

**Nº 179538**

**Caracterização geológica e hidrogeoquímica das concentrações anômalas de nitrato e tecnologias para viabilizar a utilização das águas subterrâneas no abastecimento em Monte Azul Paulista, SP**

**José Luiz Albuquerque Filho  
Claudia Luciana Varnier**

*Palestra da apresentação da Reunião  
Técnica de Projeto SAEMAP: Serviço  
Autônomo de Água e Esgoto e Meio  
Ambiente de Monte Azul Paulista, 13 fev.,  
2025.*

*A série "Comunicação Técnica" compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública.*

**PROIBIDO REPRODUÇÃO**

# *REUNIÃO TÉCNICA DE APRESENTAÇÃO DE PROJETO*

*SAEMAP – SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGOTO E MEIO AMBIENTE DE MONTE AZUL PAULISTA*

MONTE AZUL PAULISTA  
DIA 13 DE FEVEREIRO DE 2025

*Título do Projeto:*

*CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E HIDROGEOQUÍMICA DAS CONCENTRAÇÕES ANÔMALAS DE NITRATO E TECNOLOGIAS PARA VIABILIZAR A UTILIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO ABASTECIMENTO EM MONTE AZUL PAULISTA, SP.*

# DADOS DO PROJETO

## **TÍTULO DO EMPREENDIMENTO**

Caracterização geológica e hidrogeoquímica das concentrações anômalas de nitrato e tecnologias para viabilizar a utilização das águas subterrâneas no abastecimento em Monte Azul Paulista, SP. (2020-TG\_COB-22)

## **TOMADOR**

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT

## **COLEGIADO**

Comitê de Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande – CBH-TG

## **FINANCIAMENTO**

Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO

Demanda Induzida da Câmara Técnica de Águas Subterrâneas e Usos Múltiplos - CT-AS/UM do Comitê da Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande – CBH-TG

## **AGENTE TÉCNICO**

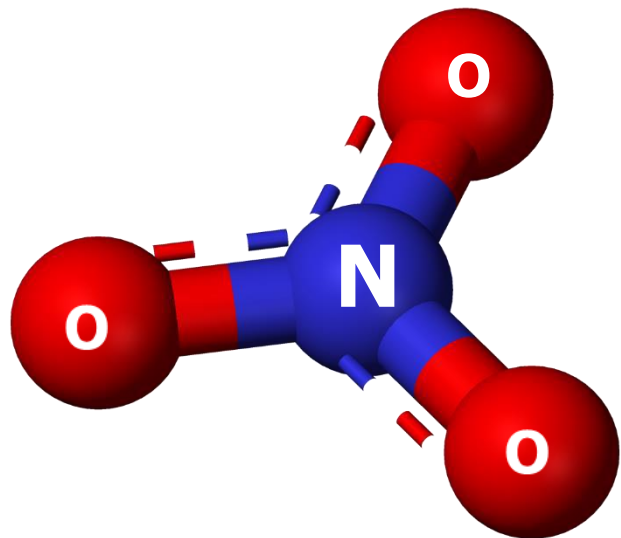
Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB

## **RESPONSÁVEL TÉCNICO**

José Luiz Albuquerque Filho, Pesquisador III do IPT



# CURIOSIDADES SOBRE O NITRATO

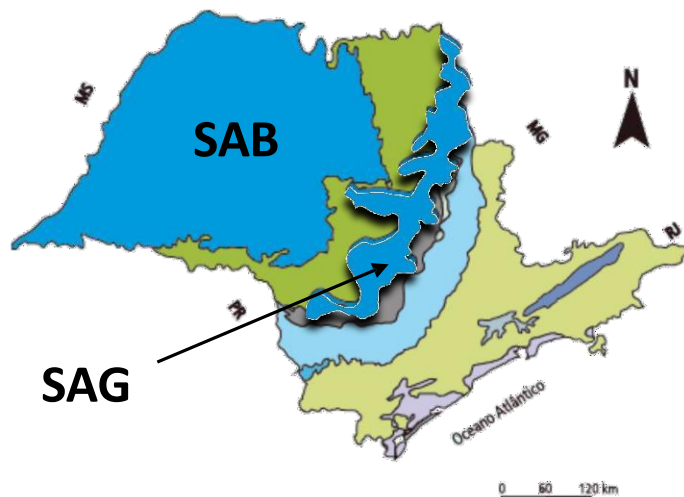


- Contaminante de **maior ocorrência** em aquíferos (Brasil e exterior);
- Mundialmente utilizado como indicador de contaminação das águas subterrâneas;
- **Alta mobilidade = extensas áreas dos aquíferos atingidas;**
- Motivo de preocupação dos gestores de recursos hídricos (**crecente aumento do número de casos reportados**).

