

Imagens de etapas do processo de exploração do calcário

Relatório de Acompanhamento

Inventário de material particulado em municípios com atividades minerais estabelecidas



Coordenador do projeto:

Prof. Dr. Ricardo Henrique Moreton Godoi
Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Departamento de Engenharia Ambiental

1º Relatório – 19 de junho de 2023



RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO

Inventário de material particulado em municípios com atividades minerais estabelecidas

1º QUADRIMESTRE – ANO 1

Neste documento, é apresentada uma síntese das atividades conduzidas pelo projeto “Inventário de material particulado em municípios com atividades minerais estabelecidas” durante o período de janeiro/23 a maio/23 para supervisão e acompanhamento da 4ª Promotoria de Justiça do Foro Regional de Campo Largo da Comarca da Região Metropolitana de Curitiba/PR.



Foto de área de extração de calcário na Região Metropolitana de Curitiba.

EQUIPE

Prof. Ricardo Henrique Moreton Godoi, Dr.

Coordenador do Projeto.

Departamento de Engenharia Ambiental (UFPR)

Jéssica Caroline dos Santos Silva, Dra.

Pós-doutoranda do Programa de Pós-Graduação
em Engenharia Ambiental da UFPR.

Vanessa Abelaira dos Anjos.

Servidora da UFPR.



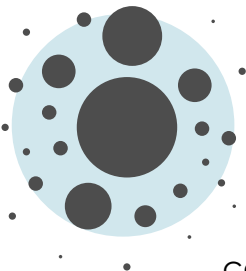
CONTEXTO DO ESTUDO

O avanço industrial e tecnológico vem favorecendo o crescimento exponencial da população mundial, fato que associado ao estilo de vida urbano e consumista fomentam a demanda por recursos naturais limitados e não renováveis.

O consumo intensivo desses recursos é comprovadamente a principal fonte da emissão de substâncias na atmosfera, as quais vêm alterando direta e indiretamente os limites planetários e expondo ecossistemas e população humana a inúmeros riscos, entre os quais estão a vulnerabilidade climática e aumento da morbidade hospitalar por doenças do sistema respiratório e cardiovascular.



Neste contexto, as indústrias extrativas e de transformação mineral, apesar de essenciais às demandas de infraestrutura e produtividade agrícola da sociedade, são responsáveis diretas pela realocação de recursos minerais entre as esferas ambientais, não só alterando a paisagem, mas provocando inúmeros prejuízos ambientais.



A assinatura geoquímica do material particulado (MP) na atmosfera é similar àquela da litosfera, diferenciando-se conforme características de uso e ocupação do solo e alterações provocadas por processos naturais e antrópicos aos quais está sujeito. Sendo assim, a qualidade do ar será modulada por gases e partículas suspensas com perfil físico e químico característico do mineral explorado e das atividades que o processam.

O Brasil deve à sua riqueza mineral a sua posição como uma das maiores potências agrícolas do mundo, e o Estado do Paraná tem papel fundamental na exploração de minerais estratégicos, contribuindo destacadamente à autossuficiência brasileira na produção de calcário (elemento não só essencial para correção do solo agrícola e desenvolvimento de raízes, mas também para a construção civil, tanto no uso direto quanto para produção de produtos nesse setor).

Tipicamente em lavra a céu aberto, a mineração do calcário envolve atividades de extração, manuseio, moagem e transporte de material que promovem emissões pontuais (e.g., queima de combustíveis por veículos ou em fornos) e difusas (ao longo de toda cadeia produtiva) de gases e partículas.

Neste contexto, portanto, este projeto visa investigar a geração e dispersão de poluentes atmosféricos pela mineração de calcário consolidada na Região Metropolitana de Curitiba, e estimar o impacto da qualidade do ar resultante sobre a saúde da população residente.

MATERIAIS E MÉTODOS

Implementação e consolidação de uma rede de monitoramento online de $MP_{2,5}$ em municípios da região metropolitana de Curitiba que tenham atividade de extração mineral consolidada – em especial, de calcário – a fim de estimar a concentração do material particulado e seu impacto na saúde da população residente.



QUADRO GERAL DAS ETAPAS DO PROJETO

01 Aquisição dos materiais e equipamentos

02 Implementação da rede de monitoramento da qualidade do ar

03 Análise de dados e estudo epidemiológico

04 Diagnóstico da Qualidade do Ar para subsidiar políticas públicas



Atividades Concluídas

Etapa 01

- Aquisição dos sensores de monitoramento

O monitoramento da qualidade do ar será realizado por uma rede de monitoramento composta por dois (2) monitores de gases e partículas em tempo real (Thermo Scientific GM-5000) em conjunto com 16 monitores de $MP_{2,5}$ de baixo custo (PurpleAir PA-II-SD), que permitem disponibilização online de dados em tempo real e de forma gratuita.

