Categoria Natureza Positiva
Eixo temático: Conservação da Biodiversidade

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Estratégias integradas para a conservação de novas espécies de Campos Rupestres sobre canga: *Comanthera gandarela*

Grupo Avante Mineração e Instituto Rupestris

Elizabeth Neire da Silva
Rogério Pinto Vasconcellos
Otávio Batista de Castro Ribeiro
Marco Antônio de Paula Nascimento
Renato Ramos da Silva
Luísa Leoni Fernandes Brandão Cabral
Raíssa Costa
Gabriel Baptista Jorge

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO | BRAZILIAN MINING | MINERÍA DE BRASIL

Abertura

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Grupo Avante Mineração: extração de minério de ferro, 636 funcionários, CNAE 07.10-3-01, grau de risco 4.

Instituto Rupestris: terceiro setor, articulação entre desenvolvimento e conservação, foco em ecossistemas e espécies ameaçadas, CNAE 9430-8/00;

Abertura

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Contextualização do cenário, relevância e objetivo

Uma espécie de *Comanthera* nova para a ciência na ADA do empreendimento e no entorno do PARNA Gandarela;

Desdobramento da parceria entre o Grupo Avante e o Instituto Rupestris, a partir do resgate de flora de campos rupestres ferruginosos, deu início aos estudos, trazendo também um especialista do grupo botânico;

Prospecções iniciais, estudos preliminares e ampliação do conhecimento sobre distribuição da espécie em área protegida, no interior do Parque Nacional da Serra do Gandarela;

Articulação com o IEF e o ICMBio para dirimir dúvidas sobre a espécie.

Projeto de Prospecção e Conservação de *Comanthera*: abordagem integrada de conhecimentos

PRÊMIO
BOAS PRÁTICAS
NA MINERAÇÃO
DO BRASIL 2026

Desenvolvimento

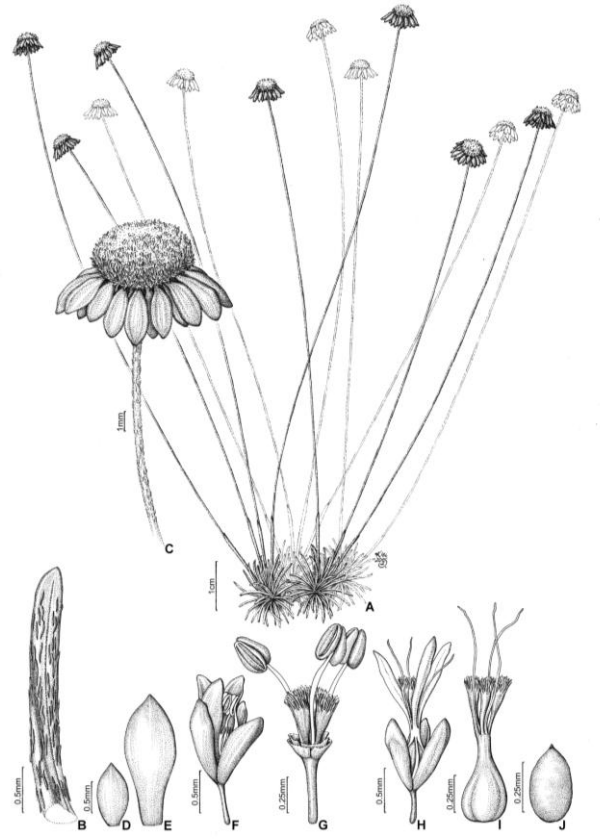
Comanthera gandarela

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Espécie nova descrita a partir de materiais encontrados na Serra do Gandarela, no entorno da Mina Ferro Puro e no Parque Nacional da Serra do Gandarela







ECHTERNACHT et al., 2025

Necessidade de conhecimento

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Antes mesmo da publicação da nova espécie em uma revista científica internacional, iniciaram-se estudos sobre ela.

No contexto em que nos encontrávamos, vimos a necessidade de avaliar a espécie em sua totalidade, e não apenas na interface do empreendimento, o que é uma mudança de paradigma nos estudos ambientais. Nossa estratégia:

"Soluções integradas baseadas em ciência para a resolução de demandas da natureza"

Modelagem de habitat

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

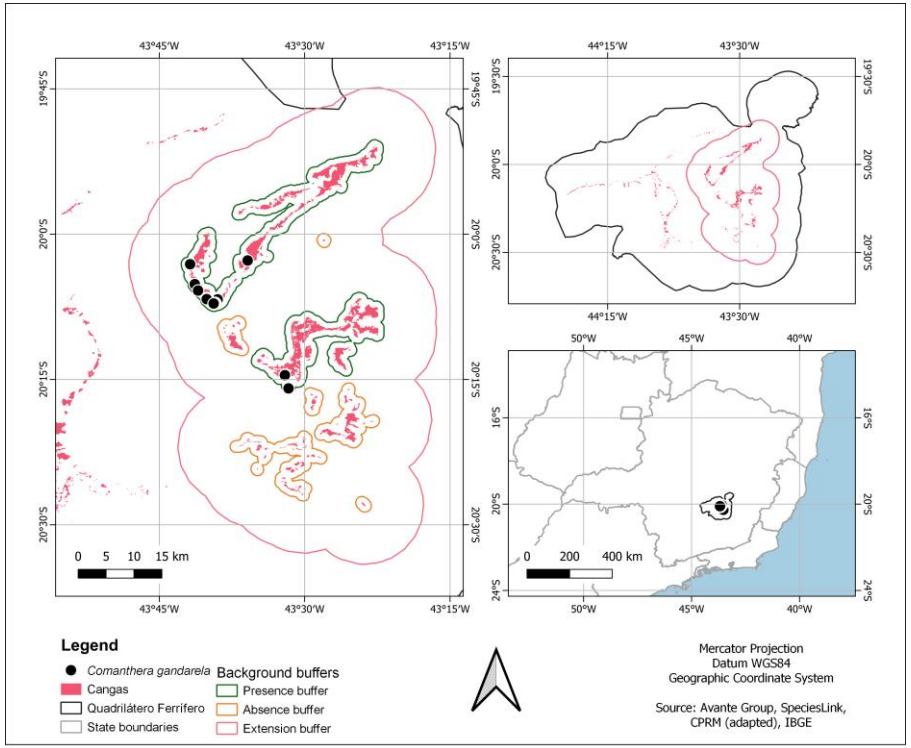
Métodos:

