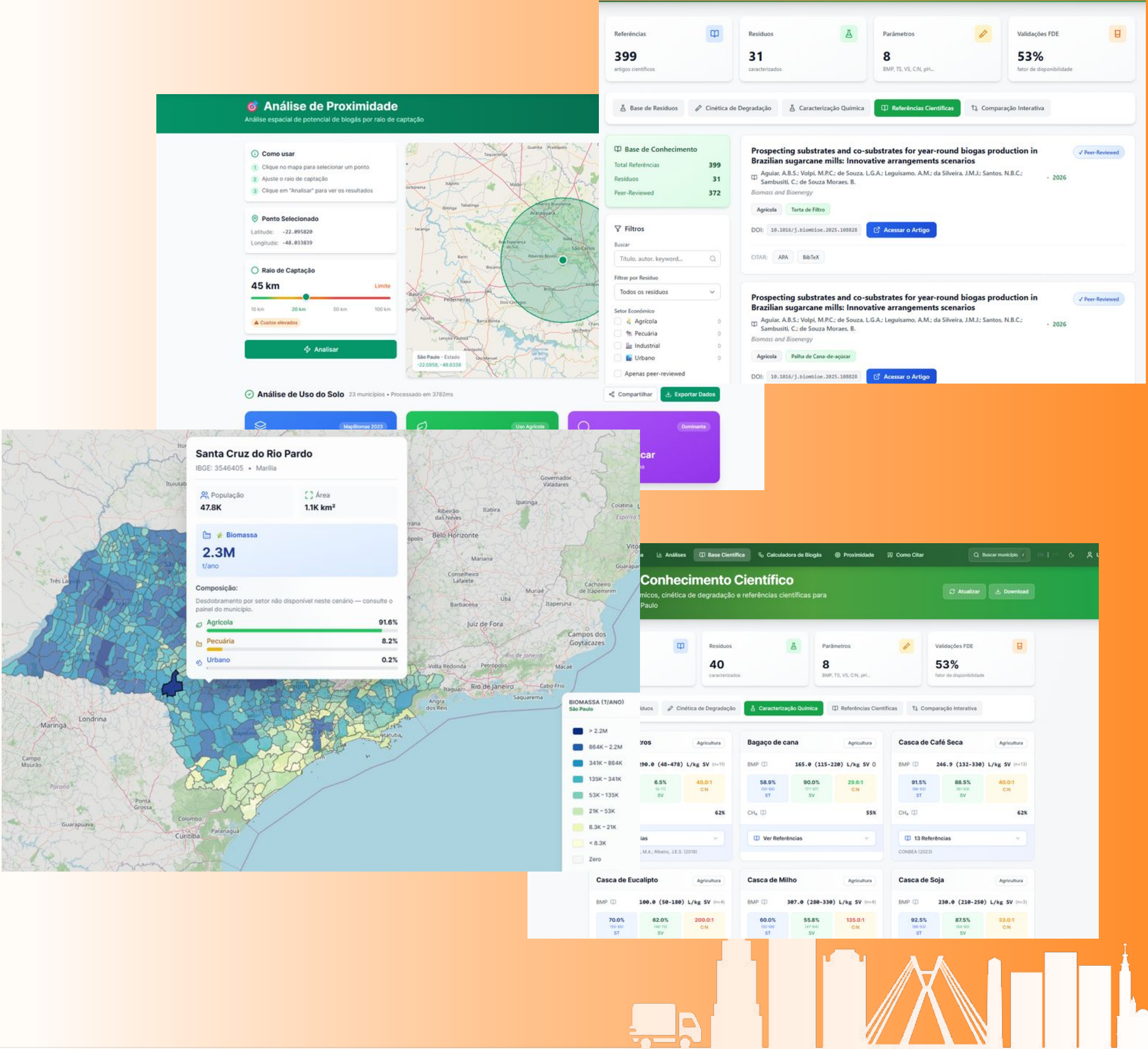
Como enxergar?