Fonte: Aula ministrada pela Pesq. Dra. Claudia Varnier (IPA) em 25 de setembro de 2020 na UNIARA.



# CURIOSIDADES SOBRE O NITRATO



- Rede de monitoramento da qualidade das AS **aumento sistemático de  $[\text{NO}_3]$**  ao longo do tempo;
- **Concentrações  $>10 \text{ mg/L N-NO}_3$**  em diversos poços que captam água do SAB e do SAG;
- **Tendência de aumento** nas concentrações de nitrato nos sistemas aquíferos Pré-Cambriano e Serra Geral.

Fonte: Aula ministrada pela Pesq. Dra. Claudia Varnier (IPA) em 25 de setembro de 2020 na UNIARA.



# PADRÃO DE POTABILIDADE DO NITRATO

- **Unidades de concentração:** mg/L N ou mg/L NO<sub>3</sub><sup>-</sup>;
- Nitrato: 10 mg/L N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> ou 45 mg/L NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

## PORTARIA DO MINISTÉRIO DA SAÚDE GMS Nº 888 (BRASIL, 2021)

PARÂMETRO	UNIDADE	CONCENTRAÇÃO VMP*
Amônia (como NH <sub>3</sub> )	mg/L	1,2
Nitrito (como N)	mg/L	1
Nitrato (N)	mg/L	10
Nitrogênio	mg/L	---
Nitrogênio total	mg/L	---

\*Valor Máximo Permitido

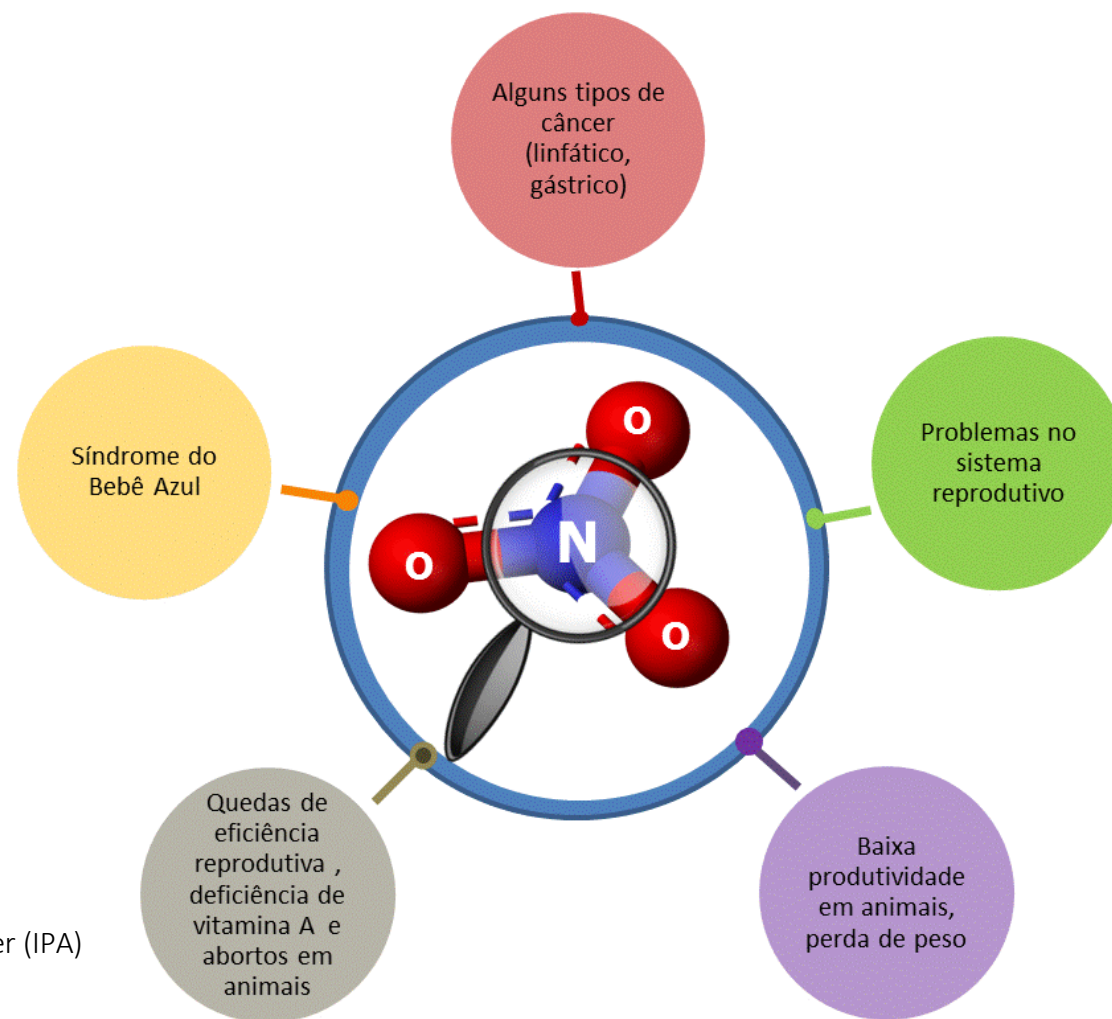
## ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB

