



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

Diretoria de Qualidade e Monitoramento Ambiental

Estudo Técnico Preliminar (ETP) 114918480 - SEMAD/DQMA

Belo Horizonte, 30 de maio de 2025.

ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR

I – INFORMAÇÕES GERAIS

1. Identificação do processo e solicitante

Número do processo SEI!: 2090.01.0003301/2021-90

Número da Solicitação no Portal de Compras MG:

Área solicitante: Superintendência de Qualidade Ambiental e Mudanças Climáticas - SQMC

2. Equipe de Planejamento da Contratação:

Área Solicitante: Superintendência de Qualidade Ambiental e Mudanças Climáticas - SQMC

Renata Maria Araújo - Masp. 1150756-3 - Superintendente

Contato: (31) 3915-1432 – renata.araujo@meioambiente.mg.gov.br

Área Técnica: Diretoria de Qualidade e Monitoramento Ambiental – DQMA

Priscila Cristina Pizano de Souza Koch - Masp. 1490730-7 - Diretora

Contato: (31) 3915-1122 – priscila.koch@meioambiente.mg.gov.br

Área Técnica: Tecnologia da Informação – STI

Milla Elís Gomes de Souza – Masp. 1485318-8 - Assessora

Contato: (31) 3915-1103 - milla.souza@meioambiente.mg.gov.br

Área de Compras: Gerência de Compras e Contratos - Gecoc

Paula Lúcia de Carvalho Gomes – Masp. 1.378.372-5 - Gerente de Compras e Contratos

Contato: (31) 3915-0989 – paula.carvalho@meioambiente.mg.gov.br

Documento(s) de designação (número SEI!):

Processo SEI 2090.01.0003301/2021-90

Memorando.FEAM/GAB.nº 1366/2024 (100560146)

Memorando.SEMAD/SQMC.nº 283/2024 (98813176)

Memorando.SEMAD/STI.nº 188/2024 (98118394)

1.1 INTRODUÇÃO

O Estudo Técnico Preliminar – ETP é um dos instrumentos de planejamento da contratação preconizados pela Lei 14.133 de 01 de abril de 2021, que estabelece normas gerais de licitação e contratação para as Administrações Públicas diretas, autárquicas e fundacionais da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Em Minas Gerais, a Resolução Seplag Nº: 115, 29 de Dezembro de 2021, dispõe sobre a elaboração dos ETP's para a aquisição de bens e a contratação de serviços de qualquer natureza, e segundo seu Art. 3º Inciso VIII, o ETP é um documento constitutivo da primeira etapa do planejamento de uma contratação, que caracteriza o interesse público envolvido e a sua melhor solução, subsidiando o anteprojeto, ao termo de referência ou ao projeto básico a serem elaborados caso se conclua pela viabilidade da contratação, devendo cumprir os principais objetivos relacionados abaixo:

- demonstrar a necessidade da contratação;
- analisar a viabilidade técnica, socioeconômica e ambiental da contratação;
- identificar a melhor solução para a necessidade pública;
- instruir o arcabouço básico para a elaboração do Termo de Referência.

O presente Estudo Técnico Preliminar - ETP está relacionado à busca da melhor solução para a execução das competências definidas nos Art. 2º e 47 do Decreto 48.706 de 25/10/2023, que dispõe sobre a organização da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD e dá outras providências, conforme descrito abaixo:

"Art. 2º - A SEMAD, órgão responsável por implementar e acompanhar as políticas públicas para a conservação, a preservação, a recuperação e a fiscalização dos recursos ambientais, visando ao desenvolvimento sustentável, à melhoria da qualidade ambiental, à mitigação das emissões de gases de efeito estufa e à adaptação dos efeitos das mudanças climáticas, em articulação com os demais órgãos e entidades, tem como competência planejar, elaborar, deliberar, coordenar, gerir e supervisionar as ações setoriais a cargo do Estado relativas:

I – à aplicação de instrumentos de gestão ambiental;

II – ao desenvolvimento, à coordenação, ao apoio e ao incentivo de estudos, projetos de pesquisa e ações com o objetivo de promover a modernização e a inovação tecnológica;

III – à proposição, ao estabelecimento e à promoção da aplicação de normas relativas à conservação, à preservação e à recuperação dos recursos ambientais;

(...)

VI – à determinação de medidas emergenciais e à redução ou suspensão de atividades em caso de grave e iminente risco para vidas humanas ou para o meio ambiente e em caso de prejuízo econômico para o Estado;

VII – à supervisão e ao planejamento de ações de inteligência e de estratégias de fiscalização ambiental e à coordenação do exercício do poder de polícia administrativa no âmbito de suas competências;

(...)

XI – ao desenvolvimento e à implementação das políticas públicas relativas à mudança do clima, às energias renováveis, à **qualidade do ar**, à qualidade do solo e à gestão de efluentes;

(...)

XIII – às **estratégias para manutenção e recuperação da qualidade ambiental**, para o desenvolvimento territorial sustentável e para o fortalecimento da resiliência do sistema socioambiental no âmbito do Estado."

"Art.47- A Diretoria de Qualidade e Monitoramento Ambiental tem como competência **desenvolver, planejar, executar e monitorar programas, projetos, pesquisas, ações e instrumentos relativos à qualidade ambiental**, com atribuições de:

(...)

III – propor, fomentar e participar de programas e projetos relativos ao monitoramento da qualidade do ar e das emissões atmosféricas;

Parágrafo único – A Diretoria de Qualidade e Monitoramento Ambiental é organizada em Núcleo de Monitoramento da Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas, com atribuições de:

I – estabelecer indicadores e **divulgar índices da qualidade do ar**;

II – **coordenar a operação de redes e estações de monitoramento da qualidade do ar** e promover sua ampliação;

III – **sistematizar, acompanhar e analisar os dados de monitoramento contínuo e automático das emissões atmosféricas** das fontes estacionárias para definição de ações de melhoria contínua;

IV – desenvolver, analisar e divulgar pesquisas, estudos e instrumentos para avaliação dos impactos ambientais associados às emissões de fontes industriais e veiculares, com vistas a **subsidiar a proposição de políticas públicas e instrumentos de gestão da qualidade do ar**;

V – **acompanhar, analisar, sistematizar, divulgar dados do monitoramento da qualidade do ar** e desenvolver estudos de diagnóstico da rede de monitoramento de qualidade do ar;

VI – orientar e **propor medidas** que promovam a melhoria da qualidade do ar no Estado;

VII – propor a classificação territorial em função dos níveis de qualidade do ar;

VIII – **propor e coordenar o Plano para Episódios Críticos de Poluição do Ar** para a gestão de riscos e impactos à saúde humana;

IX – **propor e coordenar o Plano de Controle de Emissões Atmosféricas do Estado de Minas Gerais**, conforme orientações de legislação em vigor do Conselho Nacional do Meio Ambiente;

X – fiscalizar, autuar e aplicar penalidades no âmbito de suas competências." (Grifos nossos).

É importante destacar que as competências relativas à gestão da qualidade do ar foram executadas por cerca de 20 anos pela Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEAM e foram transferidas em 2023 para a SEMAD na reforma administrativa do Sistema Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SISEMA, amparada pela Lei 24.313 de 28/04/2023, que estabelece a estrutura orgânica do Poder Executivo do Estado e dá outras providências.

II – DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL

1. Descrição do problema a ser resolvido ou da necessidade apresentada (PREENCHIMENTO OBRIGATÓRIO) (art. 6º, I e IV)

A) Gestão de dados de monitoramento contínuo e automático de qualidade do ar e emissões atmosféricas

O Centro Supervisório do Órgão Ambiental opera há cerca de 20 anos para sistematizar, analisar e divulgar os dados do monitoramento contínuo das estações de monitoramento da qualidade do ar, instaladas em diversos municípios do Estado e de emissões atmosféricas, cujos analisadores estão instalados em chaminés de empreendimentos potencialmente poluidores. O processo de gestão dos dados de monitoramento ocorre, atualmente, por meio dos softwares Atmos, Migris e Model, conhecido como sistema SIA/ATMOS desenvolvido pela empresa Ecosoft Soluções Ambientais.

Em um breve levantamento do histórico de implementação do SIA/ATMOS, verifica-se que eles foram instalados no Centro Supervisório em 2005 com a versão 3.2, quando a competência era executada pela Feam, fato que colocou o Estado de Minas Gerais como um dos poucos estados protagonistas no cenário nacional em termos de gestão da qualidade do ar. Em 2007, foi realizada atualização para a versão 4.6 e, em 2017, a última atualização da versão 4.6 para a 5.0. Todos os recursos financeiros envolvidos na implementação do Centro Supervisório foram obtidos através de Termos de Ajustamento de Conduta junto aos empreendimentos potencialmente poluidores, que custearam as aquisições, instalações e todas as posteriores atualizações disponibilizadas para o órgão ambiental.

No entanto, desde janeiro de 2019, o banco de dados do SIA/ATMOS não passa por manutenções evolutivas e, em 2020, o mesmo foi significativamente afetado por uma pane na infraestrutura de TI do SISEMA. Em decorrência disso, o SIA/ATMOS ficou inoperante até outubro de 2021, período em que o serviço de divulgação do boletim diário da qualidade do ar, considerado um serviço contínuo e de alta relevância foi interrompido, havendo prejuízo também para o tratamento de dados e atendimento de diversas demandas, como denúncias, requisições ministeriais, dentre outras. Na ocasião, o banco de dados passou por reparos com o objetivo de resgatar pelo menos suas funcionalidades mais básicas.

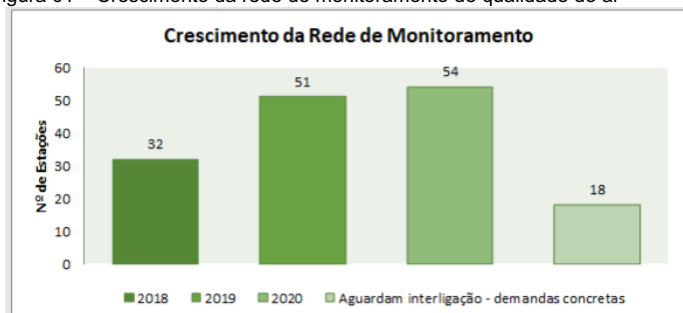
Contudo, a partir de janeiro de 2023, o sistema SIA/ATMOS deixou de ser suportado e foi definitivamente descontinuado por seu desenvolvedor por motivo de defasagem tecnológica e apesar de ter sido um dos primeiros sistemas desenvolvidos com aplicabilidade específica para gestão e análise de dados de monitoramento contínuo e automático, o SIA/ATMOS não corresponde mais às necessidades do Centro Supervisório.

Paralelamente, a rede de monitoramento contínuo e automático da qualidade do ar gerida pelo Centro Supervisório, duplicou em quantidade, o número de estações instaladas e, se por um lado tornava-se cada vez mais necessário equipar o Centro Supervisório com um sistema robusto e capaz de atender o incremento de demandas, por outro, as falhas apresentadas pelo SIA/ATMOS durante a rotina de utilização de seus recursos ficaram cada vez mais recorrentes.

Desta forma, o cenário apontado dificulta o exercício das competências da Diretoria de Qualidade e Monitoramento Ambiental – DQMA, já detalhadas no item 1.4, que dependem essencialmente da execução de atividades relativas ao acompanhamento e gestão dos dados de monitoramento contínuo da qualidade do ar e emissões.

A Figura 01 apresenta o crescimento da rede de monitoramento da qualidade do ar do Estado de 2018 a 2020, além da perspectiva de crescimento baseada em demandas concretas.

Figura 01 – Crescimento da rede de monitoramento de qualidade do ar



Fonte: Núcleo de Monitoramento da Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas - NQA-SEMAD

B) Gestão de inventários de fontes de emissão de poluentes atmosféricos

A necessidade de conhecer quais são e onde estão localizadas as fontes de emissão de poluentes atmosféricos no Estado, para que as ações sejam direcionadas adequadamente àquelas que contribuem isoladamente de forma significativa ou, que em conjunto provocam relevante impacto na variável "ar" faz com que seja necessário a constante atualização e sistematização do inventário de fontes de emissão. Tais inventários contemplam todos os tipos de fontes de emissão, quer seja de empreendimentos individuais, de um conjunto de empreendimentos de mesma tipologia de uma região ou de um cenário completo que contemple além das emissões de fontes industriais de uma região, as emissões por fontes urbanas (veiculares e residenciais) e queimadas.

O Órgão Ambiental possui um extenso acervo de inventários de fontes de emissão de poluentes atmosféricos, para os quais deve desenvolver e aplicar metodologia de gestão da informação a fim de que os inventários possam ser efetivamente usados como um instrumento de gestão e fornecer melhores subsídios na proposição de políticas públicas de redução das emissões atmosféricas.

C) Gestão de Estudos de Dispersão Atmosférica (modelagem e simulação computacional da Dispersão Atmosférica)

Na avaliação de impacto sobre a variável “ar”, aplicada ao licenciamento ambiental dos empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, que possam causar significativo impacto ambiental, é empregada uma ferramenta metodológica denominada Estudo de Dispersão Atmosférica (EDA), composto pela etapa de levantamento de inventário das fontes de emissão de poluentes do empreendimento e da etapa de modelagem e simulação computacional da dispersão dos poluentes. A solicitação dos EDA’s é realizada segundo os procedimentos estabelecidos na Instrução de Serviço SISEMA nº 05/2019 e estes estudos são encaminhados para o NQA-SEMAD, que atua na avaliação do impacto ambiental na variável “ar” a partir da análise individual de cada EDA. No entanto, é urgente que essa avaliação passe a ser feita, também, a partir da modelagem e simulação computacional de fontes de emissão de uma região, possibilitando a avaliação dos efeitos sinérgicos do conjunto de fontes de emissão de poluentes de uma determinada região. A utilização de um sistema capaz de conjugar a gestão de inventários com a modelagem da dispersão atmosférica poderá otimizar as atividades e permite uma avaliação mais efetiva sobre a qualidade do ar uma região.

