

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS



FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

Unidade Regional de Regularização Ambiental Triângulo Mineiro-
Coordenação de Análise Técnica

Parecer Técnico FEAM/URA TM - CAT nº. 14/2026

Uberlândia, 22 de abril de 2026.

PARECER TÉCNICO Nº 138051981 (SEI)				
INDEXADO AO PROCESSO:		PA SLA:		SITUAÇÃO:
Licenciamento Ambiental Simplificado		4097/2026		Sugestão pelo Deferimento
EMPREENDEDOR:	PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGAMAR		CNPJ:	18.192.260/0001-71
EMPREENDIMENTO:	ETE - Estação de Tratamento de Esgoto - São Brás		CNPJ:	18.192.260/0001-71
MUNICÍPIO:	Lagamar		ZONA:	Rural
COORDENADAS GEOGRÁFICAS (DATUM): SIRGAS 2000	LAT/Y	18° 03' 20'' S	LONG/X	46° 41' 29'' O
CRITÉRIO LOCACIONAL INCIDENTE: Localização prevista em área de alto ou muito alto grau de potencialidade de ocorrência de cavidades, conforme dados oficiais do CECAV-ICMBio (<i>Peso 1</i>)				
CÓDIGO	ATIVIDADE OBJETO DO LICENCIAMENTO (DN COPAM 217/2017)			CLASSE
E-03-06-9	Estação de tratamento de esgoto sanitário			2
CONSULTORIA/RESPONSÁVEL TÉCNICO:			REGISTRO:	
Andressa Caixeta Souza			CREA-MG 218.200/D	
EQUIPE INTERDISCIPLINAR			MATRÍCULA	ASSINATURA
Naiara Cristina Azevedo Vinaud - Gestora Ambiental (CAT TM)			1.349.703-7	

De acordo: Rodrigo Angelis Alvarez - Coordenador de Análise Técnica TM	1.191.774-7	
--	-------------	--



Documento assinado eletronicamente por **Naiara Cristina Azevedo Vinaud**, **Servidor(a) Público(a)**, em 22/04/2026, às 17:24, 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 **Rodrigo Angelis Alvarez**, **Diretor (a)**, em 22/04/2026, às 17:52, 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, informando o código verificador **138055427** e o código CRC **F28C2627**.



Parecer Técnico de Licença Ambiental Simplificada (RAS) nº 138051981 (SEI)

Introdução

O empreendedor **PREFEITURA MUNICIPAL DE LAGAMAR** formalizou, em 28/01/2026, no Sistema de Licenciamento Ambiental (SLA), requerimento de Licença Ambiental Simplificada na modalidade LAS/RAS (processo nº 4097/2026), do empreendimento **ETE - Estação de Tratamento de Esgoto - São Brás**, para a atividade de *Estação de tratamento de esgoto sanitário* (código: E-03-06-9), de acordo com a Deliberação Normativa COPAM nº 217/2017.

Quanto ao enquadramento, a classe predominante resultante foi 2, tendo em vista o potencial poluidor/degradador médio e o porte pequeno (peso 2), com incidência de critério locacional de enquadramento resultante de peso 1, a saber: Localização prevista em área de alto ou muito alto grau de potencialidade de ocorrência de cavidades, conforme dados oficiais do CECAV-ICMBio.

Dentre os documentos solicitados, foram anexados o Relatório Ambiental Simplificado (RAS) e o Estudo Espeleológico conforme Termo de Referência de critério locacional disponível no sítio eletrônico da Semad, ambos sob responsabilidade técnica da engenheira sanitária e ambiental Andressa Caixeta Souza (CREA-MG 218.200/D; ART nº: MG20264742568 e nº MG20264623435; CTF/AIDA-Ibama: 5839705).

O projeto da ETE foi elaborado pelo engenheiro civil Bruno de Souza Vinhal (CREA-MG 215.180/D; ART nº: MG20254397962; CTF/AIDA-Ibama: 8908143).

Consta a Certidão de regularidade de atividade quanto ao uso e à ocupação do solo municipal, emitida pela Prefeitura Municipal de Lagamar, em 21/07/2025.

Com o objetivo de dar continuidade à análise do processo, foram solicitadas informações complementares em 20/02/2026, respondidas em 10/03/2026.

Caracterização do empreendimento

O distrito de São Brás de Minas está localizado no município de Lagamar, na região Noroeste do estado de Minas Gerais. De acordo com o último censo do IBGE, em 2022, a população total do município era de 6.631 habitantes.

Entre os principais cursos d'água que cortam ou influenciam o distrito, destacam-se o Rio Paracatu (maior afluente do Rio São Francisco), além do Ribeirão do Salitre, o Córrego São Brás e o Rio da Prata (*Figura 01*).

De acordo com o RAS, a rede coletora do sistema de esgotamento sanitário atende 67,5% da população municipal e possui 35 km de extensão total. A vazão atual de tratamento é de 7,5 L/s.

A área da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) situa-se a aproximadamente 25,4 km do centro urbano do município e 300 m da comunidade.



Continuação do Parecer Técnico de Licença Ambiental Simplificada (RAS) nº 138051981

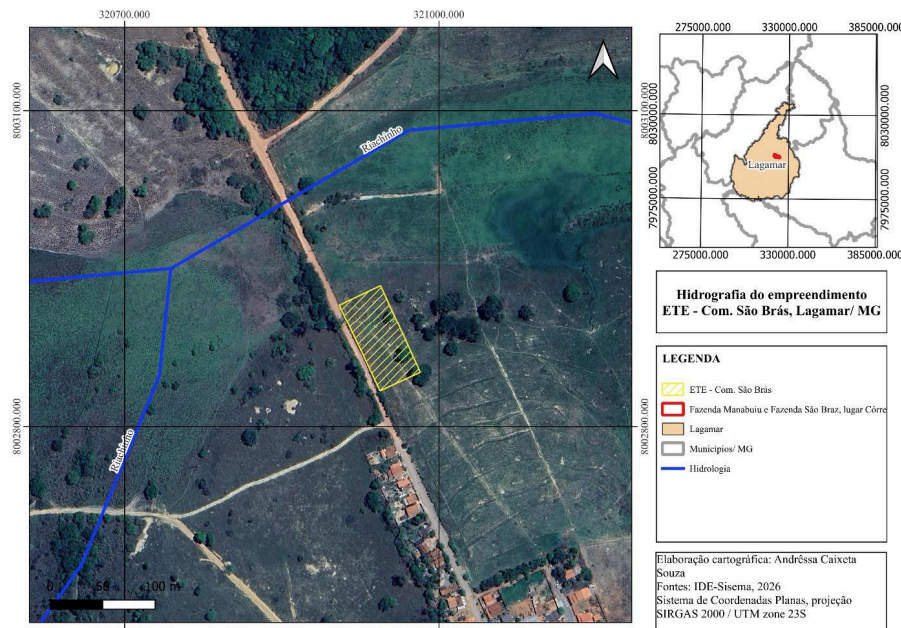


Figura 01: Hidrografia do entorno do empreendimento.
Fonte: Relatório de Prospecção Espeleológica - ETE São Brás (2026).

