

**ESPACIALIZAÇÃO DA PERCEPÇÃO DE IMPACTOS DA
MINERADORA SIGMA LITHIUM EM COMUNIDADES NO SEU
ENTORNO**

ARAÇUAÍ E ITINGA/ MG

MPMG-0034.23.000329-4

SIGMA MINERAÇÃO S.A
EMPRENDIMENTO GROTA DO CIRILO

IP.GEO.027.2025

Belo Horizonte, 14 de março de 2025

INSTITUTO PRÍSTINO

Endereço: Rua Três de Maio, 56, Bairro Santa Helena.

Belo Horizonte, Minas Gerais. CEP 30642-180

Telefone: (31) 3643-0452

E-mail: contato@institutopristino.org.br

Home page: <https://institutopristino.org.br/>

CNPJ: 16.629.770/0001-38

Projeto: Manutenção do Apoio ao Nugeo – Núcleo de Geoprocessamento 2024-2026.
Termo de Cooperação Técnica nº 074/2012¹ e o respectivo Termo de Aditivo 003/2014².

Equipe Técnica

IARA CHRISTINA DE CAMPOS

Bióloga, Mestre em Ecologia Conservação e Manejo da Vida Silvestre pelo Instituto de Ciências Biológicas (UFMG) e Especialista em Geoprocessamento pelo Instituto de Geociências (UFMG) – CRBio 76449/04-D

LEONARDO MATEUS PFEILSTICKER DE KNEGT

Geógrafo e Mestre em Geografia pelo Instituto de Geociências (UFMG) – CREA 143905/D

LUCIANA HIROMI YOSHINO KAMINO

Bióloga formada pela UFMG. Pós-doutorado, Doutora e Mestre em Biologia Vegetal (UFMG). Coordenadora do projeto Manutenção do Apoio ao NUGEO – Núcleo de Geoprocessamento 2023-2024. CRBio Nº 30070/04-D.

UILLIAM DISNEI DE SANTANA LIMA

Geógrafo pelo Instituto de Geociências (UFBA) – CREA 95435

1 Termo de Cooperação Técnica nº 074/2012 que entre si celebram o Ministério Público do Estado de Minas Gerais, por intermédio da Procuradoria-Geral de Justiça, com a interveniência da Coordenadoria Geral das Promotorias de Justiça de Defesa no Meio Ambiente, e o Instituto Prístino. Belo Horizonte, 30/11/2012.

2 Termo Aditivo 003 ao T.C.T. nº 074/2012, entre o MPMG/PGJ/CAOMA/NUCAM/Coordenadoria Geral das Promotorias de Justiça de Defesa do Meio Ambiente e o Instituto Prístino. Belo Horizonte, 18/02/14.

ESPACIALIZAÇÃO DA PERCEPÇÃO DE IMPACTOS DA MINERADORA SIGMA MINERAÇÃO S.A. EM COMUNIDADES NO SEU ENTORNO ARAÇUAÍ E ITINGA/ MG

1- SOLICITANTE: Coordenadoria Regional das Promotorias de Justiça do Meio Ambiente das Bacias dos Rios Jequitinhonha e Mucuri – Dr. Rauali Kind Mascarenhas

REFERÊNCIA: MPMG-0034.23.000329-4

1- OBJETIVOS

Em resposta à solicitação de apoio técnico ao procedimento MPMG-0034.23.000329-4, utilizando-se de técnicas de geoprocessamento, o presente documento tem como objetivo realizar a espacialização da percepção de impactos decorrentes das atividades do empreendimento minerário Grota do Cirilo, pertencente à Sigma Mineração S.A., de acordo com os dados coletados em entrevistas realizadas nas comunidades em seu entorno, nos municípios de Araçuaí e Itinga/ MG.

2- MATERIAIS E MÉTODOS

2.1- Identificação da área de abrangência da mineração

Para identificação da Área Diretamente Afetada (ADA) e Áreas de Influência Direta (AIDs) do empreendimento minerário, foram encaminhados pelos solicitantes arquivos em formato vetorial (*shapefile*), correspondentes a:

- a) ADA e AID do projeto de ampliação da Unidade de Tratamento de Minerais (UTM);
- b) ADA e AID dos meios físico/biótico e socioeconômico da Cava Norte;
- c) ADA e AID dos meios físico/biótico e socioeconômico da Cava Sul.

Estas feições foram representadas com a utilização do software ArcGIS Pro³ e utilizadas como base para as análises posteriores. Consultou-se ainda o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) do Projeto Grota do Cirilo⁴ e o Parecer Único de Licenciamento da

³ Esri. (2023). ArcGIS Pro (Versão [3.1.2]). Redlands, CA: Esri

⁴ Relatório de Impacto Ambiental. Projeto Grota do Cirilo – Pegmatito Xuxa Cava Sul Ampliação Cava Norte. Itinga/MG. Abril de 2021. Disponível em: <https://sigmalithiumresources.com/wp-content/uploads/2023/05/2104-RIMA.pdf>. Acesso em 13/03/2025

Semad – SLA 4497/2020⁵ para obtenção de informações complementares no que concerne às estruturas presentes na área do empreendimento.

2.2- Dados coletados em entrevistas nas comunidades

Foram encaminhados pelos solicitantes arquivos tabulados em formato Excel contendo a listagem das residências visitadas em levantamentos socioeconômicos, vinculadas aos pares de coordenadas geográficas de referência, trazendo informações acerca de:

- a) Percepção dos entrevistados sobre a presença e intensidade de poeira gerada pelo empreendimento minerário Grota do Cirilo - Sigma Mineração S.A.;
- b) Percepção sobre a presença e intensidade do ruído gerado pelas operações do empreendimento;
- c) Percepção sobre a presença e intensidade de tremores gerados pelas detonações ocorridas no empreendimento;
- d) Percepção sobre a presença e intensidade de vibrações geradas pelo trânsito de veículos no empreendimento;
- e) Surgimento de rachaduras nos imóveis após o início das operações do empreendimento.

A localização dos imóveis foi então representada com a utilização do software ArcGIS Pro.