Por fim, as demandas do Órgão Ambiental podem ser separadas em 3 grandes grupos e, portanto, torna-se adequado utilizar neste ETP a seguinte nomenclatura para os serviços que se pretende contratar: sistema de gestão de dados de monitoramento ambiental composto pelos módulos de gestão da qualidade do ar e emissões, de gestão de inventários e de gestão de modelagens da dispersão atmosférica.

1.1 Estimativas das quantidades a serem potencialmente contratadas - parâmetros norteadores da magnitude da demanda

Para detalhar mais sobre a quantidade de dados geridos pelo órgão ambiental e subsidiar o entendimento acerca da magnitude da demanda, apresentamos o que segue:

1.1.1 Quantificação das demandas relativas ao monitoramento contínuo da qualidade do ar e emissões atmosféricas

No Quadro 01 são apresentadas informações relativas à quantidade de variáveis cadastradas atualmente no sistema SIA/ATMOS bem como expectativa de ampliação ao acesso/disponibilização dos dados a partir da solução a ser contratada de forma a possibilitar uma visualização mais detalhada da demanda de gestão de dados de monitoramento contínuo da qualidade do ar e emissões atmosféricas e, no Quadro 2, a previsão de crescimento da demanda para um horizonte de 5 anos.

Quadro 01: Demandas relativas ao monitoramento contínuo da qualidade do ar e emissões atmosféricas

Parâmetro	Quantidade
1,2Variáveis já cadastradas no atual sistema	1.060
Frequência média de atualização dos parâmetros medidos	1 atualização por hora
Acesso de usuários externos ao módulo	Não aplicável. Está previsto que apenas o IQAR seja disponibilizado para acesso público.
Estimativa de ³ volume de dados pretéritos, já existentes no atual banco de dados (VDP)	144.380.232 dados
Estimativa de volume de dados recebidos mensalmente (VDR)	1060 x 24 x 30 = 763.200 dados
Estimativa de volume de dados totais (VDT)	(VDP + VDR) = 144.380.232 dados + 763.200 dados

1Variáveis cadastradas são os parâmetros (poluentes ou parâmetros meteorológicos) monitorados em cada ponto, sendo que os pontos de monitoramento podem ser estações de monitoramento contínuo de qualidade do ar ou chaminés que possuem monitoramento contínuo de emissões. O número total de variáveis corresponde ao somatório da multiplicação de cada ponto de monitoramento pela quantidade de parâmetros medidos em cada um deles.

2Exemplos de parâmetros medidos: PM10, PM2,5, PTS, NO2, O3, SO2, CO, CH4, HCT, HCNM, NO, NOx, MP-Xileno, Tolueno, Benzeno, Etilbenzeno, Ortóxileno, ERT, COV, H2S, CH4S, NH3, Velocidade Vento, Direção Vento, Precipitação pluviométrica, Temperatura, Radiação solar, Umidade relativa, Pressão atm, temperatura interna da estação, tensão de entrada, tensão de saída, frequência de entrada.

3Volume de dados: quantidade de dados que são recebidos e armazenados de forma cumulativa, incluindo o volume de dados pretéritos.

Por exemplo:

(A) 1 estação com monitoramento contínuo de 10 parâmetros quaisquer = (1 estação) x (10 parâmetros) = 10 variáveis. Se cada parâmetro é atualizado de hora em hora, no período de 1 mês será gerado um volume de dados de 10x24x30 = 7.200 dados, que deverão ser armazenados integralmente em banco de dados.

(B) 2 chaminés com monitoramento contínuo de 5 parâmetros quaisquer cada uma = (2 chaminés) x (5 parâmetros) = 10 variáveis. Se cada parâmetro é atualizado de hora em hora, no período de 1 mês será gerado um volume de dados de 10x24x30 = 7.200 dados, que deverão ser armazenados integralmente em banco de dados.

(C) 3 estações com monitoramento contínuo de 8 parâmetros quaisquer cada uma = (3 estações) x (8 parâmetros) = 24 variáveis. Se cada parâmetro é atualizado de hora em hora, no período de 1 mês será gerado um volume de dados de 24x24x30 = 17.280 dados, que deverão ser armazenados integralmente em banco de dados.

Nº total de variáveis cadastradas = A + B + C = 10 + 10 + 24 = 44

Volume total de dados gerados e armazenados no mês = (VDR) + (VDP) = 7.200 + 7.200 + 17280 + 144.380.232 = 144.411.912 dados

Quadro 2: previsão de crescimento da demanda para um horizonte de 5 anos

	Demanda já existente	Previsão de crescimento				
Previsão / Ano	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Total

Cadastro de variáveis	1.060	1060 + 260 = 1320	1320 + 260 = 1580	1580 + 260 = 1840	1840 + 260 = 2100	2100
Volume de dados recebidos e armazenados	9.158.400	9.158.400 + 11.404.800 = 20.563.200	20.563.200 + 13.651.200 = 34.214.400	34.214.400 + 15897600 = 50.112.000	50.112.000 + 18144000 = 68.256.000	182.304.000

1.1.2 Quantificação das demandas relativas à gestão de inventários

Segue no quadro 3 abaixo o levantamento quantitativo da demanda de gestão de inventários de fontes de emissão e no Quadro 4 a previsão de crescimento da demanda para um horizonte de 5 anos.

Quadro 3: Demandas relativas à gestão de inventários de fontes de emissão

Parâmetro	Quantidade
4,5Variáveis cadastradas no atual sistema	150.000
Frequência média de atualização das taxas de emissão	Anual
Acesso de usuários externos ao módulo	100 usuários externos com acesso simultâneo
Estimativa de volume de dados recebidos <u>anualmente</u> no sistema	48.000

⁴Variáveis cadastradas são as taxas de emissão para cada poluente avaliado em cada fonte de emissão inventariada. O número total de variáveis corresponde ao somatório da multiplicação de cada fonte de emissão pela quantidade de poluentes avaliados em cada uma delas.

⁵Exemplos de poluentes avaliados: MP, SOx, SO₂, SO₃, NO, NO_x, NO₂, CO, O₂, CO₂, CH₄, HCN, HCl, HF, MP-Xileno, Tolueno, Benzeno, Etilbenzeno, Ortóxileno, ERT, COV, H₂S, CH₄S, NH₃, Vazão, Temperatura, Umidade, Pressão.

Por exemplo:

(A) 1 fonte com avaliação de taxas de emissão para 10 poluentes quaisquer = (1 fonte) x (10 poluentes) = 10 variáveis. Se cada variável é atualizada anualmente, o volume de dados gerados por ano será de 10 dados, que deverão ser armazenados integralmente em banco de dados.

(B) 2 fontes com avaliação de taxas de emissão para 10 poluentes quaisquer em cada uma = (2 fontes) x (10 poluentes) = 20 variáveis. Se cada variável é atualizada anualmente, o volume de dados gerados por ano será de 20 dados, que deverão ser armazenados integralmente em banco de dados.

(C) 3 fontes com avaliação de taxas de emissão para 8 poluentes quaisquer em cada uma = (3 fontes) x (8 poluentes) = 24 variáveis. Se cada variável é atualizada anualmente, o volume de dados gerados por ano será de 24 dados, que deverão ser armazenados integralmente em banco de dados.

Nº total de variáveis cadastradas = A + B + C = 10 + 10 + 24 = 44

Volume de dados gerados e armazenados: 10 + 20 + 24 = 54 dados

Quadro 4 - Previsão de crescimento da demanda de gestão de inventários para um horizonte de 5 anos

Previsão / Ano	Demanda já existente	Previsão de crescimento da demanda para um horizonte de 5 anos				
	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Total
Cadastro de variáveis	150.000	150.000 + 48.000 = 198.000	198.000 + 48.000 = 294.000	294.000 + 48.000 = 342.000	342.000 + 48.000 = 390.000	390.000
Volume de dados	150.000	150.000 + 48.000 = 198.000	198.000 + 48.000 = 294.000	294.000 + 48.000 = 342.000	342.000 + 48.000 = 390.000	390.000

1.1.3 Quantificação das demandas relativas à gestão de modelagem da dispersão atmosférica

Segue no quadro 5 abaixo o levantamento quantitativo da demanda de gestão de modelagem da dispersão atmosférica e no Quadro 6 a previsão de crescimento da demanda para um horizonte de 5 anos.

Quadro 5: Demandas relativas à gestão de modelagem da dispersão atmosférica

Parâmetro	Quantidade
Estimativa de quantidade de modelagens por ano (M)	33
Estimativa de quantidade de poluentes por ano (P)	22
Estimativa de quantidade de ⁶ projetos por ano = (P) x (M)	726

⁶Projeto: corresponde a modelagem de um poluente em uma área de 50 x 50 km, com até 10 mil receptores discretos, sem limite de cenários modelados. À título de exemplificação, se a modelagem de uma determinada área contempla 2 poluentes, logo corresponde a 2 projetos.

Quadro 6 - Previsão de crescimento da demanda de gestão de modelagens para um horizonte de 5 anos

	Demanda já existente	Previsão de crescimento da demanda para um horizonte de 5 anos				
Previsão / Ano	Ano 01	Ano 02	Ano 03	Ano 04	Ano 05	Total
Previsão de novos projetos	726	726	726	726	726	726

1.1.4 Alinhamento da demanda com as competências da Contratante

As competências já detalhadas no item 1.4 colaboram para que o Órgão Ambiental desenvolva ações e políticas públicas em consonância com o Artigo 225 da Constituição Federal de 1988: *"Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações."*

O arcabouço legal que rege a temática, conta ainda com a recém-publicada Lei Federal 14.850 de 02/05/2024, que instituiu a Política Nacional de Qualidade do Ar e com a Resolução CONAMA nº 506 de 05/07/2024, que estabelece padrões nacionais de qualidade do ar e fornece diretrizes para sua aplicação. Dentre as obrigações dos Estados destacam-se as seguintes: de elaboração dos inventários de fontes de emissão, de relatórios anuais de qualidade do ar, da divulgação dos dados de monitoramento, divulgação do índice da qualidade do ar, da elaboração e implementação do Plano de Controle das Emissões Atmosféricas e do Plano de Gestão da Qualidade do Ar. Ressalta-se, contudo, que as obrigações citadas constituem ações interdependentes entre si, que juntas compõem um grande sistema de gestão de informações do qual deve ser possível extrair informações relevantes acerca da caracterização das fontes de emissão de uma determinada região, principais contribuintes para a emissão de poluentes, como as emissões afetam a qualidade do ar, transparência da informação para a população e subsídio para a construção e atualização de planos transversais compostos por ações direcionadas aos principais contribuintes que visam a redução das emissões e a ampla gestão da qualidade do ar.

Entretanto, considerando que se trata de uma imensa massa de dados, a utilização de um software de gestão de dados de monitoramento ambiental incompatível com a quantidade de dados trabalhados representa um cenário que segue na contramão das próprias competências da unidade e das obrigações legais já citadas. Dessa forma, as frentes de trabalho pontuadas e suas correlações, justificam a imperiosa necessidade de contratação de software com aplicação web para o serviço de gestão dos dados ambientais, composto, no mínimo, pelos módulos de gestão de monitoramento da qualidade do ar e de emissões, gestão de inventários de fontes de emissão e módulo de modelagem de dispersão atmosférica, robusto o suficiente para ser compatível com o volume de dados que o Órgão Ambiental deve manter sob controle.

A solução deve permitir o registro e armazenamento de dados de forma simples, segura e organizada, a disponibilização de ferramentas para a transformação de dados em informação, por meio de relatórios, gráficos, modelos matemáticos, análises estatísticas avançadas com robustez o suficiente para sistematizar, georreferenciar e coordenar todas as informações provenientes do monitoramento e dos inventários, permitindo a divulgação dinâmica do boletim da qualidade do ar e mais celeridade na elaboração de relatórios e outros documentos técnicos em cumprimento das competências da unidade.

2. Alinhamento entre a contratação e o planejamento da Administração (art. 6º, II)

A contratação pretendida possui alinhamento com o planejamento da Administração, tendo em vista que o Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos - SISEMA buscou, sem sucesso, recurso financeiro junto ao Governo de Minas, detalhado via Orçamento Base Zero nos anos de 2021 e 2022, até que em 2023 foi autorizado pelo Comitê de Finanças - COFIN a aquisição com a utilização de recurso advindo dos Termos de Compromisso para descaracterização de barragens construídas pelo método de alteamento a montante. Decorridos os trâmites para a instrução processual, é válido ressaltar que, em fevereiro de 2024 houve realização de licitação, que restou fracassada, pois as propostas apresentadas pelas empresas participantes do certame (processo de compra 2091034 000004/2023 - pregão eletrônico 06/2023) foram superiores ao valor de referência. Com isso, e a adoção da lei 14.133/2021, se fez necessário a revisão do conteúdo processual e planejamento da compra para o ano de 2025.

Pondera-se que o recurso a ser utilizado para a solução do problema em pauta, será advindo de Termo de Compromisso para descaracterização de barragens construídas pelo método de alteamento a montante.

3. Descrição dos requisitos da potencial contratação (art. 6º, III)

3.1 Descrição dos requisitos para potencial contratação (art. 6º, III)

A modernização da infraestrutura tecnológica do Centro Supervisório é crucial para aprimorar a gestão da qualidade do ar e emissões atmosféricas. Para garantir que a solução de Tecnologia de Informação - TI contratada atenda às necessidades críticas, podemos focar nos seguintes requisitos indispensáveis, que foram identificados especificamente a partir das necessidades e objetivos já descritos em relação à reestruturação e modernização do Centro Supervisório.

