

Parecer nº 145/FEAM/URA CM - CAT/2025

PROCESSO Nº 1370.01.0024131/2021-88

CAPA DO PARECER ÚNICO Adendo ao Parecer nº 51/FEAM/GST/2024 (LO parcial)

Nº Documento do Parecer Único vinculado ao SEI: 122453667

PA COPAM Nº: 2112/2023

SITUAÇÃO: Sugestão pelo Deferimento

|                      |                       |              |                    |
|----------------------|-----------------------|--------------|--------------------|
| <b>EMPREENDEDOR:</b> | Sandra Mineração Ltda | <b>CNPJ:</b> | 30.280.564/0001-96 |
|----------------------|-----------------------|--------------|--------------------|

|                        |                 |              |                    |
|------------------------|-----------------|--------------|--------------------|
| <b>EMPREENDIMENTO:</b> | Mina da Limeira | <b>CNPJ:</b> | 30.280.564/0004-39 |
|------------------------|-----------------|--------------|--------------------|

|                      |                    |              |       |
|----------------------|--------------------|--------------|-------|
| <b>MUNICÍPIO(S):</b> | Prudente de Moraes | <b>ZONA:</b> | Rural |
|----------------------|--------------------|--------------|-------|

CRITÉRIO LOCACIONAL INCIDENTE:

Item avaliado no âmbito do processo SLA 4498/2020 (LP+LI)

COORDENADAS GEOGRÁFICAS (DATUM WGS 84) 19°25'52" LONG/X: 44°05'28"

| <b>CÓDIGO:</b> | <b>ATIVIDADE OBJETO DO LICENCIAMENTO (DN 217/2017):</b> | <b>CLASSE:</b> | <b>CRITÉRIO LOCACIONAL:</b> |
|----------------|---|----------------|-----------------------------|
|----------------|---|----------------|-----------------------------|

|           |   |   |   |
|-----------|---|---|---|
| A-02-07-0 | Lavra a céu aberto – Minerais não metálicos, exceto rochas ornamentais e de revestimento      | 4 | 2 |
| A-05-05-3 | Estradas para transporte de minério/estéril externa aos limites de empreendimentos minerários |   |   |

CONSULTORIA/RESPONSÁVEL TÉCNICO: REGISTRO/ART:

Engenheiro de minas Leonardo Pittella

CTF Ibama nº 231123 e CREA/MG 72.114/D; ART nº MG20254183839

|   |   |
|---|---|
| Engenheiro civil Bartolomeu Mitre Vasconcelos de Assis Chaves   | CTF Ibama nº 7338635 e CREA-MG 111.985/D; ART nº MG20254126768                  |
| Geógrafo Allan Calux  | CTF Ibama nº 7860484 e CREA-SP 5062840039; ART nº MG20232344285 e MG20254255040 |
| Biólogo Thadeu Pietrobon  | CTF Ibama nº 5305254 e CRBio nº 087038/04-D; ART nº 20251000111560              |
| Geógrafo Thiago Lima  | CTF Ibama nº 1577257 e CREA-MG 111.985/D; ART nº MG20254184386                  |
| Geóloga Gisele Kimura   | CTF nº 1526055 sob CREA SP 5060634182D; ART nº MG20254054356                    |
| Geólogo Paulo Fernando Pereira Pessoa   | CTF nº 1932512 sob CREA MG 53025D; ART nº MG20254258912                         |
| <b>AUTORIA DO PARECER</b>   | <b>MATRÍCULA</b>  |
| Lorenzza Gonçalves França   | 1.494.672-7   |
| Luisa Cristina Fonseca  | 1.403.444-1   |
| De acordo:<br><br>Isabel Pires M. Ribeiro de Oliveira<br><br>Coordenadora de Análise Técnica - URA CM | 1.468.112-6   |
| De acordo:<br><br>Giovana Randazzo Baroni<br><br>Coordenadora de Controle Processual - URA CM         | 1.368.004-6   |



Documento assinado eletronicamente por **Lorenzza Gonçalves França, Servidor(a) Público(a)**, em 09/09/2025, às 15:52, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Isabel Pires Mascarenhas Ribeiro de Oliveira, Servidor(a) Público(a)**, em 09/09/2025, às 15:56, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Giovana Randazzo Baroni, Coordenadora**, em 09/09/2025, às 16:06, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



Documento assinado eletronicamente por **Luisa Cristina Fonseca, Servidor(a) Público(a)**, em 09/09/2025, às 16:58, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 47.222, de 26 de julho de 2017](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.mg.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.mg.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **122442530** e o código CRC **CEE556F7**.

---

**Referência:** Processo nº 1370.01.0024131/2021-88

SEI nº 122442530



## 1 Resumo

O empreendedor Sandra Mineração S.A. obteve certificado de LP+LI nº 4498/2021, para o Projeto Mina Limeira, que autoriza atividades de lavra a céu aberto de minerais não metálicos (exceto rochas ornamentais e de revestimento) com produção bruta de até 2.000.000 toneladas por ano, Unidade de Tratamento de Minerais (UTM) com tratamento a seco, com capacidade instalada de 2.000.000 toneladas por ano, e estrada externa para transporte de minério/estéril, com extensão de 5 km. Posteriormente, foi concedida ao empreendedor a Licença de Operação Parcial - LO nº 2112/2023 viabilizando a operação das referidas atividades de estrada externa e da lavra a céu aberto, enquanto a atividade de UTM com tratamento a seco e capacidade de 2.000.000 toneladas por ano não teve operação autorizada porquanto ainda se encontra em fase de instalação. Mediante certificado de LAS RAS nº 2563/2025, o empreendedor obteve licença para instalação e operação de uma UTM móvel, com capacidade instalada de 300.000 toneladas por ano.

No dia 28 de março de 2025, foi realizada vistoria técnica ao empreendimento, registrada no Auto de Fiscalização nº 500241/2025 (110933573), que resultou na lavratura do Auto de Infração nº 0700185/2025 (110932960). A autuação ocorreu em função da constatação de interferência em área de influência inicial de novas cavidades identificadas pela vistoria no Maciço da Escrivânia. Tal fato motivou o embargo das atividades em um raio de 250 metros no entorno dessas cavidades, em conformidade com o disposto no artigo 4º, parágrafo 3º, da Resolução CONAMA nº 347/2004, permanecendo a restrição até manifestação expressa do órgão ambiental competente. O referido embargo resultou na paralisação das atividades visto que as



estruturas embargadas formam a única estrada de acesso à cava e UTM licenciada, e a correia transportadora do minério que se encontrava em fase de instalação.

Neste contexto, o presente parecer tem por objetivo tratar da regularização ambiental do empreendimento, em decorrência dos desdobramentos da vistoria realizada, destacando dois aspectos principais:

- A avaliação da área de influência sobre o patrimônio espeleológico das novas cavidades identificadas no entorno do empreendimento.
- A análise da nova estrada proposta para realizar a conexão entre as UTM's 1 e 2, planejada para o tráfego de equipamentos pesados e com traçado definido de forma a se afastar do Maciço Escrivânia, considerando impactos e medidas e programas associados.

A nova estrada, fora denominada em estudos do empreendedor como Acesso Alternativo, contudo importa destacar que depois de implantada esta será a estrada principal do empreendimento, sendo a estrada próxima ao maciço da Escrivânia com uso autorizado somente para veículos de apoio a programas ambientais como monitoramento, aspersão de água, e em caso pontual para reparos na correia transportadora. Nestes termos denomina-se esta estrutura ao longo deste PU de novo acesso ou nova estrada.

Este Adendo trata ainda do desembargo promovido pela lavratura do Auto de Infração (AI) nº 0700185/2025 (id. 110932960). Este parecer não autoriza o uso da estrada do Maciço da Escrivânia para fins de transporte de minério. O transporte de minério fica autorizado apenas no novo acesso, ainda sim somente até que seja finalizada a implantação da correia transportadora e autorizada sua operação. Ainda que a estrada próxima ao maciço da Escrivânia esteja fora dos limites delimitados na LP+LI e no presente Adendo como área de influência das cavidades, o uso autorizado para esta estrada é tão somente para veículos de apoio a programas ambientais como monitoramento, aspersão de água, e para uso pontual para reparos na correia transportadora. Registra-se que se mantém a autorização do uso da estrada do



Escrivânia para a implantação da correia transportadora de minério e respectivas casas de transferência.

## 2. Contexto histórico

O empreendimento Sandra Mineração Ltda é detentor das seguintes licenças ambientais:

- Certificado de LP+LI nº 4498/2021 para atividades: A-02-07-0: Lavra a céu aberto de minerais não metálicos (exceto rochas ornamentais e de revestimento), com produção bruta de 2.000.000 t/ano; A-05-01-0: Unidade de Tratamento de Minerais (UTM), com tratamento a seco e capacidade instalada de 2.000.000 t/ano; E-03-06-9: Estação de Tratamento de Esgoto Sanitário, com vazão média prevista entre  $> 0,5 \text{ l/s}$  e  $< 50 \text{ l/s}$ ; A-05-05-3 - Estrada para transporte de minério/estéril externa aos limites de empreendimentos minerários, entre  $5,0 \text{ km} < \text{extensão} \leq 10,0 \text{ km}$ .
- Certificado de LO nº 2112/2023 para as atividades de: A-02-07-0 - Lavra a céu aberto de minerais não metálicos (exceto rochas ornamentais e de revestimento), com produção bruta de 2.000.000 t/ano; A-05-05-3 - Estrada para transporte de minério/estéril externa aos limites de empreendimentos minerários, extensão 5 km.
- Certificado LAS/RAS nº 2563/2025, para a atividade Unidade de Tratamento de Minerais - UTM, com tratamento a seco, código A-05-01-0, com capacidade instalada de 300.000 t/ano.

Recentemente, no dia 28/03/2025 foi realizada vistoria ao empreendimento Sandra Mineração. A vistoria foi demandada pela Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da Assembleia Legislativa de Minas Gerais (ALMG). O objetivo central da vistoria foi verificar possíveis impactos e danos às cavidades não autorizadas no âmbito do licenciamento ambiental do empreendimento, como descrito no Auto de Fiscalização nº 500241/2025 (id. 110933573).

Na ocasião foram identificadas pela vistoria da URA CM novas cavidades, foi lavrado o Auto de Infração (AI) nº 0700185/2025 (id. 110932960), em razão de interferência



em área de influência provisória de cavidades identificadas com embargo das atividades em um entorno de duzentos e cinquenta metros das novas cavernas identificadas durante esta fiscalização, com base no disposto na Resolução CONAMA nº 347/2004, artigo 4º, parágrafo 3º, até que haja desembargo expresso por ato do órgão ambiental competente.

O embargo resultou na paralização das atividades associadas ao uso da estrada interna em área que se aproxima do Maciço da Escrivânia e na área da correia transportadora do empreendimento ainda em fase de instalação.

O presente parecer trata da regularização ambiental de desdobramentos da supracitada vistoria descrita sob Auto de Fiscalização nº 500241/2025 (id. 110933573), quais sejam: (i) avaliação de área de influência sobre o patrimônio espeleológico de novas cavidades identificadas no entorno do empreendimento e (ii) avaliação quanto à nova estrada de conexão entre as UTM 1 e 2, focada no tráfego de equipamentos pesados, projetada para se afastar do Maciço Escrivânia.

Consta pontuar que em 12/06/2025 a Sandra Mineração, por meio de ofício (recibo eletrônico de protocolo nº 115898492), solicitou a autorização para movimentação temporária de veículos pesados na estrada que margeia o maciço Escrivânia. Neste documento a referida empresa requereu autorização para a conclusão da obra da casa de transferência da correia transportadora e para a transferência dos contêineres da área administrativa para o platô industrial, atividades que envolverão a movimentação temporária de veículos pesados na estrada que margeia o maciço Escrivânia. Assim, em 01/07/2025, a FEAM por meio do Ofício FEAM/URA CM - CAT nº. 322/2025 (SEI nº 117104295) autorizou as realizações das atividades temporárias na área embargada para os fins supramencionados. Cumpre destacar que a então autorização para conclusão da obra da casa de transferência da correia transportadora não importou em autorização para instalação e funcionamento da estrutura ou contraposição ao expresso no Auto de Fiscalização nº 500241/2025. No referido ofício foi solicitado a apresentação do relatório técnico e fotográfico demonstrando a conclusão das atividades no prazo de 45 (quarenta e cinco) dias, o que foi atendido pela empresa em 07/08/2025, mediante recibo eletrônico de protocolo



– 119992433. A conclusão do relatório indicou que as obras foram concluídas com êxito, dentro do prazo previsto e em conformidade com os requisitos técnicos, ambientais e de segurança.

Em 28/08/2025, por meio do ofício SEI id. 121557391, foi solicitado pela referida empresa o uso da estrada próxima ao maciço Escrivânia, para a implantação de correia transportadora de minério e respectiva casa de transferência. Assim, em 05/09/2025 a URA-CM, autorizou por meio do Ofício FEAM/URA CM - CAT nº. 456/2025 (id. 122174579), a realização das atividades temporárias para a implantação da correia transportadora de minério e respectivas casas de transferência na área embargada, sem que tal autorização se confunda com autorização para o funcionamento da estrutura ou autorização para uso da estrada do Maciço da Escrivânia para outras finalidades, notadamente o escoamento de minério.

### 3. Caracterização do empreendimento

O empreendimento possui os seguintes certificados de licenciamento ambiental válidos: LP+LI LAC2 4498/2021 de 24/09/2021; LO 2112/2024 de 30/08/2024 e LAS RAS 2563/2024 de 30/08/2024. Essas três licenças referem-se às atividades: Estrada para transporte de minério/estéril externa aos limites de empreendimentos minerários (A-05-05-3) extensão 5 Km; Lavra a céu aberto - Minerais não metálicos, exceto rochas ornamentais e de revestimento (A-02-07-0) Produção bruta 2.000.000 t/ano; Unidade de Tratamento de Minerais - UTM, com tratamento a seco (A-05-01-0) capacidade instalada 2.000.000 t/ano. Unidade de Tratamento de Minerais - UTM, com tratamento a seco (A-05-01-0) capacidade instalada 300.000 t/ano; E-03-06-9: Estação de Tratamento de Esgoto Sanitário, com vazão média prevista entre > 0,5 l/s e < 50 l/s.

Destaca-se que a atividade Unidade de Tratamento de Minerais – UTM, com tratamento a seco (A-05-01-0) e capacidade instalada de 2.000.000 t/ano, vinculada ao certificado de LP+LI LAC2 nº 4498/2021, ainda não possui solicitação de Licença de Operação, uma vez que se encontra em fase de implantação.

#### **Lavra a céu aberto e UTM**





Conforme exposto no Parecer Único nº 60/SEMAD/SUPPRI/DAT/2021, o projeto aprovado em 2021 prevê uma cava para exploração de 15 milhões de toneladas de calcário, vida útil de 10 anos e piso na cota 708 m, sem necessidade de rebaixamento do lençol freático. Nesse período, a geração de estéril deve alcançar 2,55 milhões de toneladas, passíveis de aproveitamento em mistura ao argiloso ou como brita. A operação seguirá parâmetros geotécnicos específicos, drenagem por gravidade e desmontes semanais com explosivos, sendo todo o minério transportado para as unidades de tratamento.

O beneficiamento ocorre inicialmente na UTM 1, localizada próximo à cava, responsável pela britagem primária e secundária, e posteriormente na UTM 2, situada na área industrial, onde são realizadas britagem terciária e peneiramento. O transporte entre as unidades será feito por correia transportadora, com previsão de domo de cobertura e enclausuramento de pontos de transferência para controle de particulados. O sistema de britagem prevê peneiras e britadores cônicos, garantindo a classificação adequada dos produtos.

Devido a atrasos na aquisição de equipamentos da UTM 1, UTM 2 e correias, a empresa solicitou até o momento licença de operação apenas para lavra e transporte do minério bruto, adotando como solução provisória uma planta móvel de beneficiamento com capacidade de 300 mil t/ano, licenciada em 2024.

### ***Correia Transportadora***

O material do desmonte será carregado por veículos até a UTM 1, localizada próximo à cava, onde ocorrerão as etapas de britagem primária e secundária do calcário. Após o processamento na UTM 1, o material britado é conduzido por transportador de correia até a UTM 2, situada no platô industrial do empreendimento, onde ocorrerá a britagem terciária e o peneiramento para a classificação final dos produtos. O traçado da correia entre estas UTM 1 e 2 acompanha a estrada interna próxima ao maciço da Escrivânia, margeando-a pelo lado esquerdo desde a área da UTM 1 até a UTM 2. Trata-se de área que sofreu embargo imposto pela lavratura do Auto de Infração (AI) nº 0700185/2025 (id. 110932960).



Cumprе retomar o exposto no Parecer Único nº 60/SEMAD/SUPPRI/DAT/2021, no qual o empreendedor informou que seria implantado um domo de cobertura sobre a correia de transporte de minério, com o objetivo reduzir a emissão de particulado para o entorno. Adicionalmente, que os pontos de transferência entre os trechos da correia seriam enclausurados e contariam com bandejas metálicas sob as correias, evitando a queda de material no solo. A instalação destas bandejas era especialmente prevista para o trecho em que o transportador TC-07 margeia a área rebaixada entre os maciços Escrivânia e Limeira.

Importa essa retomada de informação haja visto que a análise do impacto anteriormente autorizada mediante deferimento do PU se embasou nestas medidas de controle dos particulados na fonte. Neste contexto tem-se que foram apresentados no âmbito do Recibo Eletrônico de Protocolo SEI nº 118261245 detalhamentos do projeto de clausuramento da correia transportadora que deverá ser implementado para evitar impactos associados a emissão de particulados.

### ***Estrada para transporte de minério/estéril do maciço da Escrivânia***

A estrada que conecta a área industrial a cava e UTM 1, com aproximadamente 1 km de extensão e largura que varia de 10 a 8 metros, transpõe uma área central rebaixada do empreendimento e margeia o maciço da Escrivânia. Trata-se de um acesso existente anteriormente ao presente licenciamento do empreendimento, mas que foi ampliado e adequado ao tráfego da atividade minerária posteriormente ao deferimento do Parecer Único nº 60/SEMAD/SUPPRI/DAT/2021.

Em parte central e significativa esta estrada sofreu embargo imposto pela lavratura do Auto de Infração (AI) nº 0700185/2025 (id. 110932960). Verificou-se em vistoria que a estrada se aproxima muito de um grande conjunto de cavidades localizadas no Maciço da Escrivânia e cuja análise de impactos não havia sido devidamente realizada no contexto do deferimento da Licença concedida anteriormente, uma vez que a amostragem de campo não havia sido corretamente realizada pela prospecção espeleológica então aprovada. Para tanto, foi objeto de determinação pelo órgão ambiental que se realizasse complementação da prospecção espeleológica no local e que se procedesse com avaliação de alternativa locacional para o uso desta estrada.



Cabe aqui destacar que o Maciço Escrivânia tem importância espeleológica, arqueológico e paleontológico, além de histórica.

Cumpre salientar que a Estrada de Escrivânia e as demais vias internas do empreendimento, receberam sistema de drenagem para captar a água da ADA e direcioná-la ao Ribeirão Jequitibá, após tratamento. As obras já foram concluídas e estão em operação. As canaletas levam a água por gravidade até o POND 2, de onde é bombeada para o POND 1 e, posteriormente, para o SAO. Após o tratamento, o efluente segue por tubulação fechada e enterrada até o ponto de lançamento no Ribeirão Jequitibá, protegido com gabião para evitar processos erosivos.

#### **4. Caracterização da nova estrada de conexão entre as UTM 1 e 2, afastada do Maciço Escrivânia**

##### ***Contextualização da apresentação de projeto de nova estrada***

Em solicitação descrita no Auto de Fiscalização nº 500241/2025 (id. 110933573) foi posto que:

*“No que se refere à proximidade da estrada da área do maciço da Escrivânia verificou-se que há claramente um risco à integridade das cavernas ali situadas, cadastradas ou não, e um risco ao aquífero cárstico haja visto a dinâmica ativa local. Para tanto se determina a reavaliação do contexto de inserção da via de escoamento do empreendimento”.*

Com vias ao atendimento do solicitado foi apresentado pelo empreendedor, em 15/07/2025 sob Recibo Eletrônico de Protocolo SEI nº 118261245, ofício e relatório técnico (julho de 2025) apresentando e descrevendo uma estrada alternativa em posição afastada do maciço da Escrivânia. O relatório foi elaborado sob responsabilidade técnica do engenheiro de minas Leonardo Pittella, inscrito sob CTF Ibama nº 231123 e CREA/MG 72.114/D com emissão de ART nº MG20254183839.