A gradação de intensidade dos distúrbios associados a cada imóvel, quando presentes, foram classificadas pelos moradores como: baixa, média, alta e muito alta. Esta percepção de intensidade foi então convertida em escala numérica de 0 (quando ausente) a 4 (distúrbio máximo), para viabilizar a aplicação da ferramenta de Densidade Kernel⁶ no software ArcGIS Pro. Esta ferramenta consiste na utilização de métodos de interpolação dos valores das variáveis, para gerar mapas de calor representativos, ilustrando a intensidade com que cada uma delas é percebida ao longo do território. Assim, é possível identificar regiões de alta e baixa intensidade de incidência das variáveis.

⁵ Parecer Único de Licenciamento da Semad – SLA 4497/2020. Processo nº 1370.01.0045558/2020-70. 13/06/2022 Disponível em: https://sistemas.meioambiente.mg.gov.br/consulta-intervencao/uploads/122022/16160_PzesHxwXjFrFXeJfQe74.pdf. Acesso em 13/03/2025

⁶ Mais informações disponíveis em: Kernel Density (Spatial Analyst)—ArcGIS Pro | Documentation. Acesso em 13/03/2025.

3- RESULTADOS

3.1- Contextualização espacial do empreendimento e das comunidades

O complexo minerário Grota do Cirilo localiza-se nos municípios de Araçuaí e Itinga. A ADA (e respectivas estruturas) da ampliação da UTM, da Cava Norte e da Cava Sul, bem como as AIDs dos meios físico/biótico e socioeconômico estão representadas no mapa Anexo 1.

Ainda no Anexo 1, estão representadas as quatro comunidades em seu entorno, alvo do levantamento de percepção de impactos da mineração, quais sejam:

- a) Ponte do Piauí a Noroeste, estando parcialmente inserida na AID Socioeconômica da Cava Sul;
- b) Taquaral Seco a Nordeste, tangenciando a AID da Ampliação da UTM e a AID Socioeconômica da Cava Norte;
- c) Piauí Poço Dantas a Sul-Sudeste, parcialmente inserida na AID da Ampliação da UTM, AIDs Física/Biótica e Socioeconômica da Cava Sul e AID Socioeconômica da Cava Norte;
- d) Santa Luzia, ao Sul, externa às AIDs do empreendimento.

Ressalta-se que as comunidades de Ponte do Piauí e Santa Luzia localizam-se à margem esquerda do Rio Piauí, no município de Araçuaí; e as comunidades de Piauí Poço Dantas e Taquaral Seco, à margem direita, no município de Itinga. Porém, dada a proximidade entre algumas das residências de comunidades vizinhas, ocorre uma maior identificação dos moradores com a comunidade adjacente, conforme ilustrado no mapa Anexo 2. Nele, observa-se que três residências localizadas em Ponte do Piauí (setas verdes) se autodeclararam como pertencentes a Piauí Poço Dantas, bem como três residências localizadas em Santa Luzia (setas laranja).

Ressalta-se ainda, no mapa Anexo 2, que os imóveis sinalizados pelo círculo pontilhado branco localizados à margem esquerda do Rio Piauí, não possuem acesso à comunidade de Piauí Poço Dantas, em sua adjacência, com a qual se relacionam (pontilhado amarelo). Para isso é necessário que os moradores se desloquem por estradas que contornam o empreendimento minerário para acessar a margem esquerda do rio.

3.2- Espacialização da percepção de impactos pelas comunidades do entorno

3.2.1- Poeira

A partir dos dados coletados nas entrevistas, obteve-se o mapa representado no Anexo 3, correspondente à percepção da presença e intensidade da poeira gerada pelo empreendimento minerário ao longo do território.

Observa-se que os núcleos de maior intensidade estão localizados na localidade de Piauí Poço Dantas, no entorno da Pilha 5 e ao sul da Pilha 2. A percepção de poeira ocorre também, porém em menor intensidade, nas comunidades de Santa Luzia e Ponte do Piauí. No entanto, a comunidade de Taquaral Seco não é afetada pela poeira, de acordo com a percepção dos moradores.

3.2.2- Ruído

A partir dos dados coletados nas entrevistas, obteve-se o mapa representado no Anexo 4, correspondente à percepção da presença e intensidade de ruído gerado pelas operações do empreendimento minerário ao longo do território.

Observa-se que os núcleos de maior intensidade estão localizados na localidade de Piauí Poço Dantas, no entorno da Pilha 5 e ao sul da Pilha 2. A percepção de ruído ocorre em menor intensidade nas comunidades de Santa Luzia e Ponte do Piauí. A comunidade de Taquaral Seco é ainda menos afetada pelo ruído, de acordo com a percepção dos moradores.

3.2.3- Tremores gerados pelas detonações

A partir dos dados coletados nas entrevistas, obteve-se o mapa representado no Anexo 5, correspondente à percepção da presença e intensidade de tremores gerados pelas detonações ocorridas no empreendimento minerário ao longo do território.

Observa-se que os núcleos de maior intensidade estão localizados nas comunidades de Piauí Poço Dantas e Santa Luiza, no entorno da Pilha 5 e ao sul da Pilha 2. A percepção dos tremores ocorre também em grande intensidade na comunidade de Ponte do Piauí, ao Norte da Pilha 1 e da Cava Norte. A comunidade de Taquaral Seco não é afetada pelos tremores gerados por detonação, de acordo com a percepção dos moradores.

Cabe pontuar, no mapa Anexo 5, que os relatos de rachaduras que surgiram ou aumentaram nos imóveis após o início das operações do empreendimento, coincidem com as regiões onde a intensidade de tremores é mais pronunciada, apontando para uma possível relação de causalidade.

3.2.4- Vibrações geradas pelo trânsito de veículos

A partir dos dados coletados nas entrevistas, obteve-se o mapa representado no Anexo 6, correspondente à percepção da presença e intensidade de vibrações geradas pelo trânsito de veículos relacionados ao empreendimento minerário ao longo do território.

Observa-se que o núcleo de maior intensidade está localizado na comunidade de Ponte do Piauí. Uma vez que o acesso ao empreendimento se dá nesta região, justifica-se uma maior percepção de trânsito de veículos pelos moradores. Na comunidade de Piauí Poço Dantas as vibrações também são percebidas, porém em menor intensidade.

