



Avenida Pasteur, 404, Segundo andar - Bairro Urca, Rio de Janeiro/RJ, CEP 22290-255  
Telefone: e Fax: @fax\_unidade@ - <https://www.sgb.gov.br>

## PLANO DE TRABALHO - CONVÊNIOS/AJUSTES

Processo nº 48091.001232/2024-15

### 1. SUMÁRIO

1.1. O presente Plano de Trabalho tem por objetivo a investigação do potencial dos corpos alcalino-carbonatíticos de Serra Negra e salitre no âmbito dos conceitos de economia circular e rochas e minerais estratégicos.

### 2. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Título do Projeto	Vigência	Período de Execução
Investigação do Potencial dos Corpos Alcalino-Carbonatíticos de Serra Negra e Salitre no Âmbito dos Conceitos de Economia Circular e Rochas e Minerais Estratégicos.	36 meses, contados a partir da data de sua última assinatura.	Em até 36 meses, e/ou a entrega dos produtos.

2.1. A Província Ígnea do Alto Paranaíba (PIAP), localizada no sudoeste do estado de Minas Gerais e noroeste do estado de Goiás, é caracterizada por uma variedade de rochas ígneas e intrusões alcalinas com afinidade potássica a ultrapotássica. Estas incluem rochas vulcânicas, piroclásticas e epiclásticas do Grupo Mata da Corda, complexos alcalino-carbonatíticos e outras intrusões alcalinas subordinadas (Brod *et al.* 2000, 2004, Comin-Chiaromonti *et al.* 2005).

2.2. Os complexos alcalino-carbonatíticos do estado de Minas Gerais (Araxá, Tapira, Salitre I, II e III e Serra Negra; Figura 1) intrudem rochas (meta)sedimentares neoproterozóicas ao longo de um lineamento NW-SE, denominado Arco Alto Paranaíba (Brod *et al.* 2000, Morais e Seer 2018). Esses corpos compreendem bedouritos, fosforitos, nelsonitos, carbonatitos, dunitos e piroxenitos, apresentando formato circular a oval e variando de 15 km<sup>2</sup> a 65 km<sup>2</sup> de área (Brod *et al.* 2004, Gomide *et al.* 2016).

2.3. A PIAP tem idade do Cretáceo Superior e registra uma rara associação kamafugito-carbonatítica (Brod *et al.* 2000). Esses complexos carbonatíticos registram metassomatismo alcalino de intensidade variável, devido a fluidos provenientes da diferenciação carbonatítica, com transformação das rochas ultramáficas primárias em flogopítitos e fenitização das rochas subjacentes em graus variados. O perfil de intemperismo desenvolvido sobre as rochas alcalinas da PIAP permitiu a concentração de elementos terras raras, fosfato e titânio a níveis econômicos. Entretanto, em alguns desses corpos alcalino-carbonatíticos, ainda não foi estudado o potencial do manto de intemperismo para modelagem de mineralizações de elementos terras raras associadas a argilas iônicas, bem como o potencial dos rejeitos e resíduos para outras *commodities* e seu uso como agromineral de pó de rocha, dentro de uma abordagem de circularidade da mineração.