3.1.1 Requisitos Funcionais Essenciais para a Nova Solução de TI:

A) Modernização e Inovação Tecnológica para Gestão Ambiental: A solução deve incorporar tecnologias de ponta e abordagens inovadoras para otimizar os instrumentos de gestão ambiental existentes e permitir a adoção de novas metodologias. Isso inclui flexibilidade para futuras integrações e atualizações tecnológicas;

B) Recepção, Armazenamento, Sistematização e Tratamento Online de Dados de Monitoramento: A Solução deve ser capaz de receber dados em tempo real de uma rede expandida de estações de monitoramento contínuo da qualidade do ar e de monitores de emissões atmosféricas. Além disso, deve garantir o armazenamento seguro e eficiente desses dados, bem como sua sistematização para análise e tratamento;

C) Migração de Dados Existente: Dada a existência de um extenso banco de dados no Órgão Ambiental, a solução de TI a ser contratada deve obrigatoriamente incluir o serviço completo de migração dos dados do sistema atual para o novo banco de dados. Isso abrange o planejamento, a extração, a transformação, o carregamento e métodos de conferência dos dados, garantindo a integridade e a total transferência das informações durante o processo de transição;

D) Sistematização e Atualização Frequente de Inventários de Emissões: A solução precisa oferecer ferramentas robustas para a criação, manutenção e atualização contínua dos inventários de fontes de emissão atmosférica, tanto industriais quanto veiculares. Isso implica em funcionalidades para coleta, organização e análise de dados relevantes para os inventários;

E) Integração de Modelagem e Simulação de Dispersão Atmosférica: A Solução deve permitir a integração ou incluir módulos para a aplicação de modelos e simulações

computacionais de dispersão atmosférica. A finalidade é obter informações estratégicas que subsidiem ações e políticas para a constante melhoria da qualidade ambiental estadual;

F) Sistema de Alerta Configurável: A solução deve possuir um sistema de alerta que possa ser configurado com base em critérios predefinidos para identificar situações de risco ou não conformidade, permitindo rápidas ações preventivas e corretivas;

G) Aumento da Celeridade na Gestão e Tratamento de Dados: A arquitetura da solução e suas funcionalidades devem ser projetadas para otimizar os processos de gestão e tratamento de dados, reduzindo o tempo gasto em tarefas manuais e aumentando a eficiência operacional.

3.1.2 Requisitos Não Funcionais Indispensáveis:

A) Escalabilidade e Flexibilidade: A solução deve ser altamente escalável para suportar o crescimento futuro da rede de monitoramento e a inclusão de novos tipos de dados. A flexibilidade para se adaptar a novas demandas e tecnologias é crucial;

B) Segurança e Integridade dos Dados: Garantir a segurança dos dados coletados, armazenados e processados é fundamental. A solução deve implementar medidas robustas de segurança para prevenir acessos não autorizados, perda de dados e garantir a integridade das informações;

C) Confiabilidade e Disponibilidade: A Solução deve ser altamente confiável e garantir alta disponibilidade para a recepção contínua dos dados de monitoramento e para o acesso às informações por parte dos usuários autorizados;

D) Usabilidade e Acessibilidade: A interface da solução deve ser intuitiva e de fácil utilização para os diversos perfis de usuários. A acessibilidade também deve ser considerada para garantir que todos possam interagir com o sistema de forma eficaz;

E) Manutenibilidade e Suporte: A solução deve ser projetada de forma a facilitar a manutenção, atualizações e a resolução de problemas. A disponibilidade de suporte técnico qualificado é também indispensável;

F) Conformidade com Normativas Ambientais: A solução deve estar em conformidade com as regulamentações e normativas ambientais vigentes, garantindo a integridade e a validade dos dados e dos processos de gestão.

Ao priorizar esses requisitos indispensáveis, a contratação da solução de TI estará focada em atender às necessidades críticas de modernização e aprimoramento da gestão da qualidade do ar e emissões atmosféricas no estado. Este ETP apresenta, portanto, nas sessões subsequentes uma ampla análise que visa avaliar se as soluções encontradas no mercado atendem aos interesses da administração pública e se estão alinhadas ao enfrentamento do problema.

3.1.3 Período de disponibilidade da solução para a administração

Se por um lado tem-se a necessidade de uma estrutura tecnológica para gerir dados de monitoramento ambiental que sofrem atualização horária em 365 dias/ano, por outro lado, o processo de estruturação precisa passar obrigatoriamente pelas etapas de instalação, migração dos dados pretéritos de mais de 20 anos de séries históricas já existentes para um novo banco de dados, treinamento para os usuários. A conclusão dessas etapas dura mais de 6 meses, exige esforço dos usuários e só a partir de sua conclusão é que os usuários começam a usufruir da melhor performance do sistema. Por óbvio, não há vantajosidade para a administração pública em fazer contratações de curto prazo nem do ponto de vista operacional, nem tão pouco econômica, já que o custo para fornecimento dos serviços por 12 meses é maior, proporcionalmente, do que para 5 anos, ou seja, quanto menor o período de contratação, significativamente maior será o custo da mesma. Além disso, serviços dessa natureza são classificados por serviços continuados segundo a Lei 14.133, e a mesma dá respaldo para uma contratação por 5 anos, com possibilidade de prorrogação sucessivamente, respeitada a vigência máxima decenal.

III – PROSPECÇÃO DE SOLUÇÕES (PREENCHIMENTO OBRIGATÓRIO)

1. Levantamento de Mercado (art. 6º, V)

O levantamento de mercado, com o objetivo de pesquisar e avaliar as alternativas possíveis de soluções para a demanda, se deu através da realização de pesquisas:

A) com os órgãos ambientais do Brasil (OEMAS) que possuem rede de monitoramento contínuo e automático da qualidade do ar com o objetivo de verificar qual a solução utilizada por eles ou se possuem estudos acerca de sistemas disponíveis;

B) de maneira ampla em sites eletrônicos para encontrar possíveis fornecedores.

1.1 Pesquisa junto aos órgãos ambientais

No Quadro 8 são apresentadas as informações obtidas a partir de uma pesquisa junto aos Órgãos Estaduais de Meio Ambiente – OEMAS, que possuem rede de monitoramento contínuo da qualidade do ar.

Quadro 8: Pesquisa com órgãos ambientais

UF	Ponto Focal	Telefone	Sistema de gestão de dados utilizado
Bahia	André Pereira - INEMA	(71) 3118-4158	Operação das redes de monitoramento e disponibilização dos dados de monitoramento é de responsabilidade da <u>Cetrel</u> , que informou utilizar o software ARM desenvolvido pela <u>Envitech</u> e sistema próprio para acesso externo via web.
Espírito Santo	Vinicius Rocha - IEMA	-	Nas pesquisas realizadas em abril de 2022 e abril de 2024 não houve alteração. O responsável pela gestão dos dados de monitoramento relatou as mesmas dificuldades que o Órgão Ambiental de MG e a necessidade de atualização do SIA/ATMOS. Porém, como o órgão ambiental do ES tem um contrato de prestação de serviços de manutenção das estações com a <u>Ecosoft</u> , esta empresa concede acesso para o órgão ambiental utilizar o AMBIOM.
Pernambuco	José Luiz Cometti - CPRH	(81) 3182 8897 / 8864	Não houve atualização da informação em abril de 2024. Segundo resposta encaminhada em abril/2022, possui somente 4 estações cuja responsabilidade de operação e manutenção do sistema de aquisição de dados é da Petrobrás. A Petrobrás contrata a empresa Aires (https://aires.com.br/servicos), que opera, faz manutenção e relatórios. Devido à pouca quantidade de estações e do modelo de governança da rede, o estado do Pernambuco não possui experiência com sistema de gestão de dados para compartilhar.
Rio de Janeiro	Rafael Campos - INEA	(21) 2334-9607	Em resposta encaminhada em abril/2022, o responsável pela gestão dos dados de monitoramento relatou enfrentar as mesmas dificuldades que a SEN e a necessidade de atualização do SIA/ATMOS e de reestruturação do seu Centro Supervisório. Em abril/2024 houve atualização, sendo que atualmente utiliza simultaneamente 3 sistemas de gestão de dados: 1 - XR® / SAM-WI (<u>Datalogger</u>) ENVEA: para a aquisição e gerenciamento dos dados da rede própria do Inea e algumas estações privadas que usam este sistema. 2 - SIA / ATMOS ECOSOFT: para aquisição de dados das demais estações da rede privada, CEMS e estações manuais, integrando também os dados do sistema XR®. Utiliza-se este sistema para integrar todos os dados da rede + CEMS e como ferramenta de visualização. 3 - AQMIS LAKES: Ferramenta que está sendo implementada para substituir o SIA / ATMOS atualmente utilizado além de suportar aplicação de validação, armazenamento de dados, tratamento e divulgação dos dados em tempo real (https://ei.weblakes.com/INEAPublico/ViewerMap). Não possui ferramenta dedicada a gestão de inventários de fontes de emissão de poluentes atmosféricos.
Rio Grande do Sul	Marcio D'Avila Vargas - FEPAM	-	Nas pesquisas realizadas em abril de 2022 e abril de 2024 não houve alteração. A FEPAM desenvolveu um sistema manual para tratar e divulgar os empreendimentos são responsáveis por contratar o sistema de telemetria. O estado do Rio Grande do Sul não possui experiência com sistema de dados para compartilhar.
São Paulo	Lucia Guardani - CETESB	(11) 9926 1221 7	Utiliza um sistema Italiano fornecido pela empresa <u>Autonation</u> responsável pela aquisição dos dados, validação, armazenamento de dados. Com o desenvolvimento de um sistema próprio chamado <u>Qualar</u> que interage com o <u>Autonation</u> e permite a divulgação dinâmica dos dados, gráficos, estatísticos, relatórios. O Estado de São Paulo não possui experiência com um sistema único por meio do qual seja possível operacionalizar todas as etapas: aquisição de dados (telemetria), armazenamento, validação, tratamento estatístico, gráficos, relatórios e divulgação dinâmica do IQAR. A responsável relatou que uma dificuldade principal com a questão do desenvolvimento próprio no sentido de limitação do conhecimento para promover manutenções e atualizações evolutivas. Não há ferramenta dedicada à gestão de inventários de fontes de emissão de poluentes atmosféricos.

Em relação à consulta aos OEMA's, pode-se verificar que o cenário é dividido basicamente em duas situações: ou realizam a gestão de dados de forma manual, por meio de planilhas, ou utilizam o SIA/ATMOS e encontram-se em fase de busca por uma solução que possa substituí-lo. A atualização mais relevante aconteceu no INEA-RJ, tendo em vista que já se encontra em fase de transição do SIA/ATMOS para um novo sistema, o AQMIS.

1.2 Pesquisa ampla em sítios eletrônicos sobre possíveis fornecedores e suas soluções

A busca ampla na internet resultou na identificação de 4 possíveis fornecedores cujas soluções estão relacionadas no Quadro 9:

Quadro 9: Possíveis Soluções

Solução	Fornecedor	Solução	Tipo de Licença
Solução 1	Ecosoft	AMBIOM	SaaS
Solução 2	QualityAmb / Lakes Softwares	AQMIS	ON-PREMISE (OP) e SaaS
Solução 3	Aires / Envitech	AIRES VIEWER	SaaS
Solução 4	NVX-TECH	NVX-Air	ON-PREMISE (OP) e SaaS

Vale destacar que a diferença entre a aquisição na modalidade On-Premise (OP) e Software as a Service (SaaS) é simples: enquanto na modalidade SaaS o software fica na nuvem e é disponibilizado como serviço, em On-Premise o software é instalado nos servidores locais do Órgão Ambiental, e é um produto adquirido com pagamento efetuado uma única vez.

A contratação On-Premise deve ocorrer se o Órgão Ambiental desejar hospedar o sistema localmente e ser responsável por fornecer todo o hardware e software de computador necessário (por exemplo, licença de banco de dados) para dar suporte à instalação e operação do sistema, pelo armazenamento/backup dos dados e por solucionar os problemas que podem surgir com o acesso ao software e com os seus dados. Dessa forma, os serviços relacionados à infraestrutura, atualização de banco de dados e updates serão de responsabilidade do setor de TI do Órgão Ambiental além de toda a demanda de hardware, software, rede, banda de internet, dentre outros, necessários para que a contratada instale, configure e realize as devidas manutenções da solução. Nessa modalidade, o Órgão Ambiental adquire a licença definitiva do sistema, e deve adquirir também o serviço de suporte técnico e manutenção evolutiva, por meio do qual são garantidas as atualizações, correções de bugs e solução de problemas corriqueiros via abertura de chamados, mantendo a adequada operacionalidade do sistema.

Por outro lado, a contratação no formato SaaS deve ocorrer se o Órgão Ambiental desejar que os seus usuários precisem apenas de acesso à internet e um navegador da web para acessar o sistema. No caso do SaaS ele funciona como um software “por assinatura”, ou seja, o Órgão Ambiental investe para adquirir os serviços de uma empresa especializada. Dessa forma, a aquisição do ambiente de nuvem, instalação, operação, manutenção, updates, disponibilização de novas funcionalidades, manutenção da hospedagem em nuvem são de responsabilidade do fornecedor. Os serviços SaaS garantem ao Órgão Ambiental as atualizações constantes dos softwares por meio de novas versões bem como as correções quando necessário. As customizações continuam funcionando a cada atualização do software, além de que os acessos são controlados por login e senha específicos para cada usuário previamente cadastrado.

1.2.1 Sistema de gestão de dados AMBIOM - Solução 1

Segundo a Proposta técnica encaminhada ao Órgão Ambiental, a solução denominada AMBIOM consiste em uma aplicação web para a gestão do monitoramento ambiental (emissões atmosféricas, qualidade do ar, meteorologia, inventário de fontes de emissão, etc) capaz de automatizar diversas tarefas relativas ao monitoramento ambiental.