Cabe ressaltar que o trânsito de veículos no interior do empreendimento não é a única fonte causadora das vibrações: a presença da rodovia BR-367 na proximidade das comunidades a Noroeste – inclusive, com a presença de quebra-molas próximo às residências – intensifica a percepção das vibrações pelos moradores uma vez que, somado ao tráfego rotineiro de veículos na rodovia, agora existe o tráfego de veículos do empreendimento que também utilizam esta via de acesso.

Ainda de acordo com o mapa do Anexo 5, observa-se que os relatos de rachaduras apresentam uma distribuição mais ampla no território, enquanto a percepção de vibração pelos veículos é mais intensificada a Noroeste do empreendimento. Assim, reforça-se a possível relação de causalidade entre o surgimento de rachaduras e os tremores causados por detonações, em detrimento das vibrações causados por veículos.

3.2.5- Impactos acumulados

Por fim, o mapa Anexo 7 traz o resultado da percepção dos impactos acumulados de poeira, ruído, tremores causados por explosões e vibrações causadas por veículos, no território das comunidades. Através do mapa é possível perceber que a comunidade mais afetada pelo empreendimento minerário, de acordo com a percepção dos moradores em relação aos critérios avaliados, trata-se de Piauí Poço Dantas. Em seguida, as comunidades de Ponte do Piauí e Santa Luzia também apresentaram relatos consistentes de distúrbios causados pela

mineração. Apenas a comunidade de Taquaral seco não apresentou queixas consistentes em relação às variáveis apresentadas em entrevista.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente laudo técnico trata da espacialização da percepção de impactos decorrentes das atividades do empreendimento minerário Grota do Cirilo, pertencente à Sigma Mineração S.A., de acordo com os dados coletados em entrevistas realizadas nas comunidades em seu entorno.

A partir das análises realizadas, foi possível observar a consistência dos impactos relatados na comunidade de Piauí Poço Dantas, no que concerne à percepção de poeira, ruído e vibração por detonação. Os núcleos de maior intensidade destes distúrbios se localizam no entorno da Pilha 5 e ao Sul da Pilha 2.

A comunidade de Santa Luzia também apresenta relatos consistentes para estas variáveis, embora em menor intensidade que o observado em Piauí Poço Dantas. Trata-se de uma comunidade localizada fora dos limites das Áreas de Influência Direta do empreendimento, no entanto os distúrbios relatados pelos moradores se mostraram perceptíveis nas análises realizadas, o que sinaliza que esta região não se encontra livre de influência das atividades da mineradora.

Já a comunidade de Ponte do Piauí, localizada nas proximidades da Pilha 1 e da Cava Norte, também apresenta relatos consistentes para a percepção de poeira, ruído e tremores provocados por detonações, embora em menor intensidade que o observado em Piauí Poço Dantas. No entanto, a comunidade também relata, com maior intensidade que as demais, transtornos causados por vibrações relacionadas ao trânsito de veículos. Tal observação pode ser explicada, uma vez que as principais vias de acesso ao empreendimento se encontram nesta região.

A comunidade de Taquaral Seco apresentou raros relatos de distúrbios causados pela mineradora e, quando presentes, em baixa intensidade, o que corrobora com a sua localização, que é externa aos limites das Áreas de Influência Direta do empreendimento minerário.

Por fim, cabe pontuar que a presença de rachaduras que, de acordo com a percepção dos moradores, surgiram ou aumentaram nos imóveis após o início das operações do empreendimento, coincidem com as regiões onde a intensidade de tremores causados por detonações é mais pronunciada, apontando para uma possível relação de causalidade entre as detonações e os danos causados aos imóveis.

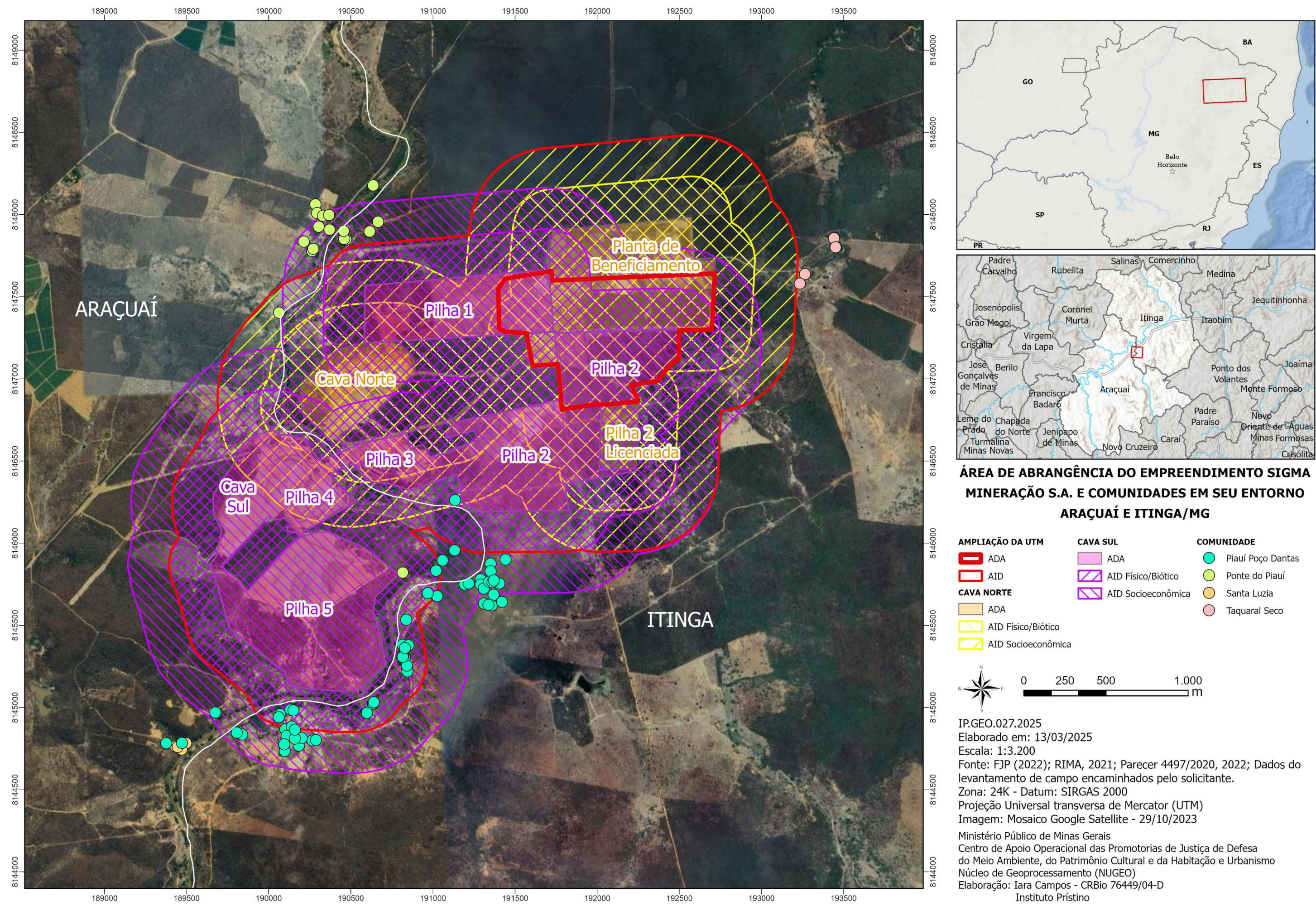
Este documento possui 09 (nove) páginas e 07 (sete) mapas anexos em formato A3.