O empreendimento está inserido em área pertencente à Fazenda Manabuia e Fazenda São Braz, correspondentes às matrículas nº 10.929, nº 11.318, nº 13.040 e nº 13.889, totalizando uma área de 432,9553 hectares, de propriedade de Isidoro Lucas Ferreira (*Figura 02*).

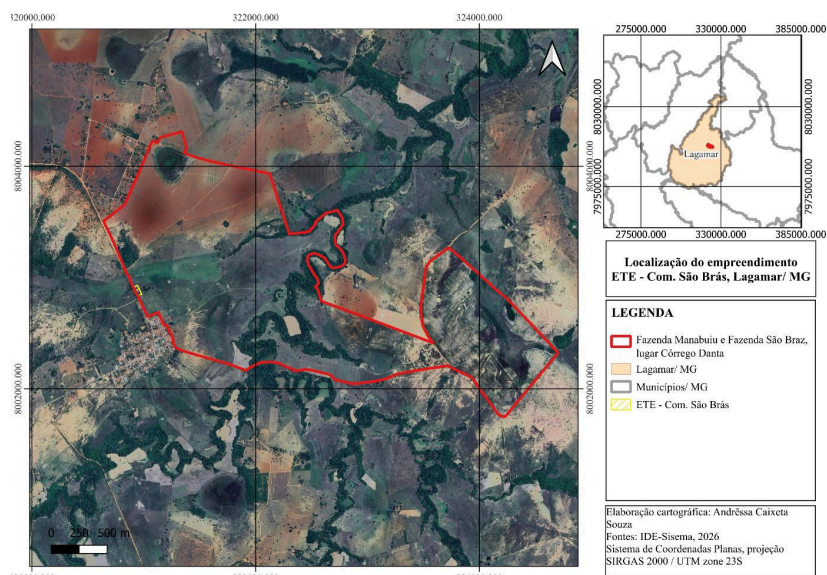


Figura 02: Localização do empreendimento (área total).
Fonte: Relatório de Prospecção Espeleológica - ETE São Brás (2026).



Continuação do Parecer Técnico de Licença Ambiental Simplificada (LAS) nº 138051981

No âmbito dessas propriedades, foi firmado contrato de comodato entre o proprietário e a Prefeitura Municipal, referente a uma área de 0,45 hectares, integrante da matrícula nº 10.929, que possui 217,04 ha (Registro de Imóveis da Comarca de Presidente Olegário), conforme registrado no Cadastro Ambiental Rural – CAR nº MG-3137106-F87A.52AE.C54E.46D9.BA6D.15B3.FB18.64B6.

Em consonância com o inciso I, § 2º, art. 25 da Lei Estadual nº 20.922/2013, os empreendimentos de tratamento de esgoto não estão sujeitos à constituição de Reserva Legal.

A Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) - São Brás foi inaugurada em 2024 e iniciou sua operação em 2025. O empreendimento está alocado nas coordenadas geográficas de latitude 18°03'20"S e longitude 46°41'29"O (*Figura 03*).



Figura 03: Localização do empreendimento (área da ETE).
Fonte: Relatório ETE São Brás de Minas (2025).

A área total do terreno é de 4.500 m², sendo 0.800 m² de área construída (*Figura 04*). Conforme o RAS, a vazão média prevista é de 0,7 l/s.

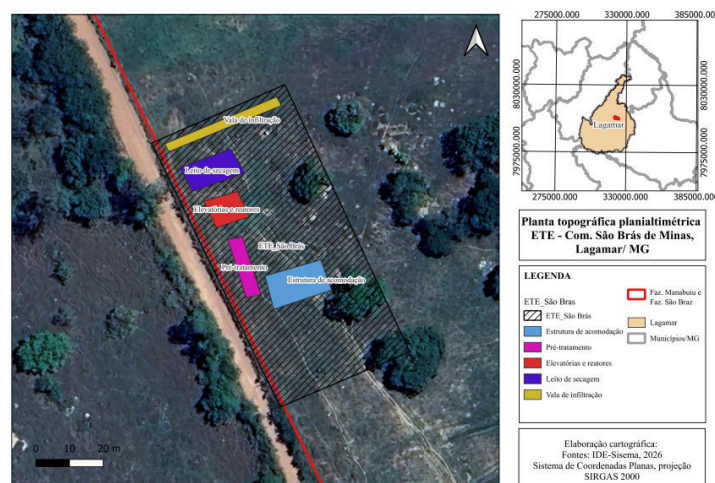


Figura 04: Planta Topográfica Planialtimétrica.
Fonte: Informações Complementares SLA (2026).



Continuação do Parecer Técnico de Licença Ambiental Simplificada (LAS) nº 138051981

O objetivo da ETE é tratar as águas residuárias oriundas do distrito de São Brás de Minas, município de Lagamar, efluente esse, enquadrado como sanitário, de residências e pequenos comércios locais.

Descrição e fluxograma do tratamento

O sistema da ETE implantada utiliza a tecnologia de tratamento biológico de esgotos baseada na decomposição anaeróbia de matéria orgânica.

O processo consiste na degradação dos poluentes orgânicos por microrganismos que atuam na ausência de oxigênio, promovendo a conversão da matéria orgânica em compostos mais simples, como biogás e lodo estabilizado, resultando na redução da carga poluidora do efluente.

As principais estruturas da ETE e as etapas envolvidas no processo de tratamento podem ser visualizadas no esquema ilustrativo abaixo (*Figura 05*), que permite observar o fluxo do esgoto desde sua entrada até a devolução da água tratada ao meio ambiente, evidenciando as fases de tratamento primário, tratamento biológico e desinfecção.