- Valor de Alerta: 5 mg/L N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

Fonte: Aula ministrada pela Pesq. Dra. Claudia Varnier (IPA) em 25 de setembro de 2020 na UNIARA

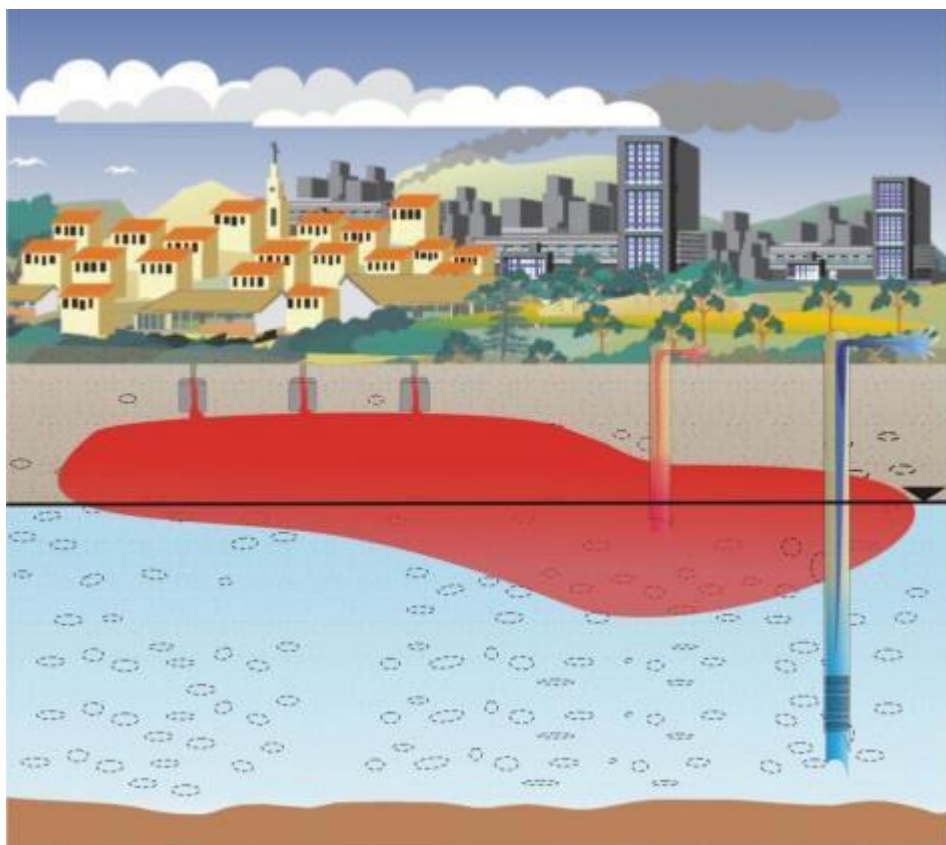


# EFEITOS DO NITRATO À SAÚDE (HUMANA E ANIMAL)



Fonte: Aula ministrada pela Pesq. Dra. Claudia Varnier (IPA) em 25 de setembro de 2020 na UNIARA

# RELAÇÃO ENTRE URBANIZAÇÃO, SANEAMENTO E AS CONCENTRAÇÕES DE NITRATO NAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS



Fonte: Hirata (2000)

## Evolução da contaminação por nitrato nas cidades paulistas (e brasileiras)

**Antes de 1970:** porção rasa do aquífero foi contaminada por sistemas de saneamento *in situ*

**Hoje:** porção superficial continua contaminada embora haja saneamento há mais de 30 anos

Fonte: Aula ministrada pela Pesq. Dra. Claudia Varnier (IPA) em 25 de setembro de 2020 na UNIARA.