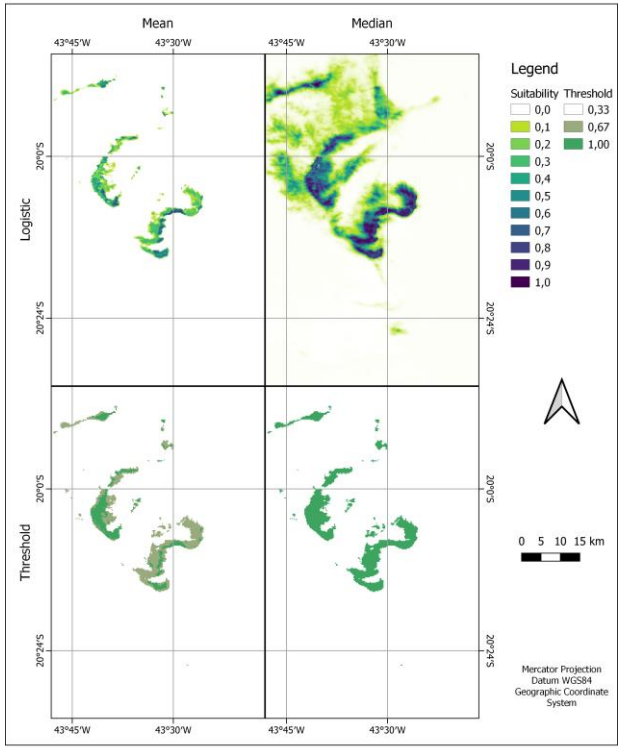
Refinamento de dados escassos;

Mapeamento de atributos que influenciam nos modelos;

Estatística para uma espécie com distribuição restrita;

Algoritmos de aprendizado de máquina.





Abordagem solo (canga) – planta - atmosfera

Modelagem de habitat

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

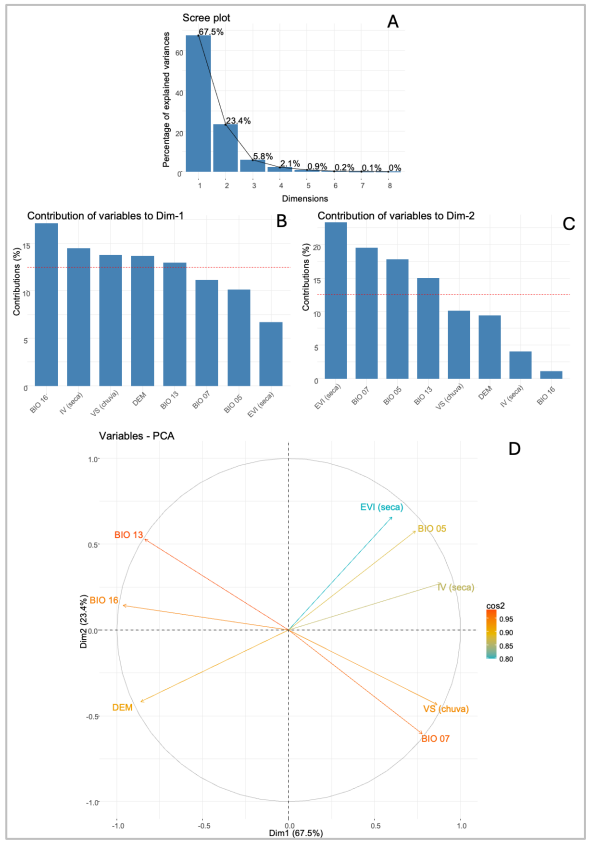
Resultados:

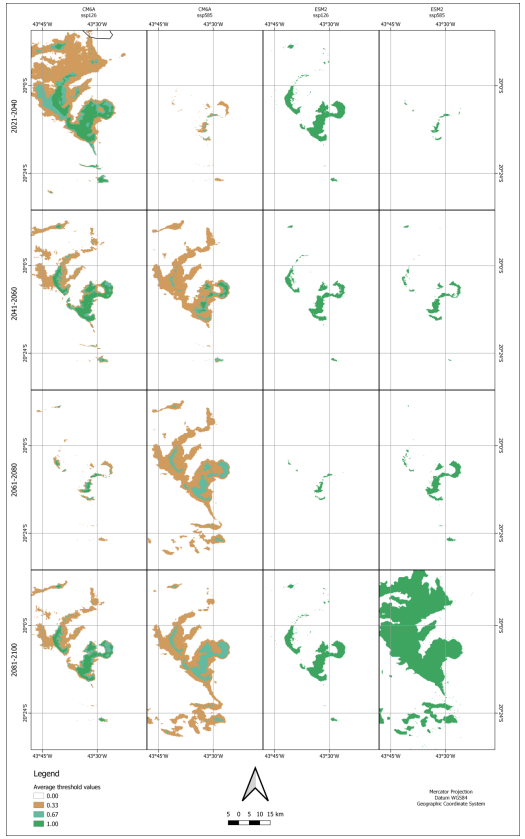
Estabelecimento de cenários de mudanças do clima;

Estimativas de distribuições futuras da espécie;

Projeção de adequabilidade de habitat atual e futura;

Métricas para novas áreas de busca, novas populações.