Iara Christina de Campos
Bióloga – CRBio 76449/04 – D

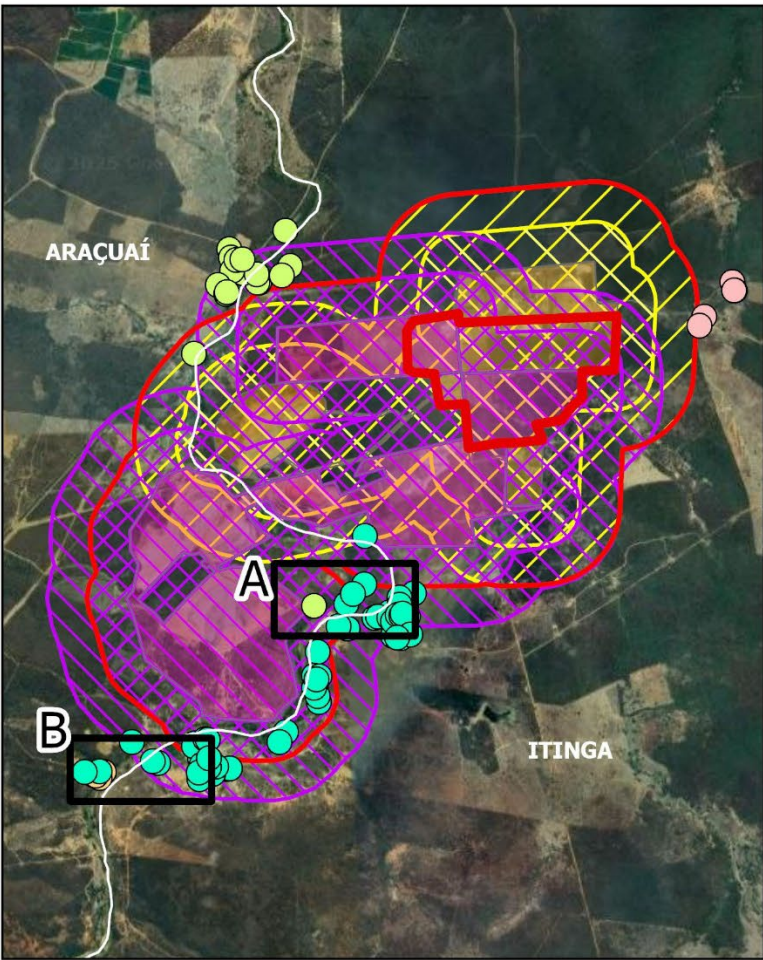
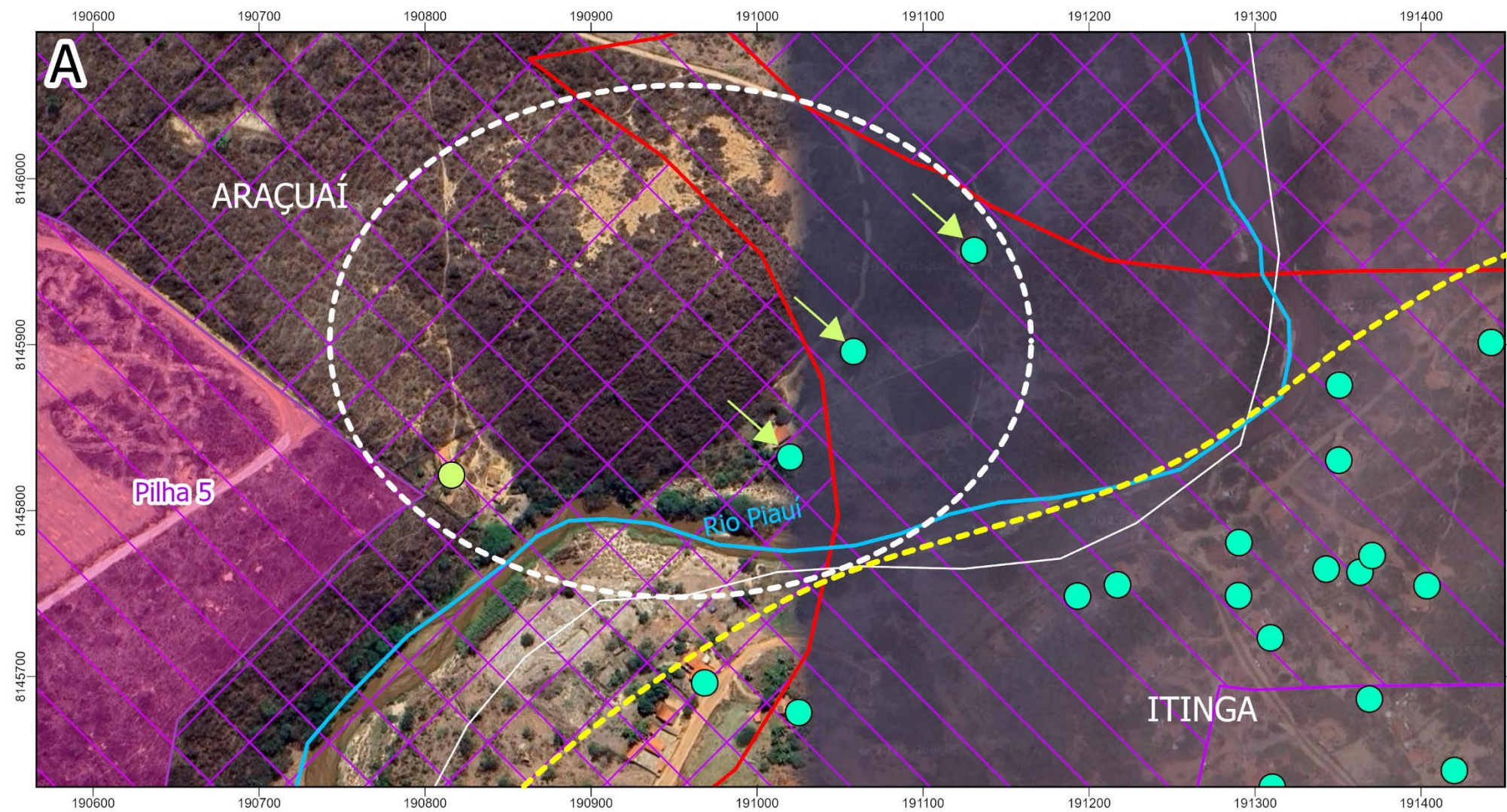
Leonardo Mateus Pfeilsticker de Knecht
Geógrafo – CREA 143905/D