O documento, acompanhado de desenhos iniciais de projeto, apresentou a concepção de nova estrada de conexão entre as UTM 1 e 2, focada no tráfego de equipamentos pesados. A via foi projetada para se afastar do Maciço Escrivânia, sem interferir na



área de reflorestamento compensatório já em execução pela empresa, conforme ilustra a figura a seguir. O projeto equilibrou volumes de corte e aterro, sendo que o sistema de drenagem pluvial desta nova estrada foi concebido para direcionar a água para o POND 1 (ex-POND 4), já implantado, evitando que ela siga para a depressão topográfica, o que mantém a coerência com as premissas ambientais definidas pelos processos de licenciamento anteriores.

Com a nova estrada, foi informado que a via preexistente, mais próxima ao maciço da Escrivânia, seria utilizada tão somente por veículos leves e em ações de manutenção, como por exemplo para aspersão da via e entorno da correia transportadora.

**Figura 4.1** - Traçado projetado para o acesso alternativo entre UTM 1 e trecho de estrada de serviço preexistente considerando afastamento do Maciço Escrivânia, e não interferência com a área de reflorestamento compensatório. Fonte: Relatório Descritivo da Estrada, SEI 118261238.



**FIGURA 1:** Representação do traçado projetado para o acesso alternativo que partirá da UTM 1 e se encontrará com a estrada de serviço preexistente. A concepção do traçado considerou afastar o leito estradal do Maciço Escrivânia, evitando ainda interferência com a área de reflorestamento compensatório. Fonte: SANDRA MINERAÇÃO, 02/06/2025 – adaptado.

Em reunião realizada em 16/07/2025, descrita sob Ata de Reunião 61 (id. 118355620) foi apresentada a proposta supracitada de alternativa locacional da estrada tendo sido informado pela equipe da URA-CM sobre a necessidade de apresentação dos estudos de avaliação de impactos ambientais desta atividade (na fase de instalação e



operação) para que fosse possível avaliar o projeto, principalmente ao que tange a temática espeleologia.

Nestes termos, de forma complementar, em 30/07/2025 sob Recibo Eletrônico de Protocolo SEI nº 119324196, foi encaminhado documentos técnicos contendo projeto da nova estrada com geometria, terraplenagem, seções corte e aterro, sinalização viária e drenagem pluvial, sob responsabilidade técnica do engenheiro civil Bartolomeu Mitre Vasconcelos de Assis Chaves, inscrito sob CTF Ibama nº 7338635 e CREA-MG 111.985/D com emissão de ART nº MG20254126768.

Sob mesmo recibo de protocolo foi ainda apresentada avaliação de impacto ambiental da estrada alternativa para transporte de veículos e máquinas pesadas em posição afastada do Maciço da Escrivânia, elaborado por elaborado por Carstografica Ciência e Tecnologia Ltda., sob responsabilidade técnica do geógrafo Allan Calux, inscrito sob CTF Ibama nº 7860484 e CREA-SP 5062840039 com emissão de ART nº MG20232344285 e MG20254255040; biólogo Thadeu Pietrobon, inscrito sob CTF Ibama nº 5305254 e CRBio nº 087038/04-D com emissão de ART nº 20251000111560; geógrafo Thiago Lima, inscrito sob CTF Ibama nº 1577257 e CREA-MG 111.985/D com emissão de ART nº MG20254184386.

Este segundo protocolo (em 30/07/2025 sob Recibo Eletrônico de Protocolo SEI nº 119324196) com conteúdo mais elaborado é o principal objeto da presente análise.

Destaca-se que complementou a análise o documento “Atualização do modelo hidrogeológico conceitual na área da Sandra Mineração, Prudente De Moraes – MG”, sob SEI nº 117928946, elaborado pela empresa Hidrovia Hidrogeologia e Meio Ambiente Ltda. sob responsabilidade técnica da geóloga Gisele Kimura, inscrita sob CTF nº 1526055 sob CREA SP 5060634182D com emissão de ART nº MG20254054356 e do geólogo Paulo Fernando Pereira Pessoa, inscrito sob CTF nº 1932512 sob CREA MG 53025D com emissão de ART nº MG20254258912.

### **Caracterização da nova estrada**

O projeto da nova estrada de serviço na Mina Limeira (id. 119324196) apresenta geometria, terraplenagem, seções corte e aterro, sinalização viária e drenagem



pluvial. O documento informa que, no projeto revisado, essa via terá 580 metros de extensão com uma inclinação máxima de 12%.

O projeto envolveu estudos hidráulicos e hidrológicos detalhados, com cálculo de perda de carga, balanço de energia e dimensionamento de canaletas e bueiros capazes de suportar vazões de pico sem comprometer a estrutura da via.

O projeto geométrico considerou velocidade diretriz de 60 km/h, rampas máximas de 8% e largura de 10 m, com revestimento primário granular de 42 cm, calculado pelo método NAASRA para suportar tráfego pesado estimado em até 300 mil eixos equivalentes em 10 anos.

O eixo da estrada foi projetado para ficar a pelo menos 100 metros da cota de inundação de 695,52 m da depressão topográfica (dolina), com o leito 2 metros acima dessa cota (cota 697m). As referências hidrológicas foram as mesmas que já constam de estudo hidrológico detalhado elaborado pela empresa TEC3 e que instruiu o processo de licenciamento LAC2 (LP+LI) do empreendimento.

O projeto de drenagem da nova estrada direciona a água pluvial para uma canaleta na borda sul, que a encaminhará para o POND 1 (ex-POND 4). A canaleta, com diâmetro de 0,60 m, possui uma capacidade de vazão calculada de 0,36 m³/s, o dobro da vazão exigida de 0,18 m³/s, e sua velocidade de escoamento (2,56 m/s) está dentro do limite admissível para concreto. Foi adotada canaleta meia-cana de 0,6 m de diâmetro, sarjetas triangulares e passagem de água por cinco tubos de concreto armado de 40 cm, garantindo escoamento seguro e evitando erosões. Os critérios de dimensionamento seguiram normas do DNIT, com base em dados pluviométricos do posto meteorológico de Sete Lagoas, e utilizaram métodos como o Racional e o de Izzard para estimativa de vazões.

A água acumulada no POND 1 será direcionada ao Ribeirão Jequitibá por meio de um sistema de bombeamento já instalado, composto por uma bomba com potência de 60 CV e vazão superior a 120 m³/h, garantindo a eficiência do escoamento hídrico.

Quanto ao projeto de terraplenagem, foi apresentado balanço de massa realizado para equilibrar o corte e o aterro, resultando na necessidade mínima de 1.115 m³ de



material de empréstimo, que será proveniente do próprio decapeamento da mina. A construção do aterro envolverá o espalhamento e compactação de 5.333 m<sup>3</sup> de material de empréstimo. A obra de terraplenagem completa (escavação, carga e transporte de 3.380 m<sup>3</sup>) tem duração estimada de 3 dias.

O planejamento executivo prevê execução em etapas — limpeza, terraplenagem, drenagem e acabamento — com prazo total de cerca de três meses, utilização de equipamentos próprios e complementação conforme necessidade. O controle rigoroso de SSMA (Saúde, Segurança e Meio Ambiente) é previsto em todas as fases, visando compatibilizar a operação da mina com a preservação ambiental.

Considera-se neste adendo que a nova estrada objeto de análise passará a ser acesso principal do empreendimento, sendo que o transporte de minério a ser autorizado neste novo acesso, ocorrerá somente até que seja finalizada a implantação da correia transportadora e autorizada sua operação. Há de se destacar que o uso da nova estrada deverá ser dar por caminhões enlonados e identificados, desde a área de lavra.

## **5. Diagnóstico Ambiental**

### **5.1 - Meios físico, biótico e socioeconômico**

A área da nova estrada de serviço na Mina Limeira está inserida na ADA do empreendimento Sandra Mineração, já analisada no Parecer Único nº 60/SEMAD/SUPPRI/DAT/2021. Assim, considera-se que o diagnóstico ambiental dos meios físico, biótico e socioeconômico apresentado naquele parecer abrange também a área tratada neste adendo, não sendo necessária a ampliação do referido diagnóstico. A única exceção refere-se à temática espeleológica, que será abordada a seguir.

### **5.2 - Espeleologia**

Este Adendo ao Parecer Único complementa a análise espeleológica realizada no âmbito do licenciamento que resultou na emissão da LAC2 4498/2021 (LP+LI) e LO 2112/2024. Contudo, este documento trata somente da região de inserção do Maciço da Escrivânia, uma vez que foi focado neste local que houve o direcionamento de



ações de fiscalização e nova prospecção espeleológica, bem como da necessidade de implementar ações de mitigação e controle de impactos mais efetivas que pudessem resguardar o patrimônio espeleológico associado ao referido maciço. Importa destacar que o Maciço Escrivânia tem importância espeleológica, arqueológico e paleontológico, além de relevância histórica, o que justifica o direcionamento das ações para esta área.

### **5.2.1 - Adensamento da Prospecção Espeleológica e Amostra de Cavidades no Maciço da Escrivânia**

Considerando que novas cavidades situadas no Maciço Escrivânia não identificadas e cadastradas nos processos de licenciamento anteriores, tendo sido identificadas em vistoria realizada pelo órgão licenciador, a qual foi registrada sob Auto de Fiscalização AF 500241/2025 (110933573), determinado ao empreendedor que realizasse nova prospecção espeleológica no referido maciço.

Em atendimento, em 10/07/2025 foi apresentado o documento “Estudos Espeleológicos Complementares no Maciço Escrivânia”, recibo eletrônico de protocolo SEI nº 117928962, sendo este de responsabilidade do geógrafo Allan Silas Calux, CREA-SP 5062840039, ART nº MG20254255040, CTF nº 7860484.

Os trabalhos de adensamento, realizado pela consultoria, foram realizados entre os dias 23 e 27 de maio, sendo percorridos 26,4 km de trilhas em uma área de 0,26 km<sup>2</sup>, apresentado na figura a seguir, resultando em uma densidade de caminhamento de mais de 100 km/km<sup>2</sup>. Somada às 20 cavernas inicialmente conhecidas no referido maciço, foram catalogadas 99 cavernas, listadas na tabela a seguir.

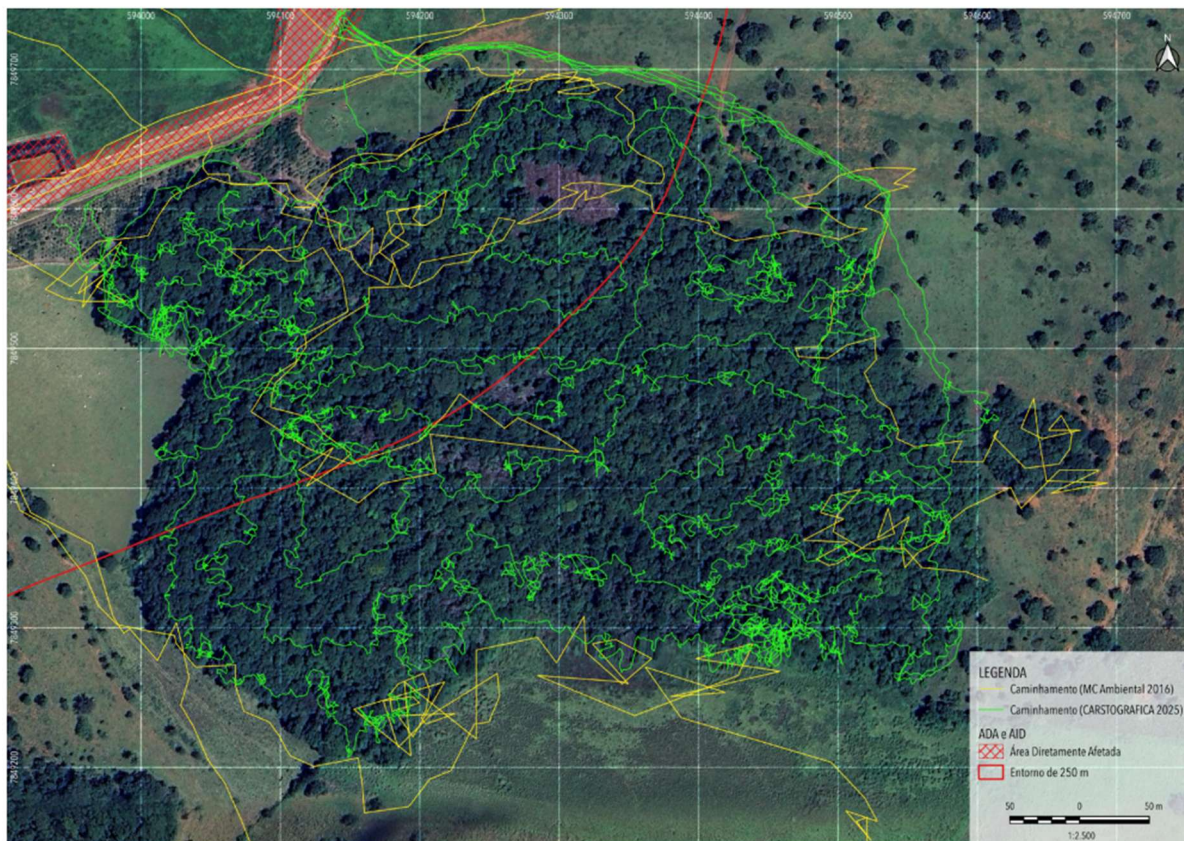
As novas cavernas foram objeto de levantamento espeleotopográfico, realizado entre os dias 28 de maio e 12 de junho de 2025, com grau de precisão do levantamento de BCRA-4C.

Considera-se que o adensamento prospectivo realizado foi suficiente para amostrar a área do Maciço da Escrivânia.





**Figura 5.1** - Adensamento do caminhamento no maciço da Escrivânia.



**Tabela 5.1** - Coordenadas de localização e parâmetros espeleométricos das cavernas inseridas no maciço da Escrivânia.

| Caverna        | Sinonímia | UTM E  | UTM N   | Altitude (m) | PH (m) | DL (m) | Desnível (m) | Área (m²) | Volume (m³) |
|----------------|-----------|--------|---------|--------------|--------|--------|--------------|-----------|-------------|
| Escrivânia I   | -         | 594400 | 7849280 | 685          | 68     | -      | 4,5          | 182,2     | 550         |
| Escrivânia II  | -         | 594342 | 7849291 | 682          | 424    | -      | 13           | 2886,5    | 17392,8     |
| Escrivânia III | -         | 594191 | 7849248 | 682          | 200    | -      | 9            | 853,7     | 3084,5      |
| ES-01          | -         | 594141 | 7849583 | 700          | 18,8   | -      | 0,2          | 49        | 122,5       |



| Caverna | Sinonímia | UTM E  | UTM N   | Altitude (m) | PH (m) | DL (m) | Desnível (m) | Área (m²) | Volume (m³) |
|---------|-----------|--------|---------|--------------|--------|--------|--------------|-----------|-------------|
| ES-02   | -         | 594154 | 7849576 | 699          | 23,2   | -      | 0,1          | 29        | 116         |
| ES-03   | -         | 594146 | 7849571 | 700          | 23,7   | -      | 0            | 22        | 154         |
| ES-04   | -         | 594154 | 7849563 | 698          | 18,8   | -      | 3            | 18,9      | 94,1        |
| ES-05   | -         | 594161 | 7849562 | 706          | 11,7   | -      | 0,1          | 17,5      | 101,8       |
| ES-06   | -         | 594040 | 7849621 | 696          | 100,2  | -      | 7            | 188,9     | 1780,2      |
| ES-07   | -         | 594092 | 7849617 | 696          | 26,2   | -      | 0,1          | 207,1     | 471,2       |
| ES-08   | -         | 594008 | 7849587 | 707          | 54,4   | -      | 3,5          | 96,3      | 250,4       |
| ES-09   | -         | 593980 | 7849537 | 704          | 38     | -      | 0,5          | 72,3      | 238,6       |
| ES-10   | -         | 594088 | 7849459 | 702          | 7,3    | -      | 0,1          | 27,7      | 180,4       |
| ES-11   | -         | 594021 | 7849295 | 694          | 25,3   | -      | 0,1          | 151,6     | 141,1       |
| ES-12   | -         | 594494 | 7849519 | 717          | 23,9   | -      | 2,1          | 202,4     | 1624,3      |
| ES-13   | -         | 594066 | 7849565 | 718          | 21     | -      | 6,8          | 29,6      | 88,8        |
| ES-14   | -         | 594488 | 7849366 | 713          | 12     | -      | 2,9          | 13,5      | 68,3        |
| ES-15   | -         | 594138 | 7849428 | 718          | 7,3    | -      | 0,7          | 9,9       | 15,8        |
| ES-16   | -         | 594562 | 7849359 | 714          | 9,5    | -      | 2,9          | 7,5       | 30,9        |
| ES-17   | -         | 594176 | 7849585 | 727          | 40     | -      | 9            | 68,8      | 306,5       |



| Caverna | Sinonímia | UTM E  | UTM N   | Altitude (m) | PH (m) | DL (m) | Desnível (m) | Área (m²) | Volume (m³) |
|---------|-----------|--------|---------|--------------|--------|--------|--------------|-----------|-------------|
| ES-18   | NR-01     | 594141 | 7849609 | 705          | 8,9    | 8,9    | 0,1          | 4,7       | 2,8         |
| ES-19   | NR-02     | 594128 | 7849587 | 704          | 3,3    | 3,4    | 0,8          | 2,3       | 3,7         |
| ES-20   | NR-03     | 594087 | 7849610 | 721          | 17,5   | 19,1   | 1,8          | 9,5       | 14,1        |
| ES-21   | NR-04     | 594079 | 7849614 | 706          | 11,4   | 12,4   | 1,1          | 4,9       | 10,8        |
| ES-22   | CE-01     | 593982 | 7849572 | 640          | 3,8    | 3,5    | 0,3          | 3,4       | 3,2         |
| ES-23   | CE-02     | 593995 | 7849550 | 709          | 2,4    | 2,1    | 1,1          | 2,6       | 1,3         |
| ES-24   | CE-03     | 593992 | 7849555 | 710          | 3      | 2,1    | 0,6          | 2,1       | 1,3         |
| ES-25   | CE-04     | 594046 | 7849599 | 711          | 6,1    | 5,1    | 0,9          | 7,5       | 14,8        |
| ES-26   | CE-05     | 594114 | 7849542 | 719          | 15,9   | 10,1   | 8,6          | 9,8       | 23,7        |
| ES-27   | CE-06     | 594123 | 7849534 | 718          | 20,3   | 18,1   | 1,6          | 16,8      | 19,3        |
| ES-28   | CE-07     | 594122 | 7849536 | 718          | 2,8    | 2,8    | 0,1          | 3         | 1,3         |
| ES-29   | CE-08     | 594067 | 7849500 | 712          | 5,4    | 5,3    | 0,5          | 8,6       | 5,4         |
| ES-30   | CE-09     | 594052 | 7849504 | 713          | 3      | 1,9    | 0,7          | 1,8       | 2,7         |
| ES-31   | CE-10     | 594043 | 7849503 | 686          | 17,2   | 16,7   | 2,3          | 25,8      | 75,6        |
| ES-32   | CE-11     | 594080 | 7849539 | 718          | 5,9    | 4,8    | 0,9          | 7         | 7,8         |
| ES-33   | CE-12     | 594063 | 7849522 | 715          | 11,6   | 6,6    | 7            | 4,7       | 18,9        |



| Caverna | Sinonímia | UTM E  | UTM N   | Altitude (m) | PH (m) | DL (m) | Desnível (m) | Área (m²) | Volume (m³) |
|---------|-----------|--------|---------|--------------|--------|--------|--------------|-----------|-------------|
| ES-34   | CE-13     | 594067 | 7849544 | 716          | 4,2    | 3,8    | 1,3          | 4,4       | 6           |
| ES-35   | CE-14     | 594037 | 7849509 | 712          | 18,2   | 15,7   | 1,6          | 10,3      | 20,8        |
| ES-36   | CE-15     | 594407 | 7849548 | 725          | 4,2    | 3,6    | 1,2          | 2,1       | 2,8         |
| ES-37   | CE-16     | 594453 | 7849547 | 723          | 10,3   | 7,7    | 4,1          | 12        | 11          |
| ES-38   | CE-17     | 594509 | 7849559 | 717          | 12,4   | 8,6    | 1,1          | 1,6       | 2           |
| ES-39   | CE-18     | 594524 | 7849392 | 723          | 2,9    | 3      | 0,5          | 3,8       | 7           |
| ES-40   | CE-19     | 594539 | 7849387 | 723          | 8,6    | 10,1   | 10,5         | 8,3       | 63          |
| ES-41   | CE-20     | 594568 | 7849381 | 723          | 2,5    | 2,9    | 0,8          | 2,6       | 2           |
| ES-42   | CE-21     | 594577 | 7849372 | 722          | 3,7    | 6,2    | 0,5          | 6,9       | 9           |
| ES-43   | CE-22     | 594462 | 7849287 | 714          | 50,5   | 53,3   | 4,1          | 121,1     | 228         |
| ES-44   | CE-23     | 594443 | 7849285 | 715          | 5,1    | 5,5    | 0,7          | 4,2       | 3           |
| ES-45   | CE-24     | 594437 | 7849285 | 715          | 6,3    | 6,4    | 0,7          | 8,2       | 5           |
| ES-46   | CE-25     | 594428 | 7849285 | 715          | 7,5    | 7,5    | 0,2          | 7,9       | 4           |
| ES-47   | CE-26     | 594475 | 7849326 | 723          | 1,9    | 2      | 0,4          | 1,8       | 6           |
| ES-48   | CE-27     | 594446 | 7849328 | 726          | 5,1    | 5,3    | 1            | 4,9       | 13          |
| ES-49   | CE-28     | 594459 | 7849314 | 722          | 4,3    | 5,6    | 2,3          | 2,9       | 5           |