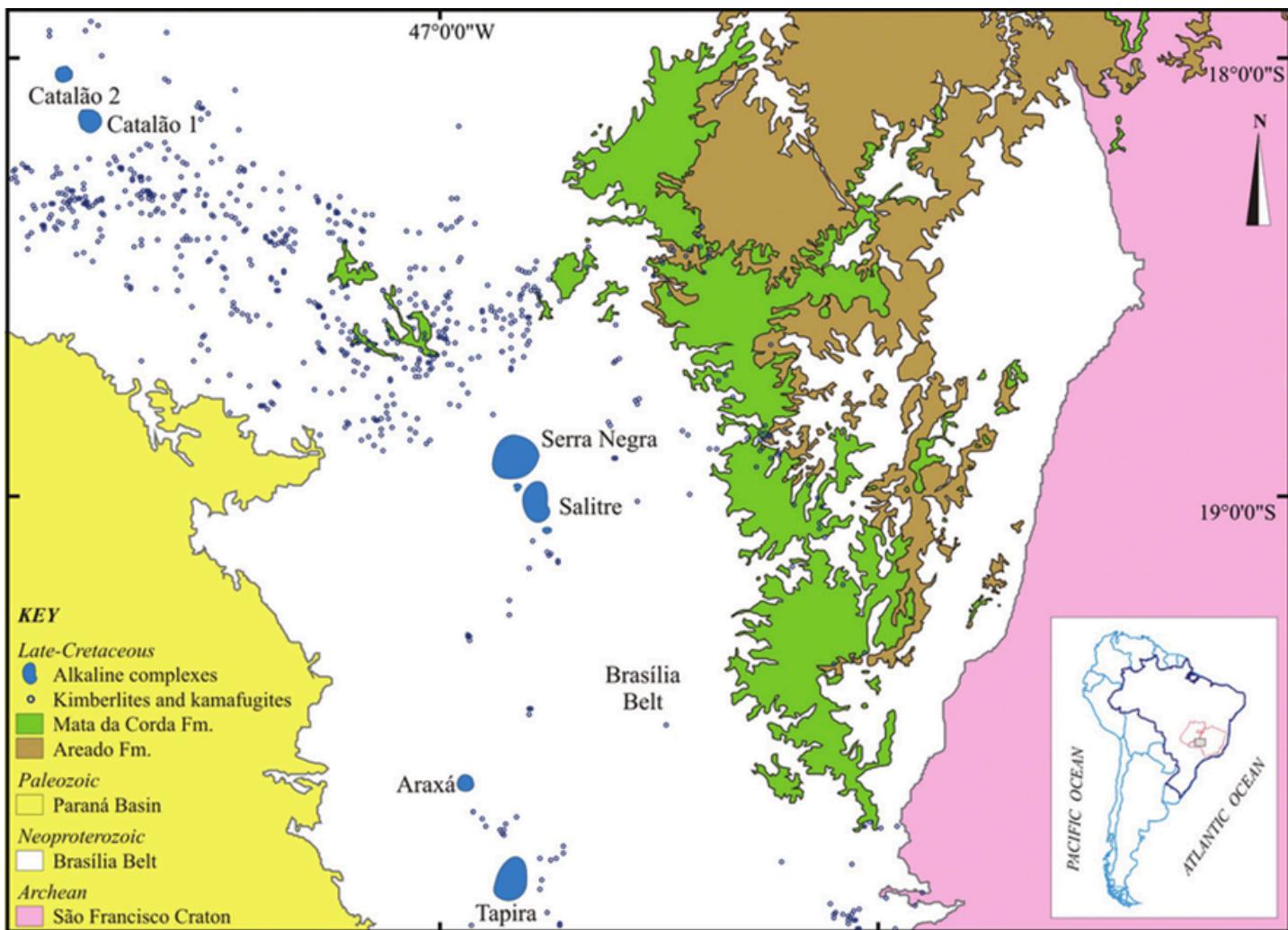


Figura 1 – Localização dos corpos alcalino-carbonatíticos de Serra Negra e Salitre (I, II e II).

2.4. O presente trabalho tem como foco a realização de pesquisa sobre subprodutos nos corpos alcalino-carbonatíticos e seu entorno, com objetivo no aproveitamento de rejeitos e resíduos dentro de uma abordagem de circularidade da mineração, além de investigar o potencial para terras raras em argilas iônicas. Para isso, serão realizados levantamento geológico, amostragem, estudos laboratoriais envolvendo petrografia, difratometria de Raios X, análises litoquímicas e estudos de eficiência agronômica. Além disso, serão utilizados métodos geofísicos de detalhe: gamaespectrometria e magnetometria com o uso de drones. A integração dos estudos geológicos com a geofísica de detalhe fornecerá parâmetros técnicos-científicos capazes de auxiliarem trabalhos futuros de prospecção/pesquisa, campanhas de sondagem com a otimização de recursos e tempo e a atividade minerária em curso.

### 3. DESCRIÇÃO DO OBJETO

3.1. Desenvolver um programa de pesquisa conjunto e de interesse dos Partícipes que visa fomentar maiores investimentos no reaproveitamento mineral, no âmbito da economia circular, relacionado aos corpos alcalino-carbonatíticos da Província do Alto Paranaíba, envolvendo o potencial para os agrominerais, elementos terras raras e outras commodities estratégicas associadas, conforme indicado no Plano de Trabalho.

### 4. METODOLOGIA DE EXECUÇÃO

- I - Planejamento das atividades de campo e da aquisição de dados geofísicos pelas SGB/CPRM e da Mosaic Fertilizantes Ltda. equipes do
- II - Interpretação de logs de sondagem, visando orientar a amostragem e auxiliar modelagem 3D e interpretações geológicas em testemunhos de sondagem.
- III - Realização de perfis superficiais, descrição de testemunhos de sondagem e estoques de resíduos/rejeitos do beneficiamento mineral, com realização de medições de Fluorescência de raios-X portátil, espectroscopia de reflectância e coleta de amostras em intervalos de interesse (regolito, rocha, resíduo/rejeito).
- IV - Estudos mineralógicos e geoquímicos laboratoriais com o uso de difração de raios-X, MEV, espectroscopia de reflectância, geoquímica (abertura total) e extrações sequenciais com solventes (amostras selecionadas).
- V - Aquisições aerogeofísicas por *drone*, com resolução maior que os dados públicos disponíveis e que serão usados para propiciar um modelo 3D mais robusto para a região.
- VI - Interpretação dos dados laboratoriais.