Uilliam Disney de Santana Lima
Geógrafo – CREA 95435

ANEXO 1

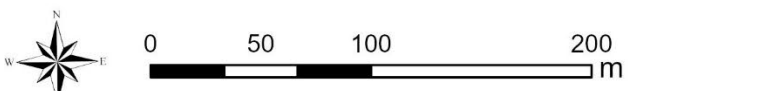


ANEXO 2



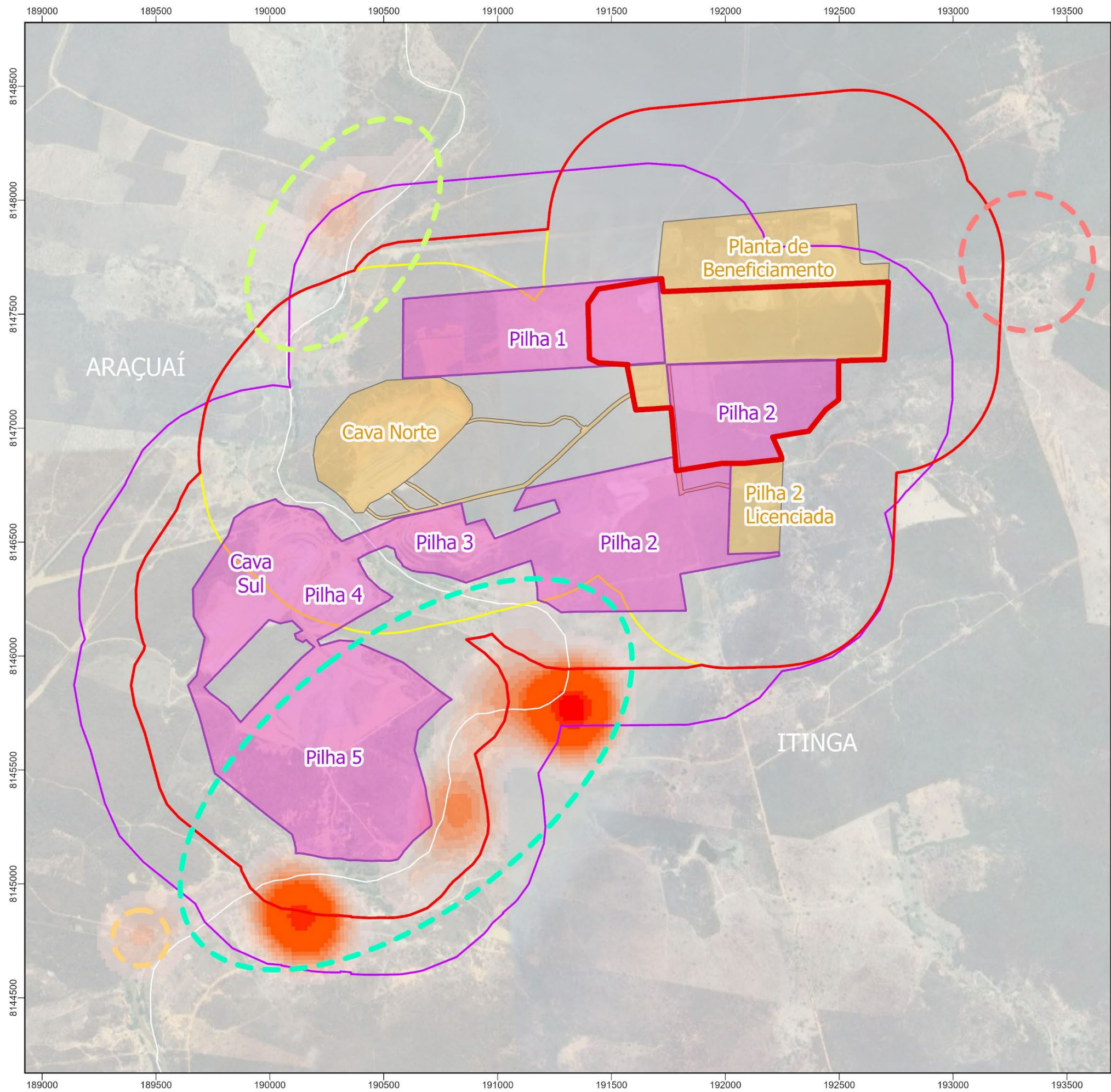
**IDENTIFICAÇÃO E PROXIMIDADE ENTRE RESIDÊNCIAS
DAS COMUNIDADES DE PONTE DO PIAUÍ E SANTA
LUZIA COM PIAUÍ POÇO DANTAS
ARAÇUAÍ E ITINGA/MG**