Precisamos de uma plataforma que demonstra quais as biomassas, onde elas estão e estima o potencial de biogás, biometano ou bioenergia por município.

Mostrando o caminho inteiro

- Qual resíduo?
- Quanto é gerado?
- Qual a premissa?
- Quando é a safra?
- Existe competição?

Você pode discordar de uma premissa e ajustar ela, e o valor será recalculado para



O que é o PILAR-2b

- Plataforma web de suporte à decisão espacial, gratuita, sem instalação, sem necessidade de SIG (Sistemas de Informações Geográficas)
- Integra automaticamente bases federais
- Registro INPI / Inova Unicamp

64

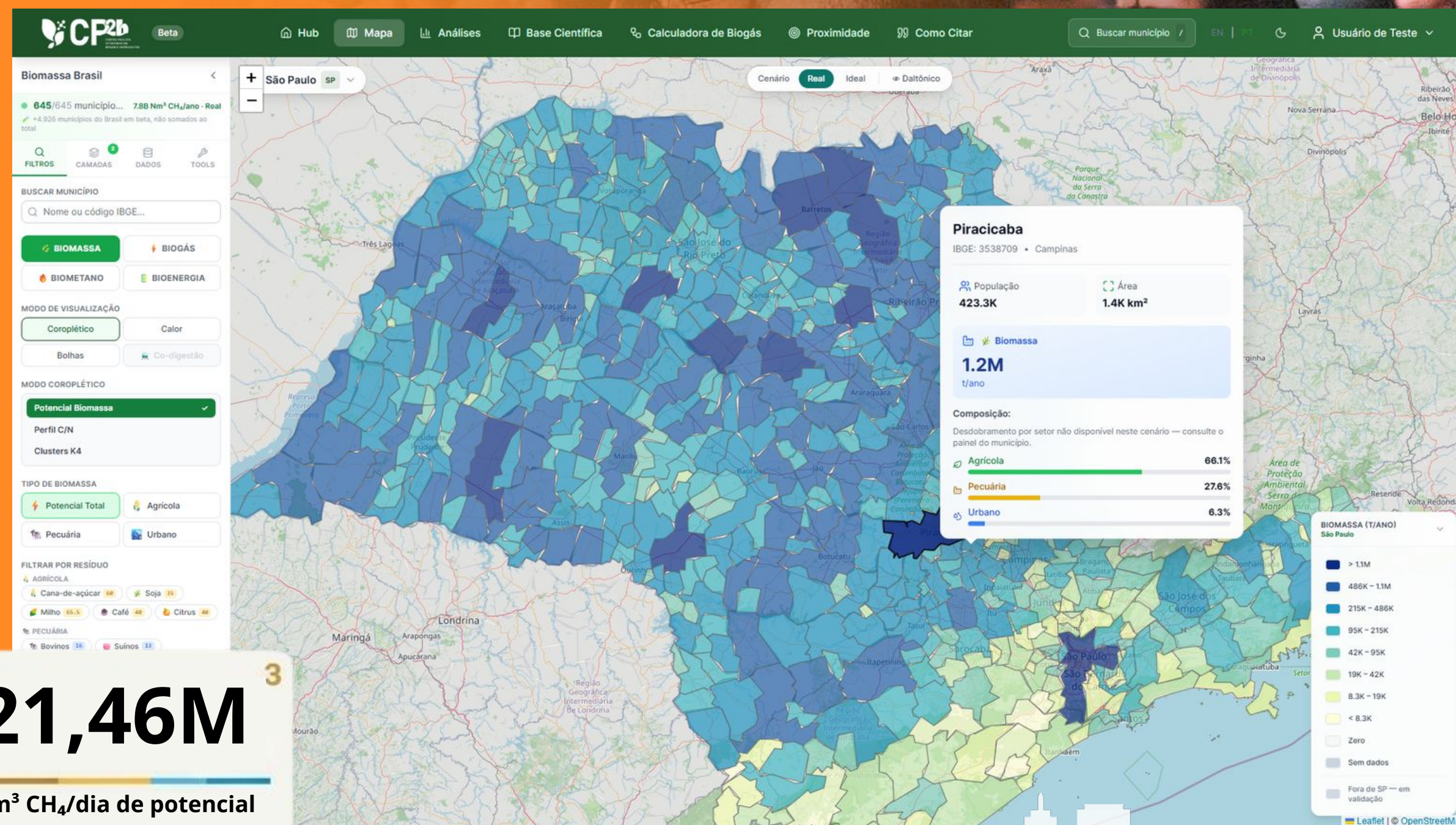