Figura 05: Etapas do processo de tratamento de esgoto sanitário.
Fonte: Proposta de monitoramento - ETE São Brás (2026).



Continuação do Parecer Técnico de Licença Ambiental Simplificada (LAS) n° 138051981

O tratamento preliminar é a etapa inicial do tratamento, cuja finalidade é a remoção de sólidos grosseiros e areia, a fim de que estes não danifiquem as tubulações e os sistemas de bombeamento. Um esquema de tratamento preliminar é mostrado na *Figura 06*.

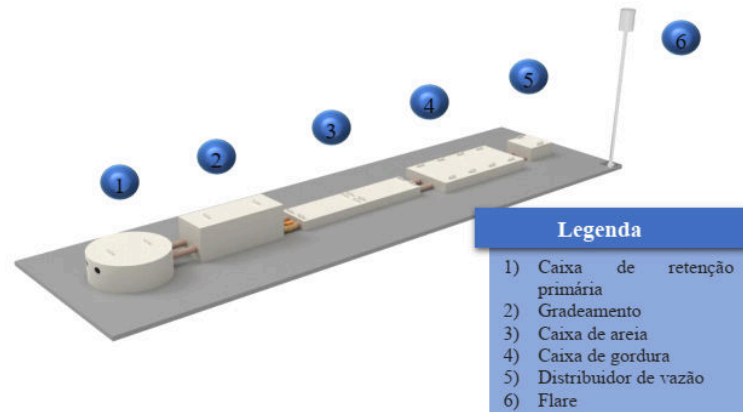


Figura 06: Esquema de um tratamento preliminar.
Fonte: Projeto ETE São Brás (2023).

Os mecanismos de remoção utilizados no pré-tratamento são de ordem física, de modo que nessa etapa o efluente passará inicialmente através de um gradeamento (*Figura 07*), seguido por um desarenador ou caixa de areia (para remoção de particulado fino, através do processo de sedimentação).



Figura 07: Caixa de Retenção Primária e de Gradeamento.
Fonte: Proposta de Monitoramento - ETE São Brás (2026).

A caixa de gordura é um equipamento que evita o entupimento causado por restos de cozinha. O dispositivo funciona por meio de um sifão que retém a gordura dentro da caixa e impede que ela circule pela tubulação. Está dividido em duas câmaras, uma câmara de recepção e uma câmara de transbordo, separadas por uma antepara não removível (*Figura 08*).



Continuação do Parecer Técnico de Licença Ambiental Simplificada (LAS) n° 138051981



Figura 08: Caixa de Areia e Gordura.

Fonte: Proposta de Monitoramento - ETE São Brás (2026).

O processo de separação é um processo físico causado por diferenças de densidade, geralmente óleos leves se acumulam na superfície e os óleos que são mais densos que a água, se depositam e são removidos por lavagem do fundo do tanque.

Uma parte da matéria suspensa sedimentada é de natureza orgânica, resultando em uma redução de material biológico no efluente aplicado no tratamento secundário.

Na sequência, o sistema conta com um distribuidor de vazão (*Figura 09*) e, adjacente a este, um flare. O distribuidor de vazão tem a finalidade de promover a divisão uniforme do esgoto entre as demais unidades de tratamento, garantindo o adequado balanceamento hidráulico do sistema.



Figura 09: Distribuidor de Vazão.

Fonte: Proposta de Monitoramento - ETE São Brás (2026).

Já o flare é destinado à queima controlada do biogás gerado durante a decomposição anaeróbia da matéria orgânica, sobretudo do metano, contribuindo para a segurança operacional e a mitigação de impactos ambientais, conforme *Figura 10*.



Continuação do Parecer Técnico de Licença Ambiental Simplificada (LAS) nº 138051981



Figura 10: Flare.

Fonte: Proposta de Monitoramento - ETE São Brás (2026).

As elevatórias de esgoto, localizadas a montante do sistema de tratamento, têm a função de bombear o esgoto bruto nos trechos em que a topografia do terreno não permite o escoamento por gravidade até os reatores (*Figura 11*).



Figura 11: Elevatória.

Fonte: Proposta de Monitoramento - ETE São Brás (2026).

Após a etapa de pré-tratamento, o efluente segue para a fase de tratamento secundário, cuja finalidade é a remoção da matéria orgânica biodegradável presente no esgoto, promovendo a significativa redução de sua carga poluidora antes da disposição final ou do encaminhamento para etapas complementares de tratamento.

A digestão anaeróbica pode ser pensada como um ecossistema no qual vários grupos de microrganismos interagem para transformar matéria orgânica complexa em metano, dióxido de carbono, água, sulfeto de hidrogênio e amônia. Esse processo pode ser subdividido em 5 fases principais: Hidrólise; Acidogênese; Acetogênese; Metanogênese; e Sulfetogênese.

O reator UASB (*Figura 12*) é a primeira unidade do sistema de tratamento secundário. O objetivo nessa etapa é retirar a matéria orgânica por meio do aceleração da biodegradação que ocorre naturalmente nos corpos receptores.



Continuação do Parecer Técnico de Licença Ambiental Simplificada (LAS) nº 138051981



Figura 12: Reatores UASB.

Fonte: Proposta de Monitoramento - ETE São Brás (2026).

Um sistema de tratamento preliminar antecede o UASB, e logo após, os efluentes sanitários são encaminhados à parte inferior do reator anaeróbico de fluxo ascendente, quando ocorre a distribuição homogênea no fundo da unidade.

Com a decomposição da matéria orgânica no reator, há formação de gases, principalmente metano e gás carbônico, que apresenta uma tendência ascendente assim como o fluxo do líquido. Na parte inferior do reator há a concentração do lodo formado, sendo mantido em suspensão pela ação ascendente dos efluentes sanitários.

A movimentação suave do lodo no ambiente anaeróbico permite a sua floculação, com a formação de uma camada composta de grânulos de lodo ativado anaeróbico, por onde os efluentes sanitários atravessam quando entram no reator.

Com o objetivo de manter a biomassa no sistema, a parte superior do reator apresenta uma estrutura que possibilita as funções de separação e acúmulo de gás e de separação e retorno dos sólidos. Os sólidos sedimentam nessa estrutura cônica, vertendo pelas suas laterais, até voltarem ao corpo do reator.