Inferências para estratégias de adaptação à mudança do clima

Demografia

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

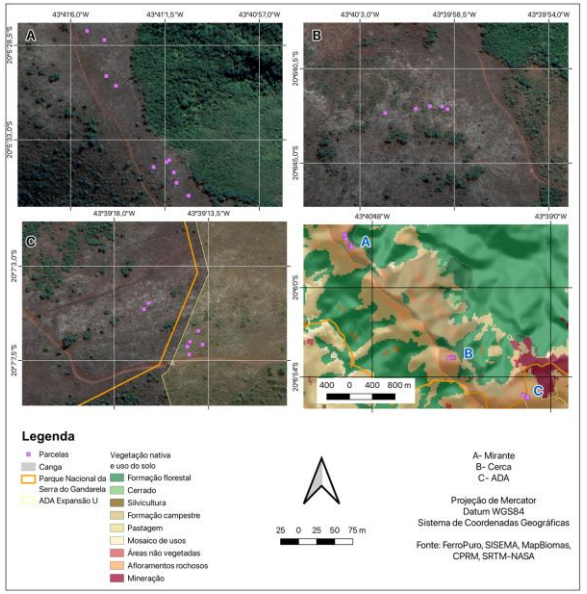
Métodos:

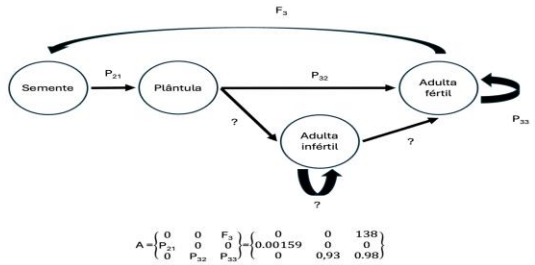
Análise de Viabilidade Populacional;

Parcelas fixas 2025/2026;

Monitoramento da floração e produção de sementes;

Parâmetros morfológicos dos indivíduos amostrados.







Métricas populacionais a partir de trabalho de demografia

Demografia

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

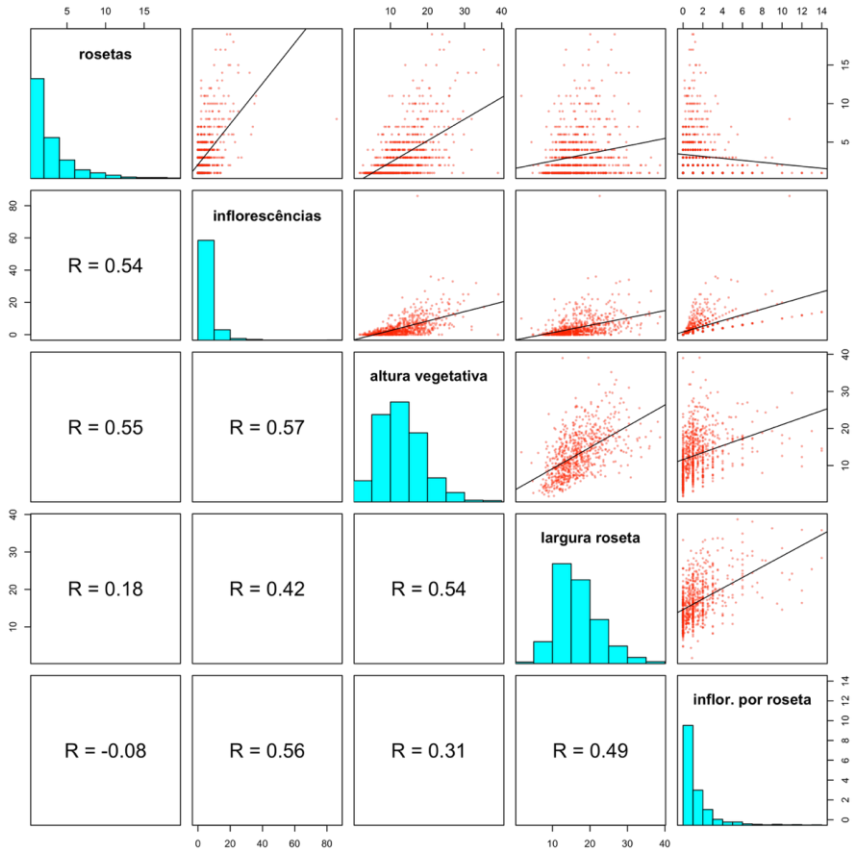
Resultados:

Correlação de porte da planta e produtividade de sementes;

Monitoramento de indivíduos regenerantes;

Obtenção de sementes para testes de propagação;

Resultados preliminares de projeção populacional.





Métricas populacionais a partir de trabalho de demografia

Avaliação de sementes

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Métodos:

Triagem de sementes;

Preparo em placas para germinação;

Controle de temperatura e umidade;

Parâmetros de variáveis ambientais em séries históricas (El Niño e La Niña).