Conselho Estadual de Recursos Hídricos  
Câmara Técnica de Águas Subterrâneas

**NITRATO NAS  
ÁGUAS SUBTERRÂNEAS:  
DESAFIOS FRENTE AO  
PANORAMA ATUAL**



São Paulo, 2021

Autoria da Publicação:  
Varnier et al. (2021)

# TÍTULO DO EMPREENDIMENTO EM MONTE AZUL PAULISTA

*CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA E HIDROGEOQUÍMICA DAS CONCENTRAÇÕES ANÔMALAS DE NITRATO E TECNOLOGIAS PARA VIABILIZAR A UTILIZAÇÃO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO ABASTECIMENTO EM MONTE AZUL PAULISTA, SP.*



# OBJETIVO GERAL

Efetuar as investigações geológicas complementares com o intuito de aprofundar os conhecimentos sobre a contaminação por nitrato na área urbana de Monte Azul Paulista, bem como para subsidiar a implantação de tecnologia experimental que viabilize a continuidade do uso do manancial no abastecimento público local.

# OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO PROJETO (1/2)

- a) Obter o acervo de dados e informações, bem como caracterizar o estado da arte acerca da geoquímica do nitrato no Sistema Aquífero Bauru (Aquífero Adamantina) no Estado de São Paulo, e particularmente, em Monte Azul Paulista;
- b) Planejar e realizar investigações complementares com o intuito de suprimir lacunas de conhecimento e aprimorar o entendimento dos mecanismos de contaminação por nitrato no município supracitado;

# OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO PROJETO (2/2)

- c) Caracterizar as tendências de evolução temporal das concentrações de nitrato no Sistema Aquífero Bauru (Aquífero Adamantina), mediante o monitoramento sistemático estabelecido a partir do conhecimento da situação atual e do planejamento e execução de medições com frequência representativa; e
- d) Integrar dados e informações levantadas em bibliografia, em conjunto com o acervo de resultados obtidos ao longo da execução do projeto, tendo em vista a identificação de técnicas e tecnologias mais apropriadas para utilização no tratamento de água e viabilizar a continuidade do uso das águas subterrâneas na cidade de Monte Azul Paulista.

# ATIVIDADES PREVISTAS

1. Pesquisa bibliográfica

EM ANDAMENTO

2. Perfilagem geofísica (10 poços selecionados)

EM ANDAMENTO

3. Perfuração e instalação de 1 conjunto de poços do tipo multinível, com 3 níveis de monitoramento (S-40m; I-60m; e P-100m)