Após passar pelo reator UASB, o efluente é enviado continuamente a um filtro anaeróbico, responsável por complementar o processo de tratamento do esgoto levando a um resultado médio de remoção de DQO e DBO que pode variar de 70 a 95%.

O filtro anaeróbico ascendente é um reator com crescimento bacteriano aderido em leito fixo (*Figura 13*). É essencialmente uma unidade de contato na qual o efluente passa por uma massa de bactérias agregadas a um material inerte contidos em um reator.

Esses microrganismos são retidos e concentrados no reator de forma que o tempo de residência celular seja maior que o tempo de residência hidráulica, contribuindo dessa forma para o aumento da remoção da carga orgânica e incremento da eficiência do tratamento biológico.

Naturalmente, os compostos orgânicos solúveis contidos nas águas residuais afluentes entram em contato com a biomassa, difundem-se pela superfície de biofilmes ou lodo granular e são convertidos em produtos intermediários e finais, especialmente metano e dióxido de carbono.

O medidor de vazão do tipo Thompson é de concepção simples. Seu princípio de funcionamento baseia-se em um estreitamento de canal no formato de "V" para medir a vazão.



Continuação do Parecer Técnico de Licença Ambiental Simplificada (LAS) n° 138051981



Figura 13: Filtros Anaeróbios.

Fonte: Proposta de Monitoramento - ETE São Brás (2026).

A vala de infiltração (*Figura 14*) consiste na infiltração do efluente no solo, onde a purificação ocorre por meio de processos físicos (retenção de sólidos), químicos (adsorção) e bioquímicos (oxidação).



Figura 14: Valas de infiltração e respiros.

Fonte: Proposta de Monitoramento - ETE São Brás (2026).

Trata-se essencialmente de condutos não vedados (normalmente um tubo perfurado), rodeada de cascalho e estendida no interior de uma trincheira de terra do próprio local, com um ligeiro declive ao longo do seu comprimento. O conduto distribui a drenagem ao longo da vala e permite a infiltração até o nível subterrâneo, promovendo o polimento complementar do efluente por meio de processos naturais do solo e sua integração ao meio ambiente de forma segura.

O desaguamento do lodo é uma etapa de desidratação que reduz seu volume à medida que a água é perdida. Um dos métodos mais conhecidos de desidratação de lodo é o leito de secagem.

O excesso de lodo, decorrente do crescimento biológico, é extraído do sistema sempre que a concentração da biomassa do tanque anaeróbio ultrapassa os valores de projeto.

O lodo em excesso removido do sistema será disposto em um leito de secagem, para redução da umidade e volume.



Continuação do Parecer Técnico de Licença Ambiental Simplificada (LAS) nº 138051981

O leito é basicamente um reservatório, construído em alvenaria, tendo como intuito manter o lodo retido em uma superfície permeável (*Figura 15*). No interior do tanque são incluídos dispositivos para permitir a drenagem da água presente no lodo: camada filtrante (areia e pedregulho) e camada de suporte (tijolos).



Figura 15: Leito de secagem.

Fonte: Proposta de Monitoramento - ETE São Brás (2026).

Após o tratamento prévio, quando se espera obter um teor de umidade em torno de 75%, o lodo (torta) será encaminhado para a disposição final. Ademais, na área da ETE há um espaço específico destinado ao apoio operacional.

Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras **Resíduos Sólidos**

O lodo gerado no reator anaeróbio (UASB) passa por estabilização biológica no próprio reator, reduzindo a matéria orgânica biodegradável e a presença de microrganismos patogênicos. Após sua remoção, o lodo é encaminhado para leitos de secagem, onde ocorre a desidratação natural por drenagem e evaporação, reduzindo o teor de umidade e resultando em um material mais estável e de fácil manuseio.

Após a secagem, o lodo deverá ser removido e transportado por caminhões apropriados, mediante emissão do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), sendo destinado a local ambientalmente regularizado.

Os resíduos sólidos comuns, principalmente embalagens, papéis e restos de alimentos, serão acondicionados no local e posteriormente destinados por meio do sistema de coleta municipal.

Geração de odores

Os processos anaeróbios, especialmente nas unidades de reator UASB e filtro anaeróbio, podem ocasionar a geração de odores característicos provenientes da decomposição da matéria orgânica.



Continuação do Parecer Técnico de Licença Ambiental Simplificada (LAS) n° 138051981

Para minimizar esse efeito, será realizado o monitoramento periódico das unidades de tratamento, observando a presença de odores anormais, acúmulo de material orgânico, possíveis falhas operacionais ou sobrecarga hidráulica no sistema.

O acompanhamento deverá ser realizado por meio de inspeções visuais e olfativas nas unidades da ETE. A frequência recomendada para esse monitoramento é semanal, podendo ser intensificada caso sejam identificadas alterações operacionais.

Proliferação de insetos e vetores

A presença de matéria orgânica em decomposição nas unidades de tratamento pode favorecer a proliferação de insetos e outros vetores.

Para evitar esse impacto ambiental e sanitário, será realizado o acompanhamento das condições operacionais das unidades da estação, incluindo verificação da limpeza das estruturas, remoção de resíduos sólidos e controle da vegetação no entorno da área da ETE.

Os parâmetros a serem avaliados incluem presença de insetos, existência de resíduos acumulados, condições de limpeza das unidades e integridade das estruturas do sistema.

O monitoramento deverá ser realizado com frequência semanal, mediante inspeções visuais em toda a área operacional da estação.

Geração e manejo do lodo

Durante o processo de tratamento do esgoto sanitário ocorre a geração de lodo biológico, resultante da remoção da matéria orgânica presente no efluente.

Para garantir o correto gerenciamento desse subproduto, o lodo gerado será direcionado para o leito de secagem, onde ocorrerá a redução de sua umidade antes da destinação final ambientalmente adequada.

O monitoramento dessa unidade deverá avaliar parâmetros como volume de lodo acumulado, condições de drenagem do leito de secagem, tempo de permanência do material e presença de odores ou vetores.

A verificação deverá ser realizada com frequência mensal, ou sempre que houver remoção ou disposição de novos volumes de lodo no sistema.

Ressalta-se ainda que a destinação final deste resíduo deve acontecer para empresas ambientalmente especializadas e ter sempre em dia o MTR, além do controle interno com a data de envio e as quantidades.