Claro 12/12h

Escuro 24h

R Studio®

Prism

Avaliação em condições ótimas em laboratório

Avaliação sementes

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Resultados:

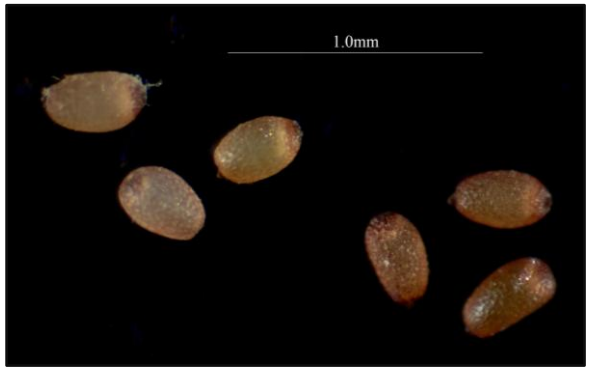
Taxa de germinação;

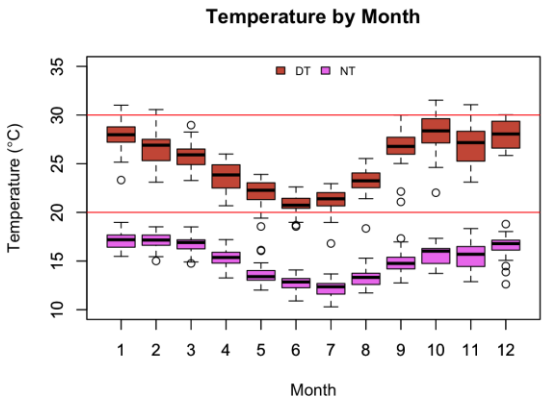
Faixas de temperaturas ideais;

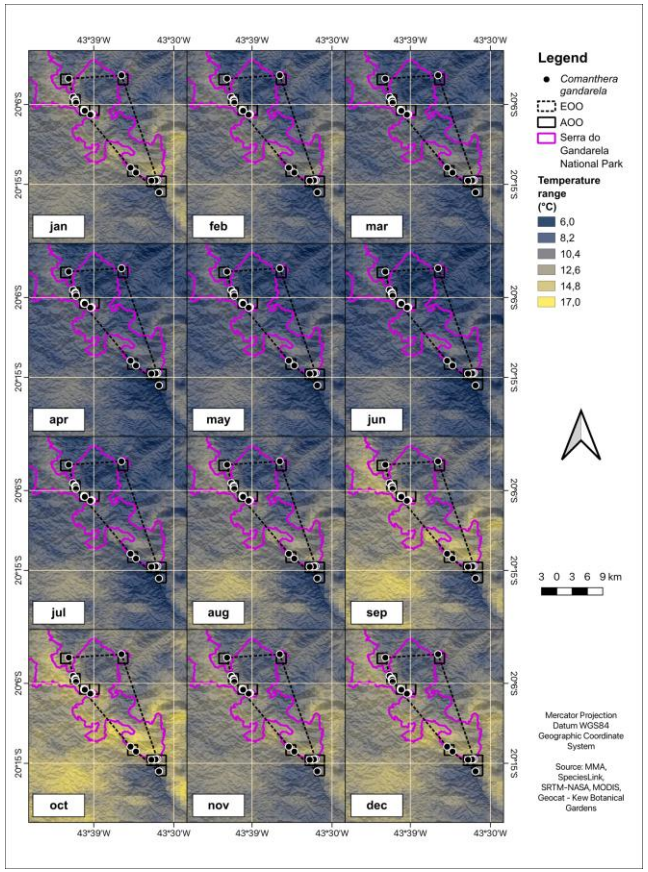
Tempo de viabilidade pós-coleta;

Impacto das mudanças climáticas;

Efeito da sazonalidade dos eventos climáticos extremos.







Aferição de dados laboratoriais com realidade de campo

Germinação em viveiro

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Métodos:

Coleta e triagem de sementes;

Quantificação de sementes em alíquotas;

Seleção de substratos;

Montagem do experimento;

Contagem de plântulas em diferentes períodos.



Testes em viveiro como estratégia de conservação *ex situ*

Germinação em viveiro

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Resultados:

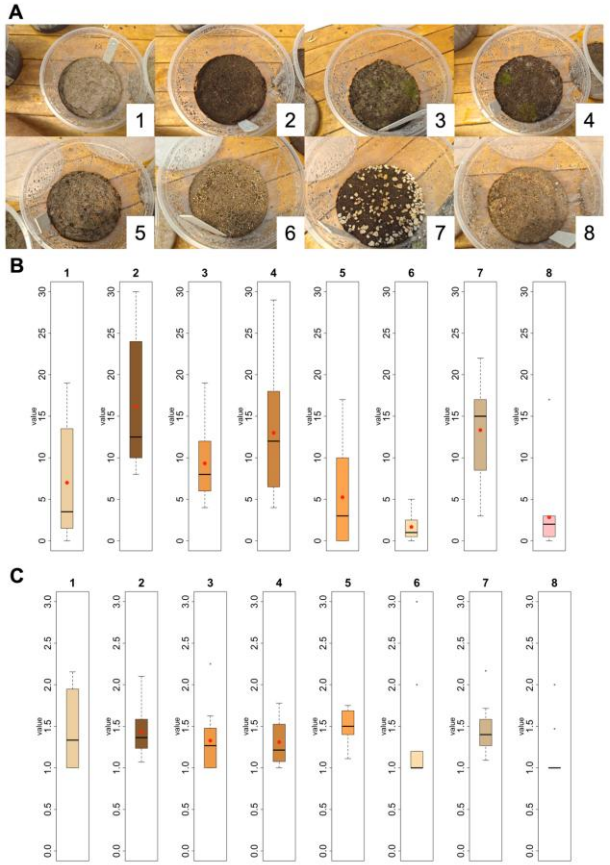
Taxa de germinação;