| Caverna | Sinonímia | UTM E  | UTM N   | Altitude (m) | PH (m) | DL (m) | Desnível (m) | Área (m²) | Volume (m³) |
|---------|-----------|--------|---------|--------------|--------|--------|--------------|-----------|-------------|
| ES-50   | CE-29     | 594447 | 7849330 | 726          | 1,9    | 2,7    | 1,3          | 1,2       | 1           |
| ES-51   | CE-30     | 594462 | 7849309 | 721          | 2,7    | 2,8    | 0,7          | 3,6       | 5           |
| ES-52   | CE-31     | 594461 | 7849318 | 722          | 2,5    | 2,5    | 0,2          | 3         | 4           |
| ES-53   | CE-32     | 594469 | 7849299 | 717          | 3,7    | 5,3    | 2,4          | 3         | 11          |
| ES-54   | CE-33     | 594416 | 7849300 | 720          | 5,3    | 5,7    | 0,5          | 5,2       | 5           |
| ES-55   | CE-34     | 594432 | 7849314 | 724          | 3,8    | 3,8    | 4,6          | 2,6       | 7           |
| ES-56   | CE-35     | 594388 | 7849313 | 723          | 3,2    | 3,7    | 0,3          | 3,7       | 8           |
| ES-57   | CE-36     | 594384 | 7849316 | 724          | 8,6    | 9,3    | 2,3          | 8,6       | 29          |
| ES-58   | CE-37     | 594535 | 7849443 | 719          | 1,8    | 1,9    | 0,2          | 2,2       | 3           |
| ES-59   | CE-38     | 594536 | 7849437 | 719          | 3,9    | 4,6    | 0,4          | 4,6       | 8           |
| ES-60   | CE-39     | 594468 | 7849388 | 728          | 5,3    | 5,4    | 0,3          | 12,5      | 5           |
| ES-61   | CE-40     | 594400 | 7849382 | 730          | 2,8    | 3,1    | 1,3          | 7,2       | 8           |
| ES-62   | CE-41     | 594385 | 7849483 | 730          | 7,7    | 8,1    | 0,9          | 12,5      | 5           |
| ES-63   | CE-42     | 594368 | 7849474 | 730          | 12,8   | 13,2   | 1,7          | 25,1      | 27          |
| ES-64   | CE-43     | 594355 | 7849487 | 729          | 8,8    | 9,4    | 2            | 13,2      | 17          |
| ES-65   | CE-46     | 594138 | 7849243 | 718          | 9,7    | 12,3   | 8,3          | 7,4       | 17          |



| Caverna | Sinonímia | UTM E  | UTM N   | Altitude (m) | PH (m) | DL (m) | Desnível (m) | Área (m²) | Volume (m³) |
|---------|-----------|--------|---------|--------------|--------|--------|--------------|-----------|-------------|
| ES-66   | CE-47     | 594222 | 7849299 | 723          | 2,4    | 2,6    | 0,8          | 5,7       | 11          |
| ES-67   | CE-48     | 594237 | 7849311 | 723          | 9,4    | 10,1   | 2,5          | 13,6      | 20          |
| ES-68   | CE-49     | 594319 | 7849338 | 732          | 6,4    | 6,8    | 3            | 4,5       | 6           |
| ES-69   | CE-50     | 594270 | 7849349 | 732          | 29,7   | 31,3   | 8,5          | 119       | 236         |
| ES-70   | CE-51     | 594170 | 7849322 | 731          | 3,7    | 4,1    | 6,2          | 5,1       | 14          |
| ES-71   | CE-52     | 594046 | 7849345 | 715          | 4,4    | 9,6    | 6,2          | 4,9       | 19          |
| ES-72   | CE-53     | 594196 | 7849411 | 736          | 6,1    | 6,6    | 2,2          | 7,5       | 13          |
| ES-73   | CE-54     | 594217 | 7849407 | 736          | 6,9    | 15,2   | 6,1          | 15,7      | 64          |
| ES-74   | CE-55     | 594327 | 7849436 | 733          | 8,9    | 12,9   | 8,7          | 14,5      | 80          |
| ES-75   | CE-56     | 594233 | 7849581 | 732          | 5,4    | 5,7    | 1,2          | 5,5       | 4           |
| ES-76   | CE-57     | 594158 | 7849536 | 724          | 19,6   | 21,9   | 2,5          | 25,7      | 26          |
| ES-77   | CE-58     | 594126 | 7849447 | 724          | 2,8    | 4      | 0,9          | 2,9       | 2           |
| ES-78   | CE-59     | 594182 | 7849382 | 734          | 2,2    | 3      | 1,7          | 1,1       | 1           |
| ES-79   | CE-60     | 594120 | 7849446 | 729          | 4,4    | 4,6    | 0,4          | 5,8       | 3           |
| ES-80   | CE-61     | 594132 | 7849449 | 726          | 9      | 9,5    | 0,7          | 14,1      | 22          |
| ES-81   | CE-62     | 594101 | 7849443 | 725          | 8,2    | 11,9   | 2,7          | 33        | 132         |



| Caverna | Sinonímia | UTM E  | UTM N   | Altitude (m) | PH (m) | DL (m) | Desnível (m) | Área (m²) | Volume (m³) |
|---------|-----------|--------|---------|--------------|--------|--------|--------------|-----------|-------------|
| ES-82   | CE-63     | 594168 | 7849455 | 713          | 8,2    | 9,8    | 2,7          | 9,2       | 22,3        |
| ES-83   | CE-64     | 594174 | 7849447 | 715          | 4,8    | 5,3    | 0,8          | 4         | 3           |
| ES-84   | CE-65     | 594300 | 7849456 | 730          | 3,8    | 10,5   | 8,5          | 2,4       | 6           |
| ES-85   | CE-66     | 594300 | 7849489 | 727          | 3,2    | 3,7    | 1,2          | 4,9       | 5           |
| ES-86   | CE-67     | 594251 | 7849490 | 727          | 11,1   | 16,4   | 8,8          | 13,7      | 48          |
| ES-87   | CE-68     | 593980 | 7849569 | 691          | 2,2    | 6,2    | 3,4          | 1,3       | 2           |
| ES-88   | CE-69     | 594001 | 7849513 | 701          | 2,9    | 3      | 3            | 1,2       | 1           |
| ES-89   | CE-70     | 594129 | 7849451 | 726          | 4,5    | 4,6    | 0,6          | 6,6       | 8           |
| ES-90   | CE-71     | 593981 | 7849563 | 702          | 4,6    | 5      | 0,8          | 4         | 4           |
| ES-91   | CE-72     | 594380 | 7849457 | 731          | 8,3    | 10,5   | 3            | 19,5      | 24          |
| ES-92   | CE-73     | 594407 | 7849456 | 730          | 7,8    | 8,2    | 0,8          | 8,9       | 10          |
| ES-93   | CE-74     | 594394 | 7849457 | 730          | 5,9    | 6,3    | 0,2          | 8,6       | 13          |
| ES-94   | CE-75     | 594083 | 7849429 | 722          | 18,8   | 21,4   | 3,3          | 21        | 63          |
| ES-95   | CE-76     | 594359 | 7849466 | 731          | 6,2    | 6,8    | 2,6          | 7,6       | 9           |
| ES-96   | CE-77     | 594427 | 7849283 | 714          | 6,1    | 6,4    | 0,9          | 7,9       | 6           |

### 5.2.2 - Definição de Área de Influência sobre o Patrimônio Espeleológico



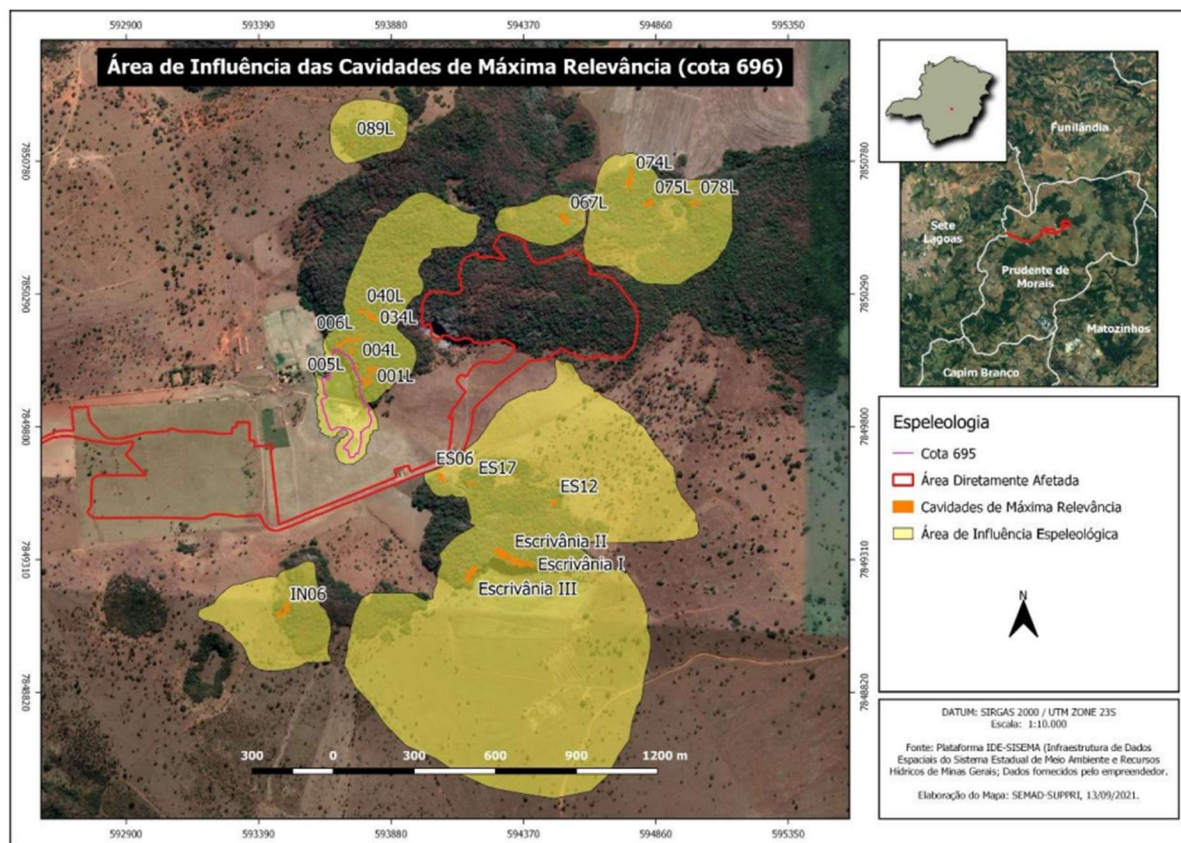
Novas cavidades identificadas por vistoria e adensamento da prospecção espeleológica no Maciço Escrivânia resultaram na aplicação de área de influência preliminar de 250 metros de entorno destas cavidades, nos termos da Resolução CONAMA nº 347/2004, artigo 4º, parágrafo 3º. Neste contexto, foram apresentados “Estudos Espeleológicos Complementares no Maciço Escrivânia”, sob recibo eletrônico de protocolo SEI nº 117928962, contendo proposta de área de influência real sobre o patrimônio espeleológico, para análise desta URA CM, conforme o disposto na Resolução CONAMA nº 347/2004, artigo 4º, parágrafo 2º.

Ressalta-se que, no maciço da Escrivânia, conforme exposto no Parecer Único SLA 4498/2020, encontram-se as cavernas definidas como de máximo grau de relevância ES06, ES17, ES12, Escrivânia I, II e III, sendo que para estas foi naquela ocasião definido pelo órgão ambiental a área de influência exposta na figura a seguir. No mesmo parecer, foi também definida a área de influência das cavidades classificadas com grau de relevância alto e médio, situadas no maciço da Escrivânia, somando um total de 20 cavidades.





**Figura 5.2 - Área de Influência das Cavidades de Máxima Relevância.** Fonte: PU SLA 4498/2020.



A partir do adensamento da prospecção espeleológica, foi identificado um total de 99 cavidades naturais subterrâneas, incluindo as 20 previamente registradas. Neste contexto, o presente tópico apresenta a análise da proposta de delimitação de área de influência para as 79 cavidades adicionais.

Conforme registrado nos autos do processo, a metodologia empregada fundamenta-se nas premissas e diretrizes técnicas estabelecidas no documento “Área de Influência sobre o Patrimônio Espeleológico: orientações básicas à realização de estudos espeleológicos”, publicado pelo ICMBio/CECAV em 2014, com reedição em 2022.

Ressalta-se que a delimitação da área de influência espeleológica é um fator crucial para assegurar tanto a estabilidade ecológica quanto a preservação estrutural das cavidades subterrâneas. A conservação de ambientes subterrâneos depende de um



manejo apropriado da paisagem ao redor, o qual deve considerar as interações entre os fluxos de matéria e energia no sistema espeleológico. Parte-se do entendimento de que o desenvolvimento e a morfologia das cavernas estão vinculados a processos geológicos e hidrológicos complexos, incluindo: (i) a infiltração de águas pluviais e superficiais; (ii) o transporte de sedimentos provenientes do exterior, bem como a formação de materiais no interior da cavidade; e (iii) mecanismos de erosão e dissolução das rochas.

O estudo analisou a inserção das cavidades no Domínio Morfológico, considerando as características geomorfológicas utilizando mapas hipsométricos, topográficos e de declividade por meio do MDE com resolução espacial de 12,5 metros.

Neste contexto, as cavernas analisadas encontram-se situadas predominantemente no topo do planalto, sobre afloramentos calcários, ou na sua base, em zonas de transição entre as escarpas e as depressões fechadas (dolinas) adjacentes. Para aquelas localizadas no topo, a configuração poligonal dos afloramentos permite a delimitação dos seus limites com relativa precisão, geralmente marcados por interflúvios bem definidos. Já no caso das cavernas posicionadas na base das escarpas, a definição das microbacias foi realizada com base na análise de modelos digitais de terreno, curvas de nível, direções de fluxo geradas por geoprocessamento e nos dados provenientes de estudos hidrológicos e hidrogeológicos existentes.

As microbacias de contribuição hídrica potencial, por sua vez, foram traçadas considerando modelo de fluxo de oito direções (D8), de acordo com Jenson & Domingue (1988). Assim, a direção de fluxo é determinada pela altimetria das oito células adjacentes em comparação com a célula alvo, quando então é calculada a declividade entre está e as adjacentes. No método D8, apenas uma direção de fluxo é definida, ou seja, aquela de maior peso, maior inclinação. Com as bases sobrepostas, as sub-bacias, a direção de fluxo e as curvas de nível, foram extraídos manualmente, em ambiente digital, os limites de contribuição hídrica do grupo de cavernas alvo.

Do ponto de vista espeleométrico, o documento id. 121754991, de 01/09/2025, indicou que as cavernas descritas apresentam projeções horizontais variando de poucos



metros (cerca de 2 a 6 m em ES-23, ES-24, ES-28 e ES-30) até cavidades mais expressivas, como a ES-20, com 19,1 m de desenvolvimento linear, e a ES-27, com 20,3 m. Algumas cavidades atingem volumes significativos, como a ES-31, que alcança 75,6 m<sup>3</sup>. A morfologia predominante é retangular e retilínea, embora ocorram padrões espongiiformes e reticulares, revelando processos de dissolução diferencial e de instabilidade estrutural associados a fraturamentos. Há presença de paleopisos, cúpulas de teto (bell holes), alvéolos de dissolução, marmitas e canálculos (pipes), o que indica um regime evolutivo marcado por circulação hídrica intermitente e dissolução ativa em episódios pretéritos.

Quanto à hidrologia, a maioria das cavernas encontrava-se seca no momento das prospecções. Entretanto, indícios de fluxo concentrado e de reativação sazonal por gotejamento e percolação foram identificados em várias cavidades, especialmente aquelas situadas em depressões doliniformes de contato, como as cavernas ES-20 e ES-21. Algumas delas possuem características de sumidouros temporários, funcionando como pontos de absorção durante a sobrelevação de águas superficiais. Esse comportamento evidencia a conexão funcional das cavidades com o sistema cárstico e a importância hidrológica local do epicarste.

No que se refere aos depósitos sedimentares, prevalecem os clásticos, compostos por argila, silte, areia e cascalho, em geral de origem mista, com presença de calhaus e matacões autóctones em algumas cavidades maiores (ES-25, ES-27 e ES-31). Os depósitos químicos variam desde a ausência total de espeleotemas até ocorrências expressivas de coralóides, estalactites, estalagmites, colunas, cortinas, travertinos e pérolas de caverna, observadas em cavernas como ES-26, ES-29, ES-30 e ES-31. A diversidade de espeleotemas nesses ambientes sugere condições paleoambientais diferenciadas, com fases alternadas de saturação e circulação hídrica mineralizada.

Em termos paleontológicos, não foram encontrados fósseis em superfície, exceto pela presença de estruturas estromatolíticas *in situ* em algumas paredes rochosas, como na Caverna ES-28, o que agrega valor científico adicional ao patrimônio espeleológico local. Na cavidade ES-71 consta a presença de ossos não fossilizados sobre o piso.



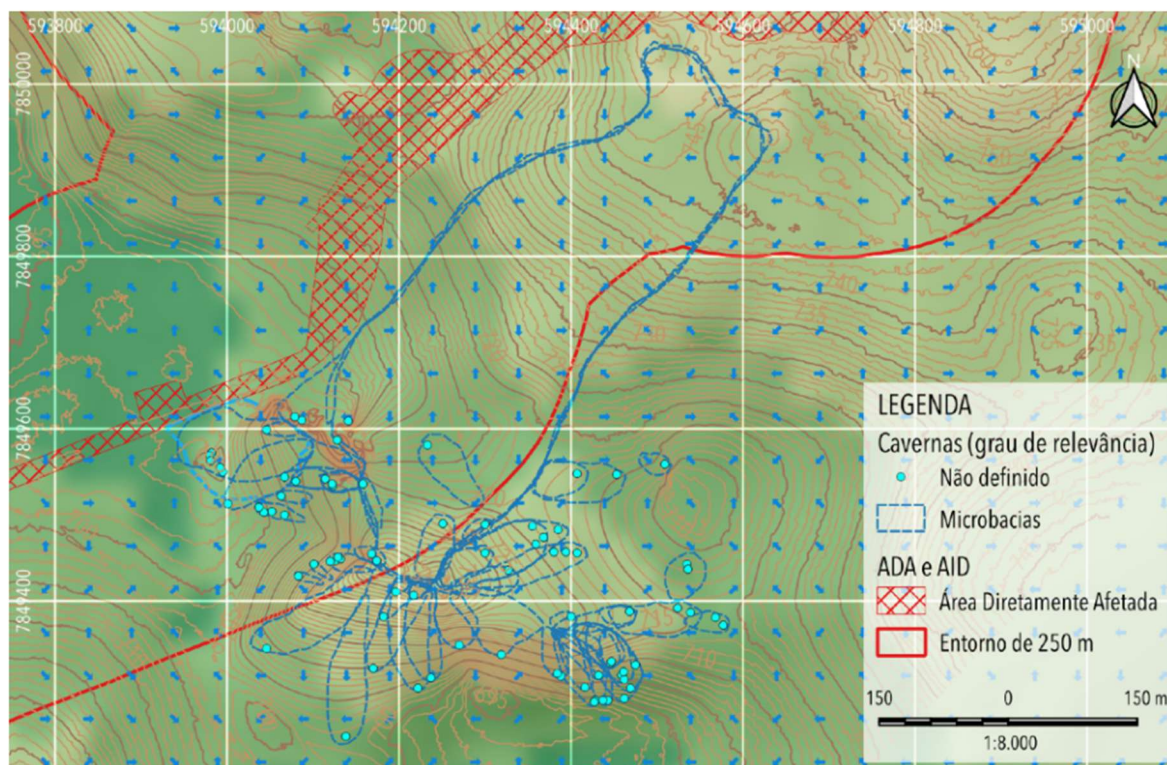
Conforme indicado nos estudos apresentados nos autos do processo, a cavidade ES-67 apresenta vestígios de escavação (marcas de picareta nas paredes e teto), e a ES-66, possui pinturas rupestres na zona de entrada da caverna. Inicialmente, não foram observados indicativos de vestígios arqueológicos nas demais cavidades estudadas, não tendo sido, contudo, essa temática avaliada pelo órgão competente.