CONCLUÍDA

4. Execução de ensaio de bombeamento de 24h, com coleta de 12 amostras de água subterrânea

NÃO INICIADA

5. Coleta de amostras de águas e análise de CFC (Clorofluorcarbono) e SF-6

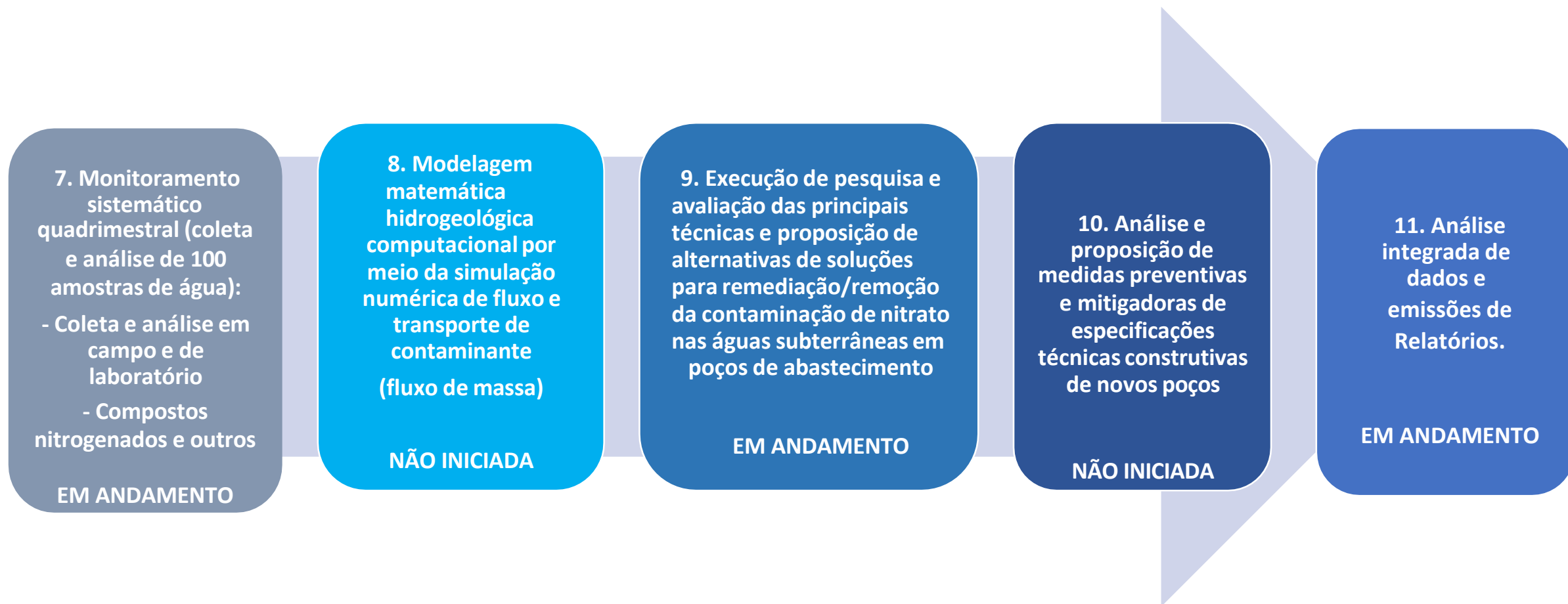
EM ANDAMENTO

6. Coleta de amostras e análise isotópica da composição da água ( $\delta^{18}\text{O}$  e  $\delta^2\text{H}$ ) nas águas subterrâneas, superficiais e de chuva

EM ANDAMENTO



# ATIVIDADES PREVISTAS - CONTINUAÇÃO



# EQUIPE TÉCNICA DO PROJETO

## CIDADES, INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

### Seção de Planejamento Territorial, Recursos Hídricos, Saneamento e Florestas

Responsável Técnico: José Luiz Albuquerque Filho - Geólogo, Dr. - IPT

Fabrcio Araujo Mirandola – Geólogo, Me. - IPT

Priscila Ikematsu - Engenheira Ambiental, Dra. – IPT

Luciano Zanella – Engenheiro Civil, Dr. - IPT

Nadia Franqueiro Correa – Geóloga, Me. - IPT

Tatiana Luiz Santos Tavares – Geóloga, Dra. – Pesquisadora Visitante/IPT

Hemily Julia Barros Bernardo - Cientista Ambiental – FIPT

Thaiz Lima de Oliveira – Geóloga – FIPT

Juliana Thais Oliveira de Carvalho -Engenheira Ambiental - FIPT

Ana Maria Azevedo Dantas Marins – Técnica em Mineração

Victoria Malta Pereira de Lima - Estagiária de Geofísica - CIEE/IPT

Pedro Mastini Galve - Estagiário de Geografia - CIEE/IPT

Leonardo Augusto soares - Estagiário de Geofísica - CIEE/IPT

Josue Rodrigues Fischer – Técnico de Meio Ambiente

Antônio José Catib Baladore – Técnico em Mineração

Carlos Nei Rodrigues de Souza – Técnico em Mineração

Luiz Carlos Agostini – Técnico

## BIONANOMANUFATURA

### Laboratório de Processos Químicos e Tecnologia de Partículas

Wagner Aldeia - Engenheiro Químico, Dr. - IPT

Nelson Pereira de Souza Filho – Técnico em Química - Competitividade/IPT

## EQUIPE EXTERNA

Catharine de Moraes Costa – Geóloga - Piusole Comércio e Serviços Ltda.

## ENTIDADE PARCEIRA

### Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística do Estado de São Paulo

Claudia Luciana Varnier – Geóloga, Dra. – IPA

Francisco de Assis Negri – Geólogo, Dr. - IPA

Luciana Martin Rodrigues Ferreira – Geógrafa, Me. – IPA