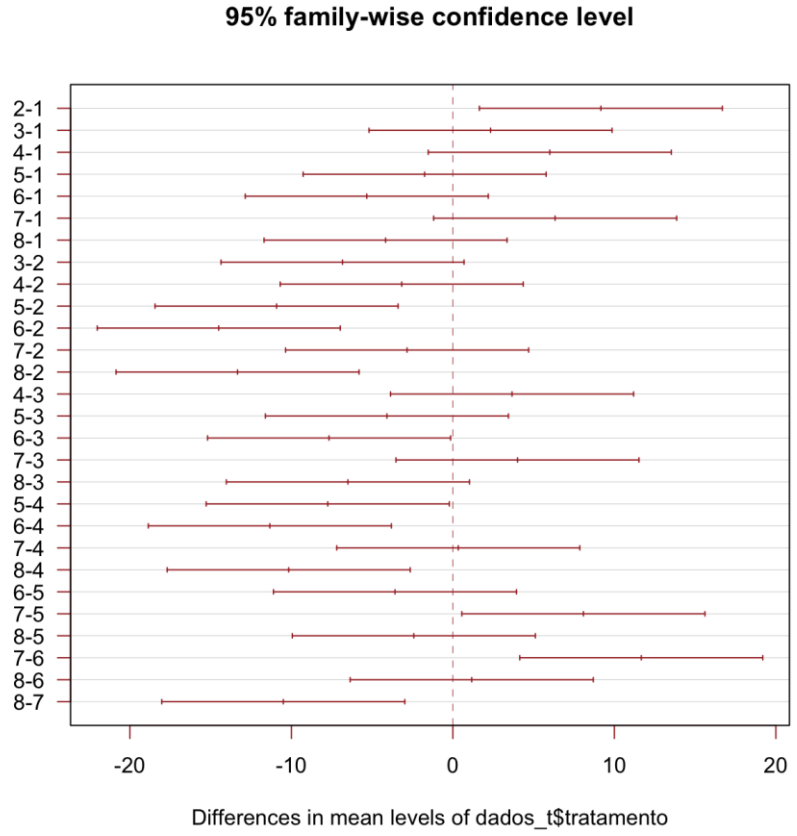
Melhores substratos;

Diferenças estatísticas na qualidade da germinação;

Definição de um protocolo de germinação em viveiro;

Desenho de estratégias para a reintrodução da espécie em áreas naturais.





Novas perspectivas para o resgate e reintrodução

Propagação *in vitro*

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Métodos:

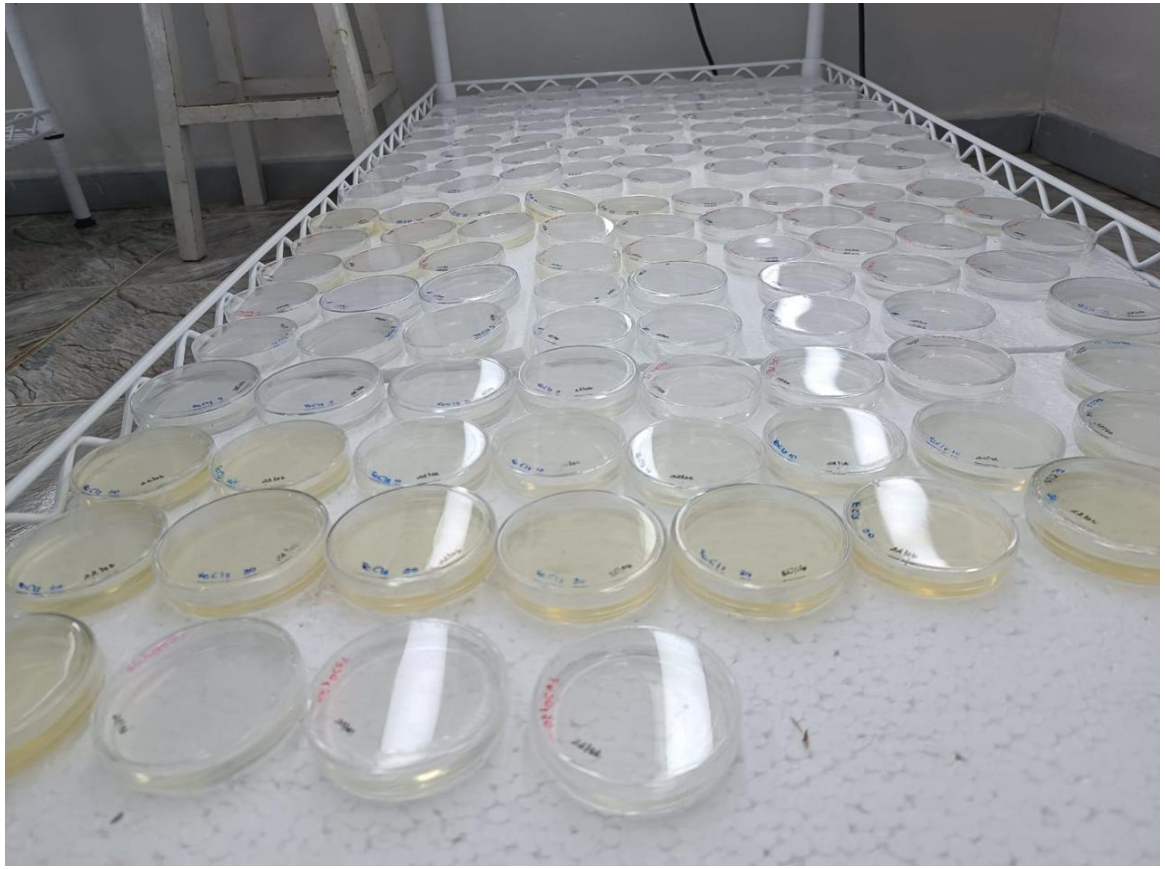
Germinação de sementes in vitro;

Teste de meios de cultura e condições de meio mais adequados;

Indução de calogênese.