As cavernas do Maciço Escrivânia, são consideradas cavidades fósseis, por estarem atualmente desconectadas das drenagens subterrâneas. Assim, a análise da circulação hídrica foi baseada na delimitação de microbacias de contribuição potencial, conforme exposto na figura a seguir. Importa destacar que as microbacias delimitadas consideram a caracterização atual do relevo já com alterações morfológicas significantes, com destaque especial para a presença da estrada do Escrivânia (atual acesso ao empreendimento) que representa um obstáculo local a circulação lateral das águas. Complementarmente, estudos hidrológicos e hidrogeológicos em mesoescala, denominado “Atualização do modelo hidrogeológico conceitual na área da Sandra Mineração, Prudente De Moraes – MG” elaborado pela empresa Hidrovia Hidrogeologia e Meio Ambiente Ltda. (id 117928946), foram realizados para apoiar a construção de um modelo conceitual do funcionamento do sistema cárstico, visando uma compreensão integrada de sua dinâmica.

Os maciços calcários da área em foco são locais de recarga direta, contrapondo as coberturas inconsolidadas sobrepostas aos calcários em grande parte da área reduzem a recarga direta. As zonas cobertas por solo argiloso, teoricamente possuem fluxo no aquífero lateral, representando uma zona de circulação intermediária. Nas dolinas sem sumidouro a água tende a acumular-se e infiltrar muito lentamente, promovendo uma recarga gradual do aquífero subjacente. Essas dolinas são importantes por manterem uma zona saturada em níveis rasos, o que favorece a continuidade dos processos de dissolução dos carbonatos e a evolução do epicarste.



**Figura 5.3** - Microbacias de contribuição hídrica potencial das cavidades. Fonte: Relatório Técnico SEI nº 117928962.



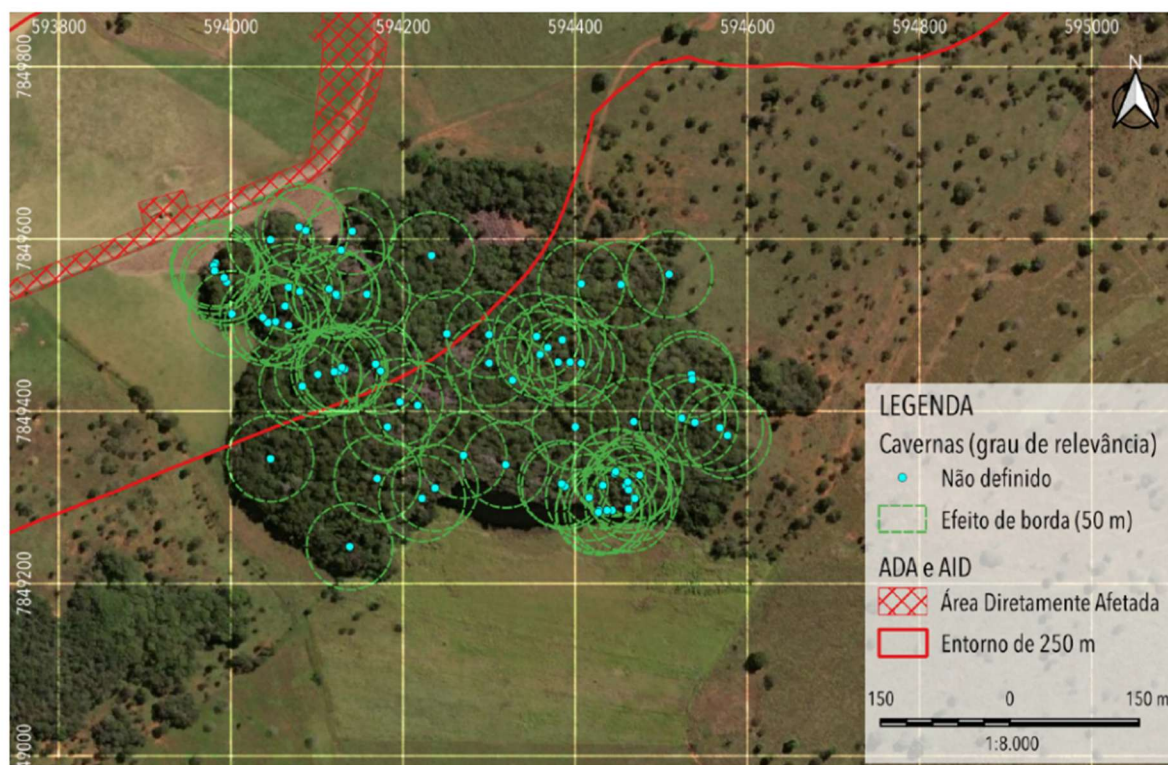
Quanto aos elementos biológicos destaca-se a estabilidade microclimática do ambiente cavernícola, considerando o conceito de “efeito de borda” como elemento diagnóstico. Para este aspecto foi definido metragem fixa em um perímetro de preservação de 50 metros da entrada da caverna conforme demonstrado na figura a seguir.





**Figura 5.4** - Perímetro de 50 metros das cavidades para minimizar o efeito de borda.

Fonte: Relatório Técnico SEI nº 117928962.



Para a conectividade subterrânea, não foram definidos polígonos mínimos de dispersão de espécies, uma vez que o Maciço Escrivânia se encontra protegido em sua totalidade, nestes termos o documento apresentado foi afirmou que toda e qualquer eventual conectividade subterrânea está seguramente preservada. Todavia, ao avaliar o limite proposto constatou-se que uma pequena parte do maciço em questão não estava abarcado pela área de influência (AI) proposta e por este motivo tal área será incorporada a AI definida no presente adendo ao parecer único.

Dinâmica trófica dos sistemas subterrâneos considerou os substratos orgânicos, como raízes, troncos, serapilheira, fezes, carcaças e outros. Segundo os estudos, estes foram identificados e qualificados por meio de avaliação visual. As possíveis vias de entrada desses materiais nas cavidades, tanto físicas quanto biológicas (por exemplo, por meio de espécies troglóxenas), também foram analisadas, com o objetivo de garantir que a delimitação da área de influência contemple a extensão geográfica



necessária à manutenção do aporte contínuo de recursos orgânicos ao ambiente subterrâneo.

Conforme mencionado anteriormente, o Maciço Escrivânia caracteriza-se como uma área de recarga hídrica, apresentando fraturas, condutos com potencial de interconectividade. Em função dessa característica hidrogeológica, procedeu-se à adequação da proposta de delimitação da área de influência apresentada pelo empreendedor para as 79 cavidades, de forma a abranger a totalidade do maciço em questão haja visto a conectividade subterrânea, bem como para abarcar a cobertura vegetal associada por ser esta essencial à manutenção da dinâmica evolutiva e ecossistema cavernícola.

A partir das informações elencadas anteriormente, foi definida uma única a área de influência para as 79 novas cavidades identificadas, conforme representado na figura a seguir. Destaca-se que em parte esta nova definição é coincidente com a área de influência anteriormente aprovada pela extinta Superintendência de Projetos Prioritários (SUPPRI), atualmente denominada FEAM-DGR, para 20 cavidades identificadas inicialmente na área do Maciço da Escrivânia.



**Figura 5.5** - Área de influência das 79 cavidades registradas no Maciço Escrivânia.







## 6. Avaliação de impactos da nova Estrada sobre o patrimônio espeleológico local

### • Atividades já licenciadas

A Sandra Mineração apresentou o “Estudos Espeleológicos Complementares no Maciço Escrivânia”, recibo eletrônico de protocolo SEI nº 117928962, elaborado por Carstografica Ciência e Tecnologia Ltda., que contempla as atividades associadas à operação do empreendimento Mina Limeira, relacionadas as atividades de lavra a céu aberto e o escoamento do minério bruto por caminhões utilizando a estrada que margeia o maciço Escrivânia. Neste documento, consta ainda análise de impacto frente ao beneficiamento mineral certificado LAS 2563/2024.

A análise detalhada dos impactos foi realizada no âmbito do processo de Licença Prévia e de Instalação (LP+LI – Processo SLA 4498/2020 - PU Parecer nº 60/SEMAD/SUPPRI/DAT/2021). À época, o cenário espeleológico do Maciço Escrivânia compreendia apenas 20 cavernas, as quais foram devidamente avaliadas, com a apresentação das respectivas medidas de mitigação. Contudo, com as novas prospecções, foram identificadas 79 cavidades. Nesse contexto, este tópico tem por objetivo apresentar, de forma resumida, a análise dos impactos anteriormente descritos, agora considerando as novas cavidades identificadas no referido maciço rochoso.

Para a avaliação dos impactos ambientais sobre as cavidades naturais subterrâneas localizadas no Maciço Escrivânia, bem como de suas respectivas áreas de influência espeleológica foram considerados critérios técnicos específicos. Entre os principais fatores analisados, destacam-se: a posição relativa das cavidades e de suas áreas de influência em relação à estrada de serviço interna preexistente nas proximidades do maciço; o posicionamento geomorfológico das cavidades, com ênfase na sua inserção na paisagem e na conectividade com o ambiente externo; a relevância ambiental dos atributos associados às cavidades, considerando sua significância frente à implantação do empreendimento; a direção dos fluxos hídricos subterrâneos e superficiais; e, por fim, a direção predominante dos ventos, avaliada como variável complementar para a compreensão da dinâmica ambiental local.



Mantendo a mesma abordagem metodológica adotada nos estudos que subsidiaram o Parecer Único nº 60/SEMAD/SUPPRI/DAT/2021, referente à análise da Licença Prévia e Licença de Instalação (LP+LI) do empreendimento, as cavidades foram organizadas em grupos, de modo a permitir uma avaliação mais consistente e integrada. A *"Tabela 4.2 – Relação das cavernas objeto da AIA (id.117928962)"* apresenta a listagem das cavidades identificadas, juntamente com sua respectiva categorização por grupos. No caso do Maciço Escrivânia, os grupos indicam, ainda, aquelas cavidades previamente conhecidas antes da campanha complementar de prospecção espeleológica.

Destaca-se que os programas, os monitoramentos e as medidas apresentados na tabela a seguir já foram previamente aprovados por este órgão ambiental no âmbito dos licenciamentos anteriores. Assim, deverão ser integralmente seguidos, considerando-se as alterações propostas neste adendo, conforme especificado em item próprio.

**Tabela 6.1** - Impactos associados às atividades com licença de implantação e operação parcial do empreendimento Mina Limeira (Sandra Mineração) e a relação de programas de monitoramento e controle ambiental.

| Impactos ambientais  | Programas e Monitoramentos e controle ambiental   |
|--|---|
| Alteração da qualidade do ar   | Programa de Controle de Emissões Atmosféricas e Monitoramento da Qualidade do Ar;<br>Programa de controle e monitoramento de poeira sedimentável. |
| Alteração das propriedades do solo   | Programa de gestão do uso da água e controle de efluentes;<br>Programa de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS).                               |
| Danos estruturais (descontinuidades geológicas, desabamentos e quebra de espeleotemas) | Programa de controle e monitoramento sismográfico das cavidades;<br>Programa de mapeamento e monitoramento  |



|  |   |
|--|---|
|  | geoestrutural;<br>Programa de monitoramento fotográfico de detalhes.  |
| Alteração na dinâmica hídrica subterrânea  | Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas  |
| Alteração da qualidade da água subterrânea   | Programa de gestão do uso da água e controle de efluentes;<br>Programa de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS);<br>Programa de controle de processos erosivos.  |
| Alteração no regime hidrológico em cavidades   | Programa de gestão do uso da água e controle de efluentes;  |
| Assoreamento de cavidades naturais subterrâneas e área de influência                   | Programa de controle de processos erosivos;<br>Programa de monitoramento da dinâmica sedimentar   |
| Alteração na qualidade dos micro-habitats Sugiरो<br>acrescentar: Depredações/pichações | Programa de qualidade das emissões atmosféricas;<br>Programa de monitoramento de poeira sedimentável;<br>Plano de fogo controlado;<br>Programa de monitoramento Bioespeleológico;<br>Programa de Educação Ambiental;  |
| Redução da diversidade de espécies subterrâneas  | Programa de Controle e Monitoramento de Ruído e Vibrações;<br>Programa de Controle de Emissões Atmosféricas;<br>Programa de Gestão do Uso da Água e Controle de efluentes;<br>Programa de Controle de Processos Erosivos;<br>Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS);<br>Plano de fogo controlado;<br>Programa de monitoramento Bioespeleológico;<br>Programa de Educação Ambiental. |
| Afugentamento de fauna   | Programa de Controle e Monitoramento de Ruído e Vibrações;<br>Plano de fogo controlado;<br>Programa de monitoramento Bioespeleológico;<br>Programa de Educação Ambiental.   |



A LP+LI contemplava para o transporte do minério extraído na lavra somente a correia transportadora, sem contemplar o transporte por estrada. À época esta alternativa de transporte, via correia, foi entendida como a mais adequada para controlar o impacto ambiental de importação de particulado para as cavernas conhecidas na época.

Já na LO parcial foi autorizado o transporte de minério pela estrada do Escrivânia considerando o estudo apresentado que indicava que não ocorreria impactos ambientais sobre as 20 cavernas conhecidas, dado que o transporte não seria de minério britado, somente de material que seria diminuído de tamanho para ser colocado em caminhão. Ressalta-se que para a LO parcial o empreendedor indicou que não seria necessário ter uma UTM móvel associada, uma vez que a implantação da UTM 2 seria continuada. Diante dos dados postos, foi entendido na época que o transporte por caminhão seria pequeno e com material que gera menos particulado por não ter sido cominuído em granulometrias finas.

No entanto, pouco tempo após a emissão da LO Parcial, com a justificativa que não tinham UTM implantada, o empreendedor formalizou pedido de LAS (na URA CM) para uma UTM móvel a ser implantada junto à cava, com finalidade de diminuir o tamanho do minério extraído, atividade esta que foi deferida. Contudo, pelo observado em vistorias a referida UTM autorizada mediante o LAS não foi ainda implantada, tendo sido justificado pelo empreendedor que isto ocorreu pois teriam que alugar o equipamento e não o fizeram pois se encontravam embargados.

- **Impactos ambientais sobre o patrimônio espeleológico associado à implantação e operação de nova estrada de serviço afastada do Maciço da Escrivânia**

Devido à proximidade da estrada de serviço, licenciada no processo SLA 4498/2020 - Parecer Único nº 60/SEMAD/SUPPRI/DAT/2021, com Maciço Escrivânia, foi solicitado ao empreendedor que o mesmo apresentasse alternativa locacional com viabilidade técnica e ambiental para implantação do Acesso Alternativo, principalmente para que este possa ser o acesso prioritário para veículos de grande



porte, como caminhões que transportem produtos minerais ou outros equipamentos pesados.

Neste sentido, a Sandra Mineração apresentou o “Estudos Espeleológicos Complementares no Maciço Escrivânia: Análise de Impacto Ambiental da Nova Estrada de Acesso”, recibo eletrônico de protocolo SEI nº 119324196, de 30 de julho de 2025, elaborado por Carstografica Ciência e Tecnologia Ltda. de responsabilidade Allan Silas Calux, CREA-SP 5062840039, ART nº MG20232344285 e MG20254255040, CTF nº 7860484.

A caracterização da nova via de acesso está detalhada em um item específico deste Adendo. Esse acesso foi projetado para atender às demandas operacionais da Mina Limeira, considerando, simultaneamente, diretrizes ambientais relevantes, como a não interferência nas áreas de plantio compensatório já implantadas, os condicionantes hidrológicos referentes ao acúmulo pontual de água na depressão topográfica por onde passa o traçado, e a proteção ao patrimônio espeleológico local.

A implantação e operação da nova via, conforme projetadas, permitirão a retirada do tráfego pesado da atual estrada próxima ao Maciço Escrivânia, restringindo seu uso apenas à circulação eventual de veículos leves e de carga diretamente associados à umectação da via e ao suporte às ações de natureza ambiental. O estudo avaliou, ainda, os impactos ambientais relacionados à lavra a céu aberto de calcário e argila na Mina Limeira, com operações de decapeamento por desmonte mecânico, perfuração e de desmonte de rocha por explosivos, carregamento de minério bruto por carregadeira.

O estudo avaliado considerou a mesma metodologia adotada na avaliação de impactos ambientais sobre o patrimônio espeleológico que já havia sido apresentada e aprovada quando da concessão da LAC2 (LP+LI). Deste modo, entende-se como “impactos potenciais” àqueles que o empreendimento poderia gerar caso não fossem aplicadas medidas mitigadoras ou ações de controle. Já os “impactos reais” referem-se àqueles que, mesmo após a adoção das medidas de controle e mitigação previstas, ainda se espera que ocorram. Outra terminologia que merece destaque é o atributo “tendência” que pode ser classificado em: progredir - aumento do impacto



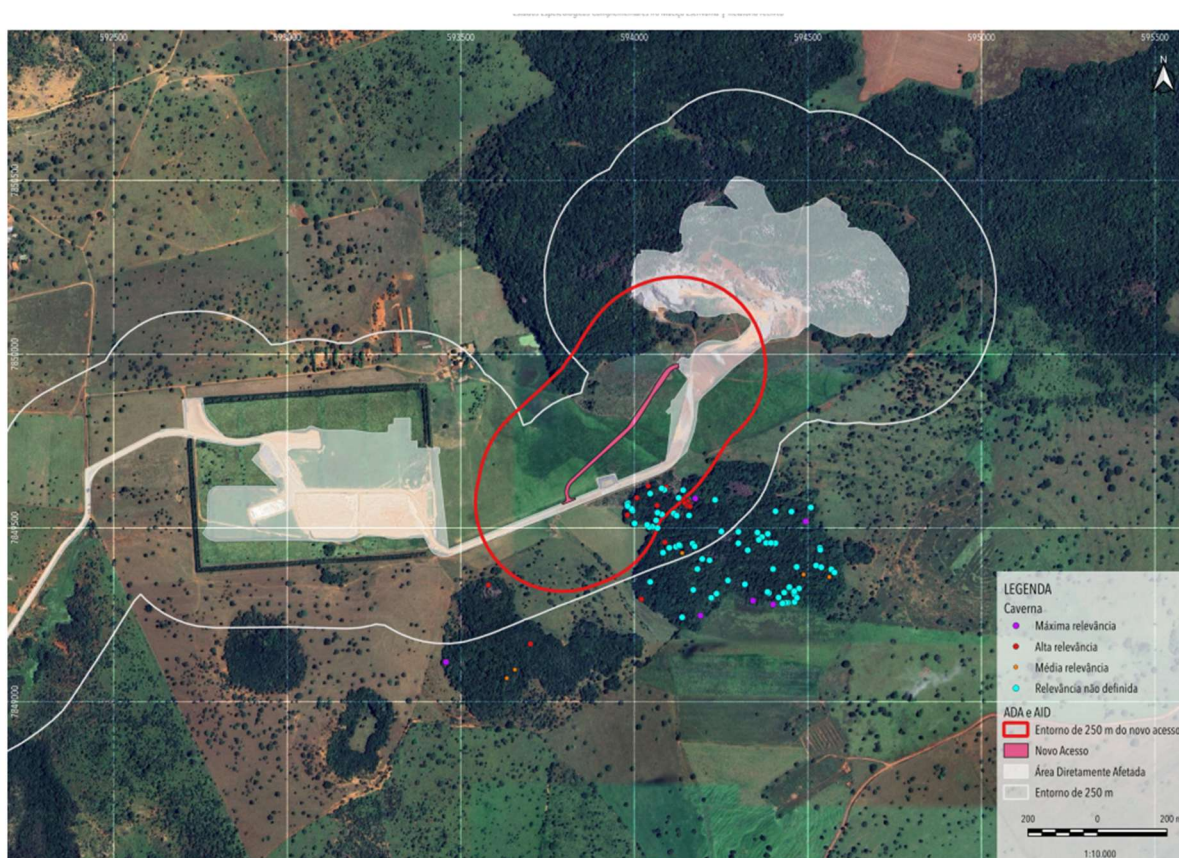
prognosticado ou identificação do mesmo-; manter -manutenção do impacto-; regredir - redução do impacto prognosticado.

Destaca-se que os critérios técnicos específicos empregados no referido estudo são os mesmos apresentados no item “Atividades já licenciadas” deste Adendo.