O aplicativo e o banco de dados são hospedados na nuvem, em um datacenter seguro e com alta disponibilidade, sendo acessível via internet em desktops e notebooks

utilizando um navegador (Chrome, Edge, Firefox, etc) ou utilizando o aplicativo AMBION para dispositivos móveis com os sistemas Android e IOS. Os acessos são controlados por login e senha específicos para cada usuário previamente cadastrado.

A EcoSoft é a desenvolvedora e detentora dos direitos autorais e comerciais do AMBION, cuja versão atual é a 2.0. O aplicativo AMBION é licenciado somente na modalidade SaaS (Software como Serviço). No modelo SaaS, a EcoSoft fornece e se responsabiliza por toda a estrutura necessária à disponibilização do sistema na nuvem e o cliente utiliza o software via internet, mediante o pagamento de uma mensalidade.

Foi realizada uma reunião com o fornecedor para apresentação do seu produto para a equipe de planejamento da contratação e baseado na breve demonstração das principais funcionalidades do sistema, entende-se que a solução atende às necessidades do Órgão Ambiental, juízo que só poderá ser comprovado após a prova de conceito.

1.2.2 Sistema de gestão de dados AQMIS - (Solução 2)

Segundo a Proposta técnica encaminhada ao Órgão Ambiental, a solução denominada AQMIS consiste em um software de gerenciamento de dados de monitoramento ambiental, licenciado tanto na modalidade ON PREMISSE ou SaaS, amplamente utilizado em vários países por indústrias e agências governamentais para gerenciar e modelar as fontes de emissão atmosférica. O AQMIS pode ser disponibilizado por módulos individualmente (inventários de emissões, modelagem de dispersão em todo o reservatório aéreo usando AERMOD, CALPUFF ou SCIPUFF, avaliações de risco à saúde humana, gerenciamento de estação de monitoramento do ar e previsão usando geração de previsão do tempo em tempo real e inteligência artificial). Ele consiste em um pacote de softwares integrados que podem fazer todas essas funções em uma plataforma baseada na web e possui um design de arquitetura aberta, que permite que seja facilmente configurado para atender aos requisitos de cada cliente e crescer em funcionalidade conforme suas necessidades amadurecem.

O AQMIS possui recursos de monitoramento de dados em tempo real para leitura de sistemas de monitoramento contínuo de emissões (CEMS) em fontes de emissão estacionárias e estações de monitoramento da qualidade do ar e de verificações automatizadas de qualidade de dados, pelos quais é possível identificar anomalias como valores discrepantes, valores fora do intervalo, dados censurados e dados ausentes. As funções avançadas de inteligência artificial aprendem com dados históricos para identificar conjuntos de dados esperados com base na época do ano e hora do dia. Os dados são representados em diferentes tabelas e gráficos com valores de limite que podem acionar alertas por meio de mensagens na tela, anúncios de mídia social, ou e-mail. Possui também o inventário de emissões no qual pode acomodar qualquer hierarquia de ordenação até processos de emissão individuais dentro de uma fonte de emissão.

O AQMIS permite a agregação de fontes por setor, localização, processo, tipo de combustível, poluente, tipo de liberação ou qualquer outro recurso e permite simulação de cenários, variando os parâmetros de origem para o planejamento futuro. Por meio do módulo de modelagem atmosférica, o AQMIS permite a inserção direta das planilhas de inventários de fontes de emissão e a modelagem por região facilitada.

O AQMIS foi desenvolvido pela Lakes Software e a contratação na modalidade SaaS segue as seguintes premissas:

- Os usuários do Órgão Ambiental precisarão apenas de acesso à internet e um navegador da web para acessar o AQMIS;
- A Lakes Environmental é responsável pela aquisição do ambiente de nuvem, instalação, operação e manutenção do AQMIS.

Foi realizada uma reunião com o fornecedor para apresentação do seu produto para a equipe de planejamento da contratação e baseado na breve demonstração das principais funcionalidades do sistema, entende-se que a solução atende às necessidades do Órgão Ambiental, juízo que só poderá ser comprovado após a prova de conceito.

Entretanto, cabe a ressalva de que a empresa Canadense Lakes, desenvolvedora da solução possui um representante no Brasil, a saber a empresa Quality Consultoria Ambiental Ltda e para que a referida empresa brasileira represente a Lakes, faz-se necessário a apresentação de carta solidária como garantia da execução do contrato, conforme item 3.1.2.

1.2.3 Sistema de gestão de dados Aires Viewer- (Solução 3)

Segundo a proposta técnica encaminhada ao Órgão Ambiental, a solução denominada Aires Viewer consiste em uma plataforma desenvolvida pela empresa brasileira Aires, que apresenta de forma remota (acessível via internet por meio de celular, computador ou tablet) dashboards personalizados de acordo com as especificações do cliente, como por exemplo: dados de estações de monitoramento da qualidade do ar e meteorologia, de fontes de emissões atmosféricas, inventário de fontes, modelagem, etc. O AIRES VIEWER é licenciado na modalidade SaaS. Cada um dos módulos pode ser adquirido separadamente e são facilmente personalizados conforme a exigência e necessidade de cada cliente.

O acesso é realizado por meio de um link mediante usuário e senha disponibilizados, possibilitando que o cliente tenha acesso ao sistema para acompanhamento de dados em diferentes níveis de acesso. O Aires Viewer representa uma solução de linguagem e interação simples para públicos diversos, que possibilita acesso ao usuário que deseje consultar os dados de interesse de forma online e em tempo real, assim como gráficos, tabelas, análises estatísticas e geração de reports.

No módulo de Monitoramento da Qualidade do Ar/Emissões Atmosféricas do Aires Viewer, é possível acessar a estação de monitoramento de interesse e acompanhar os dados monitorados em tempo real. As informações podem ser visualizadas em diferentes interfaces de fácil visualização, como gráficos e tabelas. Além disso, as informações podem também ser transportadas para Excel ou formato imagem (.jpeg). O software possibilita gerar relatórios e análises dos dados obtidos nas estações de acordo com o intervalo desejado pelo usuário (dia, semana, mês, ano), realizar invalidação automática de dados, histogramas, rosa dos ventos e de poluentes, bem como ativação de alarmes (via e-mail) caso o limite pré-estabelecido de algum parâmetro seja ultrapassado.

O software também possibilita o cálculo do Índice da Qualidade do Ar de forma automática (horária), fornecendo informações associadas aos efeitos da poluição do ar sobre a saúde humana.

No módulo de inventários de emissões é possível se obter de forma automatizada o inventário de fontes de um determinado local/área/região. Com isso é possível também se obter uma atualização do inventário em tempo real a qualquer momento e frequência, de acordo com a necessidade do cliente.

Para isso, deve ser feita uma configuração inicial para parametrização do módulo, no qual serão inseridas informações das fontes a serem inventariadas e seus respectivos fatores de emissão. Após essa parametrização inicial, o inventário de fontes será gerado automaticamente e poderá ser atualizado a qualquer momento caso se deseje inserir novas fontes de emissão ou caso seja necessário alterar uma determinada informação de alguma fonte, como por exemplo mudança da sua vazão.

Com essas informações consolidadas e integradas dentro da plataforma, é possível agrupar e comparar informações sobre determinado grupo de fontes de uma área específica, obter estatísticas, gráficos, tabelas, entre outras informações que irão otimizar o tempo de análise dos dados assim como redução de tempo de resposta caso seja observada alguma anomalia.

Foi realizada uma reunião com o fornecedor para apresentação do seu produto para a equipe de planejamento da contratação e baseado na breve demonstração das principais funcionalidades do sistema, entende-se que a solução atende às necessidades do Órgão Ambiental, juízo que só poderá ser comprovado após a prova de conceito.

1.2.4 Sistema de gestão de dados NVX-Air - Solução 4

Segundo a proposta técnica encaminhada ao Órgão Ambiental, o NVX Air é uma aplicação web completa, a qual oferece funcionalidades para monitorar e gerenciar diversos aspectos relacionados ao controle ambiental, como emissões atmosféricas, qualidade do ar, dados meteorológicos, inventários de fontes de emissão e modelagem da dispersão atmosférica. O NVX Air foi projetado para proporcionar uma gestão avançada e eficiente de todas as atividades de monitoramento ambiental. Ele permite que o usuário tenha controle total sobre o planejamento, gerenciamento e análise dos dados ambientais de forma centralizada, por meio de uma interface web de fácil utilização. O sistema se destaca por sua capacidade de automatizar processos críticos, como:

- Envio de dados em tempo real e disponibilização via internet do Índice de Qualidade do Ar (IQA) tanto para clientes internos quanto externos ao sistema. Isso assegura transparência nas ações e cumprimento das normas ambientais;

- Notificações e alertas automáticos via e-mail ou SMS, no caso de violações de padrões de qualidade do ar ou emissões atmosféricas vigentes, para cada variável monitorada. Isso garante que eventos ou anomalias sejam rapidamente detectados e tratados de forma proativa;
- Automação da detecção de eventos e anomalias, permitindo ao cliente adotar medidas corretivas com agilidade, prevenindo maiores impactos ambientais e assegurando conformidade com as legislações vigentes.

O sistema oferece uma série de funcionalidades que proporcionam flexibilidade e eficiência, permitindo que o usuário tenha total controle sobre os dados coletados, além de fornecer ferramentas para análise estatística, geração de relatórios e visualizações gráficas. De forma geral, as funcionalidades compreendem:

- Gestão de emissões atmosféricas, qualidade do ar e dados meteorológicos;
- Inventário de fontes de emissão integrado a funcionalidades de geoprocessamento, permitindo a visualização espacial das fontes emissoras de poluentes;
- Modelagem e simulação da dispersão atmosférica, integrando dados de inventário para prever e monitorar a dispersão de poluentes em diferentes regiões.

O sistema foi projetado para ser customizado de acordo com as demandas específicas dos clientes, permitindo adaptações futuras e ajustes conforme a evolução dos requisitos técnicos e funcionais. Além disso, a escalabilidade do NVX Air garante que o sistema possa crescer junto com a demanda, sem limites quanto ao número de usuários ou volume de dados, desde que suportados pela infraestrutura computacional adequada.

Foi realizada uma reunião com o fornecedor para apresentação do seu produto para a equipe de planejamento da contratação e baseado na breve demonstração das principais funcionalidades do sistema, entende-se que a solução atende às necessidades do Órgão Ambiental, juízo que só poderá ser comprovado após a prova de conceito.

2. Estimativa do valor da contratação (art. 6º, VI)

2.1 Pesquisa de Preços

Em atendimento ao ART. 4º da Resolução SEPLAG 102 de 19/12/2022, que regulamenta o procedimento de pesquisa de preços para a aquisição de bens e a contratação de serviços em geral, nos termos da Lei Federal nº 14.133, de 1º de abril de 2021, no âmbito da Administração Pública Estadual direta, autárquica e fundacional do Poder Executivo, a pesquisa de preço foi materializada no documento anexo a esse ETP (xxx), no qual pode-se verificar que ela se baseou na metodologia prevista na Resolução SEPLAG 102 de 19/12/2021. Conforme estabelecido em seu Art. 6º, a pesquisa de preços deverá ser realizada mediante a utilização, de forma combinada ou não, de alguns parâmetros. Segue no Quadro 10 a aplicação da metodologia para a pesquisa de preços segundo a Resolução SEPLAG 102 de 19/12/2022 e no Quadro 11 os resultados da pesquisa de preços:

Quadro 10: Metodologia de pesquisa de preço

Art. 6º resolução SEPLAG 102/2022 - A pesquisa de preços será realizada mediante a utilização, de forma combinada ou não, dos seguintes parâmetros:	Fonte de consulta	Resultado c
I- composição de custos unitários menores ou iguais à mediana do item correspondente nos sistemas oficiais de governo, como o módulo de Melhores Preços do Portal de Compras MG ou banco de preços em saúde, desde que os valores se refiram a aquisições ou contratações em execução ou concluídas no período de até um ano anterior à data da pesquisa de preços, observado o índice de atualização de preços correspondente	A) módulo de Melhores Preços do Portal de Compras MG https://www1.compras.mg.gov.br/melhorpreco/consultaMelhoresPrecos.html B) Registro de preços do Portal de Compras MG https://www.registrodeprecos.mg.gov.br	Não é possível serviços Não há registro ou semelhante
II- aquisições e contratações realizadas pela Administração Pública, em execução ou concluídas no período de até um ano anterior à data da pesquisa de preços, inclusive mediante sistema de registro de preços, observado o índice de atualização de preços correspondente	Portal Nacional de Compras públicas www.pncp.gov.br	Não foram de itens de semelhante
III- utilização de dados de bancos de preços e sistemas de cotação disponíveis na internet para o público em geral, de pesquisa publicada em mídias ou em sítios eletrônicos especializados ou de domínio amplo, desde que atualizados no período de até um ano anterior à data da pesquisa de preços, contendo a data e hora de acesso;	https://www.bancodeprecos.com.br	A instituição portal.
IV- pesquisa direta com, no mínimo, três fornecedores, mediante solicitação formal de cotação, desde que os orçamentos não tenham sido obtidos com mais de seis meses de antecedência da data de divulgação do edital ou, no caso de contratação direta, do aviso de contratação ou da data de assinatura do contrato;	Busca em sítios eletrônicos por potenciais fornecedores. Foi encaminhado aos potenciais fornecedores, por email, o detalhamento dos requisitos do objeto de contratação e a solicitação de proposta técnica e comercial caso as respectivas soluções atendam aos requisitos.	www.ecoso www.aires. www.nvxte https://www
V- consulta a preços praticados em aquisições ou contratações privadas, desde que compreendidos no intervalo de até um ano anterior à data da pesquisa de preços;	A instituição não possui acesso a portais de registro de contratações privadas.	
VI- pesquisa em bases oficiais de notas fiscais eletrônicas, desde que a data das notas fiscais esteja compreendida no período de até um ano anterior à data da pesquisa de preços.	Não foi possível pesquisar em bases oficiais de notas fiscais eletrônicas pois não há disponibilidade de pesquisa de NF.	