Resultados:

Em avaliação.





Tecnologia aplicada à propagação em escala exponencial

Translocação de blocos

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Métodos:

Recorte de blocos de canga com ocorrência da espécie;

Translocação dos blocos;

Monitoramento.

Resultados:

Em avaliação.



Teste de translocação como alternativa de reintrodução

Genética

Métodos:

Coleta de amostras em campo;

Extração de DNA;

Sequenciamento Single Nucleotide Polimorphism;

Bioinformática e análises.



Abordagens moleculares modernas e de baixo custo

Genética

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

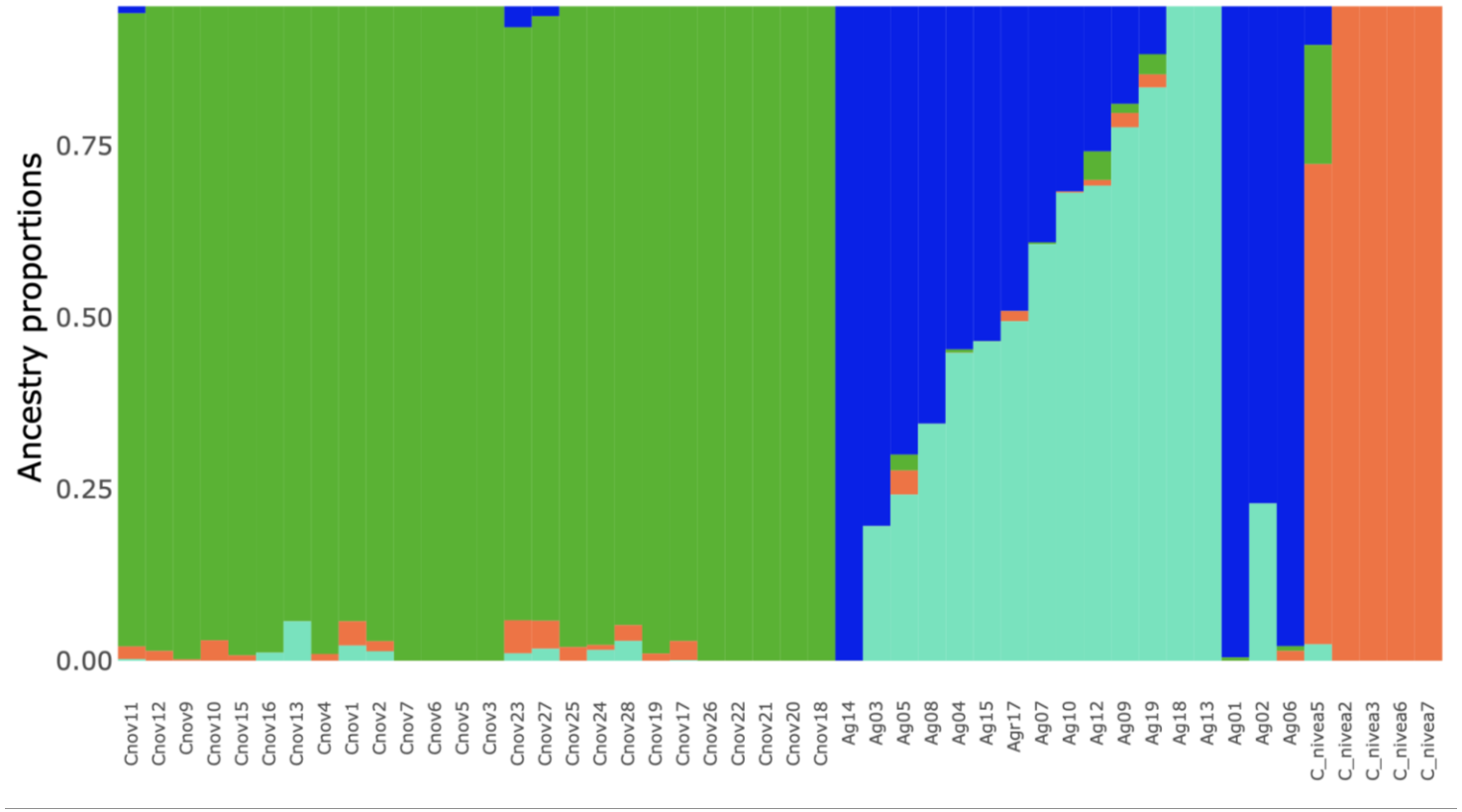
Resultados:

Avaliação da diversidade genética dentro e fora de Unidade de Conservação;

Delimitação de populações pela estrutura genética;

Avaliação da dispersão pelo efeito da distância na similaridade entre populações;

Indicação dos impactos sobre a diversidade genética de populações na ADA.