Eficiência do tratamento do efluente

A redução da eficiência do processo pode ocorrer em função de variações de carga orgânica, falhas operacionais ou acúmulo excessivo de biomassa no interior do reator.



Continuação do Parecer Técnico de Licença Ambiental Simplificada (LAS) nº 138051981

O monitoramento deverá considerar parâmetros visuais e operacionais, como coloração do efluente tratado, presença de sólidos suspensos, estabilidade do fluxo hidráulico e funcionamento das unidades de tratamento.

Recomenda-se também, se necessário, a verificação de parâmetros físico-químicos do efluente, como pH; temperatura; materiais sedimentáveis; DBO; DQO; óleos e graxas; materiais flutuantes e sólidos grosseiros; nitrogênio amoniacal total; e sólidos em suspensão totais.

O acompanhamento operacional deverá ocorrer semanalmente, enquanto análises laboratoriais poderão ser realizadas periodicamente ou conforme exigência do órgão ambiental competente.

Presença de sólidos suspensos no efluente tratado

Em determinadas condições operacionais pode ocorrer o desprendimento de biomassa no interior do reator anaeróbio, resultando no aumento da concentração de sólidos suspensos no efluente final.

Para evitar esse impacto, deverá ser realizado o acompanhamento do comportamento hidráulico do sistema e da estabilidade da biomassa presente nas unidades anaeróbias.

Os parâmetros de monitoramento incluem a verificação da presença de sólidos visíveis no efluente tratado, coloração da água, turbidez aparente e possíveis sinais de arraste de lodo.

A inspeção deverá ser realizada com frequência semanal, juntamente com a verificação geral das unidades de tratamento.

Disposição do efluente tratado no solo

O efluente tratado será disposto no solo por meio de valas de infiltração. Entretanto, a operação inadequada pode ocasionar saturação do solo, colmatação das valas ou redução da capacidade de infiltração.

Para prevenir esses impactos, será realizado o monitoramento das condições das valas de infiltração, avaliando parâmetros como infiltração do efluente no solo, presença de acúmulo de líquido na superfície, uniformidade da distribuição do efluente e integridade estrutural das valas. Também será observado o estado da vegetação e possíveis sinais de erosão ou compactação do solo na área.

Quando aplicável, será considerado o acompanhamento da água subterrânea, especialmente em situações em que existam poços nas proximidades, presença de lençol freático raso ou quando houver exigência do órgão ambiental competente.

As inspeções deverão ocorrer com frequência mínima de três vezes por semana, sendo recomendado o revezamento entre valas em ciclos de aproximadamente 15 a 30 dias, permitindo a recuperação da capacidade de infiltração do solo.

Durante as verificações, deverá ser avaliado o eventual acúmulo de efluente na superfície das valas, condição que pode indicar entupimento ou saturação do solo, bem como a adequada distribuição do efluente ao longo das valas, garantindo alimentação uniforme do sistema.



Continuação do Parecer Técnico de Licença Ambiental Simplificada (LAS) n° 138051981

Sempre que forem identificadas anomalias, como alagamentos, erosões, rupturas ou sinais de colmatação, recomenda-se a realização de registros fotográficos para fins de controle e acompanhamento das condições operacionais do sistema.

Condição do solo e da área da ETE

Além do funcionamento das unidades de tratamento, será realizado o acompanhamento das condições ambientais da área onde se encontra instalada a estação de tratamento.

Esse monitoramento visa identificar possíveis processos erosivos, alterações no solo ou impactos decorrentes da operação do sistema. Os parâmetros observados incluem estabilidade do terreno, presença de erosões, drenagem superficial, integridade das estruturas e condições gerais da área da ETE.

O monitoramento deverá ocorrer com frequência mensal, mediante inspeções visuais e registro fotográfico das condições do local.

Para assegurar a eficiência do sistema e a proteção do solo e dos recursos hídricos, o empreendimento dispõe de Manual de Operação da ETE, elaborado pelo engenheiro químico Patrik Ferreira Silva (CREA-MG: 353.351/D). O documento descreve as diretrizes e recomendações para operação do sistema

Ainda, foi apresentado relatório assinado pelo engenheiro ambiental Paulo Eduardo Sá Brito Severo Júnior, contendo as planilhas com os resultados obtidos nas coletas de amostras do efluente bruto e do efluente tratado realizadas entre os dias 02/09/2025 e 19/09/2025, com a finalidade de verificar o funcionamento e eficiência do tratamento instalado.

Em 2026, foram coletadas amostras em 22 de janeiro, na entrada e saída do sistema de tratamento.

As análises apresentaram resultados satisfatórios quando aos valores máximos permitidos dos parâmetros pela Resolução Conama n° 357/2005 e Resolução Conama n° 430/2011 e Deliberação Normativa Conjunta COPAM-CERH/MG n° 08/2022.

Prospecção Espeleológica

O estudo, sob responsabilidade técnica da engenheira ambiental e sanitária Andressa Caixeta Souza, teve como objetivo principal avaliar o potencial espeleológico da área de inserção do empreendimento Estação de Tratamento de Esgoto - Comunidade de São Brás, considerando sua Área Diretamente Afetada (ADA) e zona de influência.

De forma complementar, o trabalho teve como objetivos específicos:

- *Verificar a ocorrência de cavidades naturais no interior da área do empreendimento e em seu entorno imediato, por meio de prospecção em campo e análise das condições geológicas e geomorfológicas locais;*
- *Ampliar o conhecimento sobre o patrimônio espeleológico existente na área de estudo, apresentando o caminhamento e os resultados obtidos durante a prospecção espeleológica realizada no empreendimento ETE - Comunidade de São Brás, com registro, caracterização e avaliação dos achados relevantes.*



Continuação do Parecer Técnico de Licença Ambiental Simplificada (LAS) n° 138051981

Quanto aos aspectos metodológicos, as ações seguiram o padrão de procedimentos comumente utilizados em estudos ambientais dessa natureza, combinando levantamento bibliográfico, análise cartográfica e geoespacial, atividades de campo e interpretação técnica integrada.