A Análise de Impacto Ambiental sobre o Patrimônio Espeleológico considerou os resultados obtidos ao longo de quase três anos de execução do Programa de Monitoramento Espeleológico Multitemático, que até o momento não identificou impactos ao patrimônio espeleológico do Maciço Escrivânia. O documento afirma que a ausência de impactos verificada nos monitoramentos indica a eficácia das medidas mitigadoras adotadas em neutralizar os impactos potenciais previstos. Contudo, há de se destacar que a fase em que o empreendimento se encontra é de implantação com operação restrita, sem até o momento uso de UTM haja visto que todas as estruturas de UTM licenciadas não se encontram instaladas/em operação até o momento.



**Figura 6.1** - Cavidades identificadas no Maciço Escrivânia em relação à proposta da nova estrada de serviço destacada em vermelho. Em branco a ADA anteriormente licenciada. Obs: as 20 cavidades anteriormente conhecidas estão indicadas por seu grau de relevância. As demais cavernas, ou seja, 79 estão representadas na figura como “relevância não definida”.



Como dito no tópico anterior, o agrupamento das cavidades permaneceu para a presente análise ele sendo este:

**Grupo 3**, localizado ao sul da Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, foram identificadas 15 cavernas (ES-01; ES-02; ES-03; ES-04; ES-05; ES-06; ES-07; ES-17; ES-18; ES-19; ES-20; ES-21; ES-25; ES-75; ES-76). Todas estão situadas a menos de 250 metros da estrada de serviço preexistente, a qual constitui a estrutura antrópica mais próxima. Embora não haja sobreposição direta da ADA com a área de influência dessas cavidades, este grupo é considerado um dos mais sensíveis quanto



ao uso da estrada para o escoamento de calcário, em razão da proximidade espacial e do risco de impactos indiretos relacionados à atividade.

**Grupo 4**, formado por 19 cavernas (ES-08; ES-09; ES-13; ES-22; ES-23; ES-24; ES-26; ES-27; ES-28; ES-29; ES-30; ES-31; ES-32; ES-33; ES-34; ES-35; ES-87; ES-88; ES-90) no maciço Escrivânia, ao sul da ADA, sensível ao uso da estrada de serviço para transporte do calcário

**Grupo 5**, com 15 cavernas (ES-10; ES-11; ES-15; ES-71; ES-72; ES-73; ES-77; ES-78; ES-79; ES-80; ES-81; ES-82; ES-83; ES-89; ES-94) no maciço Escrivânia. Todas ficam a mais de 150 m da estrada de serviço, inseridas em fragmento florestal que oferece maior proteção frente aos impactos ambientais do empreendimento, bem como da nova estrada de acesso.

**Grupo 6**, possui 4 cavernas (ES-12; ES-84; ES-85; ES-86) cuja interferência externa se aproxima da área de lavra e da estrada de acesso atual, sendo estes pontos de atenção.

Com relação às 46 cavernas restantes (ES-14; ES-16; ES-36; ES-37; ES-38; ES-39; ES-40; ES-41; ES-42; ES-43; ES-44; ES-45; ES-46; ES-47; ES-48; ES-49; ES-50; ES-51; ES-52; ES-53; ES-54; ES-55; ES-56; ES-57; ES-58; ES-59; ES-60; ES-61; ES-62; ES-63; ES-64; ES-65; ES-66; ES-67; ES-68; ES-69; ES-70; ES-74; ES-91; ES-92; ES-93; ES-95; ES-96; Escrivânia I; Escrivânia II; Escrivânia III) o estudo apresentado indicou que não há previsão de impactos ambientais sobre estas.

- **Impactos ambientais potenciais**

**Assoreamento de cavidades e respectivas áreas de influência**

A disponibilização e a mobilização de sedimentos podem ocorrer nas áreas operacionais, como mina, pátios e na instalação da nova estrada, sendo intensificadas por processos erosivos em superfícies declivosas.

Os impactos de acúmulo de sedimentos e assoreamento apresentam maior potencial de ocorrência nas regiões topograficamente mais baixas e aplainadas, onde os sedimentos carregados podem alterar a qualidade da água, modificar a dinâmica





deposicional natural e provocar a perda de micro-habitats, gerando impactos sinérgicos.

Com a implantação do novo acesso alternativo a matéria sólida inconsolidada presente no leito ou erodida dos taludes e leiras de borda pode ser carregadas, e sem a implantação das medidas de controle tem potencial de afetar as cavidades localizadas na porção oeste do maciço Escrivânia, Grupos 3 e 4 de cavidades.

Como ações de mitigação e controle no acesso alternativo, está prevista a adoção de inclinação planejada do leito estradal em direção a canaletas implantadas na borda sul da via, responsáveis por captar os fluxos de drenagem com sedimentos carregados e direcioná-los ao POND1 (bacia de decantação). Esse sistema de controle de drenagem pluvial promove o isolamento hidráulico entre a ADA e os terrenos do entorno, sendo complementado por outras bacias de decantação em sucessão e por dispositivos de separação água/óleo.

### **Alteração no Regime Hidrológico**

Atividades que modificam o terreno e expõem superfícies à erosão podem alterar o regime hidrológico e a dinâmica deposicional nas cavidades. A matéria sólida mobilizada pode se acumular no interior das cavernas e ou na sua área de influência, afetando a dinâmica hídrica.

Quanto às alterações nas superfícies preexistentes, a mais significativa é a abertura da cava da mina, cujos impactos já foram devidamente avaliados nas AIAs realizadas para o licenciamento ambiental do empreendimento.

Já a implantação do novo acesso demanda a remoção da cobertura vegetal exótica e do top soil, além da execução de cortes e aterros no terreno natural, o que apresenta potencial de alteração do regime hidrológico.

A mitigação dos impactos indiretos envolve conter os sedimentos na fonte, controlar águas pluviais e monitorar a dinâmica sedimentar nas cavidades. O sistema de controle da drenagem pluvial já implantado na estrada próxima ao Maciço Escrivânia garante essa contenção, devendo ter seu escopo ampliado para a nova estrada. As medidas atuais continuam aplicáveis e o leito da já existente estrada próxima ao



maciço da Escrivânia atua como barreira física, contribuindo para reduzir os impactos sobre o regime hidrológico. Importa destacar que a nova estrada se insere em contexto com potencial para acumulação de água, sendo imperativo que a instalação de bueiros possa ser eficaz na circulação de água pluvial que acumular no local.

### **Alteração das Propriedades do Solo**

Com a implantação e operação da nova estrada, o trânsito de veículos e equipamentos mecânicos pode ocasionar derramamento de substâncias oleosas, que constituem potenciais fontes de contaminação do solo e podem alterar suas propriedades. Outra potencial fonte desta alteração é a disposição inadequada de resíduos sólidos e pela modificação estrutural decorrente da operação ou aterro relacionado a atividade de terraplanagem.

As águas pluviais e efluentes líquidas nas estradas desnudas podem transportar contaminantes, devendo ser confinados e conduzidos a dispositivos de acumulação e tratamento.

O sistema de drenagem em canaletas e sumps com direcionamento para local onde será tratado antes de ser destinado tem papel crucial no controle deste impacto para que contaminantes não sejam carreados desde a estrada para o solo do entorno. Em caso de derramamentos maiores, utiliza-se material absorvente, remoção do solo afetado com reposição por substrato limpo e destinação da matéria contaminada a empresa especializada.

### **Alteração da Qualidade da Água Subterrânea**

O aquífero cárstico possui baixa autodepuração, tornando-o altamente vulnerável a contaminações, especialmente para organismos cavernícolas.

O transporte de minério previsto para ocorrer no empreendimento é via correia transportadora, contudo, durante a fase de instalação da referida estrutura poderá ocorrer transporte de minério pela nova estrada. Assim este transporte pontual de minério pela nova estrada pode carrear partículas finas e resíduos para drenagens efêmeras e sumidouros nos maciços calcários, afetando a qualidade do aquífero



cárstico. As cavidades na borda do Maciço Escrivânia podem atuar como sumidouros, permitindo infiltração de efluentes pluviais até a zona saturada.

Manutenções emergenciais ou falhas de equipamentos na via também podem gerar contaminação do solo e das águas superficiais, com efeito indireto sobre as águas subterrâneas.

O estudo apresentado indicou que a Estrada da Escrivânia, existente previamente, atua como barreira protetiva para as cavidades do Maciço Escrivânia, limitando a entrada de efluentes pluviais provenientes da dolina central onde será implantado a nova estrada. Essa função é especialmente relevante durante a fase de instalação, quando o sistema de drenagem do novo acesso ainda não estará implementado e integrado ao da estrada existente. Importa destacar que o solo do entorno direto da nova estrada é notadamente argiloso, com baixa transferência para as águas subterrâneas.

O controle de processos erosivos será realizado por meio de canaletas de coleta de efluentes pluviais, bacias de retenção de sedimentos interligadas e sistemas separadores água-óleo (SAO), já implantados e operando eficientemente. A empresa mantém Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas (subterrâneas e superficiais) com relatórios periódicos de cumprimento de condicionantes.

Durante a instalação da nova estrada, deverão ser adotadas soluções temporárias para contenção de sedimentos e remoção segura de eventuais derramamentos de substâncias oleosas, aproveitando a experiência prévia da empresa. Recomenda-se que a implantação ocorra no período de estiagem.

### **Alteração da Dinâmica Hídrica Subterrânea**

O empreendimento, incluindo o novo acesso, está inserido no domínio dos planaltos cársticos, área de recarga do aquífero cárstico-fissural, parcialmente recoberto por latossolo. Atividades minerárias em zonas vadasas podem gerar impactos ambientais, embora os efeitos mais significativos ocorram na zona saturada, quando há necessidade de deságue e rebaixamento do nível freático. A lavra pode induzir trincas



e abertura de descontinuidades, alterando a permeabilidade e a transmissividade do aquífero.

A operação requer umectação de vias com uso de água subterrânea de poço tubular outorgado (Portaria nº 1107781/2021), cuja captação gera impacto restrito ao raio de influência de 6,06 m, sem sobreposição a cavidades. A nova estrada será implantada em área sem necessidade de desmonte com explosivos e com camada argilosa espessa e de baixa permeabilidade, assegurando que as intervenções de terraplanagem não interfiram na estrutura do aquífero cárstico, uma vez que o solo notadamente argiloso apresenta baixa transferência para o aquífero.

Não haverá rebaixamento do nível do aquífero cárstico para a operação do empreendimento nem para a implantação do novo acesso, resultando em baixa sinergia com outros aspectos ambientais. O Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas, previsto no PCA (VIRTUAL, 2020), encontra-se em execução contínua desde o início da implantação, realizando leituras de níveis em piezômetros e no poço tubular de captação, garantindo acompanhamento da dinâmica hídrica e da potenciometria do aquífero.

### **Alteração da Qualidade do Ar**

A geração de poeira é um aspecto ambiental comum em atividades de mineração, ocorrendo tanto de forma difusa (movimentação de terra, lavra, pátios e estradas de serviço) quanto pontual (perfuração e beneficiamento).

Em relação à nova estrada tem-se que o tráfego de veículos em vias não pavimentadas pode lançar material particulado devido ao atrito dos pneus, deslocamento de ar e emissão de fuligem dos motores a diesel, com possível deposição em cavernas do entorno e áreas de influência, afetando características físicas e bióticas do ambiente. A dispersão da poeira é influenciada pelo tamanho das partículas, umidade, correntes de ar, ventos predominantes e escala da operação, tendendo a reduzir rapidamente com a distância da fonte. Em casos específicos, partículas finas podem ser transportadas por condutos e aberturas, impactando a biota cavernícola e podendo provocar perda de fauna local.



Importa salientar que o impacto associado a geração de poeira pode ocorrer mesmo a fonte geradora estando fora das áreas de influência delimitadas para as cavernas.

Atualmente o Programa de Controle de Emissões Atmosféricas está em execução, mitigando poeira fugitiva, incluindo a gerada pelo tráfego em estradas de serviço, por meio de umectação periódica, controle de velocidade de veículos e implantação de cortinas arbóreas. O reflorestamento em curso que está sendo realizado entre a estrada existente do Escrivânia e o maciço calcário contribui para reduzir a dispersão da poeira em médio prazo, mas em curto prazo em função do baixo porte e volume das mudas o efeito esperado não ocorre.

O novo acesso, por estar mais afastado do maciço em foco, tende a gerar menor impacto durante a fase de operação da estrada, haja visto que este se situa mais afastado das cavernas localizadas na borda do maciço. Contudo, durante a fase de instalação do novo acesso, a obra civil representa grande potencial impacto ambiental, temporário de emissão de poeira. Assim, as medidas de controle e mitigação previstas para o complexo minerário e na estrada existente do Escrivânia devem ser ampliadas às obras e operação da nova estrada. Há de se destacar que adaptações específicas para o período de obras devem ser empregadas, incluindo umectação com curta periodicidade em áreas de tráfego e nos cortes e aterros, notadamente na estiagem.

### **Alterações Estruturais nas cavidades**

Alterações estruturais ao patrimônio espeleológico referem-se à formação ou agravamento de descontinuidades geológicas, desabamentos e quebra de espeleotemas. As vibrações sísmicas, decorrentes de desmonte de rocha (com ou sem explosivos), obras de infraestrutura e tráfego/operação de veículos, são o principal fator potencial de indução desses impactos, sendo que as vibrações geradas por veículos são de baixa intensidade e se dissipam rapidamente.

Da mesma forma como abordado para o impacto associado a geração de poeira, cumpre destacar que o impacto associado a geração vibração pode ocorrer mesmo a fonte geradora estando fora das áreas de influência delimitadas para as cavernas.



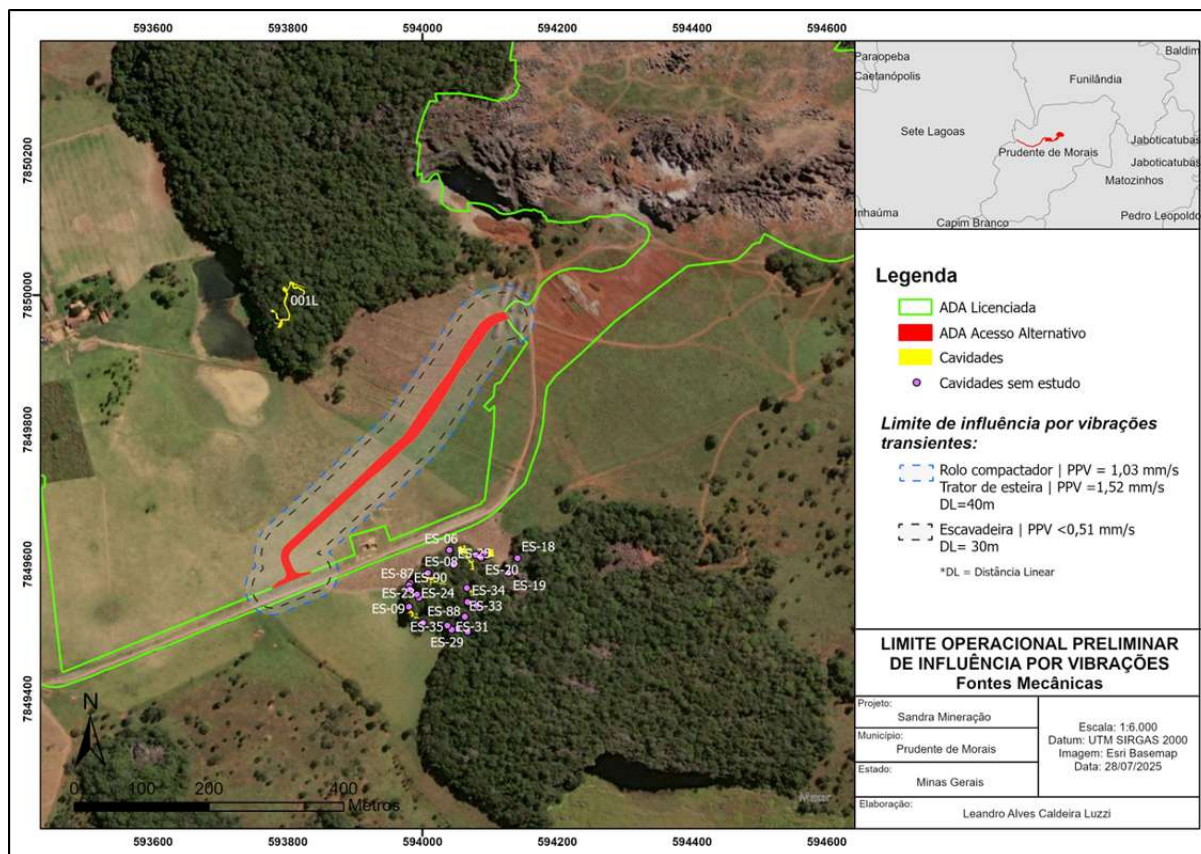
Para o Acesso Alternativo da Mina Limeira, as principais fontes de vibração com potencial de comprometer a integridade das cavidades são o tráfego de veículos e a operação de equipamentos, presentes durante as fases de instalação e operação.

Com base nos dados disponíveis, o estudo estimou os limites de influência das vibrações geradas pelos equipamentos do Acesso Alternativo da Mina Limeira, considerando o cenário mais crítico, ou seja, os equipamentos que produzem os maiores níveis de vibração operando nas áreas de máxima atividade prevista.

A figura a seguir apresenta a influência preliminar das vibrações geradas por fontes mecânicas no Acesso Alternativo proposto, levando em conta as atividades e equipamentos previstos para suas fases de implantação e operação.



**Figura 6.2** - Local de influência das vibrações geradas por fontes mecânicas na Mina Limeira



Com base nos dados de referência, a distância preliminar máxima de influência das vibrações geradas por equipamentos como trator de esteira e rolo compactador é de 40 m. O baixo nível de vibração de veículos e equipamentos, corroborado pelos relatórios do Programa de Controle e Monitoramento Sismográfico das Cavidades, indicado pelo estudo aqui analisado, não registrou eventos significativos em monitoramentos realizados a 20 m de cavidades similares àquelas próximas ao Acesso Alternativo.

Considerando que as cavidades mais próximas do projeto estão a mais de 140 m e que as atividades mecânicas ocorrerão dentro dos limites internos da ADA, conclui-se que as cavidades do maciço Escrivânia estão em distância segura da influência das vibrações. Dessa forma, o impacto, embora potencial, é considerado controlado, irrelevante e de baixa magnitude, não sendo necessárias ações adicionais de controle



ou monitoramento, mantendo-se apenas a vigilância da cavidade ES-06 durante a operação.

Na operação da área de lavra da Mina Limeira, considerando os equipamentos de maior potencial vibratório, como o rompedor hidráulico e a escavadeira, a distância preliminar máxima de influência das vibrações é estimada em 30 m a partir do limite da cava. As cavidades do maciço Escrivânia, localizadas a mais de 400 m, permanecem fora dessa faixa de influência, não sendo afetadas pelas vibrações provenientes das atividades mecânicas na cava.

O Programa de Monitoramento Sismográfico das cavidades, previamente aprovado, está em execução desde a instalação do empreendimento e segue durante a operação parcial. As cavidades mais relevantes na zona de proteção de 250 m da cava devem ser prioritariamente monitoradas, com pontos de controle representativos nas cavidades 34L, 67L e, alternadamente, 60L, conforme o avanço da lavra.

Para reduzir os efeitos das vibrações na Estrada de Escrivânia, foi estabelecida velocidade máxima de 30 km/h, aliada à manutenção periódica dos motores de veículos pesados, nivelamento do leito estradal e, quando possível, uso de equipamentos sobre pneus. Essas medidas devem ser aplicadas ao Acesso Alternativo.

Destaca-se que o monitoramento do maciço Escrivânia é realizado na cavidade ES-06, a mais próxima da estrada. Até o momento, as medições registraram vibrações máximas de 5 mm/s durante melhorias no leito, tráfego de caminhões, operação parcial da mina e desmontes de rocha na cava.

### **Afugentamento de fauna em cavernas ou na sua área de influência**

As atividades de mineração, incluindo perfuração e desmonte de rochas, bem como o tráfego de máquinas e veículos em pátios e estradas de serviço, geram ruído e vibrações que constituem impactos ambientais significativos sobre a fauna silvestre, especialmente em ecossistemas cavernícolas. Estes impactos apresentam características de baixa intensidade, abrangência local, efeito indireto, natureza sinérgica, tendência de manutenção e baixa reversibilidade, podendo afetar diferentes





grupos de cavernas ao longo das fases de instalação e operação do Acesso Alternativo.

Os ruídos e vibrações podem causar afugentamento de animais, alterar comportamentos de vocalização, reduzir capacidade reprodutiva, densidade populacional e diversidade de espécies. Entre os grupos mais sensíveis destacam-se os morcegos, cuja relação com cavernas é intrínseca, e algumas espécies de aves que utilizam entradas de cavernas para nidificação, contribuindo para o aporte de nutrientes nos sistemas subterrâneos.