2.2 Valor estimado da contratação (ART 6º, VI)

Conforme estabelecido no Art. 8º da Resolução SEPLAG 102 de 19/12/2022:

ART 8º Serão utilizados, como métodos para obtenção do orçamento estimado para a contratação, a média, a mediana ou o menor dos valores obtidos na pesquisa de preços, desde que o cálculo incida sobre um conjunto de três ou mais preços, observados os parâmetros previstos no art. 6º.

Dessa forma, diante dos valores apresentados no Quadro 11 acima, seguem no Quadro 12 abaixo a estimativa de valores calculados segundo a média e mediana dos valores orçados:

Quadro 11 – Valor estimado da contratação

Soluções	60 meses (R\$)
Aqmis	8.917.153,00
NVX-TECH	5.432.204,23
Ecosoft	6.721.163,3
Aires	43.706.000,00
MÉDIA	7.023.506,84
MEDIANA	6.721.163,00

Tendo em vista que o valor de 43.706.000,00 é bastante discrepante dos demais, propõe-se sua exclusão para o cálculo do valor de referência e a adoção da mediana dos demais valores orçados na pesquisa de mercado, que corresponde a R\$ 6.721.163,00 (seis milhões, setecentos e vinte e um mil reais e cento e sessenta e três reais).

3. Escolha da solução (consequência dos incisos V e VI do art. 6º)

Considerando o cenário atual do SISEMA, que possui uma Superintendência de Tecnologia centralizada para atendimento das quatro instituições que o compõe, e considerando ainda que:

- A) Na modalidade de contratação SaaS não há necessidade da CONTRATANTE fazer investimento inicial em hardware, servidores, licenças, além da economia em manutenção contínua de hardware e software que suportará este serviço;
- B) Os custos do SaaS são distribuídos de forma mais previsível ao longo do tempo (modelo de assinatura). Isso ajuda na previsão orçamentária e controle de despesas, enquanto soluções On-premise exigem grandes desembolsos iniciais e custos elevados de manutenção;
- C) No modelo SaaS, o fornecedor é responsável por atualizações automáticas e manutenção, garantindo que o sistema esteja sempre atualizado com as últimas melhorias de segurança e funcionalidades. Já no modelo On-premise, o órgão público teria que gerenciar essas atualizações, o que demanda tempo e equipe técnica especializada;
- D) O modelo SaaS remove a necessidade de equipes internas para gerenciar infraestrutura e atualizações, permitindo que a equipe de TI se concentre em atividades estratégicas;
- E) Como órgão público, garantir conformidade com regulamentos como a LGPD e o Marco Civil da Internet é crucial. Nesse sentido, soluções SaaS tendem a oferecer auditorias regulares e garantias de conformidade, eliminando a responsabilidade de gerenciar a segurança de infraestrutura interna;
- F) Ainda que o fornecedor/licitante seja revendedor ou distribuidor, a apresentação de carta solidária como garante a execução do contrato.

Segue no Quadro 13 uma comparação mais detalhada entre os pontos fortes e fracos de cada modalidade:

Quadro 13: Comparação entre SaaS e OP

Modalidade	Pontos Fortes	Pontos Fracos
SaaS	- Valor diluído em mensalidades; - Dispensa gastos com equipe de TI; - Rapidez na implantação; - Garantia de Disponibilidade Contratada; - Suporte e evolução incluídos em todo tempo.	- Risco de paralização do serviço por falta de verba; - Gastos mensais com a assinatura do sistema; - Manutenção contínua de contrato de prestação de serviço
OP	- Só paga 1x o licenciamento do sistema; - Garantia de Continuidade; - Dados e informações sob proteção direta da empresa;	- Investimento alto de uma só vez; - Custos e responsabilidade de infraestrutura do contratante; - Imprevisibilidade de gastos com manutenção da infraestrutura para hospedar o sistema; - Investimento em equipe de TI; - Maior custo em instalação física; - Suporte e evolução contratados separadamente. - Demanda equipe interna de TI à disposição;

Concluiu-se portanto que a Solução no modelo SaaS é o que melhor atende às necessidades do órgão Ambiental.

Quanto às possíveis soluções descritas brevemente nos itens 3.1.2.1, 3.1.2.2, 3.1.2.3 e 3.1.2.4 e com o objetivo de avaliar as diferenças de requisitos, as vantagens e desvantagens de cada uma em relação ao sistema SIA/ATMOS, atualmente utilizado pelo Órgão Ambiental, foi elaborado o Quadro 14, com o comparativo entre elas, com base em informações encaminhadas pelos fornecedores, listando os principais requisitos necessários para a tomada de decisão.

REQUISITOS	ATMOS/MIGRIS/ MODEL (sistema atual)	AMBION (SOLUÇÃO 1)	AQMIS (SOLUÇÃO 2)	AIRES VIEWER (SOLUÇÃO 3)	ENVEX (SOLUÇÃO 4)
Tipo da Licença	ON Premisse	SaaS	SaaS-OP	SaaS	SaaS-OP
Arquitetura de software	Win32/64	Web / Mobile	Web / Mobile	Web / Mobile	Web / Mobile
Instalação	Instalação e configuração local na infraestrutura do cliente	Software já instalado e configurado na nuvem, sendo necessário apenas liberar o acesso.	SaaS: Software já instalado e configurado na nuvem, sendo necessário apenas configuração e customização. OP: Instalação e configuração local na infraestrutura do cliente	SaaS: Software já instalado e configurado na nuvem. Sendo necessário apenas configuração e customização. OP: Instalação e configuração local na infraestrutura do cliente	SaaS: Software já instalado e configurado na nuvem. Sendo necessário apenas configuração e customização. OP: Instalação e configuração local na infraestrutura do cliente
Infraestrutura	Responsabilidade do cliente em prover a infraestrutura, software e hardware, necessária para instalação dos aplicativos	Infraestrutura disponibilizada pelo fornecedor na nuvem conforme contrato.	SaaS: Infraestrutura disponibilizada pelo fornecedor na nuvem conforme contrato. OP: Responsabilidade do cliente em prover a infraestrutura, software e hardware, necessária para instalação dos aplicativos	SaaS: Infraestrutura disponibilizada pelo fornecedor na nuvem conforme contrato. OP: Responsabilidade do cliente em prover a infraestrutura, software e hardware, necessária para instalação dos aplicativos	SaaS: Infraestrutura disponibilizada pelo fornecedor na nuvem conforme contrato. OP: Responsabilidade do cliente em prover a infraestrutura, software e hardware, necessária para instalação dos aplicativos
Manutenção e atualização da Infraestrutura	Responsabilidade do cliente em realizar o backup dos dados diários, gestão de acesso, segurança, desempenho e atualização do ambiente	Manutenções periódicas realizadas pelo fornecedor.	SaaS: Manutenções periódicas realizadas pela LAKES ENVIRONMENTAL OP: Responsabilidade do cliente em realizar o backup dos dados diários, gestão de acesso, segurança, desempenho e atualização do ambiente	SaaS: Manutenções periódicas realizadas pela contratada. OP: Responsabilidade do cliente em realizar o backup dos dados diários, gestão de acesso, segurança, desempenho e atualização do ambiente	SaaS: Manutenções periódicas realizadas pela contratada. OP: Responsabilidade do cliente em realizar o backup dos dados diários, gestão de acesso, segurança, desempenho e atualização do ambiente

Banco de dados	Responsabilidade do cliente em prover a licença e infraestrutura necessária para o banco de dados. Podendo utilizar como SGBD o Oracle, SQL Server ou <u>Postgres</u> .	Gestão do SGBD realizada pelo fornecedor	SaaS: Gestão do SGBD realizada pela LAKES ENVIRONMENTAL OP: Responsabilidade do cliente em prover a licença e infraestrutura necessária para o banco de dados.	SaaS: Gestão do SGBD realizada pela contratada OP: Responsabilidade do cliente em prover a licença e infraestrutura necessária para o banco de dados.	SaaS: Gestão do SGBD realizada <u>pela contratada</u> . OP: Responsabilidade do cliente em prover a licença e infraestrutura necessária para o banco de dados.
Segurança da informação	Responsabilidade do cliente	Responsabilidade do fornecedor de prover um ambiente seguro para acesso. Utilizando as melhores técnicas e ferramentas do mercado.	SaaS: AQMIS foi validado pela Hewlett-Packard e outros clientes. OP: Responsabilidade do cliente	SaaS: responsabilidade da Contratada OP: Responsabilidade do cliente	SaaS: responsabilidade da Contratada OP: Responsabilidade do cliente
Customização	Não pode ser customizado	Software <u>customizável</u> .	Software <u>customizável</u> .	Pode ser customizado	Sim
Disponibilidade do ambiente para acesso	Responsabilidade do cliente	Disponibilidade garantida em contrato de SLA.	SaaS: Disponibilidade garantida em contrato de SLA. OP: Responsabilidade do cliente	SaaS: 24/7 OP: Responsabilidade do cliente	SaaS: Disponibilidade garantida em contrato de SLA. OP: Responsabilidade do cliente
Escalabilidade	Não	Escalabilidade conforme demanda	Altamente escalável	Inicialmente até 100 estações, mas com possibilidade de incremento do número de estações. Usuários ilimitados.	Sem limites em relação ao número de estações e usuários, podendo o sistema ser escalado de forma elástica, sob demanda, no modelo SaaS.
Autenticação dos usuários	Acesso local por <u>login</u> e senha	Acesso global por <u>login</u> , senha e chave de licença. Podendo ser autenticado via <u>OAuth</u> .	Acesso global por <u>login</u> , senha e chave de licença. Podendo ser autenticado via <u>OAuth</u> .	Acesso na web através de <u>login</u> e senha	Acesso por <u>login</u> e senha e credenciais criptografadas através do uso de certificados digitais
Autenticação <u>OAuth</u>	Não	Sim	Sim	Não	SIM
Permissões de usuários	Permissão por funcionalidades e	Permissão por funcionalidades, temáticas, licença	Administrador por parte do cliente pode conceder	Permissão para visualização ou edição de dados.	O administrador por parte do cliente pode

	temáticas do sistema	ou redes. No Amibion é possível agrupar pontos de monitoramentos e conceder permissões de acesso somente a estes pontos.	permissões de acesso ao usuário em níveis bem detalhados.		conceder permissões de acesso ao usuário em níveis bem detalhados.
Monitoramento online das estações (status operacional)	Para identificar se as estações estão funcionando em sua plenitude o usuário tem que consultar os dados na tela de medição	O status operacional dos pontos de monitoramento são exibidos ao iniciar o sistema no mapa indicando se houve falhas ou não na transmissão dos dados.	O status operacional dos pontos de monitoramento são exibidos ao iniciar o sistema no mapa indicando se houve falhas ou não na transmissão dos dados.	Para identificar se as estações estão funcionando em sua plenitude o usuário deve consultar os dados na tela principal da plataforma	Sim, com SLA customizável para cada estação
Alertas	Não envia alertas	Emissão de alertas configuráveis por e-mail, notificações e SMS .	Emissão de alertas configuráveis por E-mail, notificações e SMS	Envia alertas (e-mails) customizáveis	Alertas configuráveis por email
Análise da disponibilidade dos pontos de monitoramento	Não tem essa análise	Análise estatística da disponibilidade dos dados por estação indicando o percentual de dados recebidos e válidos por período	Análise estatística da disponibilidade dos dados por estação indicando o percentual de dados recebidos e válidos por período	Sim	Sim
Consulta das medições	Consulta por período	Consulta por período	SIM, por períodos e outros métodos.	- Consulta por poluente (dados do poluente de interesse em todas as estações inseridas na plataforma) - Consulta por IQAr - Consulta por período: dados diários (atualizados a cada hora) e acesso a dados anteriores (de acordo com o período de interesse) - Consulta por variáveis meteorológicas (direção/velocidade do vento, precipitação, etc)	Sim, consulta por período, estação, variável, IQAr .