Data da aquisição: fevereiro/2023

Data do recebimento:

março/2023(PurpleAir); maio/2023(GM-5000)



Thermo Scientific™
GM-5000 Air Quality Monitor

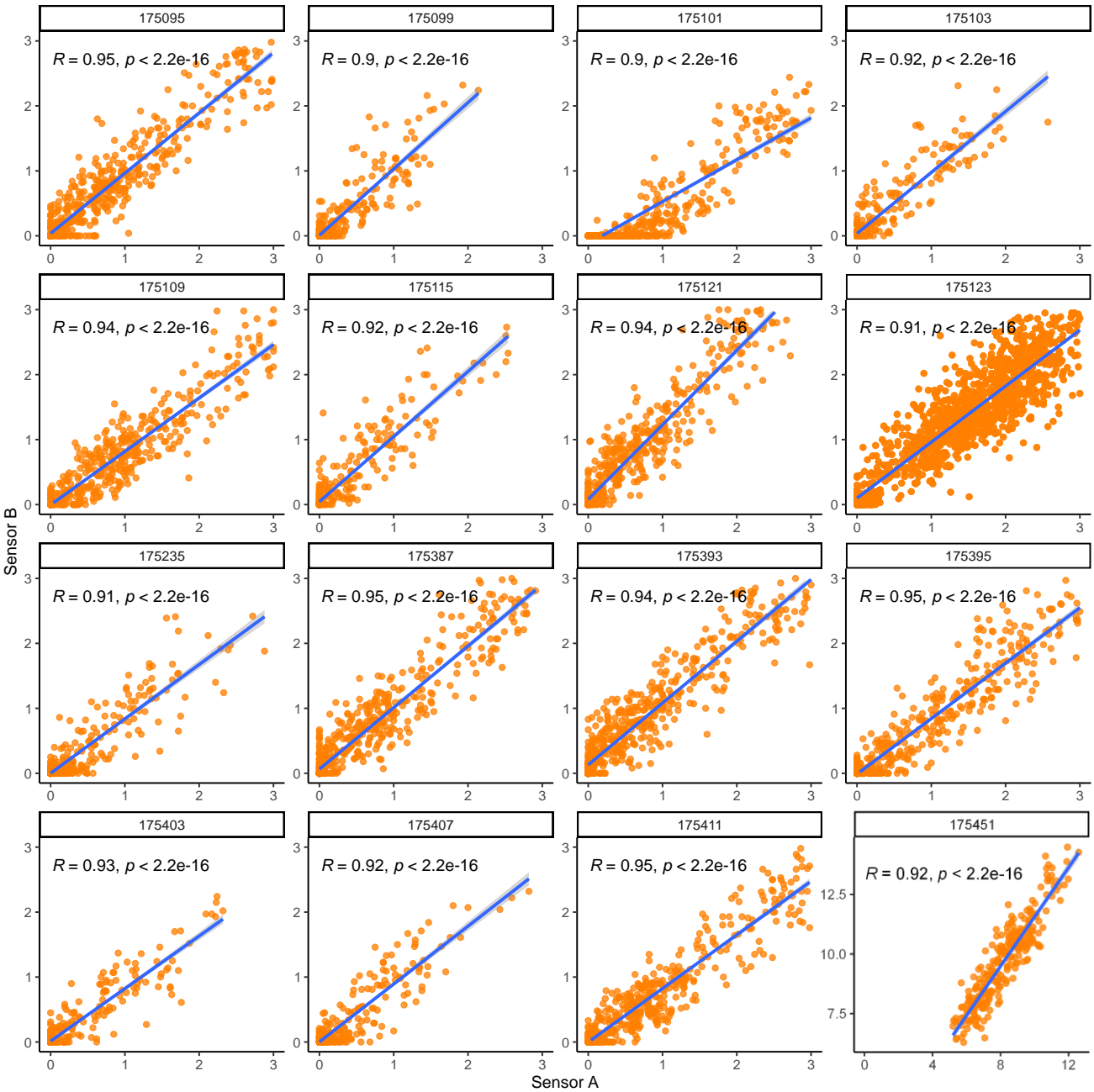


PurpleAir Flex
Air Quality Monitor

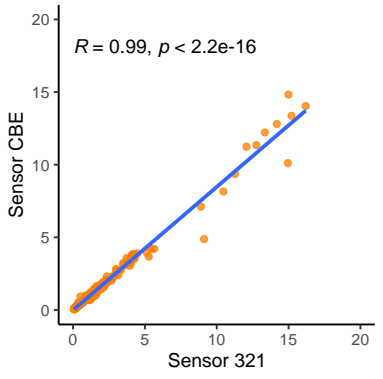
RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO – 1º QUADRIMESTRE – ANO 1