Foram consultadas as seguintes fontes:

Base de Dados	Instituição Responsável	Finalidade da Consulta
CANIE - Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas	CECAV / ICMBio / MMA	Identificação de cavidades cadastradas na região e sua relevância
CECAV - Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas	ICMBio / MMA	Dados técnicos, normativos e científicos relacionados ao patrimônio espeleológico
CNC - Cadastro Nacional de Cavernas	Sociedade Brasileira de Espeleologia (SBE)	Consulta de ocorrências espeleológicas registradas pela SBE

Quadro 01: Base de dados oficiais sobre cavidades naturais subterrâneas.

Fonte: Relatório de Prospecção Espeleológica - ETE São Brás (2026).

A definição do potencial espeleológico se deu a partir da análise de multicritérios, em que se buscou reconhecer indicadores geológicos (litologias e estruturas), geomorfológicos (afloramentos, declividade das vertentes, paredões, entre outros) e hidrológicos (cursos fluviais) favoráveis à existência de cavidades naturais.

Também foram avaliadas as ocorrências registradas em levantamentos espeleológicos anteriores, estudos ambientais e trabalhos científicos, mapas topográficos, hipsométricos, modelos digitais de elevação e imagens de satélite.

A partir dessas informações, foram elaborados mapas temáticos específicos, tais como Geologia, Hidrografia, Declividade e Geomorfologia. Esses mapas, sobrepostos, deram origem ao Mapa de Potencial Espeleológico do empreendimento ETE - Comunidade de São Brás, elaborado em conformidade com as diretrizes previstas no Anexo II (*Termo de Referência para Estudo de Prospecção Espeleológica*) da Instrução de Serviço SISEMA n° 08/2017.

Após a classificação de cada parâmetro, ocorreu o cruzamento dessas informações para a determinação do potencial espeleológico. Para cada aspecto, foram atribuídos pesos, conforme apresentado no quadro a seguir.

Variáveis	Peso (%)
Geologia/Litologia	60
Relevo	10
Pedologia	10
Altimetria	10
Declividade	10

Quadro 02: Atribuição de pesos nas variáveis do mapeamento.

Fonte: Relatório de Prospecção Espeleológica - ETE São Brás (2026).



Continuação do Parecer Técnico de Licença Ambiental Simplificada (LAS) nº 138051981

Para o cálculo final do grau de potencialidade de ocorrência de cavernas utilizou-se então a seguinte expressão:

$$Pe = ((0.6 \times GeoLit) + (0.1 \times Relevo) + (0.1 \times Pedologia) + (0.1 \times Altimetria) + (0.1 \times Declividade)) * \\ GeoLit = Geologia e Litologia$$

Após a aplicação da expressão acima, utilizando todos os valores relativos a cada parâmetro, foi possível a obtenção de valores de potencial espeleológico variando entre 1 e 5.

O *Quadro 03* representa os intervalos de classificação do potencial de ocorrência de cavidades juntamente com o potencial de ocorrência atribuído a cada intervalo.

Potencial de Ocorrência	Intervalos (Classes)
Improvável	1.0 a 1.8
Baixo	1.8 a 2.6
Médio	2.6 a 3.4
Alto	3.4 a 4.2
Muito Alto	4.2 a 5.0

Quadro 03: Intervalos de classificação do potencial de ocorrência de cavidades.

Fonte: Relatório de Prospecção Espeleológica - ETE São Brás (2026).

A atividade de campo consistiu na prospecção *in loco*, com o objetivo de verificar indícios de cavidades naturais e feições correlatas, conforme diretrizes previstas na IN ICMBio nº 02/2017.

As atividades incluíram:

- *Reconhecimento da Área Diretamente Afetada (ADA) e entorno de 250 metros;*
- *Observação de afloramentos rochosos, fraturas, fendas, sumidouros, dolinas e demais feições indicativas;*
- *Registro fotográfico e georreferenciado dos pontos verificados;*
- *Identificação de aspectos ambientais do meio físico com influência na formação de cavidades.*

Após a conclusão das etapas de pesquisa, análise de dados, elaboração de mapas e prospecção de campo, foi realizado o processamento das informações para consolidação do relatório.

Embora o mapeamento estadual disponibilizado pela IDE-Sisema classifique a região como de *Potencial de Ocorrência de Cavidades Muito Alto*, essa classificação representa apenas a análise regional de condições geológicas e estruturais amplas.

Os intervalos de classificação utilizados (1,0 a 5,0) indicam que áreas acima de 4,2 possuem potencial muito alto, como observado na *Figura 16*.

No entanto, essa classificação regional não implica, por si só, a existência de cavidades na área estudada, devendo ser interpretadas as características ambientais específicas da ADA.

Continuação do Parecer Técnico de Licença Ambiental Simplificada (LAS) n° 138051981

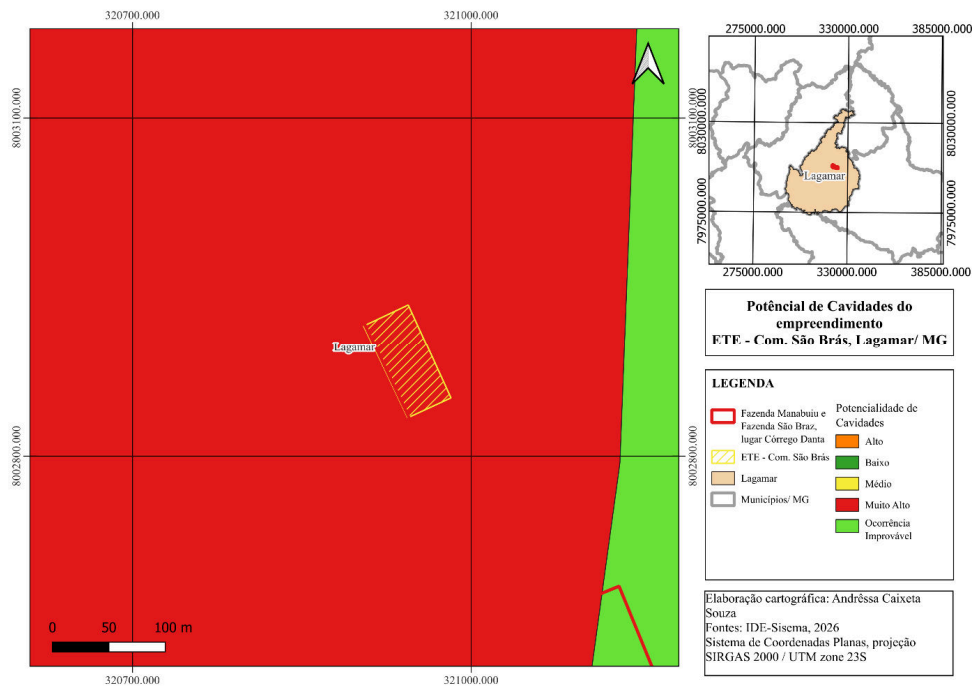


Figura 16: Classificação da Potencialidade de ocorrência de cavidades do empreendimento.