Municípios com dados avaliados

3

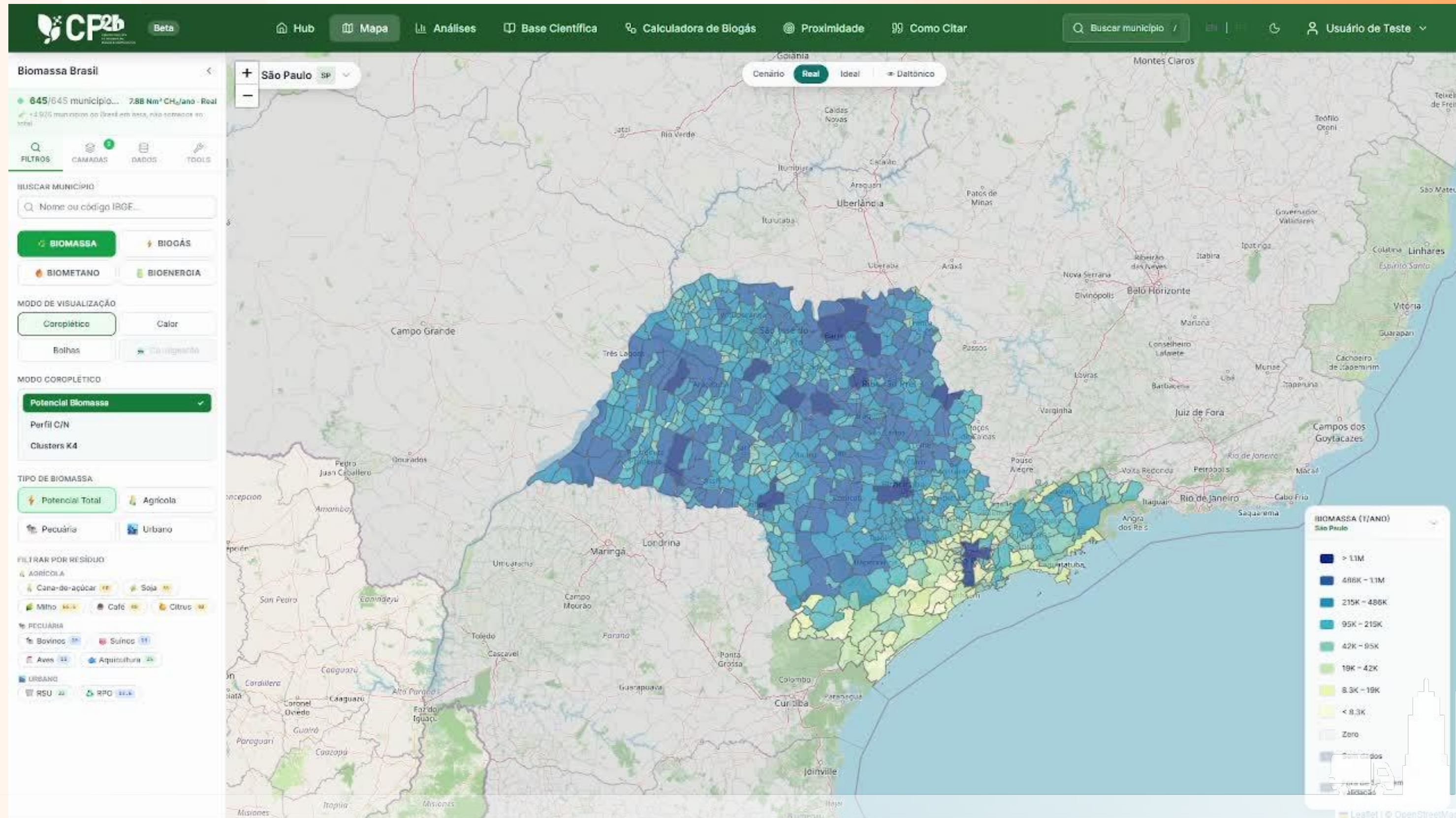
Categorias de Substratos

21,46M

Nm³ CH₄/dia de potencial teórico modelado



PILAR-2b



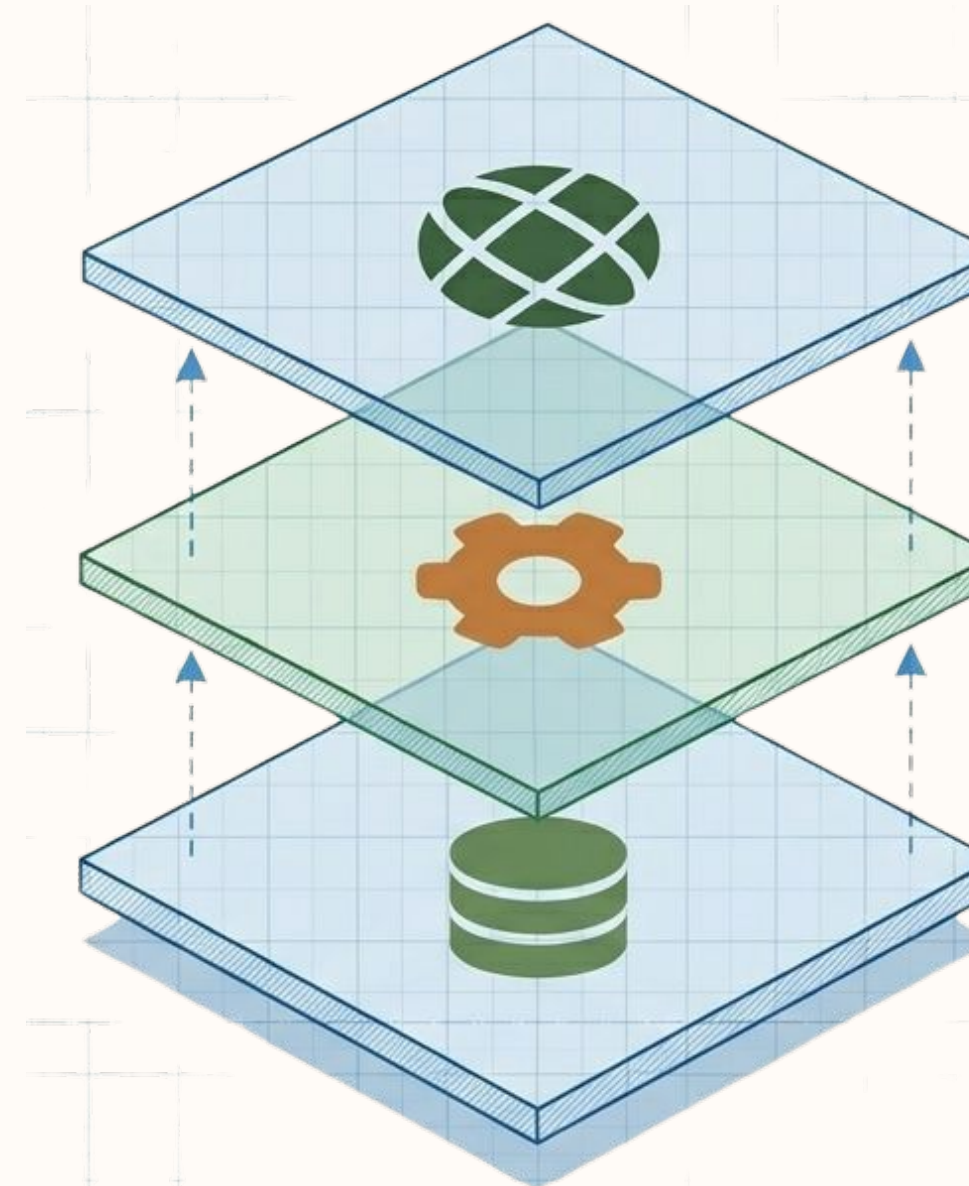
Perspectiva e Arquitetura do projeto

Código aberto → Sistema público e verificável → Banco de dados Referenciado

PILAR-2b criado com foco em:

- **Transparência**
- **Replicabilidade**
- **Acessibilidade** (WCAG)
- **Aberta** (Open-Source)
- **Rastreabilidade** baseada em
revisão Artigos Científicos e

Relatórios técnicos (n>600)



Next.js 15 + React.
Leaflet, Server-side
rendering

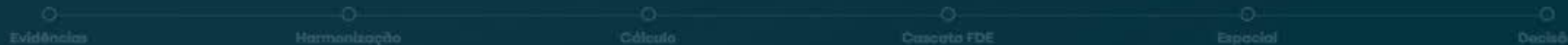