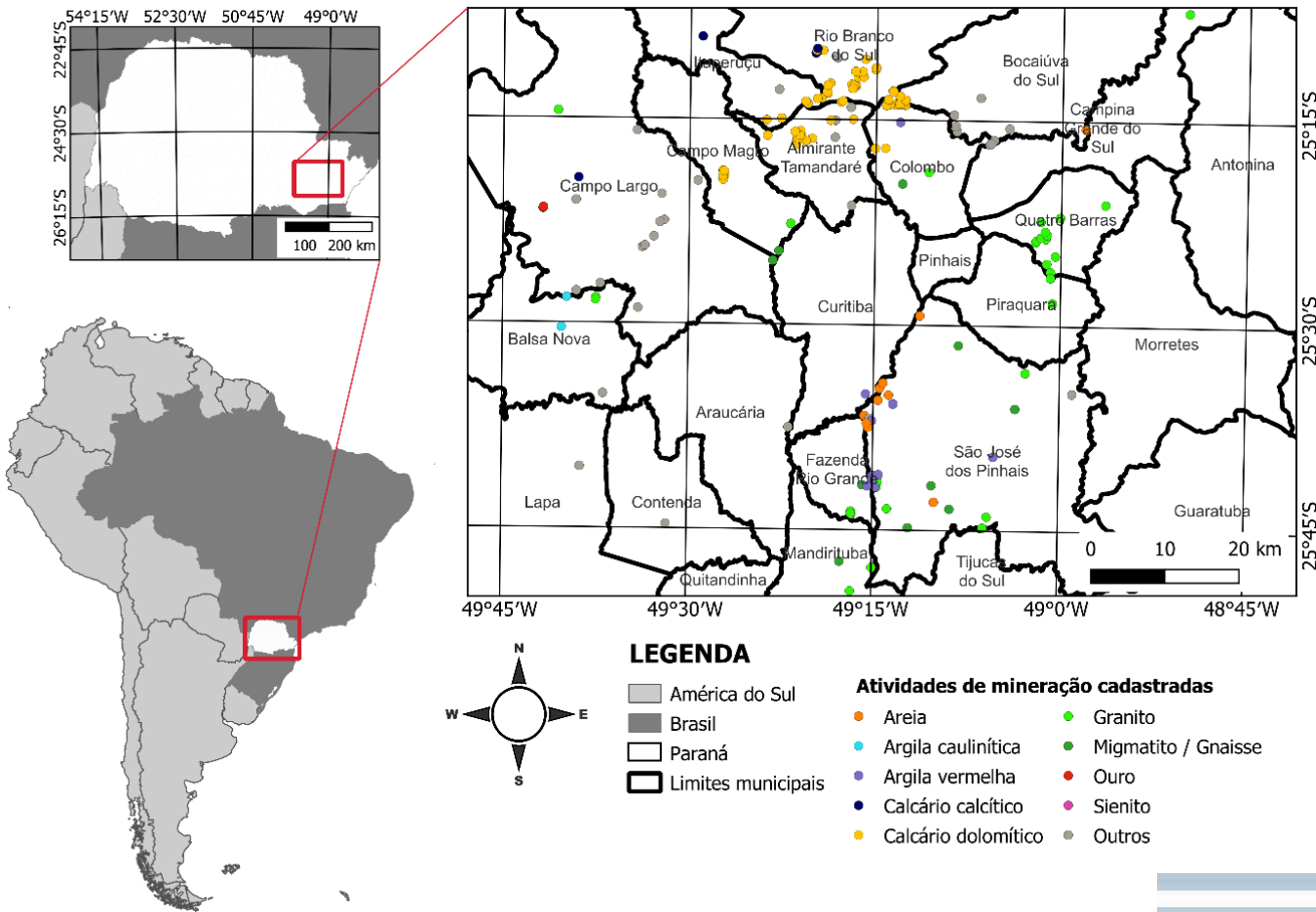
Todos os equipamentos foram testados em laboratório quanto à precisão e acurácia das medidas.