A intensidade do ruído diminui com a distância da fonte emissora e é modulada por fatores ambientais, como presença de vegetação e barreiras topográficas. Cavidades mais próximas às fontes de ruído sofrem maior impacto, enquanto áreas mais internas apresentam níveis reduzidos de perturbação. Durante a fase de instalação, o impacto decorre da movimentação de equipamentos e veículos na obra civil do Acesso Alternativo, enquanto na fase de operação, os impactos persistem devido ao fluxo de caminhões transportando produtos minerais e, em menor frequência, de outros equipamentos pesados.

Em geral, a literatura indica que, embora facilmente mensuráveis quanto à intensidade, os efeitos do ruído sobre a fauna cavernícola são complexos de quantificar, podendo influenciar significativamente o comportamento e a sobrevivência de espécies sensíveis, com ênfase especial na avifauna e nos vertebrados cavernícolas.

Como medida de controle deste impacto, o estudo propõe que as detonações de rocha devem ocorrer durante o dia, preferencialmente entre 12:00 e 13:00, evitando horários de atividade dos morcegos, para reduzir o estresse causado pelo ruído. O reflorestamento entre a estrada e o Maciço Escrivânia contribui para atenuar a propagação sonora. A caverna ES-06 abriga populações sazonais de *Glossophaga soricina*, espécie cavernícola oportunista que utiliza abrigos alternativos ao longo do ano.

O aumento do nível de pressão sonora pode causar afugentamento de morcegos, reduzindo temporariamente a frequência ou tamanho populacional e levando ao



abandono do abrigo, com expectativa de recolonização após a cessação das atividades. Observa-se que, em alguns empreendimentos, cavernas próximas a áreas de mineração ainda são utilizadas como abrigo. Por isso, recomenda-se a continuidade do monitoramento da quiropterofauna na caverna ES-06, visando acompanhar a dinâmica populacional, medida que permanece em execução.

### **Redução na Qualidade dos Substratos Orgânicos e dos Micro-habitats**

As cavernas são ambientes oligotróficos, dependentes da importação de matéria orgânica do ambiente epígeo para manter sua diversidade biológica, seja por transporte físico ou biológico. Em cavernas com rios subterrâneos, a matéria orgânica pode ser transportada por grandes distâncias, enquanto em cavernas secas, o aporte ocorre principalmente por gravidade ou vento, concentrando-se nas zonas de entrada e próximos a claraboias. A vegetação adjacente fornece serapilheira e raízes que sustentam a dinâmica trófica, especialmente para espécies fitófagas.

Cavernas da base do Maciço Escrivânia (ES-01 a ES-10, ES-12, ES-22, ES-87 e ES-90) são periodicamente alagadas, recebendo importante aporte trófico pela água. A deposição de material particulado (poeira) gerada durante a instalação (movimentação de terra para o Acesso Alternativo) e operação (tráfego de veículos e máquinas) pode reduzir a qualidade dos substratos orgânicos, afetando micro-habitats e diminuindo a diversidade de invertebrados subterrâneos e epígeos.

Cavernas mais próximas das fontes de poeira, com maior conectividade com o ambiente epígeo, entradas voltadas à fonte emissora e localizadas na borda do maciço, são mais suscetíveis à deposição de particulados. A vegetação nativa atua como filtro natural, atenuando a dispersão de poeira, mas cavernas situadas na borda do Maciço Escrivânia tendem a receber maiores níveis de deposição em função da proximidade com o Acesso Alternativo.

Com relação às medidas de controle deste impacto, o estudo indica que o Programa de Controle de Emissões Atmosféricas e Monitoramento da Qualidade do Ar garante que a emissão de gases e particulados seja mantida em níveis aceitáveis, prevenindo alterações significativas na qualidade do ar. A umectação eficiente das estradas de serviço mitiga impactos potenciais sobre a fauna cavernícola, enquanto o



reflorestamento entre a estrada preexistente e o Maciço Escrivânia atua como barreira adicional, reduzindo ou eliminando a propagação de poluentes para o interior das cavernas e protegendo os componentes bióticos.

### **Redução da Diversidade de Espécies Troglóbias/Troglomórficas**

Nas cavernas localizadas na área de influência do empreendimento, a maioria das espécies identificadas é classificada como troglófila ou acidental. Espécies troglófilas são organismos facultativos em cavernas, capazes de completar seu ciclo de vida de forma independente tanto no ambiente epígeo quanto no hipogeu, podendo se estabelecer em ambos os ecossistemas. Em contraste, espécies acidentais não estabelecem populações estáveis em ambientes subterrâneos, mas podem fornecer matéria orgânica ocasionalmente, servindo como recurso trófico para os sistemas cavernícolas. Organismos troglóbios, por sua vez, são estritamente restritos aos ecossistemas subterrâneos e frequentemente apresentam adaptações morfológicas. Suas características aumentam sua vulnerabilidade a alterações ambientais e tornam seu risco de extinção elevado.

Os estudos realizados para o licenciamento ambiental, em conformidade com o Decreto Federal 6.640/2008 e a Instrução Normativa MMA 02/2017, identificaram cavernas com alta riqueza de espécies e ocorrência de troglóbios endêmicos. Seis espécies potencialmente troglóbias foram registradas nas cavernas da área do empreendimento: três aranhas, um coleóptero, um pseudoescorpião e um colêmbolo. A espécie *Troglaphysa* sp. nov. 2 foi posteriormente descrita como *Troglaphysa bellinii* (Zeppelini et al., 2022), sendo classificada como troglóbia, com ampla distribuição no Quadrilátero Ferrífero e no Carste de Lagoa Santa, em Minas Gerais. O quadro a seguir apresenta a lista de espécies troglóbias/troglomórficas encontradas nas cavidades da Mina Limeira, até o presente momento.



| Ordem            | Família        | Espécie                   | Cavernas   |
|------------------|----------------|---------------------------|--|
| Araneae          | Hahniidae      | Hahniidae sp. nov.        | 006L   |
| Araneae          | Oonopidae      | Hexapopha sp. nov.        | 001L e 006L  |
| Araneae          | Tetrablemmidae | Matta cambito             | 040L   |
| Coleoptera       | Carabidae      | Coarazuphium lundi        | 006L   |
| Pseudoscorpiones | Chthoniidae    | Pseudochthonius sp. nov.1 | 001L, 006L, 025L, 034L, 040L, 044L, 051L, 058L, ES-03, ES-05, ES-06, ES-13 e ES-17 |
| Collembola       | Paronellidae   | Trogolaphysa bellinii     | 001L, 006L, 034L, 040L, 051L, 058L, 101L, ES-01, ES-13 e ES-17                     |

Desta forma, buscando controlar e verificar a eficácia das medidas mitigadora implantadas e a serem implantadas no empreendimento em foco, tem-se o Programa de Monitoramento Bioespeleológico que avalia a permanência e distribuição das espécies nas cavernas do Maciço Escrivânia, permitindo ampliar o esforço amostral e reavaliar sua presença. Os impactos potenciais associados às atividades do Acesso Alternativo têm maior magnitude no ambiente epígeo e menor efeito em cavernas mais distantes da intervenção.

- **Impactos ambientais reais**

Com relação aos impactos reais sobre as cavidades, o estudo indica que os efeitos potenciais do tráfego de máquinas, veículos e equipamentos para o novo acesso são equivalentes para a já existente estrada da Escrivânia. Entretanto, em função da maior distância do novo acesso em relação às cavidades indicou-se haver um fator atenuante para intensidade e abrangência dos impactos potenciais relacionados a tráfego, ruído e vibrações. As medidas de controle de tráfego e manutenção dos equipamentos contribuem para reduzir os impactos ambientais associados.

No caso da drenagem pluvial e do carreamento de poluentes, não há atenuação pela distância, mas, segundo os estudos do empreendedor, três anos de monitoramento espeleológico indicaram que, mesmo com tráfego, operação parcial e desmonte de rocha na mina, os impactos negativos reais sobre as cavidades foram nulos. Deste modo, o estudo de impacto apresentado à FEAM, concluiu que, com a adoção das mesmas medidas mitigadoras, o novo acesso também não causará impactos reais às cavernas. Importa destacar que os dados do monitoramento computados até o presente momento não refletem a totalidade da operação do empreendimento não



devendo, portanto serem usados como certeza da nulidade de impactos sobre o patrimônio espeleológico.

Para as áreas de influência espeleológicas (AIEs), o estudo do empreendedor entendeu que a Estrada da Escrivânia e a camada argilosa da dolina central funcionam como barreiras protetivas, limitando a propagação de impactos, inclusive sobre o aquífero cárstico.

Por fim, o estudo do empreendedor indicou que o empreendimento gerou impactos positivos reais ao patrimônio espeleológico, como: controle e vigilância efetiva da ADA e do Maciço Escrivânia, interrupção de visita não supervisionada, monitoramento contínuo e sistemático das cavidades, e restauração da cobertura florestal nativa.

Para que impactos potenciais não se tornem reais, devem ser sempre aplicadas medidas mitigadoras e de controle ambiental, detalhadas no tópico a seguir deste Adendo ao parecer único.

## **7 - Programas e Medidas de Controle e Mitigação**

### **7.1 - Controle e mitigação**

Os programas ambientais já elencados em licenciamentos anteriores do empreendimento associados à impactos de implantação e operação são fundamentais para prevenir, controlar e mitigar impactos decorrentes da atividade e devem ser adequados ao novo acesso.

Dentre os programas tem destaque, mas não somente aqueles que se relacionam diretamente às mitigações decorrentes dos impactos sobre o patrimônio espeleológico haja visto que se trata deste a agenda de mais sensibilidade ambiental da área. Dentre estes, citam-se os abaixo elencados.

O Plano de Fogo Controlado contribui para a gestão adequada da vegetação, evitando incêndios acidentais e reduzindo riscos para a fauna e vegetação de entorno das cavidades. O Programa de Educação Ambiental atua de forma complementar, sensibilizando trabalhadores e comunidades sobre boas práticas socioambientais, promovendo a participação e o engajamento em ações de conservação do patrimônio espeleológico.



Já o Programa de Controle de Ruído e Vibrações e o Programa de Controle de Emissões Atmosféricas são essenciais para minimizar os efeitos das atividades de tráfego e operação de maquinário, reduzindo na fonte as emissões garantindo a proteção do meio físico e hídrico, além de contribuir para a manutenção da qualidade do ar e do ambiente sonoro. Além disso, a conservação do patrimônio espeleológico local, se dá por meio do Programa de Controle Sismográfico das Cavidades, que assegura o monitoramento de vibrações, prevenindo danos às formações espeleológicas e garantindo a integridade do patrimônio natural.

O Programa de Controle de Processos Erosivos atua na estabilização do solo e prevenção do assoreamento de corpos d'água, enquanto o Programa de Gestão do Uso da Água e Controle de Efluentes garante que os recursos hídricos sejam utilizados de forma racional e que os lançamentos não comprometam a qualidade das águas. Complementarmente, o Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) organiza a coleta, destinação e tratamento adequados dos resíduos gerados, evitando contaminações e impactos sobre o solo e os cursos d'água. Em conjunto, esses programas representam uma estratégia integrada de gestão ambiental, indispensável para conciliar a viabilidade da estrada com a proteção do patrimônio espeleológico e ainda dos recursos naturais e a qualidade de vida da população do entorno.

De forma específica lista-se a seguir programas importantes para a correta gestão ambiental da nova estrada em suas fases de implantação e operação.

- **Controle da Drenagem Pluvial**

Os efluentes pluviais das áreas operacionais são totalmente confinados, coletados, direcionados, por meio de canaletas que acompanham as estradas existente e nova, para reservatórios temporários (PONDs), tratados para remoção de sedimentos e óleos, e posteriormente lançados no ribeirão Jequitibá. No projeto original e da estrada do Escrivânia pré-existente não há escoamento dessas águas em direção ao Maciço Escrivânia ou suas cavernas. A implantação do novo acesso seguirá o mesmo sistema de confinamento, interligando-se à drenagem da estrada existente. Cálculos



hidráulicos comprovam que o sistema de controle e tratamento possui capacidade para absorver a contribuição adicional sem perda de eficiência.

- **Controle da Geração de Poeira**

O controle de poeira nas áreas operacionais é realizado por umectação sistemática de estradas e pátios, via caminhão-pipa. O monitoramento em cavernas do Maciço Escrivânia indica eficácia da medida de aspersão de vias, mas prevê-se intensificação da frequência desta medida durante o período seco, especialmente na estrada próxima ao maciço e no novo acesso. Para esta via (1,8 km ida e volta), estão estimados: consumo de 6.750 L por ciclo de 12 minutos, frequência de 2 aspersões por turno, total diário de 4,32 km umectados e consumo de 27.000 L/dia. A água será fornecida por poço tubular com vazão outorgada de 10 m³/h, garantindo disponibilidade de 200 m³/dia.

Deste modo, o estudo prevê que a intensificação da frequência de aspersão de água com caminhão-pipa nas estradas de serviço (existente e nova), especialmente no trecho adjacente ao Maciço Escrivânia, durante os períodos de estiagem, visando assegurar umectação contínua e eficaz, é o método mais adequado para o controle de particulado.

Recomenda-se que o empreendedor avalie a utilização de aditivos supressores de poeira em conjunto com a umectação das vias, visando otimizar a eficiência do controle particulado e reduzir o volume de água empregado no processo. Adicionalmente, solicita-se a apresentação de medidas complementares que minimizem o consumo hídrico para esse fim, contemplando alternativas de caráter mais sustentável.

- **Ações Ambientais para Obra Civil de Implantação**

O Programa de Controle Ambiental de Obras, voltado a garantir a execução segura das atividades de implantação das UTM's, estruturas de apoio, transportador de correias e desenvolvimento inicial da mina, será estendido às frentes de obra e às atividades vinculadas ao novo acesso.



## 7.2 - Monitoramentos

No complexo minerário, inicialmente, um universo de 43 cavidades das então 122 cavernas identificadas nos estudos para a LAC2 (LP+LI) estavam sendo monitoradas. Essas cavernas estão localizadas na AID e AII do empreendimento. A tabela a seguir apresenta as cavidades monitoradas nos programas aprovados pelo Parecer Único 60/SEMAD/SUPPRI/DAT/2021, que fundamentou a concessão da LAC2 (4498/2021).

**Tabela 7.1** - Relação dos programas de monitoramento espeleológico em execução no empreendimento em foco. Fonte: CARSTOGRAFICA (2025).

| Item | Tipo de Atividade  | Cavernas   | Periodicidade | Duração                          | Início                    |
|------|--|--|---------------|----------------------------------|---------------------------|
| 1    | Monitoramento geoestrutural das cavernas (27 cavernas)         | Cavernas de Alta Relevância (44L, ES07, ES08, ES09, IN01, 19L, 20L, 39L, 42L, 60L, 61L, 77L, 98L, ES01, ES02, ES03, ES04, ES05, ES10, ES13); Cavernas máxima relevância (01L, 06L, 34L, 40L, ES06, 67L, ES17);     | Semestral     | Durante a operação               | Antes da fase de operação |
| 2    | Monitoramento fotográfico de detalhe (28 cavernas)             | Cavernas de Alta Relevância (19L, 20L, 37L, 39L, 42L, 44L, 60L, 61L, 77L, 98L, ES01, ES02, ES03, ES04, ES05, ES07, ES08, ES09, ES10, ES13, IN01); Cavernas máxima relevância (01L, 06L, 34L, 40L, 67L, ES06, ES17) | Anual         | Durante a operação               | Antes da fase de operação |
| 3    | Monitoramento de poeira sedimentável (19 cavernas)             | Cavernas localizadas na AID (01L, 06L, 34L, 39L, 40L, 44L, ES06, ES07, ES08, ES09, IN01, 20L, 48L, 60L, 67L e 98L) e cavernas localizadas na AII (05L, 28L e IN06).  | Semestral     | Durante a operação               | Antes da fase de operação |
| 4    | Monitoramento de poeira no interior das cavernas (11 cavernas) | Cavernas localizadas na AID (01L, 06L, 34L, 40L, 67L, IN01, ES06 e ES08) e cavernas localizadas na AII (05L, 64L e 74L, 75L ou 78L)  | Semestral     | Durante a operação               | Antes da fase de operação |
| 5    | Monitoramento sísmográfico (07 cavernas)                       | Cavernas localizadas na AID 34L, 40L, 47L, 51L, 56L, 67L e ES06  | Mensal        | Implantação e Durante a Operação | Antes da fase de operação |
| 6    | Monitoramento climático (9 cavernas)                           | Todas as cavernas de Máxima Relevância (01L, 06L, 34L, 40L, 67L, 74L, ES06, ES17) e a cavidade IN01 de alta relevância   | Semestral     | Durante a operação               | Antes da fase de operação |
| 7    | Monitoramento Bioespeleológico (14 cavernas)                   | Cavernas de Máxima Relevância (01L, 04L, 06L, 34L, 40L, 74L, 75L, 89L, ES06, ES12, IN06) e cavernas de alta relevância (ES03, ES08 e IN01)   | Semestral     | Durante a operação               | Antes da fase de operação |
| 8    | Monitoramento Bioespeleológico - morcegos (6 cavernas)         | Cavernas de Máxima Relevância (01L, 06L, 16L, 34L, ES06, Escrivânia I) e a cavidade 16L de alta relevância   | Semestral     | Durante a operação               | Antes da fase de operação |
| 9    | Monitoramento da dinâmica sedimentar (9 cavernas)              | Cavernas de Máxima Relevância (01L, 34L, 40L, 67L e ES-06) e as cavernas 39L, 47L, ES-08 e ES-09 de Alta Relevância  | Semestral     | Durante a operação               | Antes da fase de operação |
| 10   | Resgate de Fauna Cavernícola (21 cavernas)                     | Cavidades da ADA (24L, 24LA, 25L, 27L, 51L, 56L, 58L, 70L, 71L, 73L, 84L, 85L e 86L) e cavidades da AID (22L, 23L, 47L, 50L, 76L, 87L, 101L e 100L)  | Único         | Antes da Supressão das Cavidades | Antes da fase de operação |





Os estudos espeleológicos complementares para o Maciço Escrivânia (Carstografica, 2025) propuseram medidas adicionais às já existentes, em função da identificação de novas cavidades recentemente identificadas. Os estudos ressaltaram não ter havido alteração significativa das características do empreendimento apresentadas nas AIA anteriores (LAC2 4498/2021 e LO Parcial 2112/2024).

Para maior proteção das novas cavernas foram sugeridas melhorias nos monitoramentos, sempre que aplicável, com alterações ou incrementos que visam mitigar e controlar os impactos potenciais específicos do novo acesso.

- **Monitoramento de Poeira Sedimentável**

O monitoramento de poeira sedimentável é realizado atualmente tanto na área de influência quanto no interior das cavernas, como indicado na tabela anterior. Para as novas cavernas do Maciço Escrivânia, a área de entorno é coberta pela estação coletora Cav-ES06, localizada próxima à caverna ES-06 (UTM 594.040 m E, 7.849.621 m N), sendo isto condicionante do Certificado LAC2 4498/2021 (LP+LI). Dessa forma, o estudo indicou que não há necessidade de ampliar o monitoramento haja visto que a área de influência das novas cavidades - definida em item específico deste Adendo - também estaria abarcada pelo referido ponto de monitoramento.

Em relação ao monitoramento no interior das cavernas, atualmente ele é realizado em 16 cavernas, das quais cinco estão localizadas no Maciço Escrivânia, a saber: ES-06, ES-08, Escrivânia I, Escrivânia II e Escrivânia III. Todavia, faz-se necessário inclusão 04 (quatro) das novas cavidades (ES-18, ES19, ES-20 e a ES-21) identificadas com a instalação de coletores de material particulado em pontos estratégicos destas cavernas, incluindo a zona de entrada, teoricamente mais sujeita a esse tipo de impacto, e, em alguns casos, em porções mais distais. É essencial que a instalação das placas ocorra em local estável não sujeito a circulação de correntes de vento que possam remobilizar o material nelas sedimentado. Durante a implantação da nova via, deve-se ampliar a frequência do monitoramento de mensal para quinzenal.

- **Monitoramento Sismográfico**



O monitoramento sismográfico é realizado em 09 (nove) cavernas representativas, incluindo ES-06, ES-07 e ES-08, no Maciço Escrivânia, com o objetivo de registrar vibrações decorrentes de desmontes com explosivos e do tráfego de equipamentos pesados durante a exploração mineral e obras de infraestrutura. Tal monitoramento é condicionante do Certificado LAC2 4498/2021 (LP+LI). Esses registros permitem avaliar indicadores de controle, definidos por limites preliminares de vibração, possibilitando a mitigação de potenciais impactos.

A estação instalada próxima à caverna ES-06 foi considerada representativa pela consultoria, para as novas cavidades identificadas, não sendo necessária ação complementar. Além disso, o empreendimento adota medidas mitigadoras em conformidade com o PCA: execução de planos de fogo calibrados por ensaios preliminares e controle da geração de vibrações associadas ao tráfego por meio da manutenção das estradas de serviço e limitação de velocidade dos equipamentos.