AMPLIAÇÃO DA UTM	CAVA SUL	COMUNIDADE
ADA	ADA	Piauí Poço Dantas
AID	AID Físico/Biótico	Ponte do Piauí
CAVA NORTE	AID Socioeconômica	Santa Luzia
ADA		Taquaral Seco
AID Físico/Biótico		
AID Socioeconômica		



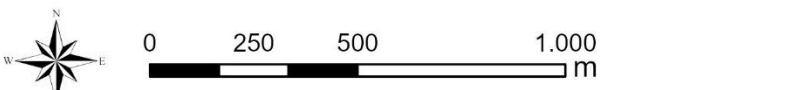
IP.GEO.027.2025
Elaborado em: 13/03/2025
Escala: 1:3.200
Fonte: FJP (2022); RIMA, 2021; Parecer 4497/2020, 2022; Dados do levantamento de campo encaminhados pelo solicitante.
Zona: 24K - Datum: SIRGAS 2000
Projeção Universal transversa de Mercator (UTM)
Imagem: Mosaico Google Satellite - 29/10/2023
Ministério Público de Minas Gerais
Centro de Apoio Operacional das Promotorias de Justiça de Defesa do Meio Ambiente, do Patrimônio Cultural e da Habitação e Urbanismo
Núcleo de Geoprocessamento (NUGEO)
Elaboração: Iara Campos - CRBio 76449/04-D
Instituto Prístino

ANEXO 3

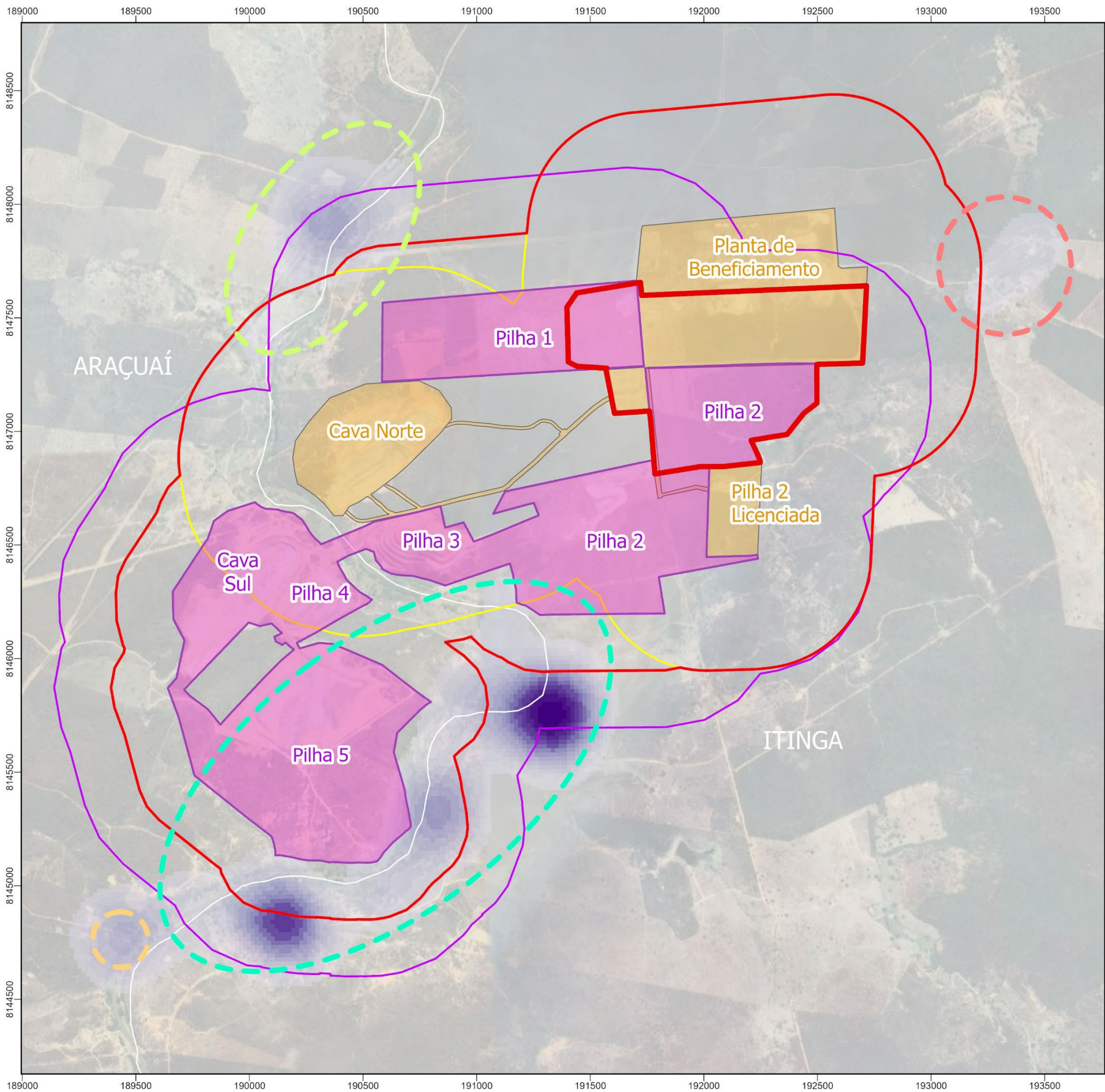


**PERCEÇÃO DA PRESENÇA E INTENSIDADE DE POEIRA
GERADA PELO EMPREENDIMENTO MINERÁRIO NAS
COMUNIDADES EM SEU ENTORNO
ARAÇUAÍ E ITINGA/MG**