Avaliação pela genética da conservação

Anatomia

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Métodos:

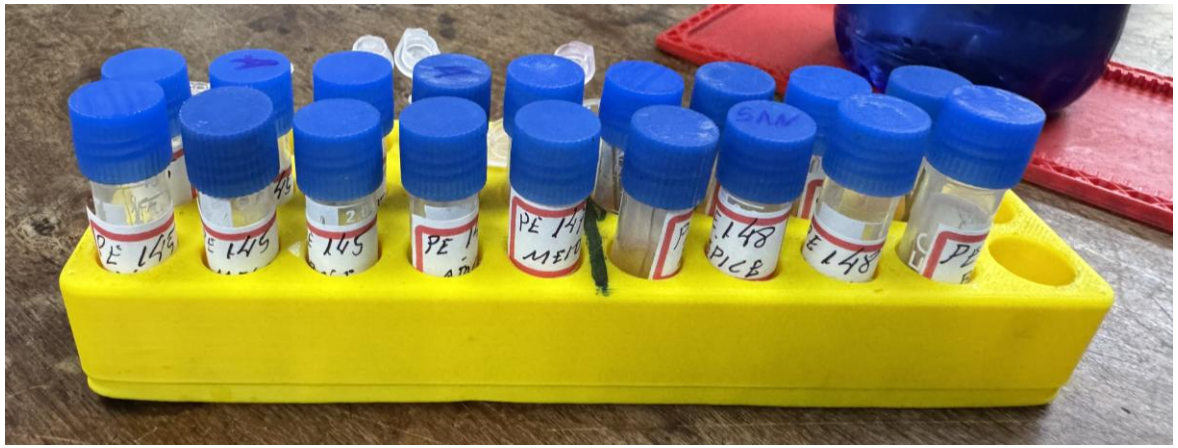
Coleta e fixação de materiais;

Preparo em reagentes para microscopia de luz e de varredura;

Metalização com ouro para microscopia de varredura;

Obtenção de imagens em microscopia de luz e eletrônica de varredura.





Integração equipes de campo e laboratórios especializados

Anatomia

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

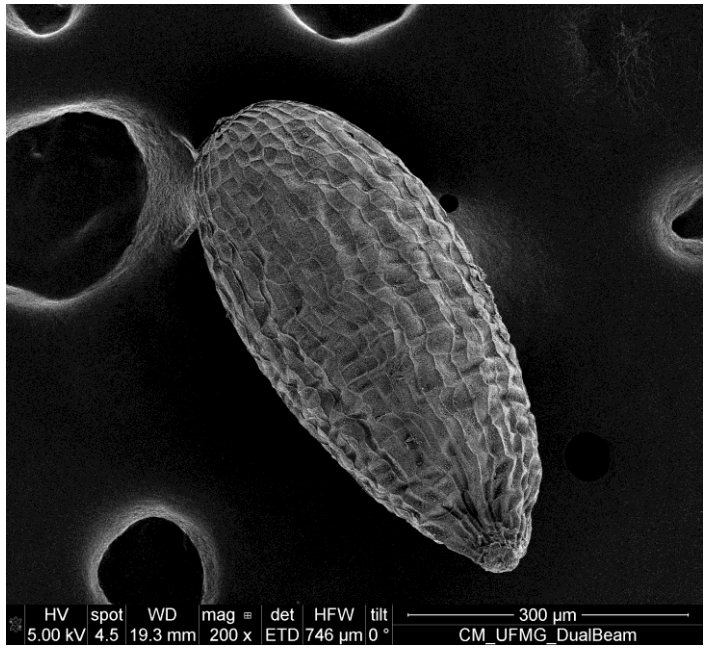
Resultados:

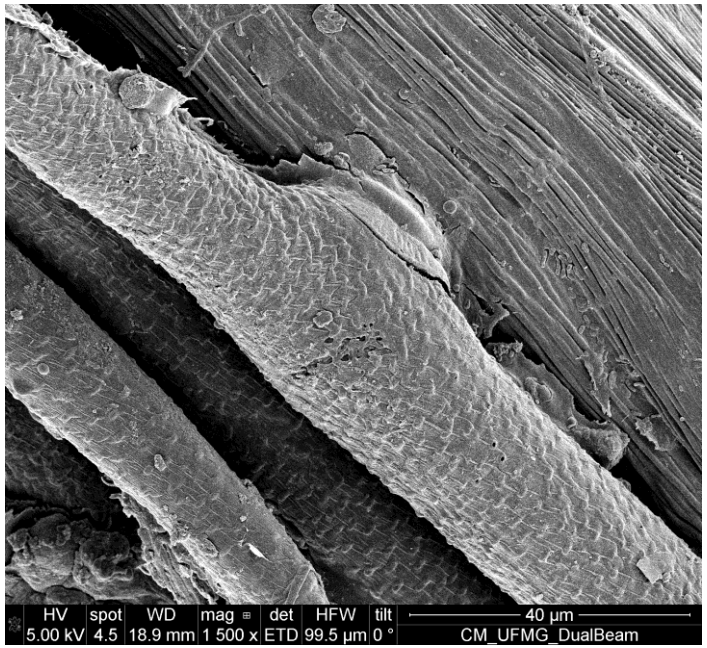
Avaliação de estruturas microscópicas para identificação de novas populações;

Tomada de decisão taxonômica;

Ampliação de parâmetros para tomada de decisão;

Integração com dados de genética.