- **Monitoramento Geoestrutural e Fotográfico**

No âmbito do Certificado LAC2 4498/2021 (LP+LI) o monitoramento geoestrutural é conduzido em 27 cavernas, incluindo as ES-06, ES-07, ES-08 e ES-09 situadas no Maciço Escrivânia. O monitoramento tem como objetivo identificar estruturas geológicas nas cavidades, como fraturas, juntas e planos de acamamento/foliação, que possam representar zonas de fraqueza da rocha e risco geotécnico, associadas a abatimentos ou movimentos de massa.

De forma complementar ao já realizado, o estudo complementar propõe a extensão do Monitoramento Geoestrutural a outras 04 (quatro) novas cavernas identificadas (ES-18, ES-19, ES-20 e a ES-21), em conjunto com a realização do monitoramento fotográfico.

- **Implantação de Monitoramento Climático Automatizado**

O monitoramento climático é realizado em 15 cavernas, incluindo sete no Maciço Escrivânia (ES-06, ES-08, ES-12, ES-17, Escrivânia I, II e III), com registro sistemático de parâmetros termo-higrométricos para identificar possíveis alterações nas condições internas. O estudo recomenda a implantação desse monitoramento em



quatro das novas cavidades (ES-18, ES-19, ES-20 e a ES-21). Deve-se manter o prazo dos relatórios aprovados na licença anterior.

#### **8 - Desembargo referente ao AI nº 0700185/2025 (id. 110932960)**

Considerando o embargo promovido pela lavratura do Auto de Infração (AI) nº 0700185/2025 (id. 110932960).

Considerando que em 05/09/2025 a URA-CM autorizou, por meio do Ofício FEAM/URA CM - CAT nº. 456/2025 (id. 122174579), a realização das atividades para a implantação da correia transportadora de minério e respectivas casas de transferência na área embargada, sem que tal autorização se confunda com autorização para o funcionamento da estrutura ou autorização para uso da estrada do Maciço da Escrivânia para outras finalidades, notadamente o escoamento de minério.

Considerando que o uso da estrada do Escrivânia não foi anteriormente autorizado para fins de transporte de minério beneficiado.

Considerando o cenário espeleológico atual, ou seja, o conhecimento das novas 79 cavidades e sua fragilidade frente aos potenciais impactos ambientais gerados por particulados.

Considerando, que este presente adendo visa autorização a implantação de uma nova estrada de acesso entre a UTM 1 e a UTM 2.

Este parecer não autoriza o uso da estrada do Maciço da Escrivânia para fins de transporte de minério.

Ressalta-se que, ainda que a estrada próxima ao maciço da Escrivânia esteja fora dos limites delimitados na LP+LI e no presente Adendo como área de influência das cavidades, o uso autorizado para esta estrada é tão somente para veículos de apoio a programas ambientais como monitoramento, aspersão de água, e para uso pontual para reparos na correia transportadora.

Registra-se que se mantém a autorização do uso da estrada do Escrivânia para a implantação da correia transportadora de minério e respectivas casas de transferência.



A nova estrada, fora denominada em estudos do empreendedor como acesso alternativo, contudo importa destacar que depois de implantada esta será a estrada principal do empreendimento, sendo a estrada próxima ao maciço da Escrivânia com uso autorizado somente para as finalidades supracitadas.

O transporte de minério fica autorizado apenas no novo acesso, ainda sim somente até que seja finalizada a implantação da correia transportadora e autorizada sua operação.

## 9. Controle Processual

### Síntese do Processo

Trata-se de adendo a Licença de Operação Parcial - LO nº 2112/2023, da empresa Sandra Mineração S.A., referente ao empreendimento Mina Limeira, localizado em Prudente de Moraes/MG.

O adendo em tela tem por objetivo:

- i) tratar da regularização ambiental dos desdobramentos da vistoria realizada em 28/03/2025 (AI nº 0700185/2025 e embargo no Maciço Escrivânia);
- ii) avaliar a área de influência sobre o patrimônio espeleológico de novas cavidades identificadas no entorno do empreendimento (79 novas, totalizando 99);
- iii) analisar o projeto e viabilidade da nova estrada de acesso entre UTM 1 e UTM 2, afastada do Maciço Escrivânia;
- iv) propor a inclusão das cavernas identificadas e dos novos monitoramentos na Licença LAC2 nº 4498/2021.

### Competência para análise e decisão do processo

Verifica-se que o empreendimento é de médio potencial poluidor/degradador e grande porte, classificado como de classe 4, conforme classificação constante na DN COPAM nº 217/2017.

O Estatuto da Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM, previsto no Decreto Estadual nº 48.707/2023, estabelece que a competência para análise dos processos



de licenciamento ambiental é competência das Unidades Regionais de regularização Ambiental, nos termos do inciso I do art. 22 do Decreto Estadual nº 48.707/2023.

Já a decisão compete ao COPAM, por meio de suas câmaras técnicas, nos termos do art. 14 da Lei Estadual nº 21.972/2016 e do art. 3º do Decreto Estadual nº 46.953/2016. No caso em tela, cabe à Câmara de Atividades Minerárias – CMI decidir sobre o requerimento feito, como dispõe o inciso I do § 1º do art. 14 do referido Decreto.

### **Documentação e estudos apresentados**

O requerimento de adendo ao processo de licenciamento foi formalizado, através do sistema SEInº 1370.01.0024131/2021-88, tendo o empreendedor apresentado os seguintes documentos:

- Ofício protocolado sob nº 115898492, solicitando autorização para movimentação temporária de veículos pesados na estrada que margeia o Maciço Escrivânia.
- Ofício protocolado sob id. 121557391, requerendo o uso da estrada próxima ao Maciço Escrivânia para implantação da correia transportadora de minério e respectiva casa de transferência.
- Protocolo SEI nº 118261245, contendo relatório técnico preliminar com proposta de estrada alternativa entre as UTM's 1 e 2, afastada do Maciço Escrivânia.
- Protocolo SEI nº 119324196, com projeto detalhado da nova estrada e estudos ambientais completos, elaborados por equipe multidisciplinar.
- Protocolo SEI nº 119992433, contendo relatório fotográfico de conclusão das atividades temporárias autorizadas pela FEAM.
- Protocolo SEI nº 117928962, com Estudos Espeleológicos Complementares no Maciço Escrivânia, resultantes da determinação de adensamento da prospecção.
- Protocolo SEI nº 117928946, apresentando Atualização do modelo hidrogeológico conceitual na área da Mina Limeira.

Toda a documentação do processo foi analisada, não se verificando nenhuma irregularidade de ordem formal que possa implicar em nulidade do procedimento



adotado. Por se tratar de adendo, sem a previsão de novas intervenções, a exigência documental é simplificada, sendo dispensada a reapresentação de documentos já apresentados e analisados anteriormente.

Também é importante esclarecer que o requerimento de adendo integra o licenciamento ambiental, anteriormente publicado e deferido, inexistindo, assim, exigência legal prevendo nova publicação para a hipótese em análise.

As Anotações de Responsabilidade Técnica e os Cadastros Técnicos Federais das equipes responsáveis pelos estudos ambientais do empreendimento foram devidamente apresentadas, em atendimento ao § 7º do art. 17 da DN nº 217/2017 e art. 9º da Lei Federal nº 6.938/81.

### **Recolhimento das taxas processuais e emolumentos**

Para viabilizar o prosseguimento do processo de licenciamento o empreendedor realizou o pagamento da taxa de solicitações pós-concessão de licenças no valor de R\$ 4.018,94 e comprovante de pagamento (id 28348110 e id 28380787);

Eventuais valores complementares serão apurados e cobrados ao final da análise. Ressalta-se que, nos termos do Decreto Estadual nº 47.383/2018, o julgamento e a emissão da respectiva licença ambiental ficam condicionados à quitação integral dos custos.

### **Fundamentação Jurídica**

No âmbito deste adendo ao Parecer Único, a equipe multidisciplinar da URA CM/FEAM, manifesta-se pela aprovação da implantação e operação da nova estrada; pelo acolhimento da definição de área de influência das cavidades conforme estabelecido no presente adendo; pelo deferimento da inclusão das 79 novas cavidades descritas neste parecer na condicionante nº 27 da Licença LAC2 nº 4498 (LP + LI), cuja licença foi parcialmente deferida pela LO nº 2112/2023, que prevê o cadastro de todas as cavidades naturais subterrâneas identificadas no banco de dados do CANIE, obrigação esta que deverá ser comprovada pelo empreendedor no prazo de 120 dias; e, por fim, pelo deferimento da inclusão das modificações propostas



nos programas e monitoramentos espeleológicos, conforme especificado neste parecer único.

## 10. Conclusão

O processo encontra-se devidamente formalizado e instruído com a documentação exigível, estando formalmente regular e sem vícios e, diante do exposto, não havendo qualquer óbice legal, esta equipe multidisciplinar da URA CM/FEAM sugere o deferimento do adendo em análise, com o mesmo prazo conferido para a Licença de Operação Parcial – LO nº 2112/2023, sugerindo o deferimento da implantação e operação da nova estrada a definição de área de influência de 79 cavidades, conforme estabelecido neste Adendo ao parecer único, bem como a inclusão das condicionantes descritas no Anexo I deste Adendo ao Parecer Único.

As demais condicionantes do Certificado de Licença Ambiental Licença LAC2 nº 4498 (LP + LI) e Licença de Operação Parcial – LO nº 2112/2023 permanecem inalteradas.

Oportuno advertir ao empreendedor que a análise negativa quanto ao cumprimento das condicionantes previstas ao final deste parecer único (Anexo I), bem como qualquer alteração, modificação e ampliação sem a devida e prévia comunicação a Unidade Regional de regularização Ambiental – URA-CM, tornam o empreendimento em questão passível de ser objeto das sanções previstas na legislação vigente.

Ressalta-se que a Licença Ambiental em apreço não dispensa, nem substitui, a obtenção, pelo requerente, de outros atos autorizativos legalmente exigíveis.



## 11. Anexos.

**Anexo I.** Condicionantes para Adendo Licença de Operação Parcial – LO nº 2112/2023 da “Sandra Mineração”;

**Anexo II.** Lista de Coordenadas dos Vértices das Áreas de Influência

### ANEXO I

#### Condicionantes para Adendo Licença de Operação Parcial – LO nº 2112/2023 da “Sandra Mineração”

| Item | Descrição da Condicionante  | Prazo*                                     |
|------|---|--|
| 01   | Comprovar o cadastro, no banco de dados do CANIE, das 79 novas cavernas naturais subterrâneas identificadas no empreendimento e que não serão suprimidas ou intervindas. Neste sentido a partir da aprovação deste Adendo deve-se apresentar tal relatório no prazo de 120 dias.  | 120 dias após o deferimento deste parecer. |
| 02   | Incluir nos monitoramentos espeleológicos em execução no empreendimento as cavidades indicadas neste adendo ao parecer único, bem como os prazos de apresentação dos relatórios técnicos. Todos os relatórios apresentados deverão conter ART e CTF de todos os profissionais listados como equipe técnica responsável. | Durante a vigência da licença.             |





|           |  |   |
|-----------|--|---|
| <b>03</b> | Fornecer arquivos digitais contendo os shapes com a identificação e as projeções horizontais das cavidades naturais subterrâneas identificadas nos estudos espeleológicos, inclusive as cavidades testemunho, e as poligonais das respectivas áreas de influência, descrevendo-se também os atributos de cada cavidade e área de influência, conforme Anexo V - Tabela de Atributos para Apresentação de Dados Geoespaciais da Instrução de Serviço SISEMA nº 08/2017 - Revisão 1. | 60 (sessenta) dias a partir da concessão da licença   |
| <b>04</b> | Apresentar evidência, por meio de relatório e fotografia, de que todos os caminhões utilizados para transporte, estão enlonados e devidamente identificados com informações visíveis acerca do empreendimento, telefone de contato, bem como kit para emergência ambientais. Apresentar relatórios anuais comprovando o cumprimento dessas condicionantes, bem com os relatórios telefônicos, caso tenha sido feito algum contato por terceiros.                                   | 30 dias após o início das operações.<br>Apresentar o relatório anual até 30 de março do ano subsequente |

\* Salvo estipulação expressa em sentido contrário, todos os prazos contam-se da data da publicação da decisão deste adendo.



## ANEXO II

### Lista de Coordenadas dos Vértices das Áreas de Influência das novas cavidades o Maciço Escrivânia





| Vertice | x      | Y       |
|---------|--------|---------|
| 1       | 594497 | 7850049 |
| 2       | 594507 | 7850045 |
| 3       | 594517 | 7850045 |
| 4       | 594527 | 7850045 |
| 5       | 594536 | 7850040 |
| 6       | 594546 | 7850035 |
| 7       | 594551 | 7850025 |
| 8       | 594551 | 7850021 |
| 9       | 594552 | 7850020 |
| 10      | 594553 | 7850020 |
| 11      | 594555 | 7850018 |
| 12      | 594557 | 7850016 |
| 13      | 594558 | 7850016 |
| 14      | 594559 | 7850014 |
| 15      | 594561 | 7850012 |
| 16      | 594561 | 7850011 |
| 17      | 594563 | 7850009 |
| 18      | 594564 | 7850007 |
| 19      | 594565 | 7850006 |

|    |        |         |
|----|--------|---------|
| 20 | 594566 | 7850004 |
| 21 | 594567 | 7850003 |
| 22 | 594568 | 7850001 |
| 23 | 594570 | 7850000 |
| 24 | 594570 | 7849999 |
| 25 | 594571 | 7849997 |
| 26 | 594573 | 7849995 |
| 27 | 594574 | 7849993 |
| 28 | 594574 | 7849991 |
| 29 | 594575 | 7849990 |
| 30 | 594577 | 7849988 |
| 31 | 594578 | 7849986 |
| 32 | 594578 | 7849985 |
| 33 | 594579 | 7849983 |
| 34 | 594580 | 7849982 |
| 35 | 594582 | 7849981 |
| 36 | 594583 | 7849979 |
| 37 | 594584 | 7849978 |
| 38 | 594584 | 7849975 |
| 39 | 594586 | 7849974 |



|    |        |         |
|----|--------|---------|
| 40 | 594588 | 7849973 |
| 41 | 594590 | 7849972 |
| 42 | 594592 | 7849970 |
| 43 | 594594 | 7849969 |
| 44 | 594594 | 7849969 |
| 45 | 594595 | 7849969 |
| 46 | 594597 | 7849968 |
| 47 | 594599 | 7849967 |
| 48 | 594600 | 7849966 |
| 49 | 594602 | 7849965 |
| 50 | 594602 | 7849965 |
| 51 | 594611 | 7849965 |
| 52 | 594612 | 7849962 |
| 53 | 594613 | 7849962 |
| 54 | 594615 | 7849961 |
| 55 | 594617 | 7849960 |
| 56 | 594617 | 7849958 |
| 57 | 594619 | 7849956 |
| 58 | 594620 | 7849955 |
| 59 | 594620 | 7849953 |

|    |        |         |
|----|--------|---------|
| 60 | 594621 | 7849952 |
| 61 | 594621 | 7849950 |
| 62 | 594621 | 7849948 |
| 63 | 594621 | 7849947 |
| 64 | 594621 | 7849945 |
| 65 | 594622 | 7849944 |
| 66 | 594622 | 7849942 |
| 67 | 594623 | 7849939 |
| 68 | 594624 | 7849938 |
| 69 | 594624 | 7849936 |
| 70 | 594624 | 7849935 |
| 71 | 594624 | 7849933 |
| 72 | 594624 | 7849931 |
| 73 | 594624 | 7849930 |
| 74 | 594624 | 7849928 |
| 75 | 594624 | 7849927 |
| 76 | 594624 | 7849925 |
| 77 | 594624 | 7849923 |
| 78 | 594623 | 7849922 |
| 79 | 594622 | 7849920 |



|    |        |         |
|----|--------|---------|
| 80 | 594621 | 7849918 |
| 81 | 594621 | 7849918 |
| 82 | 594621 | 7849915 |
| 83 | 594616 | 7849906 |
| 84 | 594608 | 7849898 |
| 85 | 594608 | 7849897 |
| 86 | 594606 | 7849895 |
| 87 | 594604 | 7849893 |
| 88 | 594604 | 7849892 |
| 89 | 594602 | 7849890 |
| 90 | 594600 | 7849888 |
| 91 | 594599 | 7849887 |
| 92 | 594597 | 7849885 |
| 93 | 594596 | 7849884 |
| 94 | 594594 | 7849882 |
| 95 | 594594 | 7849882 |
| 96 | 594591 | 7849879 |
| 97 | 594589 | 7849875 |
| 98 | 594585 | 7849871 |
| 99 | 594584 | 7849870 |

|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 100 | 594583 | 7849869 |
| 101 | 594583 | 7849867 |
| 102 | 594583 | 7849866 |
| 103 | 594582 | 7849864 |
| 104 | 594582 | 7849863 |
| 105 | 594580 | 7849861 |
| 106 | 594579 | 7849859 |
| 107 | 594578 | 7849857 |
| 108 | 594577 | 7849855 |
| 109 | 594576 | 7849854 |
| 110 | 594575 | 7849852 |
| 111 | 594574 | 7849850 |
| 112 | 594573 | 7849849 |
| 113 | 594572 | 7849847 |
| 114 | 594570 | 7849846 |
| 115 | 594570 | 7849845 |
| 116 | 594568 | 7849844 |
| 117 | 594566 | 7849842 |
| 118 | 594565 | 7849841 |
| 119 | 594563 | 7849839 |



|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 120 | 594562 | 7849837 |
| 121 | 594561 | 7849836 |
| 122 | 594560 | 7849834 |
| 123 | 594559 | 7849833 |
| 124 | 594558 | 7849831 |
| 125 | 594556 | 7849829 |
| 126 | 594553 | 7849825 |
| 127 | 594549 | 7849820 |
| 128 | 594548 | 7849817 |
| 129 | 594546 | 7849816 |
| 130 | 594545 | 7849814 |
| 131 | 594544 | 7849812 |
| 132 | 594542 | 7849810 |
| 133 | 594540 | 7849808 |
| 134 | 594539 | 7849805 |
| 135 | 594536 | 7849802 |
| 136 | 594536 | 7849799 |
| 137 | 594536 | 7849798 |
| 138 | 594535 | 7849796 |
| 139 | 594535 | 7849795 |

|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 140 | 594533 | 7849793 |
| 141 | 594532 | 7849791 |
| 142 | 594531 | 7849790 |
| 143 | 594529 | 7849788 |
| 144 | 594527 | 7849787 |
| 145 | 594526 | 7849786 |
| 146 | 594524 | 7849785 |
| 147 | 594523 | 7849783 |
| 148 | 594521 | 7849782 |
| 149 | 594519 | 7849780 |
| 150 | 594518 | 7849778 |
| 151 | 594516 | 7849777 |
| 152 | 594515 | 7849776 |
| 153 | 594513 | 7849774 |
| 154 | 594511 | 7849773 |
| 155 | 594511 | 7849772 |
| 156 | 594510 | 7849772 |
| 157 | 594509 | 7849768 |
| 158 | 594505 | 7849766 |
| 159 | 594503 | 7849763 |



|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 160 | 594500 | 7849759 |
| 161 | 594496 | 7849757 |
| 162 | 594493 | 7849755 |
| 163 | 594488 | 7849753 |
| 164 | 594487 | 7849752 |
| 165 | 594485 | 7849752 |
| 166 | 594484 | 7849751 |
| 167 | 594484 | 7849751 |
| 168 | 594482 | 7849750 |
| 169 | 594481 | 7849749 |
| 170 | 594479 | 7849748 |
| 171 | 594477 | 7849747 |
| 172 | 594477 | 7849747 |
| 173 | 594476 | 7849746 |
| 174 | 594475 | 7849745 |
| 175 | 594474 | 7849744 |
| 176 | 594473 | 7849743 |
| 177 | 594472 | 7849742 |
| 178 | 594470 | 7849740 |
| 179 | 594469 | 7849740 |

|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 180 | 594468 | 7849739 |
| 181 | 594466 | 7849738 |
| 182 | 594466 | 7849736 |
| 183 | 594465 | 7849736 |
| 184 | 594465 | 7849735 |
| 185 | 594464 | 7849734 |
| 186 | 594463 | 7849732 |
| 187 | 594461 | 7849731 |
| 188 | 594460 | 7849729 |
| 189 | 594459 | 7849727 |
| 190 | 594457 | 7849726 |
| 191 | 594456 | 7849724 |
| 192 | 594454 | 7849722 |
| 193 | 594453 | 7849720 |
| 194 | 594451 | 7849718 |
| 195 | 594451 | 7849717 |
| 196 | 594449 | 7849715 |
| 197 | 594448 | 7849714 |
| 198 | 594447 | 7849712 |
| 199 | 594446 | 7849710 |



