



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 48035.000942/2025-83

1. SUMÁRIO

1.1. O presente Plano de Trabalho tem por objetivo descrever de forma sucinta as atividades que serão desenvolvidas no âmbito do Acordo de Cooperação Técnico-Científica entre a CPRM e a PERTH MINERALS

2. DESCRIÇÃO DO PROJETO

Título do Projeto	Vigência ¹	Período de Execução ²
Estudos Metalogenéticos Integrados no Depósito Palma (TO): Metalografia, Inclusões Fluidas, Química Mineral, Elementos Associados e Geofísica	10 meses	10 meses

¹Em meses a contar da data de assinatura OU da publicação no DOU.

²A contar do efetivo recebimento dos recursos (caso haja recursos envolvidos)

3. INTRODUÇÃO

3.1. O Depósito Palma, localizado no estado do Tocantins e atualmente trabalhado pela empresa Perth Minerals, representa uma importante ocorrência de mineralização do tipo VMS (Depósito de Sulfetos Massivos Vulcanogênicos), caracterizada por teores expressivos de cobre, chumbo e zinco. Essa mineralização está hospedada nas rochas metavulcanossedimentares da Sequência Palmeirópolis, parte integrante do Arco Magmático Goiás. Estudos preliminares indicam forte associação com alteração hidrotermal zonada e possível enriquecimento em elementos traço críticos, como gálio (Ga) e germânio (Ge), os quais merecem investigação mais detalhada.

4. OBJETIVOS

4.1. Investigar os processos formadores da mineralização do Depósito Palma por meio de estudos metalogenéticos integrados, com foco em caracterização de fases metálicas, paragéneses, elementos associados, geometria e arcabouço estrutural.

5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 5.1. Realizar a descrição detalhada de testemunhos de sondagem com foco na paragéneses mineral e alterações hidrotermais;
- 5.2. Identificar texturas e fases metálicas por meio de metalografia em amostras polidas;
- 5.3. Aplicar técnicas de inclusão fluida para determinar condições físico-químicas de formação de rochas e minerais associados aos sulfetos;
- 5.4. Determinar a composição química dos minerais metálicos e de ganga por MEV-EDS e MLA;
- 5.5. Investigar a ocorrência e distribuição de elementos associados como gálio (Ga), germânio (Ge), índio (In) e estanho (Sn);
- 5.6. Adquirir dados gravimétricos terrestres e magnetométricos aéreos com foco no entendimento da geometria dos corpos mineralizados e sua relação com as rochas encaixantes e o arcabouço estrutural da área.

6. MATERIAIS E MÉTODOS

- 6.1. **Seleção de Amostras:** Amostras representativas dos principais estilos de mineralização serão selecionadas a partir dos testemunhos de sondagem fornecidos pela Perth Minerals.
- 6.2. **Descrição Macroscópica:** Descrição litológica, estrutural e mineralógica das seções de testemunho.
- 6.3. **Metalografia:** Confecção de lâminas polidas e análise óptica sob luz refletida para identificação de fases metálicas e texturas.
- 6.4. **Inclusões Fluidas:** Preparação de lâminas duplas, microtermometria e análise composicional por LA-ICP-MS (caso disponível).
- 6.5. **Química Mineral:** Análise por Microsonda Eletrônica (EPMA) e/ou MEV acoplado a EDS para caracterização de sulfetos e óxidos.
- 6.6. **Imageamento Hiperespectral:** Imageamento hiperespectral de amostras de testemunho selecionadas baseado em tipos de alteração hidrotermal.
- 6.7. **Geoquímica de Elementos Associados:** Análise por LA-ICP-MS e interpretação com base na associação paragenética e zonalidade hidrotermal.
- 6.8. **Levantamento Gravimétrico:** Execução de malhas terrestres de estações gravimétricas, com espaçamento adequados à escala do estudo.
- 6.9. **Aerolevantamento Magnetométrico:** Aquisição de dados magnetométricos por meio de plataforma aérea não tripulada (drone).

7. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES, META FÍSICA DE EXECUÇÃO

7.1. 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.

Etapas	Descrição / Especificação	Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10
--------	---------------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

1	Seleção de amostras e descrição de testemunhos	X									
2	Levantamento Gravimétrico	X	X	X							
3	Confecção de lâminas e metalografia		X	X							
4	Aerolevantamento Magnetométrico				X	X					
5	Estudo de inclusões fluidas			X	X						
6	Análises de química mineral				X	X					
7	Estudo de elementos associados e alterações (MicroXRF, MEV, Scanner Hiperespectral e/ou LA-ICP-MS)					X	X	X	X		
8	Integração dos dados e relatório final								X	X	X

8. ENTREGAS

8.1. Como produto final das atividades previstas neste plano de trabalho, será elaborado um **texto técnico integrado**, visando consolidar os resultados e interpretações obtidas ao longo dos estudos. Esse produto poderá assumir a forma de um **Informe de Recursos Minerais**, a ser publicado no repositório institucional do Serviço Geológico do Brasil (SGB), e/ou de ao menos um **artigo científico**, com submissão prevista em periódico técnico especializado da área de geociências e metalogênese.

8.2. A construção do conteúdo será feita de maneira **colaborativa entre os pesquisadores do SGB e a equipe técnica da Alvo Minerals**, com representantes indicados para acompanhar o desenvolvimento das análises, revisões e discussão dos resultados. Essa interação visa garantir que o produto reflita tanto o rigor técnico-científico quanto a aplicabilidade prática para os interesses de ambas as instituições, respeitando os interesses mútuos das instituições envolvidas.

8.3. O texto poderá contemplar:

- A contextualização geológica e metalogenética do Depósito Palma;
- As descrições petrográficas e paragênicas das amostras analisadas;
- A caracterização das fases metálicas e de ganga;
- A interpretação das condições físico-químicas com base nos estudos de inclusões fluidas;
- A ocorrência e distribuição dos elementos associados de interesse econômico;
- Interpretação integrada dos métodos geofísicos.

8.4. A entrega final está prevista para o **último mês de vigência deste plano de trabalho**, podendo ser ajustada conforme a evolução das atividades analíticas e discussões entre as partes envolvidas.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

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



Documento assinado eletronicamente por **Leandro Luis dos Reis, Testemunha**, em 08/10/2025, às 15:42, 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 **JULIO CEZAR DE LIZ, Representante Legal**, em 08/10/2025, às 15:43, 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 **Robert Michael Smakman, Representante Legal**, em 12/10/2025, às 22:44, 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 13/10/2025, às 11:27, 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 **ANDERSON DOURADO R. DA SILVA, Testemunha**, em 13/10/2025, às 12:53, 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 15/10/2025, às 10:27, 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 **MARCELO ESTEVES ALMEIDA, Chefe do Departamento de Geologia**, em 16/10/2025, às 08:47, 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, informando o código verificador **2616521** e o código CRC **931C52C5**.