Uma boa compatibilidade ($R > 0,9$) entre os valores de $MP_{2.5}$ registrados pelos sensores internos de cada PurpleAir foi observada:



Assim como entre os equipamentos da Thermo Scientific GM-5000:





MATERIAIS E MÉTODOS

Atividades em andamento

Etapa 02

- Implementação da rede de monitoramento da qualidade do ar.

Com o objetivo de investigar a geração e dispersão de poluentes atmosféricos pela mineração de calcário consolidada na Região Metropolitana de Curitiba, e estimar o impacto da qualidade do ar resultante sobre a saúde da população residente será implementada uma rede de monitoramento de partículas e gases (MP_{2,5}, MP₁₀, CO, SO₂, NO₂ e O₃), cujos dados serão disponibilizados online e em tempo real.

FASE ATUAL:

Em contato com as secretarias do meio ambiente, moradores e outras instituições com posição geográfica, espaço e estrutura adequados à instalação dos sensores nas cidades de Almirante Tamandaré, Colombo, Itaperuçu e Colombo. A previsão é de os equipamentos e coleta de dados estarem operantes até o final do mês de junho/2023.

MATERIAIS E MÉTODOS

Atividades em andamento

Etapa 02

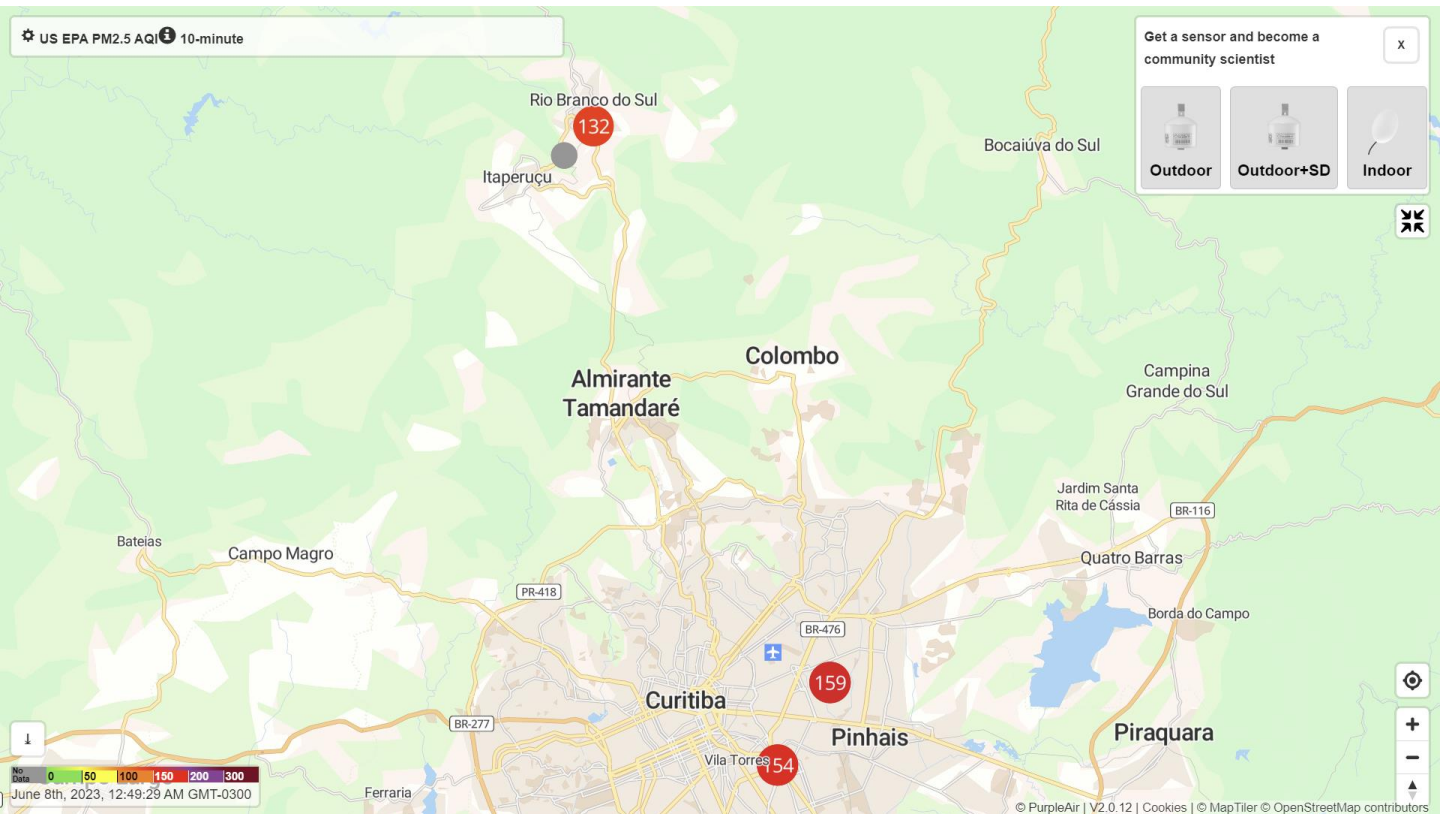
- Implementação da rede de monitoramento da qualidade do ar.