|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 200 | 594444 | 7849710 |
| 201 | 594443 | 7849708 |
| 202 | 594442 | 7849706 |
| 203 | 594441 | 7849705 |
| 204 | 594439 | 7849703 |
| 205 | 594438 | 7849701 |
| 206 | 594437 | 7849699 |
| 207 | 594435 | 7849698 |
| 208 | 594434 | 7849696 |
| 209 | 594432 | 7849695 |
| 210 | 594431 | 7849693 |
| 211 | 594430 | 7849692 |
| 212 | 594428 | 7849690 |
| 213 | 594427 | 7849689 |
| 214 | 594427 | 7849689 |
| 215 | 594426 | 7849687 |
| 216 | 594425 | 7849686 |
| 217 | 594424 | 7849685 |
| 218 | 594423 | 7849683 |
| 219 | 594423 | 7849682 |

|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 220 | 594422 | 7849680 |
| 221 | 594421 | 7849679 |
| 222 | 594420 | 7849677 |
| 223 | 594419 | 7849676 |
| 224 | 594418 | 7849674 |
| 225 | 594417 | 7849673 |
| 226 | 594417 | 7849672 |
| 227 | 594416 | 7849670 |
| 228 | 594441 | 7849666 |
| 229 | 594458 | 7849663 |
| 230 | 594473 | 7849652 |
| 231 | 594480 | 7849635 |
| 232 | 594480 | 7849622 |
| 233 | 594466 | 7849595 |
| 234 | 594472 | 7849593 |
| 235 | 594472 | 7849593 |
| 236 | 594474 | 7849594 |
| 237 | 594479 | 7849599 |
| 238 | 594484 | 7849602 |
| 239 | 594490 | 7849605 |





|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 240 | 594496 | 7849607 |
| 241 | 594502 | 7849609 |
| 242 | 594509 | 7849609 |
| 243 | 594516 | 7849609 |
| 244 | 594522 | 7849607 |
| 245 | 594528 | 7849605 |
| 246 | 594534 | 7849602 |
| 247 | 594539 | 7849599 |
| 248 | 594544 | 7849594 |
| 249 | 594549 | 7849589 |
| 250 | 594552 | 7849584 |
| 251 | 594555 | 7849578 |
| 252 | 594557 | 7849572 |
| 253 | 594559 | 7849566 |
| 254 | 594559 | 7849559 |
| 255 | 594559 | 7849552 |
| 256 | 594557 | 7849546 |
| 257 | 594555 | 7849540 |
| 258 | 594552 | 7849534 |
| 259 | 594549 | 7849529 |

|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 260 | 594544 | 7849524 |
| 261 | 594539 | 7849519 |
| 262 | 594534 | 7849516 |
| 263 | 594528 | 7849513 |
| 264 | 594522 | 7849511 |
| 265 | 594516 | 7849509 |
| 266 | 594509 | 7849509 |
| 267 | 594502 | 7849509 |
| 268 | 594496 | 7849511 |
| 269 | 594490 | 7849513 |
| 270 | 594490 | 7849513 |
| 271 | 594488 | 7849512 |
| 272 | 594483 | 7849507 |
| 273 | 594478 | 7849504 |
| 274 | 594472 | 7849501 |
| 275 | 594500 | 7849478 |
| 276 | 594505 | 7849483 |
| 277 | 594510 | 7849486 |
| 278 | 594516 | 7849489 |
| 279 | 594522 | 7849491 |



|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 280 | 594528 | 7849493 |
| 281 | 594535 | 7849493 |
| 282 | 594542 | 7849493 |
| 283 | 594548 | 7849491 |
| 284 | 594554 | 7849489 |
| 285 | 594560 | 7849486 |
| 286 | 594565 | 7849483 |
| 287 | 594570 | 7849478 |
| 288 | 594575 | 7849473 |
| 289 | 594578 | 7849468 |
| 290 | 594581 | 7849462 |
| 291 | 594583 | 7849456 |
| 292 | 594585 | 7849450 |
| 293 | 594585 | 7849448 |
| 294 | 594586 | 7849444 |
| 295 | 594586 | 7849437 |
| 296 | 594586 | 7849430 |
| 297 | 594585 | 7849428 |
| 298 | 594587 | 7849427 |
| 299 | 594593 | 7849424 |

|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 300 | 594598 | 7849421 |
| 301 | 594601 | 7849457 |
| 302 | 594607 | 7849470 |
| 303 | 594621 | 7849480 |
| 304 | 594647 | 7849469 |
| 305 | 594679 | 7849449 |
| 306 | 594693 | 7849427 |
| 307 | 594689 | 7849412 |
| 308 | 594676 | 7849404 |
| 309 | 594642 | 7849391 |
| 310 | 594627 | 7849372 |
| 311 | 594627 | 7849365 |
| 312 | 594625 | 7849359 |
| 313 | 594623 | 7849353 |
| 314 | 594620 | 7849347 |
| 315 | 594617 | 7849342 |
| 316 | 594612 | 7849337 |
| 317 | 594607 | 7849332 |
| 318 | 594602 | 7849329 |
| 319 | 594596 | 7849326 |



|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 320 | 594590 | 7849324 |
| 321 | 594584 | 7849322 |
| 322 | 594577 | 7849322 |
| 323 | 594581 | 7849298 |
| 324 | 594581 | 7849280 |
| 325 | 594568 | 7849271 |
| 326 | 594544 | 7849259 |
| 327 | 594510 | 7849271 |
| 328 | 594509 | 7849269 |
| 329 | 594508 | 7849268 |
| 330 | 594508 | 7849268 |
| 331 | 594505 | 7849262 |
| 332 | 594502 | 7849257 |
| 333 | 594497 | 7849252 |
| 334 | 594492 | 7849247 |
| 335 | 594487 | 7849244 |
| 336 | 594481 | 7849241 |
| 337 | 594475 | 7849239 |
| 338 | 594469 | 7849237 |
| 339 | 594462 | 7849237 |

|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 340 | 594458 | 7849237 |
| 341 | 594456 | 7849237 |
| 342 | 594450 | 7849235 |
| 343 | 594443 | 7849235 |
| 344 | 594441 | 7849235 |
| 345 | 594440 | 7849235 |
| 346 | 594434 | 7849233 |
| 347 | 594427 | 7849233 |
| 348 | 594420 | 7849233 |
| 349 | 594414 | 7849235 |
| 350 | 594408 | 7849237 |
| 351 | 594402 | 7849240 |
| 352 | 594397 | 7849243 |
| 353 | 594392 | 7849248 |
| 354 | 594387 | 7849253 |
| 355 | 594384 | 7849258 |
| 356 | 594381 | 7849264 |
| 357 | 594375 | 7849265 |
| 358 | 594369 | 7849267 |
| 359 | 594363 | 7849270 |



|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 360 | 594358 | 7849273 |
| 361 | 594356 | 7849275 |
| 362 | 594354 | 7849276 |
| 363 | 594349 | 7849281 |
| 364 | 594344 | 7849286 |
| 365 | 594341 | 7849291 |
| 366 | 594340 | 7849293 |
| 367 | 594338 | 7849292 |
| 368 | 594332 | 7849290 |
| 369 | 594326 | 7849288 |
| 370 | 594319 | 7849288 |
| 371 | 594312 | 7849288 |
| 372 | 594306 | 7849290 |
| 373 | 594300 | 7849292 |
| 374 | 594294 | 7849295 |
| 375 | 594292 | 7849296 |
| 376 | 594285 | 7849297 |
| 377 | 594283 | 7849292 |
| 378 | 594280 | 7849286 |
| 379 | 594277 | 7849281 |

|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 380 | 594272 | 7849276 |
| 381 | 594267 | 7849271 |
| 382 | 594262 | 7849268 |
| 383 | 594260 | 7849267 |
| 384 | 594257 | 7849264 |
| 385 | 594252 | 7849259 |
| 386 | 594247 | 7849256 |
| 387 | 594241 | 7849253 |
| 388 | 594235 | 7849251 |
| 389 | 594229 | 7849249 |
| 390 | 594222 | 7849249 |
| 391 | 594215 | 7849249 |
| 392 | 594209 | 7849251 |
| 393 | 594203 | 7849253 |
| 394 | 594197 | 7849256 |
| 395 | 594192 | 7849259 |
| 396 | 594187 | 7849264 |
| 397 | 594182 | 7849269 |
| 398 | 594181 | 7849271 |
| 399 | 594180 | 7849270 |



|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 400 | 594181 | 7849268 |
| 401 | 594184 | 7849262 |
| 402 | 594186 | 7849256 |
| 403 | 594188 | 7849250 |
| 404 | 594188 | 7849243 |
| 405 | 594188 | 7849236 |
| 406 | 594186 | 7849230 |
| 407 | 594184 | 7849224 |
| 408 | 594181 | 7849218 |
| 409 | 594178 | 7849213 |
| 410 | 594173 | 7849208 |
| 411 | 594168 | 7849203 |
| 412 | 594163 | 7849200 |
| 413 | 594157 | 7849197 |
| 414 | 594151 | 7849195 |
| 415 | 594145 | 7849193 |
| 416 | 594138 | 7849193 |
| 417 | 594131 | 7849193 |
| 418 | 594125 | 7849195 |
| 419 | 594119 | 7849197 |

|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 420 | 594113 | 7849200 |
| 421 | 594108 | 7849203 |
| 422 | 594103 | 7849208 |
| 423 | 594098 | 7849213 |
| 424 | 594095 | 7849218 |
| 425 | 594092 | 7849224 |
| 426 | 594090 | 7849230 |
| 427 | 594089 | 7849232 |
| 428 | 594063 | 7849238 |
| 429 | 594046 | 7849254 |
| 430 | 594035 | 7849268 |
| 431 | 594012 | 7849282 |
| 432 | 593989 | 7849318 |
| 433 | 593982 | 7849340 |
| 434 | 593982 | 7849361 |
| 435 | 593998 | 7849399 |
| 436 | 594010 | 7849412 |
| 437 | 594007 | 7849429 |
| 438 | 594024 | 7849457 |
| 439 | 594018 | 7849460 |



|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 440 | 594013 | 7849463 |
| 441 | 594012 | 7849464 |
| 442 | 594008 | 7849463 |
| 443 | 594001 | 7849463 |
| 444 | 593994 | 7849463 |
| 445 | 593988 | 7849465 |
| 446 | 593982 | 7849467 |
| 447 | 593976 | 7849470 |
| 448 | 593971 | 7849473 |
| 449 | 593966 | 7849478 |
| 450 | 593961 | 7849483 |
| 451 | 593958 | 7849488 |
| 452 | 593955 | 7849494 |
| 453 | 593953 | 7849500 |
| 454 | 593951 | 7849506 |
| 455 | 593951 | 7849513 |
| 456 | 593951 | 7849520 |
| 457 | 593952 | 7849522 |
| 458 | 593951 | 7849523 |
| 459 | 593946 | 7849528 |

|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 460 | 593941 | 7849533 |
| 461 | 593938 | 7849538 |
| 462 | 593935 | 7849544 |
| 463 | 593933 | 7849550 |
| 464 | 593931 | 7849556 |
| 465 | 593931 | 7849558 |
| 466 | 593930 | 7849562 |
| 467 | 593930 | 7849569 |
| 468 | 593930 | 7849576 |
| 469 | 593932 | 7849582 |
| 470 | 593934 | 7849588 |
| 471 | 593937 | 7849594 |
| 472 | 593939 | 7849597 |
| 473 | 593939 | 7849597 |
| 474 | 593941 | 7849600 |
| 475 | 594002 | 7849623 |
| 476 | 594003 | 7849624 |
| 477 | 594034 | 7849636 |
| 478 | 594034 | 7849636 |
| 479 | 594064 | 7849648 |



|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 480 | 594093 | 7849662 |
| 481 | 594098 | 7849660 |
| 482 | 594099 | 7849660 |
| 483 | 594101 | 7849662 |
| 484 | 594104 | 7849665 |
| 485 | 594107 | 7849666 |
| 486 | 594109 | 7849667 |
| 487 | 594112 | 7849670 |
| 488 | 594114 | 7849672 |
| 489 | 594117 | 7849674 |
| 490 | 594118 | 7849676 |
| 491 | 594121 | 7849677 |
| 492 | 594123 | 7849680 |
| 493 | 594126 | 7849681 |
| 494 | 594129 | 7849683 |
| 495 | 594130 | 7849685 |
| 496 | 594132 | 7849687 |
| 497 | 594135 | 7849687 |
| 498 | 594135 | 7849687 |
| 499 | 594135 | 7849689 |

|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 500 | 594136 | 7849689 |
| 501 | 594136 | 7849692 |
| 502 | 594138 | 7849693 |
| 503 | 594139 | 7849694 |
| 504 | 594140 | 7849696 |
| 505 | 594141 | 7849697 |
| 506 | 594142 | 7849698 |
| 507 | 594143 | 7849701 |
| 508 | 594144 | 7849701 |
| 509 | 594144 | 7849701 |
| 510 | 594145 | 7849703 |
| 511 | 594147 | 7849705 |
| 512 | 594148 | 7849706 |
| 513 | 594149 | 7849708 |
| 514 | 594150 | 7849710 |
| 515 | 594151 | 7849711 |
| 516 | 594152 | 7849713 |
| 517 | 594154 | 7849714 |
| 518 | 594155 | 7849717 |
| 519 | 594157 | 7849718 |



|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 520 | 594157 | 7849719 |
| 521 | 594157 | 7849719 |
| 522 | 594160 | 7849721 |
| 523 | 594188 | 7849744 |
| 524 | 594188 | 7849744 |
| 525 | 594188 | 7849744 |
| 526 | 594189 | 7849746 |
| 527 | 594191 | 7849748 |
| 528 | 594192 | 7849749 |
| 529 | 594192 | 7849751 |
| 530 | 594193 | 7849752 |
| 531 | 594194 | 7849754 |
| 532 | 594195 | 7849756 |
| 533 | 594196 | 7849757 |
| 534 | 594197 | 7849759 |
| 535 | 594199 | 7849760 |
| 536 | 594200 | 7849761 |
| 537 | 594202 | 7849763 |
| 538 | 594204 | 7849765 |
| 539 | 594205 | 7849766 |

|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 540 | 594206 | 7849768 |
| 541 | 594208 | 7849769 |
| 542 | 594209 | 7849771 |
| 543 | 594211 | 7849774 |
| 544 | 594213 | 7849776 |
| 545 | 594215 | 7849778 |
| 546 | 594216 | 7849779 |
| 547 | 594228 | 7849794 |
| 548 | 594228 | 7849794 |
| 549 | 594229 | 7849795 |
| 550 | 594229 | 7849797 |
| 551 | 594230 | 7849798 |
| 552 | 594231 | 7849799 |
| 553 | 594233 | 7849801 |
| 554 | 594234 | 7849803 |
| 555 | 594234 | 7849804 |
| 556 | 594235 | 7849806 |
| 557 | 594236 | 7849808 |
| 558 | 594237 | 7849810 |
| 559 | 594238 | 7849812 |





|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 560 | 594239 | 7849813 |
| 561 | 594239 | 7849815 |
| 562 | 594240 | 7849816 |
| 563 | 594241 | 7849818 |
| 564 | 594242 | 7849820 |
| 565 | 594243 | 7849821 |
| 566 | 594244 | 7849823 |
| 567 | 594246 | 7849825 |
| 568 | 594247 | 7849826 |
| 569 | 594249 | 7849828 |
| 570 | 594251 | 7849829 |
| 571 | 594252 | 7849830 |
| 572 | 594254 | 7849831 |
| 573 | 594255 | 7849833 |
| 574 | 594256 | 7849834 |
| 575 | 594256 | 7849836 |
| 576 | 594256 | 7849837 |
| 577 | 594257 | 7849839 |
| 578 | 594258 | 7849841 |
| 579 | 594259 | 7849842 |

|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 580 | 594260 | 7849843 |
| 581 | 594260 | 7849845 |
| 582 | 594262 | 7849846 |
| 583 | 594263 | 7849847 |
| 584 | 594264 | 7849849 |
| 585 | 594264 | 7849850 |
| 586 | 594266 | 7849851 |
| 587 | 594267 | 7849853 |
| 588 | 594268 | 7849854 |
| 589 | 594268 | 7849856 |
| 590 | 594270 | 7849858 |
| 591 | 594271 | 7849859 |
| 592 | 594273 | 7849861 |
| 593 | 594274 | 7849863 |
| 594 | 594275 | 7849864 |
| 595 | 594277 | 7849866 |
| 596 | 594278 | 7849867 |
| 597 | 594279 | 7849869 |
| 598 | 594281 | 7849870 |
| 599 | 594281 | 7849871 |



|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 600 | 594282 | 7849873 |
| 601 | 594284 | 7849874 |
| 602 | 594285 | 7849875 |
| 603 | 594287 | 7849876 |
| 604 | 594289 | 7849877 |
| 605 | 594290 | 7849878 |
| 606 | 594292 | 7849879 |
| 607 | 594294 | 7849880 |
| 608 | 594295 | 7849880 |
| 609 | 594297 | 7849880 |
| 610 | 594298 | 7849881 |
| 611 | 594300 | 7849882 |
| 612 | 594302 | 7849883 |
| 613 | 594302 | 7849884 |
| 614 | 594304 | 7849885 |
| 615 | 594305 | 7849887 |
| 616 | 594307 | 7849888 |
| 617 | 594308 | 7849888 |
| 618 | 594310 | 7849890 |
| 619 | 594311 | 7849891 |

|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 620 | 594313 | 7849893 |
| 621 | 594315 | 7849893 |
| 622 | 594315 | 7849895 |
| 623 | 594318 | 7849896 |
| 624 | 594319 | 7849897 |
| 625 | 594321 | 7849897 |
| 626 | 594323 | 7849898 |
| 627 | 594325 | 7849900 |
| 628 | 594327 | 7849901 |
| 629 | 594329 | 7849902 |
| 630 | 594331 | 7849903 |
| 631 | 594332 | 7849905 |
| 632 | 594334 | 7849905 |
| 633 | 594336 | 7849907 |
| 634 | 594338 | 7849909 |
| 635 | 594341 | 7849910 |
| 636 | 594342 | 7849911 |
| 637 | 594344 | 7849913 |
| 638 | 594346 | 7849914 |
| 639 | 594348 | 7849915 |



|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 640 | 594349 | 7849917 |
| 641 | 594350 | 7849917 |
| 642 | 594352 | 7849918 |
| 643 | 594353 | 7849918 |
| 644 | 594355 | 7849918 |
| 645 | 594357 | 7849918 |
| 646 | 594358 | 7849919 |
| 647 | 594360 | 7849919 |
| 648 | 594362 | 7849919 |
| 649 | 594363 | 7849919 |
| 650 | 594365 | 7849919 |
| 651 | 594366 | 7849919 |
| 652 | 594368 | 7849919 |
| 653 | 594370 | 7849919 |
| 654 | 594371 | 7849919 |
| 655 | 594376 | 7849922 |
| 656 | 594391 | 7849926 |
| 657 | 594402 | 7849928 |
| 658 | 594404 | 7849929 |
| 659 | 594412 | 7849931 |

|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 660 | 594422 | 7849934 |
| 661 | 594438 | 7849938 |
| 662 | 594439 | 7849939 |
| 663 | 594441 | 7849941 |
| 664 | 594443 | 7849942 |
| 665 | 594443 | 7849944 |
| 666 | 594445 | 7849944 |
| 667 | 594447 | 7849945 |
| 668 | 594448 | 7849947 |
| 669 | 594450 | 7849948 |
| 670 | 594451 | 7849949 |
| 671 | 594453 | 7849950 |
| 672 | 594455 | 7849951 |
| 673 | 594456 | 7849951 |
| 674 | 594458 | 7849952 |
| 675 | 594460 | 7849952 |
| 676 | 594461 | 7849952 |
| 677 | 594463 | 7849954 |
| 678 | 594464 | 7849954 |
| 679 | 594465 | 7849954 |



|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 680 | 594477 | 7849963 |
| 681 | 594477 | 7849964 |
| 682 | 594478 | 7849964 |
| 683 | 594479 | 7849965 |
| 684 | 594480 | 7849966 |
| 685 | 594481 | 7849967 |
| 686 | 594482 | 7849968 |
| 687 | 594482 | 7849969 |
| 688 | 594483 | 7849969 |
| 689 | 594489 | 7849977 |

|     |        |         |
|-----|--------|---------|
| 690 | 594489 | 7849978 |
| 691 | 594490 | 7849979 |
| 692 | 594489 | 7849995 |
| 693 | 594489 | 7850007 |
| 694 | 594482 | 7850020 |
| 695 | 594482 | 7850030 |
| 696 | 594487 | 7850040 |
| 697 | 594491 | 7850044 |
| 698 | 594497 | 7850049 |