COMUNIDADES	CAVA SUL	AMPLIAÇÃO DA UTM
Piauí Poço Dantas	ADA	ADA
Ponte do Piauí	AID Socioeconômica	AID
Santa Luzia	CAVA NORTE	INTENSIDADE DE POEIRA
Taquaral Seco	ADA	Alta
	AID Socioeconômica	Baixa



IP.GEO.027.2025
Elaborado em: 14/03/2025
Escala: 1:17.000
Fonte: FJP (2022); RIMA, 2021; Parecer 4497/2020, 2022; Dados do levantamento de campo encaminhados pelo solicitante.
Zona: 24K - Datum: SIRGAS 2000
Projeção Universal transversa de Mercator (UTM)
Imagem: Mosaico Google Satellite - 29/10/2023
Ministério Público de Minas Gerais
Centro de Apoio Operacional das Promotorias de Justiça de Defesa do Meio Ambiente, do Patrimônio Cultural e da Habitação e Urbanismo
Núcleo de Geoprocessamento (NUGEO)
Elaboração: Iara Campos - CRBio 76449/04-D
Instituto Pristino

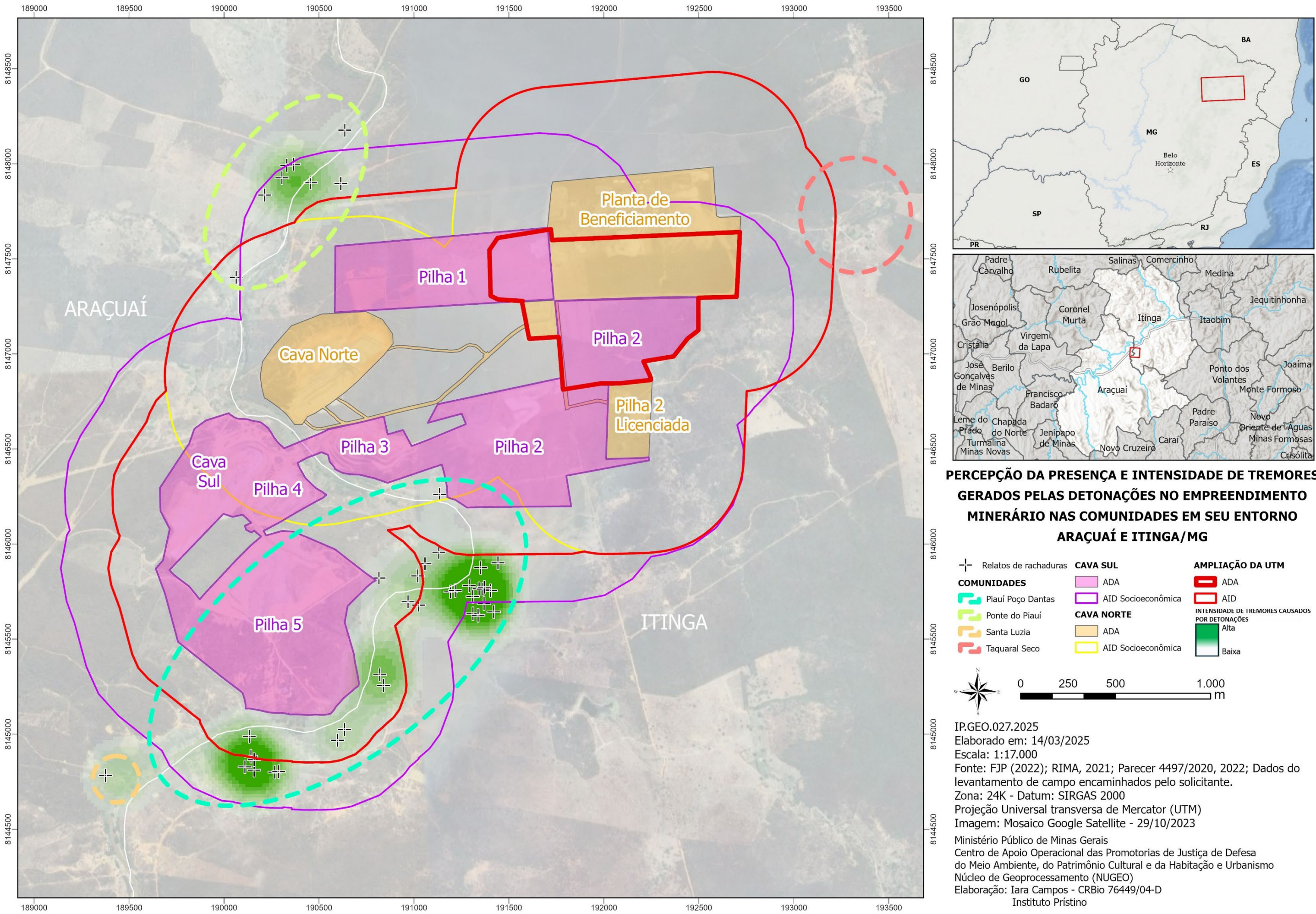


**PERCEÇÃO DA PRESENÇA E INTENSIDADE DE RUÍDO
GERADO PELAS OPERAÇÕES DO EMPREENDIMENTO
MINERÁRIO NAS COMUNIDADES EM SEU ENTORNO
ARAÇUAÍ E ITINGA/MG**