				- Consulta pelo nome da rede de monitoramento (ex.: Rede de uma empresa específica) - Consulta por região	
Aplicar fórmulas e compor médias	Aplica fórmulas e gera dados de médias	Aplica fórmulas e gera dados de médias	Sim	Aplica fórmulas e gera dados de médias	Sim
Médias mensais e anuais conforme o guia técnico	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Relatórios	Relatórios configuráveis e que podem ser exportados para <u>excel</u>	Relatórios configuráveis e que podem ser exportados para <u>excel</u>	Relatórios configuráveis e que podem ser exportados para Excel	Relatórios (gráficos/tabelas/imagens) podem ser exportados para formato imagem (.jpeg) ou <u>excel</u>	Sim, relatórios com filtros configuráveis que podem ser exportados para Excel.
Análise estatística / Gráficos	Possui as estatísticas básicas para análise dos dados monitorados	Possui as mesmas estatísticas do <u>Ambion</u> para análise dos dados com melhorias nas ferramentas de visualização e possibilidade de exportar os resultados no formato <u>jpg, bmp, png, ROS</u>	AQMIS possui todas as estatísticas para análise dos dados com melhorias nas ferramentas de visualização e possibilidade de exportar os resultados no formato <u>jpg, bmp, png, WORD, EXCEL, PDF</u> e HTML	Análises estatísticas descritivas básicas (médias, médias móveis, desvio padrão, valor mínimo, valor máximo) e gráficos.	Ferramentas de análise de valores estatísticos horários e diários e mensais.
Índice de Qualidade do Ar	<u>IQAr</u> gerado pelo sistema de forma local, podendo ser enviado através do <u>Mugris</u> para integrar com outros sistemas	<u>IQAr</u> gerado pelo sistema podendo ser enviado para integração com outros sistemas ou publicar estes dados para a população de forma online com acesso via web ou smartphone.	<u>IQAr</u> gerado pelo sistema podendo ser enviado para integração com outros sistemas ou publicar estes dados para a população de forma online com acesso via web ou smartphone.	<u>IQAr</u> calculado automaticamente de forma horária, disponibilizado na tela.	<u>IQAr</u> calculado automaticamente
Padrões da legislação	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Critérios de validação dos dados	A validação ocorre somente de forma manual	No <u>Ambion</u> é possível criar critérios de validação dos dados aplicando equações e	É possível criar critérios de validação dos dados aplicando equações e expressões para validação.	Existe a possibilidade de criar uma <u>pré-validação</u> dos dados de acordo com a necessidade do cliente (premissas operacionais).	Validação automática e <u>customizável</u>

		expressões para validação.		Validação também pode ser feita manualmente.	
Validação automática de dados	Não	É possível agendar validações automáticas com base nos critérios de validação do sistema.	É possível agendar validações automáticas com base nos critérios de validação do sistema.	Sim	Validação automática dos dados medidos com base em critérios de avaliação do sistema.
Registro dos eventos de operação	Não	No Ambion pode-se registrar todos os eventos de operação que podem implicar numa invalidação de dados. Exemplos: Falta de energia, calibração, manutenção, etc...	AQMIS registra todos os eventos de operação que podem implicar numa invalidação de dados. Exemplos: Falta de energia, calibração, manutenção, etc...	Sim	Registro dos eventos principais de operação do sistema e de processamento dos dados em arquivos de logs.
Registro de operação (log Book)	Não	No Ambion pode-se registrar todas as visitas na estação e os checklist da operação	AQMIS registrar todas as visitas na estação e os checklist da operação	Sim	Não
Modelagem Atmosférica (Aermod)	Modelagem e visualização do Aermod , porém sem suporte para novas versões.	Modelagem e visualização do Aermod com suporte as novas versões do modelo	AQMIS automaticamente Model e visualiza AERMOD e CALPUFF com suporte as novas versões do modelo	Possibilidade de aquisição do Módulo de Modelagem (AERMOD) em tempo real.	SIM
Custo estimado	Custo inicial para adquirir a licença do software é mais elevado. Necessário também manter o custo da estrutura de hardware e software, de profissionais especializados pela manutenção e segurança do software.	Custo fixo mensal inclui suporte técnico, custos de instalação e manutenção, atualização periódica do software, segurança de dados e toda a infraestrutura necessária para manter o sistema funcionando.	SaaS: AQMIS pode ser custeado de várias formas. Custo fixo mensal ou pagamento integral. OP: Pagamento único referente a licença definitiva e pagamento mensal ou único referente a suporte técnico e manutenção.	SaaS: Custo inicial para implantação, configuração e parametrização da rede. Custo mensal (que inclui help desk , acesso aos dados, manutenções e atualização do software) de acordo com os módulos adquiridos. OP: Pagamento único referente a licença definitiva e pagamento mensal ou único referente a suporte técnico e manutenção.	Pagamento único referente a licença e instalação. Possível custo de instalação e mensalidade. Suporte técnico e manutenção com pagamento por demanda.

Número de usuários simultâneos	1	limitado	120 usuários. Este número não inclui casos de modelagem.	ilimitado	ilimitado
Prevê AQI próximas 24-hrs	Não	Não	SIM	Sim, desde que seja adquirido o módulo de modelagem online	Em desenvolvimento. Previsão 12/24.
Aprovado pela CETESB	Não	Não	SIM	Não	Não
Cálculos de Emissões validados pela EPA Americana	Não	Não	SIM	Não	Não
Hospedagem "on-site" ou "on-Premises"	Não	Não	SIM	Não	Sim
Produz Rosa de Poluição	Não	Não	SIM	Sim	Em desenvolvimento. Previsão 08/24.
Registra todas as entradas de dados e mantém o histórico	Não	Não	SIM	Sim	Sim
Processa CALPUFF em paralelo	Não	Não	SIM	Sim, desde que seja adquirido o módulo de modelagem online. AERMOD OU CALPUFF.	Em desenvolvimento. Previsão 12/24.
Processa o AERMOD em paralelo	Não	Sim	SIM	Sim, desde que seja adquirido o módulo de modelagem online. AERMOD OU CALPUFF.	Em desenvolvimento. Previsão 12/24.
Compara emissões com valores monitorados	Não	Não	SIM	Sim, com o report extraído é possível comparar os valores medidos e modelados. Contudo, o inventário utilizado deve ser muito bem refinado para executar esse tipo de comparação	Não
Apresenta Dashboards com mapas com jurisdições	Não	Não	SIM	Sim	Em desenvolvimento. Previsão 12/24.

Processa CALPUFF para ver concentrações nas próximas 24-horas	Não	Não	SIM	Sim, desde que seja adquirido o módulo de modelagem online e o serviço de previsão meteorológica	Em desenvolvimento. Previsão 12/24.
Processa concentrações para gerar análises de risco a saúde humana	Não	Não	SIM	Não	Não
AERMOD para um número ilimitado de fontes	Não	Não	SIM	Sim. Contudo, o aumento do número de fontes requer maior capacidade de processamento e se não for bem dimensionado a modelagem deixa de ser atualizada com frequência de minutos. Para que o objetivo seja concluído com sucesso, a recomendação da Aires é que as regiões sejam divididas em distritos industriais e as empresas cadastradas por distritos. Dessa maneira, o foco da modelagem passar a ser o distrito de interesse.	Sim
CALPUFF para um número ilimitado de fontes	Não	Não	SIM	Sim. Contudo, o aumento do número de fontes requer maior capacidade de processamento e se não for bem dimensionado a modelagem deixa de ser atualizada com frequência de minutos. Para que o objetivo seja concluído com	Em desenvolvimento. Previsão 12/24.
				sucesso, a recomendação da Aires é que as regiões sejam divididas em distritos industriais e as empresas cadastradas por distritos. Dessa maneira, o foco da modelagem passar a ser o distrito de interesse.	
Leitura de arquivos de entrada de dados do AERMOD	Não	Não	SIM	Não	Sim
Leitura de arquivos de entrada de dados do CALPUFF	Não	Não	SIM	Não	Em desenvolvimento. Previsão 12/24.

As comparações evidenciam que os 4 fornecedores potenciais identificados na pesquisa de mercado possuem soluções aderentes ao escopo dos processos do Órgão Ambiental. Portanto, deverá ser realizado pregão eletrônico nos moldes da Lei Licitação 14.133 de 01/04/2021, do tipo "MENOR PREÇO GLOBAL" tendo em vista que as especificações do objeto estão bem definidas no item 2.3 deste ETP.

IV – DETALHAMENTO DA SOLUÇÃO ESCOLHIDA

1. Descrição da solução como um todo (PREENCHIMENTO OBRIGATÓRIO) (art. 6º, VII)

A solução desejada consiste na subscrição de licença de software de gestão de dados de monitoramento ambiental com aplicação web para a gestão de qualidade do ar, emissões atmosféricas, meteorologia, inventário de fontes de emissão, execução de simulação de estudos de dispersão atmosférica, composto pelos módulos de gestão da qualidade do ar e emissões atmosféricas, gestão de inventários e modelagem da dispersão atmosférica. Os serviços de instalação, configurações iniciais e migração dos dados pretéritos, treinamento e a previsão de serviços de customização do software devem ser incluídos na contratação em lote único.

1.1 Requisitos comuns a todos os módulos que compõe o sistema de gestão de dados

1.1.1 Serviço de hospedagem em nuvem

O sistema deverá ser hospedado em nuvem atendendo aos seguintes requisitos:

A) O fornecedor deve garantir que o serviço de hospedagem em nuvem atenda ao disposto na Deliberação CETIC nº 04/2023 - Comitê de Tecnologia da Informação e Comunicação - CETIC disponível no seguinte site

- B) Garantir a hospedagem no Brasil;
- C) Garantir disponibilidade do sistema 24 horas/dia, 7 dias por semana;
- D) Ter um plano de backup automático e plano de recuperação de desastres, com o tempo de recuperação (RTO) e ponto de recuperação (RPO) definidos;
- E) Atender normas de segurança, o marco civil da internet e a Lei Geral de Proteção de Dados – LGPD para garantir a proteção de dados e conformidade com as regulamentações estaduais;
- F) Garantir o sigilo dos dados disponíveis no sistema;
- G) Garantir que os dados disponíveis no sistema não sejam usados pelo provedor para qualquer fim, tendo em vista que são de propriedade do Estado.

1.1.2 Da disponibilidade dos módulos que compõem o software

- A) Todos os módulos, bem como o conjunto de dados que os compõe deverão ser disponibilizados para o Órgão Ambiental 24 horas/dia e 7 dias/semana, assim como o Índice de Qualidade do Ar deverá ser divulgado de forma dinâmica, com atualização horária, inclusive aos sábados, domingos e feriados;
- B) Todos os módulos devem funcionar 99,9% do tempo (uptime), o que equivale a no máximo 8,76 horas por ano de indisponibilidade;
- C) Após eventuais paradas, ao retornar ao funcionamento, o software deve ser capaz de consumir as informações enquanto estava inoperante;
- D) Cadastro de usuários com diferentes perfis de acesso em cada módulo;
- E) A solução deverá permitir acesso de usuários simultâneos para cada módulo. A escalabilidade deve depender somente dos equipamentos, representados por necessidades de adicionar mais servidores, mais discos rígidos, e maior banda larga e, conseqüentemente, eventual readequação do valor das mensalidades;
- F) O percentual mínimo de disponibilidade do sistema e de desconto em caso de indisponibilidade deverão constar em cláusula específica do contrato.

1.1.3 Ferramentas para geoprocessamento

Ferramenta aplicável em todos os módulos com o objetivo de permitir ao usuário o acompanhamento dos dados considerando a ótica espacial, aplicável à qualidade do ar, emissões atmosféricas, meteorologia, inventários, modelagem e dispersão atmosférica e devendo oferecer, no mínimo:

A- Funcionalidades que permitirão o georreferenciamento das estações de qualidade do ar, de dados meteorológicos, das fontes fixas que tem monitoramento contínuo de emissões, das fontes que compõe os inventários de fontes de emissão e das modelagens de dispersão atmosférica em bancos de dados geográficos, shapefile de mapas ou arquivos kmz para visualização no Google Earth;

B - Funcionalidades que permitirão a visualização dos dados monitorados, considerando cada unidade de monitoramento, com apresentação de média horária atualizada, média diária, evolução dos dados horários nas últimas 24 horas, status de funcionamento, etc.

1.1.4 Da disponibilização dos dados no término do contrato

- A) Em eventual término do contrato, o banco de dados existente em todos os módulos deverá ser disponibilizado para o Órgão Ambiental em formato compatível a qualquer outro banco de dados que venha a substituí-lo, e deverá ser entregue em mídia, tabulados em formato Excel;
- B) Ao final do contrato, independente do Sistema Gerenciador do Banco de Dados (SGBD), deverá ser possível a exportação dos dados para qualquer formato, sem haver perda de dados ou ônus para o Órgão Ambiental.

1.1.5 Prova de conceito

- A) A solução deverá passar por prova de conceito, para que, de forma prática, o Órgão Ambiental avalie se os módulos do software de gestão de dados de monitoramento ambiental ofertado atendem às especificações dos requisitos funcionais estabelecidos para cada objeto;
- B) A prova de conceito será exigida somente do licitante ganhador. Caso seja reprovado, será dada a oportunidade para o licitante classificado em 2º lugar apresentar sua solução para prova de conceito.

1.1.6 Quanto a aprovação da solução

- A) Não será aceita solução que não possuir todos os módulos objetos da contratação;
- B) A solução será reprovada caso, durante a prova de conceito, o Órgão Ambiental identificar a ausência de funcionalidades nos módulos cujo desenvolvimento por parte da CONTRATADA não possa ser executado em até 365 dias a contar da data da prova de conceito;
- C) A aprovação na prova de conceito não implica na total aprovação do software de gestão de dados de monitoramento ambiental. O software será recebido provisoriamente pelo Órgão Ambiental durante as etapas posteriores à prova de conceito, que compreendem o processo de instalação, configurações, cadastros e importação dos dados pretéritos do atual banco de dados do Órgão Ambiental;
- D) O software passará por testes de homologação após a conclusão de cada etapa. Caso sejam encontradas não conformidades e necessidades de ajustes, estas serão solicitadas pelo Órgão Ambiental à CONTRATADA. No entanto, caso o Órgão Ambiental identificar total inviabilidade de execução de ajustes/correções/reparos, a solução poderá ser rejeitada na sua integralidade;
- E) O Software deverá ter Certificado de Registro do software no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI).