Fonte: Relatório de Prospecção Espeleológica - ETE São Brás (2026).

A análise local demonstrou que a geologia da área, composta por metamorfizados e metassedimentos do Supergrupo Paraopeba (NP2bp), apresenta baixa solubilidade e baixa favorabilidade ao desenvolvimento de cavidades.

O relevo é suave e a declividade predominante situa-se entre 3% e 8%, condição considerada de potencial improvável para formação de cavidades naturais subterrâneas.

A hidrografia local também não apresenta elementos associados ao processo cárstico, uma vez que não existe curso d'água dentro da ADA.

A consulta às bases oficiais CANIE/CECAV, CNC e CODEX não identificou qualquer cavidade cadastrada na área do empreendimento ou em seu entorno de 250 m.

A cavidade mais próxima encontra-se a 17,99 km de distância, cadastrada como Lapa PSS; a Lapa Vendinha está a 18,12 km, ambas no município de Vazante/ MG (Figura 17).



Figura 17: Distância da cavidade mais próxima encontrada.

Fonte: Relatório de Prospecção Espeleológica - ETE São Brás (2026).



Continuação do Parecer Técnico de Licença Ambiental Simplificada (LAS) nº 138051981

Considerando a integração de todos os fatores analisados atestou-se que, apesar da classificação regional de “Muito Alto” na IDE-Sisema, o potencial espeleológico específico da área do empreendimento e do seu entorno imediato (250 m) é baixo, não havendo evidências técnicas que indiquem condições favoráveis à existência de cavidades naturais.

Em atenção à IN ICMBio nº 02/2017 e IS SISEMA nº 08/2017, a malha de caminhamento foi planejada de forma adensada e contínua, garantindo cobertura integral da ADA e de pontos estratégicos do entorno imediato de 250 metros, conforme evidenciado na imagem de prospecção (Figura 18).

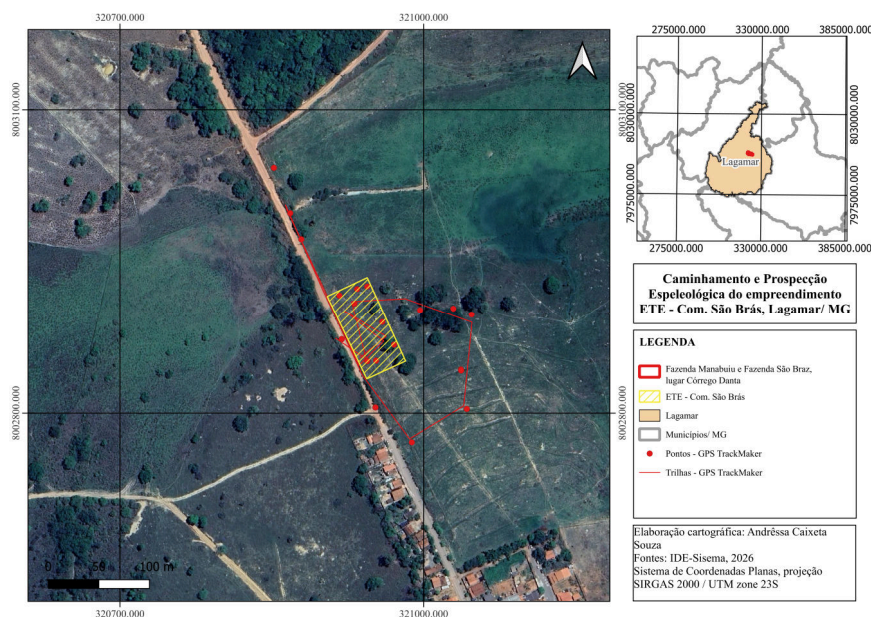


Figura 18: Caminhamento e Prospecção no empreendimento.
Fonte: Relatório de Prospecção Espeleológica - ETE São Brás (2026).

Durante a inspeção, não foram observados afloramentos, variações de declividade, erosões, drenagens e quaisquer feições superficiais associadas a processos espeleogenéticos, tais como fendas, sumidouros, dolinas ou depressões fechadas.

Não foram identificadas cavidades naturais, tampouco indícios associados ao desenvolvimento de feições cársticas. Não foram observadas fendas vinculadas a dissolução, condutos, sumidouros, drenagem subterrânea, dolinas ou qualquer estrutura que caracterize um ambiente propício à formação de cavidades.

Considerações Finais

Com fundamento nas informações constantes no RAS, sugere-se a concessão da Licença Ambiental Simplificada ao empreendimento **ETE - Estação de Tratamento de Esgoto - São Brás**, para a atividade de *Estação de tratamento de esgoto sanitário*, no município de Lagamar, pelo prazo de 10 anos, vinculado ao cumprimento das condicionantes estabelecidas nos anexos deste parecer, bem como da legislação ambiental pertinente.



Continuação do Parecer Técnico de Licença Ambiental Simplificada (LAS) nº 138051981

Este parecer técnico foi elaborado com base unicamente nas informações prestadas no Relatório Ambiental Simplificado (RAS) e demais documentos anexados aos autos do processo. Não foi realizada vistoria ao local sendo, portanto, o empreendedor e/ou consultor o(s) único(s) responsável(is) pelas informações prestadas e relatadas neste parecer.