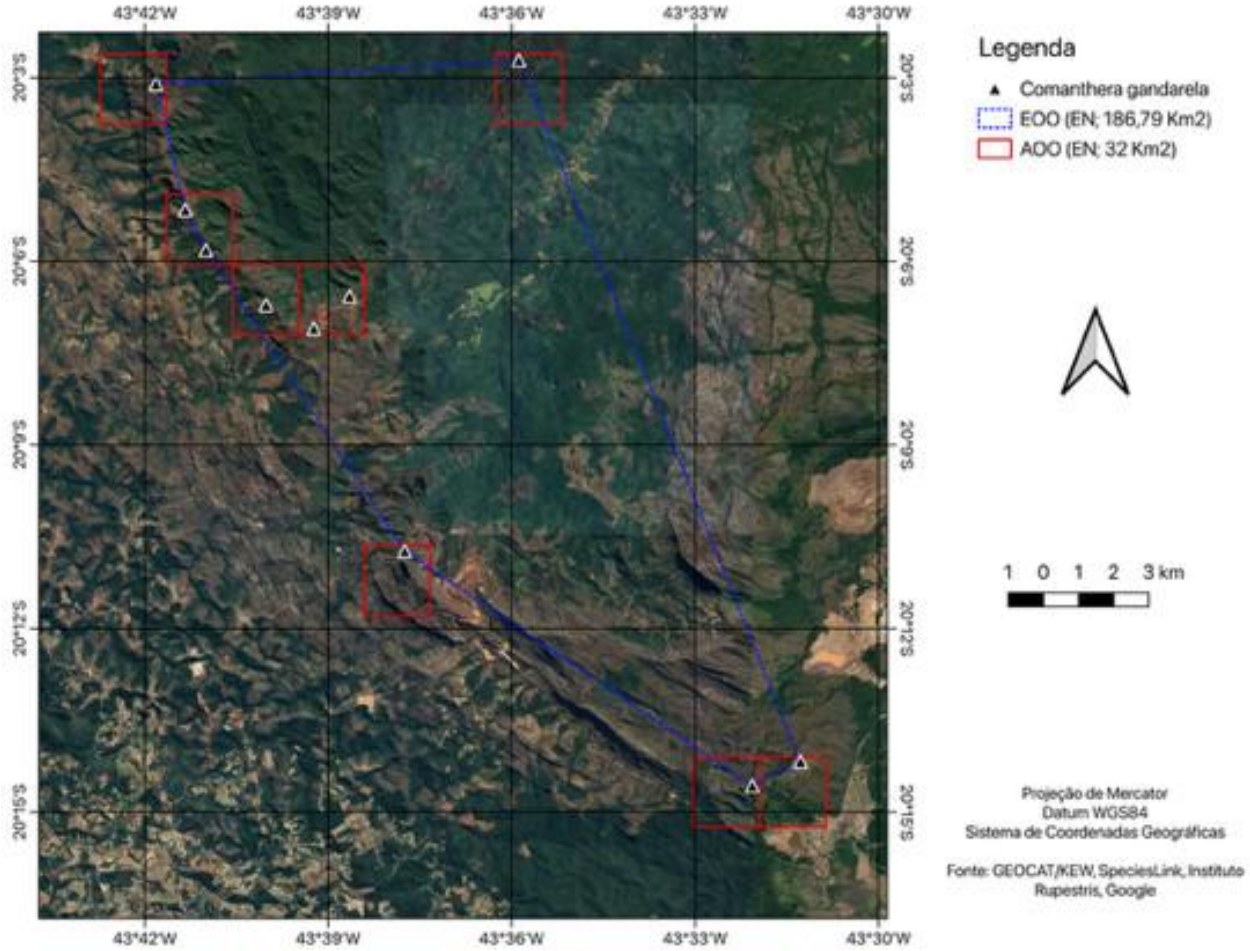




Ciência básica no licenciamento ambiental

Avaliação IUCN

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026



Licença

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Ministério do Meio Ambiente - MMA

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio

Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO

Autorização para atividades com finalidade científica

Número: 100233-3	Data da Emissão: 25/07/2025 08:51:12	Validade*: 25/07/2026
De acordo com o art. 31 da Portaria ICMBio nº 748/2022, esta autorização possui vigência equivalente ao previsto no cronograma de atividades do projeto e validade de um ano, devendo ser revalidada anualmente, através da apresentação do relatório anual de atividades, no prazo de até 30 dias após o aniversário de sua emissão.		

Dados do titular

SISBIO

Nome: MARCO ANTONIO DE PAULA NASCIMENTO	CPF: 099.704.546-92
Título do Projeto: Avaliação de parâmetros populacionais e fenológicos para a conservação de uma nova espécie de Comanthera subg. Comanthera (Eriocaulaceae) no Parque Nacional da Serra do Gandarela.	
Nome da Instituição: Instituto Rupestris de Inovação em Recuperação, Conservação e Biotecnologias	CNPJ: 40.174.386/0001-72

Cronograma de atividades

#	Descrição da atividade	Início (mês/ano)	Fim (mês/ano)
1	Prospecção	06/2025	12/2026
2	Diversidade genética	06/2025	12/2026
3	Demografia	06/2025	12/2026
4	Fenologia	06/2025	12/2026

Equipe

#	Nome	Função	CPF	Nacionalidade
1	OTÁVIO BATISTA DE CASTRO RIBEIRO	Especialista botânico	030.625.676-27	Brasileira
2	RENATO RAMOS DA SILVA	Especialista botânico	043.580.986-57	Brasileira

Parceiros neste projeto

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Parques e Zoobotânica

BELO HORIZONTE PREFEITURA

trabalho energia coração

LABORATÓRIO DE CULTURA DE TECIDOS VEGETAIS UFV-DAA

UFMG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

ESALQ

USP

Conclusão

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Uma abordagem ampliada para o território de ocorrência da espécie, na adequabilidade de habitat, é estratégia necessária para geração de conhecimento aplicável;

Os métodos pautados em ciência e utilizados de forma integrada trazem subsídios para geração de conhecimentos consistentes sobre a espécie;

Os resultados interrelacionados ampliam as ferramentas para conservar a espécie, em estratégias integradas ao licenciamento ambiental, e são base para o alcance de resultados assertivos;

A metodologia aplicada é replicável para outras espécies.

Ações estratégicas para uma natureza positiva.

IBRAM | 50
MINERAÇÃO DO BRASIL | ANOS

OBRIGADO!

ibram.org.br