1.2 Requisitos específicos de cada objeto de contratação

1.2.1 Subscrição de licença de software de gestão de dados de monitoramento ambiental Módulo de Gestão de Dados de Monitoramento da Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

A) Ferramentas para Cadastros: deverá ter funcionalidades que permitam a inserção de dados básicos no sistema e deverá, no mínimo, oferecer as possibilidades de:

- I- Cadastro de usuários com diferentes perfis de acesso;
- II- Acesso simultâneo de múltiplos usuários;
- III- Cadastro de empresas e seus respectivos monitoramentos (estações de monitoramento da qualidade do ar, fontes fixas de emissões atmosféricas, bem como dados de inventários de emissões atmosféricas);
- V- Cadastro de parâmetros monitorados e suas respectivas unidades, em cada ponto de monitoramento;

VI- Funcionalidade para realizar a conversão da unidade da medição dos parâmetros, para as unidades determinadas nas mais diversas legislações;

VII- Cadastro de configurações de padrões ambientais e outros requisitos legais;

VIII- Cadastro de escalas que poderão ser atribuídas aos parâmetros medidos, facilitando a visualização e entendimento de valores altos e baixos, além de identificação de anomalias no universo de dados;

IX- Cadastro de critérios, definidos pelo Órgão Ambiental, para validação automática dos dados horários de qualidade do ar, emissões atmosféricas e meteorologia;

X- Cadastro da validação de dados de forma individual, valor a valor, ou validar um conjunto de dados selecionados de uma só vez;

XI- Cadastro de critérios de representatividade para cálculo de médias de curta e longa duração, conforme determinado no Guia Técnico para Monitoramento e Avaliação da Qualidade do ar, do Ministério do Meio Ambiente;

B) Ferramentas para visualização dos dados e emissão de relatórios: deverá possuir, no mínimo, as seguintes funcionalidades:

I- Acesso à base histórica dos dados medidos, de acordo com critérios pré-definidos pelo usuário, como por exemplo: empresa, unidade de monitoramento, parâmetro, recorte temporal, etc;

II- Funcionalidades para visualização dos dados medidos, ausentes, válidos e inválidos e as respectivas flag's que acompanham os dados;

III- Ferramenta para visualizar qual usuário alterou a classificação de um dado e o respectivo motivo;

IV- Possibilidade de exportar os dados medidos em planilhas Excel, PNG, PDF, JPEG, TXT e Impressora;

V- Relatório de disponibilidade de dados: porcentagem de dados válidos, ausentes, inválidos, considerando um determinado recorte temporal;

VI- Funcionalidades que permitirão apresentação dos dados em gráficos e tabelas, análises estatísticas e relatórios, comparando-os com o atendimento aos padrões legais vigentes, bem como ferramentas que permitirão o cálculo de médias, segundo critérios de representatividade definidos pelo Órgão Ambiental;

VII- Possibilidade de exportar os relatórios para Word, PNG, PDF, JPEG, TXT e Impressora;

VIII- Ferramentas para realização de análises estatísticas mínimas:

i) Estatísticas Descritivas;

ii) Gráfico de Evolução;

iii) Histograma;

iv) Rosa dos Ventos;

v) Rosa de Poluentes;

vi) Geração de médias para qualquer frequência a partir dos dados medidos.

C) Ferramenta para publicação dinâmica do Índice de Qualidade do Ar (IQAr): deverá permitir a divulgação do IQAr de todas as estações do estado para a população de forma automática/dinâmica (atualizado a cada novo dado horário – 24 h/dia e 7 dias/semana) conforme os requisitos mínimos abaixo:

I- O nome da estação, sua localização, o valor do IQAr, o poluente que determinou o índice, sua classificação e possível efeito à saúde. Além disso, deverá ser possível visualizar o valor do IQAr para todos os poluentes monitorados em cada estação;

II- Ferramentas que permitirão aos usuários, com perfil de administrador, cadastrar os critérios para o cálculo do Índice de Qualidade do Ar (IQAr);

III- Emissão/exibição de relatórios de IQAr, que poderão ser exibidos como gráfico de evolução de IQAr, relatório diário de IQAr, etc;

IV- Ferramentas que permitirão a divulgação do Mapa da Qualidade do Ar, relacionado ao Módulo de Georreferenciamento;

D) Ferramenta para integração dos dados de monitoramento ao banco de dados do Órgão Ambiental: O sistema de informação a ser adquirido deverá possuir mecanismos de integração dos dados gerados nas unidades de monitoramento (estações de qualidade do ar, estações meteorológicas, monitoramento de emissões atmosféricas, etc) e sua inserção no banco de dados. Esses dados deverão ser disponibilizados para o acesso de usuários do Órgão Ambiental por meio da aplicação via WEB e deverá possuir, no mínimo:

I- Serviço que permitirá o envio de e-mails com notificações sobre ausência do recebimento de dados de unidades de monitoramento e alertas com base em critérios definidos pelo Órgão Ambiental.

E) Ferramenta para gerar protocolo de saída para o sistema MonitorAR do Ministério do Meio Ambiente: o sistema deverá ser capaz de gerar os protocolos de saída para o sistema MonitorAR do Ministério do Meio Ambiente. Além do sistema gerenciar os dados recebidos no Órgão Ambiental, ele deverá encaminhar os dados recebidos para a plataforma do sistema MonitorAR do Ministério do Meio Ambiente. Se for necessário, deverá ser criado um módulo de envio de dados para a plataforma do MMA. Segue no **Anexo I** deste documento especificação de webservice solicitado.

1.2.1.1 Métricas para composição de custos do Módulo de Gestão de Dados de Monitoramento da Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

Os parâmetros levados em consideração por cada fornecedor para a composição de custos podem ser diversos. Entretanto, tendo em vista as etapas posteriores à licitação relacionadas à medição mensal dos serviços prestados e a reunião de evidências objetivas para fins de autorização de faturamentos, os parâmetros deverão ser condensados de forma que a composição de custos a ser apresentada ao Órgão Ambiental considere apenas 3 parâmetros:

I) Custo mínimo da mensalidade, relacionado tão somente à disponibilização do módulo para o Órgão Ambiental.

A) O fornecedor deverá definir e apresentar qual é o valor mínimo da mensalidade para que o módulo esteja disponível para o uso do Órgão Ambiental.

II) Custo unitário de cada variável cadastrada no módulo.

A) O fornecedor deverá definir e apresentar qual é o valor que será acrescentado à mensalidade a cada nova variável que for cadastrada no módulo;

B) A quantidade de variáveis cadastradas no módulo será apurada mensalmente e será faturado de forma cumulativa nas mensalidades subsequentes, até o final do contrato.

III) Custo unitário de cada dado recebido e armazenado no módulo.

A) O fornecedor deverá definir e apresentar qual é o valor que será acrescentado à mensalidade correspondente a cada dado que for recebido e armazenado no módulo;

B) O volume de dados recebidos e armazenados no módulo será apurado e faturado mensalmente e não é cumulativo nas mensalidades subsequentes.

Exemplo:

Valor mínimo da mensalidade = 100,00

Valor unitário para cadastro de variáveis = 1,00

Valor unitário para cada dado recebido no módulo = 2,00

Mês 1:

- A) Valor mínimo da mensalidade = 100,00
- B) Houve cadastro de 10 estações de monitoramento e cada uma monitora apenas 1 parâmetro: 10 estações x 1 poluente = 10 variáveis
- C) Houve recebimento de 7200 dados no mês = volume de dados recebidos

Faturamento do mês 1: será composto por: $A+B+C = (100,00) + (10 \times 1,00) + (2,00 \times 7200) = 14510,00$

Mês 2:

- A) Valor mínimo da mensalidade = 100,00
- B) Já havia 10 variáveis cadastradas e houve cadastro de 5 novas estações de monitoramento, sendo que 3 delas monitoram 10 parâmetros ($3 \times 10 = 30$), 1 monitora 5 parâmetros ($1 \times 5 = 5$) e a terceira monitora 8 parâmetros ($1 \times 8 = 8$). Total de variáveis = $10 + 30 + 5 + 8 = 53$ variáveis.
- C) Houve recebimento de 38160 dados no mês = volume de dados recebidos.

Faturamento do mês 2: será composto por: $A+B+C = (100,00) + (53 \times 1,00) + (2,00 \times 38160) = 76463,00$

Mês 3:

- A) Valor mínimo da mensalidade = R\$ 100,00
- B) Já havia 53 variáveis cadastradas e não houve cadastro de novas variáveis no mês
- C) Algumas estações mediram normalmente, mas os dados não foram enviados de forma online para o módulo devido a manutenção na instalação de internet nas estações. Logo o volume de dados recebidos no mês caiu para 30.000 dados.

Mês 4:

- A) Valor mínimo da mensalidade = R\$ 100,00
- B) Já havia 53 variáveis cadastradas e não houve cadastro de novas variáveis no mês
- C) Todas as estações transmitiram seus dados completos no mês e, além disso, aqueles dados represados das estações cujas instalações de internet passaram por manutenção no mês anterior foram transmitidos, resultando em aumento do volume de dados recebidos no mês para 46.320 dados.

Faturamento do mês 4: será composto por: $A+B+C = (100,00) + (53 \times 1,00) + (2,00 \times 46320) = 92.793,00$

1.2.2 Requisitos específicos - Módulo de Gestão de Inventários de Fontes de Emissão

A) Ferramentas para Gestão das fontes de emissão: funcionalidades que permitirão o gerenciamento de dados de fontes emissoras (fontes pontuais, fontes área, fontes móveis), armazenando-os de forma automática ou não, e deverá possuir no mínimo:

I- Funcionalidade de geoprocessamento integrada à base de mapas diversas, podendo o usuário inserir pontos, polígonos e várias outras formas para representar de forma gráfica o local de monitoramento;

II- Cadastro georreferenciado das fontes de emissão;

III- Ferramentas para criar funções de cálculo, realizar análises estatísticas e relatórios de inventário de emissões, considerando um determinado poluente, local ou fonte emissora. O Órgão Ambiental poderia cadastrar as fórmulas da AP-42 no sistema por meio dessa ferramenta, mas o sistema não virá com esse cadastro;

IV- Possibilidade de inserção manual dos dados com preenchimento similar a uma planilha Excel;

V- Ferramenta para inserir ou exportar inventário completo de uma empresa, município ou região, por meio de planilha excel, em formato compatível ao usado pelo Órgão Ambiental. Atualmente o Órgão Ambiental utiliza o software "Aermod View" em suas modelagens e, por isso, é o modelo de planilha escolhido. O modelo de planilha está no **Anexo II** deste documento.

1.2.2.1 Métricas para composição de custos do Módulo de Gestão Inventários de fontes de Emissões Atmosféricas

Os parâmetros levados em consideração por cada fornecedor para a composição de custos podem ser diversos. Entretanto, tendo em vista as etapas posteriores à licitação relacionadas à medição mensal dos serviços prestados e a reunião de evidências objetivas para fins de autorização de faturamentos, os parâmetros deverão ser condensados de forma que a composição de custos a ser apresentada ao Órgão Ambiental considere apenas 3 parâmetros:

I) Custo mínimo da mensalidade, relacionado tão somente à disponibilização do módulo para o Órgão Ambiental

A) O fornecedor deverá definir e apresentar qual é o valor mínimo da mensalidade para que o módulo esteja disponível para o uso do Órgão Ambiental

II) Custo unitário de cada variável cadastrada no módulo.

A) O fornecedor deverá definir e apresentar qual é o valor que será acrescentado à mensalidade a cada nova variável que for cadastrada no módulo.

B) A quantidade de variáveis cadastradas no módulo será apurada mensalmente e será faturado de forma cumulativa nas mensalidades subsequentes, até o final do contrato.

III) Custo unitário de cada dado recebido e/ou inserido e armazenado no módulo.

A) O fornecedor deverá definir e apresentar qual é o valor que será acrescentado à mensalidade correspondente a cada dado que for recebido e/ou inserido e armazenado no módulo.

B) O volume de dados recebidos e/ou inserido e armazenados no módulo será apurado e faturado mensalmente e não é cumulativo nas mensalidades subsequentes.

Exemplo:

Valor mínimo da mensalidade = 100,00

Valor unitário para cadastro de variáveis = 1,00

Valor unitário para cada dado recebido no módulo = 2,00

Mês 1:

- A) Valor mínimo da mensalidade = 100,00
- B) Houve cadastro de 10 fontes de emissão e para cada uma foi avaliado apenas 1 poluente: 10 fontes x 1 poluente = 10 variáveis
- C) Houve recebimento de 10 dados no mês = volume de dados recebidos

Faturamento do mês 1: será composto por: $A+B+C = (100,00) + (10 \times 1,00) + (2,00 \times 10) = 130,00$

Mês 2:

- A) Valor mínimo da mensalidade = 100,00

B) Já havia 10 variáveis cadastradas e houve cadastro de 5 novas fontes de emissão, sendo que para 3 delas foram avaliados 10 poluentes ($3 \times 10 = 30$), para 1 delas foram avaliados 5 poluentes ($1 \times 5 = 5$) e para a última foram avaliados 8 poluentes ($1 \times 8 = 8$). Total de variáveis = $10 + 30 + 5 + 8 = 53$ variáveis.

C) Houve recebimento de 43 dados no mês = volume de dados recebidos.

Faturamento do mês 2: será composto por: $A+B+C = (100,00) + (53 \times 1,00) + (2,00 \times 43) = 199,00$

Mês 3:

A) Valor mínimo da mensalidade = 100,00

B) Já havia 53 variáveis cadastradas e não houve cadastro de novas variáveis no mês

C) Como as variáveis são atualizadas anualmente, não houve nenhum volume de dados recebidos no mês.

Faturamento do mês 3: será composto por: $A+B+C = (100,00) + (53 \times 1,00) + (0 \times 2,00) = 153,00$

1.2.3 Requisitos específicos - Módulo de Modelagem de Dispersão Atmosférica

A) Ferramentas para integração dos dados do módulo de inventários de fontes de emissão com o módulo de modelagem de dispersão atmosférica: deverá possuir funcionalidade que permitirá que os dados alimentados no módulo de inventários sejam facilmente organizados no formato adequado para serem utilizados como dados de entrada para a modelagem a partir do Aermod. Deverá permitir também:

I- Realização de modelagem de dispersão atmosférica em toda a bacia aérea do Estado de Minas Gerais a partir dos inventários de fontes de emissão inseridos no módulo de inventários;

II- Integração com o modelo de dispersão Aermod utilizando taxas de emissão inseridas no módulo de inventário de emissões;

III- Geração de série dos dados meteorológicos com geração dos arquivos PFL e SFC, necessários para a entrada do Aermod;

IV- Importação de arquivos PFL e SFC, ou seja, dados meteorológicos já compilados provenientes de bases de dados externas;

V- Download ou importação de dados SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) com resolução espacial de 30 metros ou melhor, referentes aos dados do relevo para a região da modelagem suportados pelo AERMOD;

VIII- Agrupamento das fontes de emissão por região para executar modelagens atmosféricas regionais.