FastAPI + Python.
Assíncrono, OpenAPI 3.0,
>60% de cobertura de testes.

PostgreSQL 15 + PostGIS 3.4.
Indexação espacial nativa
(SIRGAS 2000).



Como o PILAR transforma dados públicos em decisão territorial

Uma cadeia contínua, rastreável e verificável — da fonte ao município.



São Paulo não tem um único potencial — tem ecossistemas regionais



São Paulo, validado

PROVA DE CONCEITO VALIDADA

645

municípios avaliados

21,46

M Nm³ CH₄/dia · Cenário Real



O que isso muda para vocês no cenário do Biogás?

1. Perspectiva global, observar o panorama do estado de São Paulo para tomada de decisão;
2. Rastreabilidade das fontes e informações, todos dados públicos, consultáveis e download liberado;
3. Plataforma em constante evolução para agregar cenários de co-digestão e otimização;
4. Maior clareza de dados para discussões de políticas públicas e investimentos.



Roadmap Estratégico

O futuro do ecossistema

Módulo MCDA (Multicritério)



Integração de **IA/Algoritmos** para **ranqueamento automático** dos melhores municípios para novas plantas, baseando-se em vias logísticas.

Assistente IA "Bagacinho"



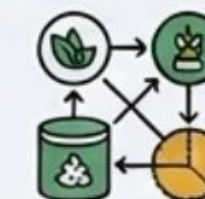
Implementação de **RAG + Gemini** para consultas em linguagem natural.
(Ex: "Quais regiões têm RSU > 5k m³/dia?")