Os sensores PurpleAir também registram dados de umidade e temperatura e serão instalados em pares para monitoramento da qualidade do ar interno/externo à prédios residenciais ou de prestadores de serviço a fim de estimar a potencial exposição diária tendo em consideração o tempo médio que o indivíduo permanece exposto em cada um dos ambientes.

LOCAIS JÁ DEFINIDOS PARA INSTALAÇÃO DO PURPLEAIR:

- Rio Branco do Sul:
DcOutdoor e DCindoor (Defesa Civil)
[25°11'38.3"S 49°18'42.5"W, 890 m anm]
- Colombo
Embrapa (outdoor)
(em instalação, próximo à estação meteorológica do INMET)
[25°19'20.2"S 49°09'28.0"W, 940m anm]

Disponível em: <<https://map.purpleair.com/>>



PRÓXIMAS ETAPAS

Aquisição dos demais materiais necessários à manutenção operação do monitoramento

Implementação da rede de sensores. Disponibilização de dados, manutenção e controle operacional.

Revisão bibliográfica e levantamento de dados. Análise de dados e estudo epidemiológico.



Diagnóstico da Qualidade do Ar para subsidiar políticas públicas

Etapa 01

Etapa 02

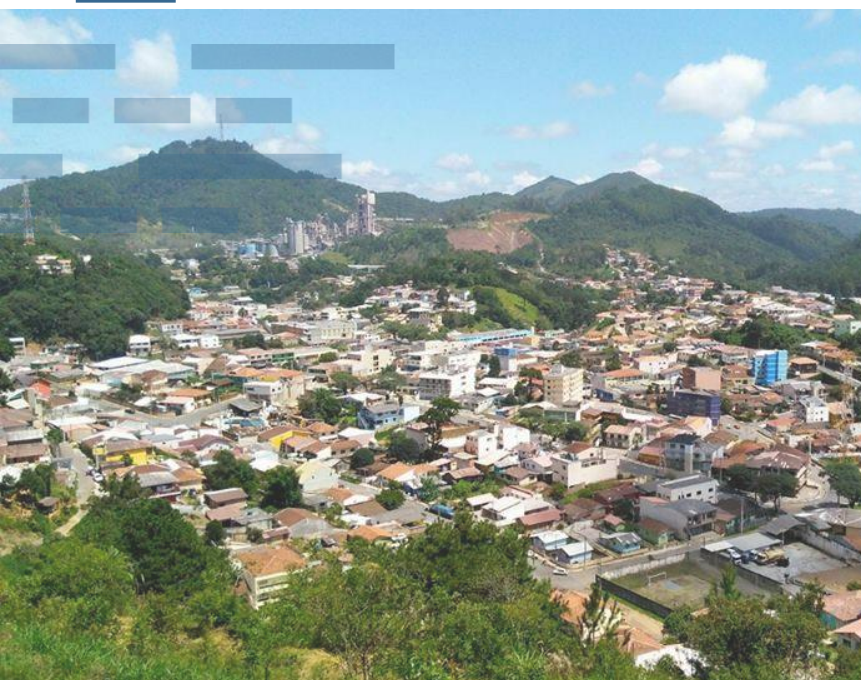
Etapa 03

Etapa 04

Progresso esperado para o próximo quadrimestre

- Análise do desempenho e compatibilidade dos sensores de monitoramento;
- Definição final dos demais locais de monitoramento;
- Instalação da rede completa de sensores de gases e partículas;
- Disponibilização aberta e online de todos os dados coletados;
- Análise preliminar da variação espaço-temporal da concentração dos poluentes monitorados.

RESULTADOS ESPERADOS



Dessa maneira, espera-se que o conhecimento e informações produzidas por esta pesquisa possam orientar empreendedores desse setor e subsidiar políticas públicas que promovam a exploração e uso adequados dos recursos naturais, priorizando a minimização da deterioração da qualidade ambiental e o desenvolvimento sustentável das cidades.

Imagem de Rio Branco do Sul (Jornal Gazeta do Povo, 2022)



1º Relatório – 07 de junho de 2023

Contato: rhmgodoi@ufpr.br