- VII - Processamento e interpretação de dados geofísicos adquiridos com o uso de drones.
- VIII - Integração de dados de superfície com os dados geofísicos.
- IX - Elaboração de relatório final com os resultados alcançados e artigo científico (publicação de dados não sigilosos).

## 5. PRODUTO(S) PREVISTO(S)

5.1. Os produtos a serem entregues são:

- a) Tabelas e *logs* de sondagem com todos os dados levantados;
- b) Mapas geofísicos processados;
- c) Relatório final com a integração geofísica-geológica, a modelagem 3D e interpretação dos estudos laboratoriais;
- d) Artigo com os resultados.

## 6. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES, META FÍSICA DE EXECUÇÃO

6.1. Este Plano de Trabalho será executado conforme as etapas definidas na tabela abaixo, podendo ser prorrogado, antes do término do seu prazo, se houver interesse entre as partes.

Descrição da Atividade	Mês /Ano 1											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AVALIAÇÃO PRÉVIA DE DADOS												
TRABALHO DE CAMPO												
AQUISIÇÃO DE DADOS LABORATORIAIS												
ELABORAÇÃO DE BASE DE DADOS												
TRATAMENTO E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS LABORATORIAIS												
Descrição da Atividade	Mês /Ano 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AQUISIÇÃO DE DADOS GEOFÍSICOS (DRONE)												
PROCESSAMENTO E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS GEOFÍSICOS												
INTEGRAÇÃO GEOLOGIA-GEOFÍSICA												
CONFECÇÃO DE ARTIGOS E RELATÓRIOS TÉCNICOS												
Descrição da Atividade	Mês /Ano 3											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CONFECÇÃO DE ARTIGOS E RELATÓRIOS TÉCNICOS												
PUBLICAÇÃO DE BASE DE DADOS (NÃO SIGILOSOS)												

## 7. DOS RECURSOS FINANCEIROS

7.1. Não haverá transferência de recursos financeiros para a execução deste Instrumento, cabendo a cada um o custeio das despesas inerentes à execução das ações e obrigações sob sua competência.

7.2. Cada parte responsabilizar-se-á pela remuneração de seus respectivos servidores/funcionários, designados para as ações e atividades previstas neste Instrumento, como de quaisquer outros encargos a eles pertinentes.

## 8. REFERÊNCIAS

- 8.1. BROD, J. A.; GIBSON, S. A.; THOMPSON, R. N.; JUNQUEIRA-BROD, T. C.; SEER, H. J.; MORAES, L. C.; BOAVENTURA, G. R. The kamafugite-carbonatite association in the Alto Paranaíba Igneous Province (APIP) Sourtheastern Brazil. R. Bras. Geoc., São Paulo, v. 30, n. 3, p. 408-412, 2000.
- 8.2. BROD, J. A.; RIBEIRO, C. C.; GASPAR, J. C.; JUNQUEIRA-BROD, T. C.; BARBOSA, E. S. R.; RIFFEL, B. F.; SILVA, J. F.; CHABAN, N.; FERRARI, A. J. D. Excursão I. Geologia e mineralizações dos complexos alcalinos carbonatíticos da Província Ignea do Alto Parnaíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 42., 2004, Araxá, Minas Gerais. Roteiro de excursão... Araxá, MG: SBG, 2004. 29 p.

- 8.3. COMIN-CHIARAMONTI, P., GOMES, C.B., MARQUES, L.S., CENSI, P., RUBERTI, E., ANTONINI, P., 2005. Carbonatites from southeastern Brazil: geochemistry, O-C, Sr-Nd-Pb isotopes and relationships with the magmatism from the Paraná–Angola–Namibia Province. In: Comin-Chiaromonti, P., Gomes, C.B. (Eds.), Mesozoic to Cenozoic Alkaline Magmatism in the Brazilian Platform. EDUSP/FAPESP, São Paulo. 657–688 pp.
- 8.4. MORAES L.C., SEER H.J. 2018. Pillow lavas and fluvio-lacustrine deposits in the northeast of Paraná Continental Magmatic Province, Brazil, Journal of Volcanology and Geothermal Research, 355:78-86.

## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- 9.1. Este Plano de Trabalho é parte integrante de seu Instrumento principal.



Documento assinado eletronicamente por **Adalto Silveira Júnior, Testemunha**, em 28/07/2025, às 15:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **HENRIQUE GOULART OLIVEIRA, Representante Legal**, em 21/08/2025, às 13:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **FRANCISCO VALDIR SILVEIRA, Diretor(a) de Geologia e Recursos Minerais**, em 29/08/2025, às 14:12, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Inácio Cavalcante Melo Neto, Diretor(a)-Presidente**, em 01/09/2025, às 17:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [sei.sgb.gov.br/autenticidade](http://sei.sgb.gov.br/autenticidade), informando o código verificador **2610629** e o código CRC **E2E5F8FA**.