Expansão Nacional MapBiomass



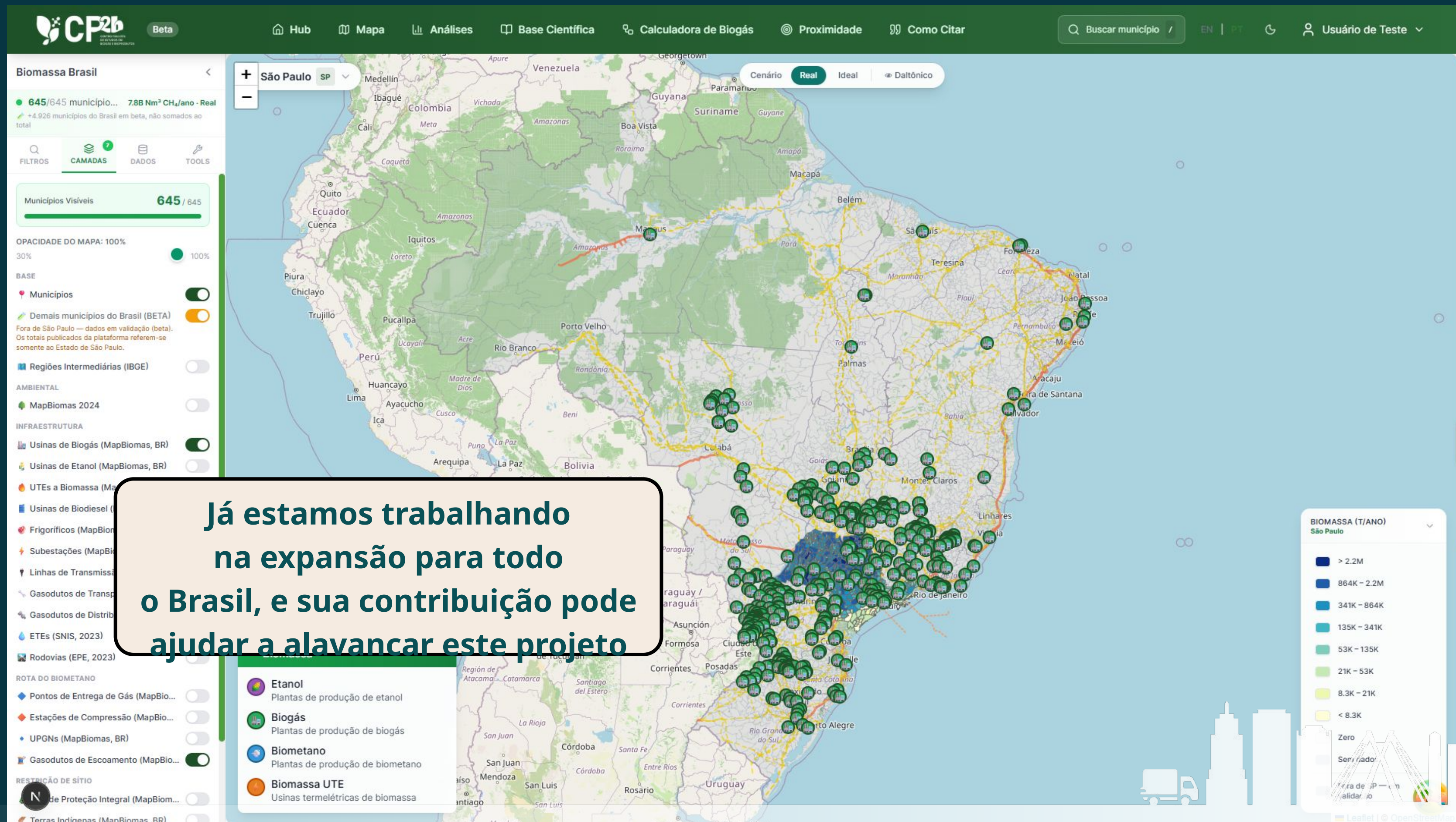
Escalonamento da metodologia para **133 regiões intermediárias** em todo o Brasil.