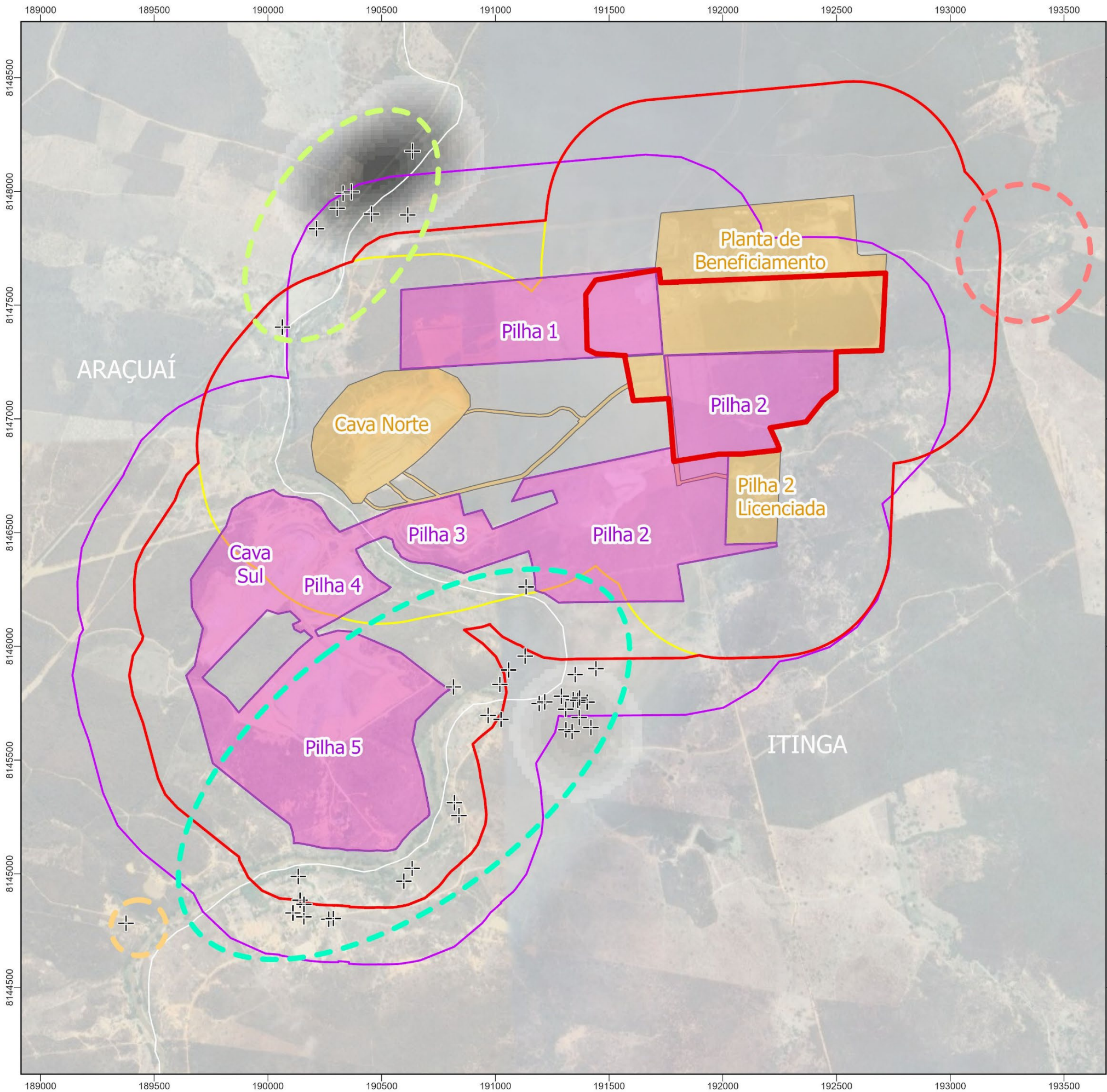
COMUNIDADES	CAVA SUL	AMPLIAÇÃO DA UTM
Piauí Poço Dantas	ADA	ADA
Ponte do Piauí	AID Socioeconômica	AID
Santa Luzia	CAVA NORTE	INTENSIDADE DE RUÍDO
Taquaral Seco	ADA	Alta
	AID Socioeconômica	Baixa



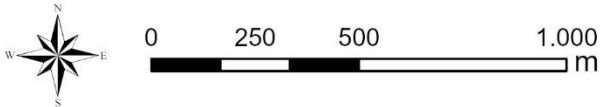
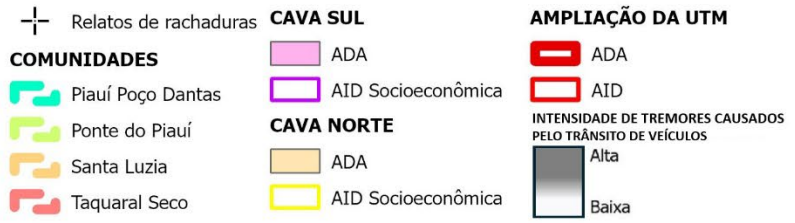
IP.GEO.027.2025
Elaborado em: 14/03/2025
Escala: 1:17.000
Fonte: FJP (2022); RIMA, 2021; Parecer 4497/2020, 2022; Dados do levantamento de campo encaminhados pelo solicitante.
Zona: 24K - Datum: SIRGAS 2000
Projeção Universal transversa de Mercator (UTM)
Imagem: Mosaico Google Satellite - 29/10/2023
Ministério Público de Minas Gerais
Centro de Apoio Operacional das Promotorias de Justiça de Defesa do Meio Ambiente, do Patrimônio Cultural e da Habitação e Urbanismo
Núcleo de Geoprocessamento (NUGEO)
Elaboração: Iara Campos - CRBio 76449/04-D
Instituto Pristino



ANEXO 6



**PERCEPÇÃO DA PRESENÇA E INTENSIDADE DE TREMORES
GERADOS PELO TRÂNSITO DE VEÍCULOS NO EMPREENDIMENTO
MINERÁRIO NAS COMUNIDADES EM SEU ENTORNO
ARAÇUAÍ E ITINGA/MG**



IP.GEO.027.2025
Elaborado em: 14/03/2025
Escala: 1:17.000
Fonte: FJP (2022); RIMA, 2021; Parecer 4497/2020, 2022; Dados do levantamento de campo encaminhados pelo solicitante.
Zona: 24K - Datum: SIRGAS 2000
Projeção Universal transversa de Mercator (UTM)
Imagem: Mosaico Google Satellite - 29/10/2023
Ministério Público de Minas Gerais
Centro de Apoio Operacional das Promotorias de Justiça de Defesa do Meio Ambiente, do Patrimônio Cultural e da Habitação e Urbanismo
Núcleo de Geoprocessamento (NUGEO)
Elaboração: Iara Campos - CRBio 76449/04-D
Instituto Prístino