ANEXO I
Condicionantes para Licença Ambiental Simplificada do empreendimento
“Estação de Tratamento de Esgoto Sanitário - ETE São Brás”

Item	Descrição da Condicionante	Prazo*
01	<p>Apresentar relatório técnico e fotográfico (com ART) comprovando a perfuração e instalação de poços de monitoramento das águas subterrâneas considerando seu fluxo (pelo menos 01 a montante e 02 a jusante) e indicando as coordenadas de cada um dos poços.</p> <p><i>Obs.: A ABNT NBR 15495:2024 deverá ser seguida para a construção dos poços e coleta das amostras de água subterrânea</i></p>	180 dias
02	<p>Executar o Programa de Automonitoramento, conforme definido no Anexo II, demonstrando o atendimento aos padrões definidos nas normas vigentes.</p> <p><i>Obs.: Ressalta-se que, após as instalações ainda necessárias ao funcionamento das atividades, fica o empreendedor na obrigatoriedade de cumprir com todas as condicionantes elencadas neste parecer (Anexo II).</i></p>	Durante a vigência da licença
03	<p>Apresentar Plano de Ação Emergencial - PAE da ETE (com ART) que preveja situações emergenciais inerentes à atividade, indicando detalhadamente os meios e as ações que deverão ser tomadas pelos colaboradores em cada caso.</p>	180 dias

* Salvo especificações, os prazos são contados a partir da data de publicação da Licença na Imprensa Oficial do Estado.



ANEXO II

Programa de Automonitoramento da Licença Ambiental Simplificada do empreendimento “Estação de Tratamento de Esgoto Sanitário - ETE São Brás”

1. Resíduos Sólidos e Rejeitos - Abrangidos pelo Sistema MTR-MG

Apresentar, **semestralmente**, a Declaração de Movimentação de Resíduo – DMR, emitida via Sistema MTR-MG, referente às operações realizadas com resíduos sólidos e rejeitos gerados pelo empreendimento durante aquele semestre, conforme determinações e prazos previstos na Deliberação Normativa Copam nº 232/2019.

Prazo: seguir os prazos dispostos na DN Copam nº 232/2019.

Observações:

- As doações de resíduos deverão ser devidamente identificadas e documentadas pelo empreendedor;
- As notas fiscais de vendas e/ou movimentação e os documentos identificando as doações de resíduos deverão ser mantidos disponíveis pelo empreendedor, para fins de fiscalização.

2. Efluentes Líquidos

Locais de amostragem	Parâmetros	Frequências de Análise
Entrada e saída da ETE	Os dispostos na Nota Técnica FEAM/DIMOG nº 002/2005 para - ETEs classe 1 a 3, sendo:	
	Teste de toxicidade aguda	Anualmente
	Cloreto total, Fósforo total, Nitrato, Nitrogênio amoniacal total, Óleos e graxas, Substâncias tensoativas	Semestralmente
	Condutividade elétrica, DBO ⁽¹⁾ , DQO ⁽¹⁾ , <i>E. coli</i> , pH, Sólidos sedimentáveis ⁽¹⁾ , Vazão média mensal ⁽¹⁾	Bimestralmente

⁽¹⁾ Parâmetro também monitorado no afluente.

Relatórios: Enviar **anualmente** à URA TM os resultados das análises efetuadas e comprovar a limpeza e manutenção dos sistemas de controle ambiental. O relatório deverá especificar o tipo de amostragem e conter a identificação, registro profissional e a assinatura do responsável técnico pela amostragem. Deverá ser anexado ao relatório o laudo de análise do laboratório responsável pelas determinações, em conformidade com a DN COPAM nº 216/2017.



Constatada alguma inconformidade, o empreendedor deverá apresentar justificativa, nos termos do §2º do art. 3º da Deliberação Normativa nº 165/2011, que poderá ser acompanhada de projeto de adequação do sistema de controle.

Na ocorrência de qualquer anormalidade nos resultados das análises realizadas durante o ano, o órgão ambiental deverá ser imediatamente informado, inclusive das medidas de mitigação adotadas.

Método de análise: Normas aprovadas pelo INMETRO ou, na ausência delas, no *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*, APHA-AWWA, última edição.

3. Águas Subterrâneas

Locais de amostragem	Parâmetros	Frequências de Análise
Poços de monitoramento localizados a montante (pelo menos 01 poço) e a jusante (pelo menos 02 poços) da ETE	Os dispostos na Nota Técnica FEAM/DIMOG nº 002/2005 para - ETEs classe 1 a 3, sendo:	Anualmente
	Condutividade elétrica, Cloreto total, <i>E. coli</i> , Nitrato, Nitrogênio amoniacal total, Nível de água, pH.	

Relatórios: Enviar anualmente à URA TM os resultados das análises efetuadas e comprovar a limpeza e manutenção dos sistemas de controle ambiental. O relatório deverá especificar o tipo de amostragem e conter a identificação, registro profissional e a assinatura do responsável técnico pela amostragem. Deverá ser anexado ao relatório o laudo de análise do laboratório responsável pelas determinações, em conformidade com a DN COPAM nº 216/2017.

Constatada alguma inconformidade, o empreendedor deverá apresentar justificativa, nos termos do §2º do art. 3º da Deliberação Normativa nº 165/2011, que poderá ser acompanhada de projeto de adequação do sistema de controle.

Na ocorrência de qualquer anormalidade nos resultados das análises realizadas durante o ano, o órgão ambiental deverá ser imediatamente informado, inclusive das medidas de mitigação adotadas.

Método de análise: Normas aprovadas pelo INMETRO ou, na ausência delas, no *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*, APHA-AWWA, última edição.



IMPORTANTE

- Os parâmetros e frequências especificadas para o programa de Automonitoramento poderão sofrer alterações a critério da área técnica da URA TM, face ao desempenho apresentado;

- A comprovação do atendimento aos itens deste programa deverá estar acompanhada da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), emitida pelo(s) responsável(eis) técnico(s), devidamente habilitado(s);

- Os relatórios e análises de laboratórios deverão estar em conformidade com a Deliberação Normativa COPAM nº 216, de 27 de outubro de 2017;

- A execução do Programa de Automonitoramento deverá observar o disposto na Deliberação Normativa COPAM nº 165/2011, que estabelece critérios e medidas a serem adotadas com relação a este programa. Ainda, conforme a referida Deliberação, os laudos de análise e relatórios de ensaios que fundamentam o Automonitoramento deverão ser mantidos em arquivo no empreendimento ou atividade em cópias impressas, subscritas pelo responsável técnico legalmente habilitado, acompanhada da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica, os quais deverão ficar à disposição dos órgãos ambientais;

- As normas e legislações específicas citadas neste Parecer devem ser observadas, inclusive as que vierem a sucedê-las.

Qualquer mudança promovida no empreendimento que venha a alterar a condição original do projeto das instalações e causar interferência neste programa deverá ser previamente informada e aprovada pelo órgão ambiental.