Cenários de Co-digestão

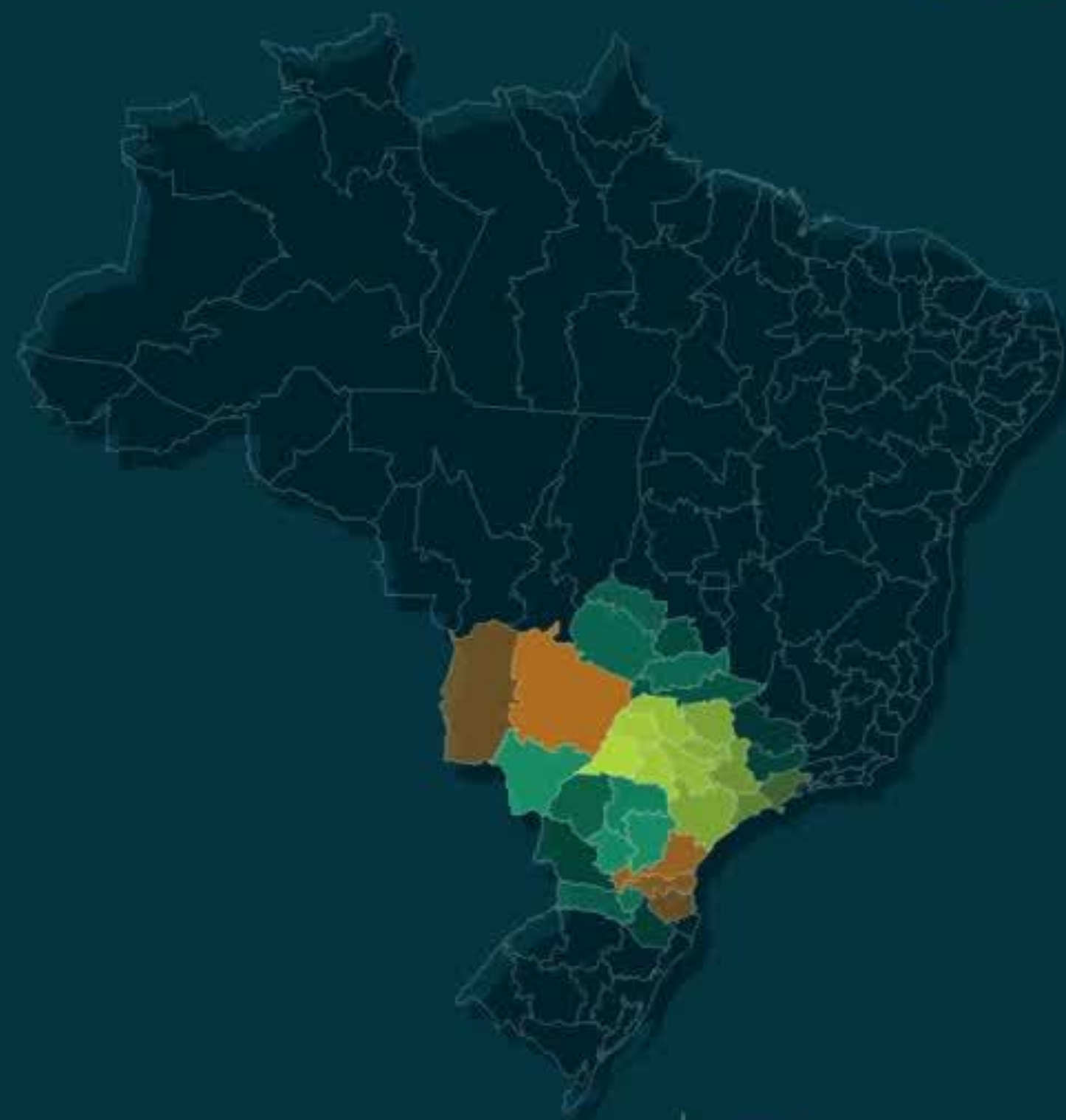


Simulação avançada de mix de substratos sob um raio logístico local (≈ 20 km).





Juntos, vamos construir o **PILAR** da expansão do biogás no Brasil.





Conheça a PILAR-2b

<https://github.com/aikiesan/Pilar-2b>



diretoria@cp2b.unicamp.br

Equipe de Pesquisadores CP2b NIPE/UNICAMP

Bruna Moraes, Ana Beatriz Soares, Renata Piacentini,
Lucas Cerejo, Rubens Lamparelli, Lucas Boaro, Fabiane Vieira

Agradecimento Especial a FAPESP pelo financiamento do projeto e do Centro de Pesquisa
2024/01112-1 – Centro Paulista de Estudos em Biogás e Bioprodutos – CP2b

Financiado pela **FAPESP** (2025/08745-2) · Registro INPI via Inova Unicamp · NIPE/UNICAMP · CP2B.