O fornecedor deverá apresentar proposta técnica e comercial atentando em preencher os valores conforme modelo do Quadro 8 abaixo. Segue, para conhecimento, no Quadro 9 a perspectiva de crescimento da demanda de serviços relativos ao módulo em questão:

1.2.3.1 Métricas para composição de custos do Módulo de Modelagem da Dispersão de Poluentes Atmosféricos

Os parâmetros levados em consideração por cada fornecedor para a composição de custos podem ser diversos. Entretanto, tendo em vista as etapas posteriores à licitação relacionadas à medição mensal dos serviços prestados e a reunião de evidências objetivas para fins de autorização de faturamentos, os parâmetros deverão ser condensados de forma que a composição de custos a ser apresentada ao Órgão Ambiental considere apenas 2 parâmetros:

I- Custo mínimo da mensalidade, relacionado tão somente à disponibilização do módulo para o Órgão Ambiental

A) O fornecedor deverá definir e apresentar qual é o valor mínimo da mensalidade para que o módulo esteja disponível para o uso do Órgão Ambiental

II) Custo unitário de cada projeto cadastrado no módulo.

A) O fornecedor deverá definir e apresentar qual é o valor que será acrescentado à mensalidade a cada novo projeto que for cadastrado no módulo.

B) A quantidade de projetos cadastrados no módulo será apurada mensalmente e será faturado de forma não cumulativa nas mensalidades subsequentes, até o final do contrato.

Exemplo:

Valor mínimo da mensalidade = 100,00

Valor unitário para cadastro de projetos = 1,00

Mês 1:

A) Valor mínimo da mensalidade = 100,00

B) Foram realizadas modelagens para 10 áreas diferentes sendo que:

Em 5 áreas foram modelados 2 poluentes em cada uma ($5 \times 2 = 10$ projetos)

Em 5 áreas foram modelados 5 poluentes em cada uma ($5 \times 5 = 25$ projetos)

Total de projetos = 35

Faturamento do mês 1: será composto por: $A+B = (100,00) + (35 \times 1,00) = 135,00$

Mês 2:

A) Valor mínimo da mensalidade = 100,00

B) Não houve modelagens para nenhuma região = 0 projetos

Faturamento do mês 2: será composto somente por $A+B = (100,00) + (0 \times 1,00) = 100,00$

1.3 Serviço de instalação, migração dos dados e configurações iniciais

I – No **Anexo III** deste documento é apresentado detalhamento acerca das tabelas e quantidades de registros contidos no atual banco de dados;

II - Os dados do monitoramento contínuo de qualidade do ar e de emissões atmosféricas que deverão ser migrados para a solução contratada estão armazenados em banco de dados Postgree;

III- A solução deve permitir buscar dados de múltiplos endereços ou receber dados de múltiplos endereços. Durante a etapa de configuração inicial, o fornecedor deverá reorganizar o formato de recebimento de dados no Centro Supervisório de forma a padronizá-lo. Atualmente, cada mantenedor de estação disponibiliza um endereço de FTP e o Estado busca os dados em diferentes endereços. O Órgão Ambiental deverá providenciar todo o contato necessário com os mantenedores de estações e CEMS para garantir que a padronização possa ser executada;

IV - Todos os dados pretéritos já inclusos no atual banco de dados do Órgão Ambiental deverão ser importados para a interface da solução contratada no prazo de até 365 dias após início do contrato;

VII - O serviço abrange as demandas de instalação e configurações iniciais de todos os módulos;

VIII- Todas as funcionalidades do novo software deverão ser disponibilizadas para serem aplicadas aos dados pretéritos;

IX – Os dados pretéritos só devem ser contabilizados para compor o custo relativo a volume de dados recebidos nos módulos no faturamento do mês subsequente em que tal serviço for concluído.

1.4 - Serviço de treinamento

- I- Capacitação para até 20 servidores que compõem a equipe técnica do Órgão Ambiental em todos os módulos adquiridos, incluindo o fornecimento de material didático de treinamento para usuários do sistema;
- II- O treinamento poderá acontecer na modalidade 100% online.

1.5 - Serviço de customização do software de gestão de dados de monitoramento ambiental

É importante prever que no decorrer do uso, a experiência de usabilidade e a necessidade de atendimento a demandas específicas poderá revelar a necessidade de desenvolvimento de novas funcionalidades, formas de visualização da informação, cadastro de novos alertas, etc. Por isso, o serviço de customização deve ser previsto no contrato para ser utilizado sob demanda, em qualquer um dos módulos e deverá incluir:

- I- Desenvolvimento e implementação de customização mediante a experiência de uso dos analistas do Órgão Ambiental;
 - II- Assessoria de experiência e usabilidade: Deverá incluir a análise, prospecção e projeto de melhoria baseado na experiência dos usuários (analistas do Órgão Ambiental), com o objetivo de customizar aspectos cognitivos e ambientais, otimização dos processos de interface gráfica e padronização da identidade visual, se e quando forem identificadas tais oportunidades;
 - III- Eventuais desenvolvimentos realizados para atender aos requisitos já estabelecidos não serão custeados pelo Órgão Ambiental com recurso do serviço de customização.
- Conforme apresentado no item 3.1.4, a adoção de SaaS é a mais alinhada às necessidades do Órgão Ambiental e proporciona uma série de vantagens para um órgão público, como economia de custos de hardware e software, segurança, flexibilidade, escalabilidade e conformidade legal, ao mesmo tempo que minimiza a necessidade de infraestrutura interna e pessoal especializado para gerenciar servidores locais. Esses benefícios ajudam a garantir maior eficiência operacional e sobretudo celeridade no processo de implantação do serviço.

Ainda em relação à manutenção da continuidade dos serviços, **torna-se relevante a possibilidade de prorrogação do contrato de serviço de suporte técnico e manutenção evolutiva por até no máximo 10 ANOS**, que é o máximo permitido pela Lei de Licitação 14.133/2021 (Art. 106 e 107) para o tipo de serviço a ser contratado, com vistas à obtenção de preços e condições mais vantajosas para a administração.

A solução escolhida deverá ser composta pelos seguintes itens do **Quadro 15**:

Quadro 15: Objetos de contratação

Item	Lote	Serviço	Cód SIAD	Quantidade	Unidade
1	Único	subscrição de licença de software de gestão de dados de monitoramento ambiental – módulo de gestão da qualidade do ar e emissões atmosféricas	000140988	60	meses
2		subscrição de licença de software de gestão de dados de monitoramento ambiental - módulo de gestão de inventários de fontes de emissão	000140996	60	meses
3		subscrição de licença de software de gestão de dados de monitoramento ambiental - módulo de modelagem da dispersão atmosférica	000141003	60	meses
4		Serviço de instalação, migração dos dados e configurações iniciais	109819	1	unidade
5		Serviço de Treinamento	121967	40	horas
6		Serviço de customização do software de gestão de dados de monitoramento ambiental	000141011	500	horas

2. Justificativas para o parcelamento ou não da contratação (PREENCHIMENTO OBRIGATÓRIO)

A contratação dos 3 módulos citados, formam um software de gestão de dados de monitoramento, que exige também a contratação de serviço de instalação, configuração inicial e migração de dados pretéritos, customização do sistema e de treinamentos. Dado que o parcelamento da contratação é a divisão do objeto em partes menores e independentes e quando do parcelamento, cada parte, item, etapa ou parcela do objeto representa uma licitação/contratação isolada ou separada, mostra-se inviável contratá-los de forma parcelada, uma vez que os serviços citados só serão realizados pela empresa desenvolvedora do sistema e que sobretudo, os módulos são interligados um ao outro em suas funções, ou seja, módulos de diferentes fornecedores não se comunicam entre si. Portanto, a contratação deve ocorrer em lote único.

3. Contratações correlatas e/ou interdependentes (art. 6º, XI)

Atualmente não há previsão, no SISEMA, de contratações correlatas, que guardam relação/afinidade com o objeto da contratação pretendida. No entanto, o objeto da contratação do presente ETP oferece a possibilidade de incorporar futuramente módulos aplicáveis a gestão de outros dados de monitoramento, caso outras demandas se concretizem. Já em relação a contratações interdependentes, não será aplicável para o objeto em questão, uma vez que não será necessária nenhuma adequação relativa à infraestrutura de TI do SISEMA ou ambiente físico para receber a solução pretendida.

4. Resultados pretendidos (art. 6º, IX)

De forma geral, a subscrição de licença de software de gestão de dados de monitoramento ambiental com aplicação web, objeto da contratação pretendida, permitirá aprimorar a análise de dados, extração de informações, elaboração de relatórios e indicadores gerenciais de suporte à decisão, aprimoramento da gestão da informação e do conhecimento na instituição, refletindo-se de forma positiva na capacidade de aprimoramento das políticas públicas na área de proteção ambiental e benefícios à saúde pública

Especificamente em relação à área de qualidade e monitoramento ambiental, pretende-se alcançar resultados e benefícios alinhados às competências estabelecidas para a DQMA-NQA/SEMAD, no Decreto nº 48.706 de 25/10/2023, avaliados sob a ótica da eficácia, eficiência e efetividade.

Quanto à eficácia, a solução permitirá o emprego de diversas ferramentas, armazenamento de dados mais seguro, emissão de relatórios, georreferenciamento de fontes de emissão inventariadas, visando uma melhor gestão dos dados, provocando reflexos diretos no aperfeiçoamento do desempenho e a entrega de resultados da área de qualidade e monitoramento ambiental para otimização de políticas públicas.

Quanto à eficiência, a solução fornecerá conectividade à internet, maior agilidade na identificação de anomalias nos dados e de problemas na interligação das estações com o centro supervisor. Provocará uma evolução significativa no formato de divulgação dos dados de monitoramento de qualidade do ar, com notória melhoria na prestação do serviço de informação sobre a qualidade do ar (que é feito por meio da divulgação do IQAr) para regiões abrangidas pelas redes de monitoramento contínuo no Estado, que passará a ser dinâmica, online e com atualização horária do IQAr, já que atualmente, o IQAr divulgado é referente ao dia anterior, e sua publicação não ocorre aos finais de semana e feriados. Proporcionará também a redução do empenho de cerca de 80 horas/mês de trabalho de um analista ambiental lotado no DQMA-NQA/SEMAD nas atividades relacionadas à publicação do IQAR e esse tempo poderá, em contrapartida, ser empenhado em outras demandas. Permitirá também a consolidação dos inventários de forma organizada, sistematizada e a regionalização das informações.

Quanto à efetividade, por meio da solução será possível melhorar o fluxo de trabalho e a produtividade do analista ambiental, o atendimento e a prestação de serviço aos cidadãos, além de que o desenvolvimento de novas aplicações agrega valor à prestação de serviço público da instituição.

5. Providências a serem adotadas (art. 6º, X)

Não há.

6. Possíveis impactos ambientais (art. 6º, XII)

Não haverá impactos ambientais, pois tanto a contratada quanto a contratante usarão a infraestrutura já implantada em suas respectivas sedes, sem descartes, obras ou qualquer outro impacto.

V - POSICIONAMENTO CONCLUSIVO (PREENCHIMENTO OBRIGATÓRIO) (art. 6º, XIII)

A decisão pela contratação de subscrição de licença de software de gestão de dados de monitoramento ambiental se embasa na urgente necessidade de equipar o Órgão Ambiental com um sistema de gestão de dados robusto, pelo qual seja possível sistematizar as informações relativas ao monitoramento ambiental frente ao volume de dados que estão sob a gestão do Órgão Ambiental e da tamanha importância que a gestão desses dados tem para fomentar as políticas públicas de proteção ambiental e da saúde da população.

Considerando que o serviço de gestão de dados ambientais é contínuo, que a disponibilização dinâmica das informações para a sociedade não deve ser interrompida, que o desenvolvedor do sistema SIA-ATMOS utilizado atualmente não comercializará mais o serviço de suporte e manutenção;

Considerando que na modalidade SaaS, o fornecedor providencia e se responsabiliza por toda a estrutura necessária à disponibilização do sistema na nuvem e o Órgão Ambiental utiliza o software via internet, de forma mais simplificada, eficiente e sem necessidade de alocação de profissionais da área de TI para desenvolvimento, manutenção, operação e aquisição de equipamentos;

Considerando o conjunto de benefícios citados anteriormente no item 3.1.2, a conclusão é pela decisão de contratação de subscrição de licença de software de gestão de dados de monitoramento ambiental na modalidade SaaS, motivada também pelo fato de que o processo de implementação culmina na disponibilidade dos serviços para o uso do Órgão Ambiental com maior celeridade em relação à aquisição On-Premise.

Por fim, destaca-se que a decisão é estratégica para a instituição e está alinhada à urgência na reestruturação do Centro Supervisor que passará a ser operado baseado na web.

ASSINATURAS:

- Equipe de Planejamento da Contratação e Autoridade Competente nos termos do art. 5º da Resolução SEPLAG nº 115/2021.



Documento assinado eletronicamente por **Milla Elis Gomes de Souza**, Servidora, em 23/06/2025, às 15:11, 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 **Renata Maria de Araújo**, Superintendente, em 25/06/2025, às 12:16, 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 **Diogo Soares de Melo Franco**, Subsecretário, em 01/07/2025, às 08:40, 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 **Priscila Cristina Pizano de Souza Koch**, Diretora, em 01/07/2025, às 09:15, 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 **Paula Lucia de Carvalho Gomes**, Gerente, em 01/07/2025, às 18:29, 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 **114918480** e o código CRC **396746B4**.