

# - RMQA -

## RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

---

**ECOFOR AMBIENTAL S/A**

**CNPJ: 05.537.536/0001-64**



Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE

# **- RMQA - Relatório de Monitoramento da Qualidade do Ar**

## **INTERESSADO**

---

**ECOFOR AMBIENTAL S/A**

CNPJ: 05.537.536/0001-64

## **ASSUNTO**

---

Relatório de monitoramento da qualidade do ar  
do NOVO ASMOC.

**MARÇO**

**2021**

**Fortaleza - Ceará**



## SUMÁRIO

1.	IDENTIFICAÇÃO .....	4
1.1	Empreendimento .....	4
1.2	Responsável pela elaboração do PE .....	5
2.	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	6
3.	MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR.....	8
3.1	Referência legal .....	8
3.2	Metodologia .....	9
3.2.1	Resultados e discussão .....	13
4.	CONCLUSÃO .....	14
5.	RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....	15
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	16
7.	ANEXOS.....	17

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do empreendimento. ....	7
Figura 2 - Mapa de localização dos pontos de aferição. ....	10
Figura 3 - Equipamentos instalados nos referidos pontos de monitoramento. .	11

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Concentrações estabelecidas em norma. ....	9
Tabela 2 - Especificações técnicas dos equipamentos utilizados. ....	12
Tabela 3 - Resultados obtidos durante a aferição. ....	13
Tabela 4 - Resultados obtidos durante a aferição. ....	13

## APRESENTAÇÃO

O Novo Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia, também nomeado ASMOC II, de posse da empresa ECOFOR AMBIENTAL S/A, está localizado na cidade de Caucaia/CE, recebendo resíduos sólidos urbanos desta, bem como da cidade de Fortaleza, capital do Estado.

Em atendimento ao item 14 da Licença de Operação LO nº 76/2020, emitida em 15 de setembro de 2020, elaborou-se o presente Relatório de Monitoramento, o qual objetiva apresentar as metodologias e os resultados referentes ao primeiro semestre de monitoramento de qualidade do ar do ASMOC II.

Devido à atividade principal executada, faz-se de suma importância o frequente acompanhamento dos impactos gerados sobre o meio em que está inserido, visando à elaboração de medidas mitigadoras quando pertinente. Além disso, o Relatório traz luz às questões importantes de atenção quanto à manutenção da qualidade ambiental da área e das circunvizinhanças.

Dessa forma, este Relatório foi elaborado atendendo às normas pertinentes à cada categoria monitorada, estando estruturado à seguinte maneira:

- ✓ Caracterização do empreendimento;
- ✓ Metodologia aplicada;
- ✓ Resultados encontrados e discussão;
- ✓ Considerações finais.

## 1. IDENTIFICAÇÃO

### 1.1 Empreendimento

- **Razão Social**  
ECOFOR AMBIENTAL S.A.
- **CNPJ**  
05.537.536/0001-64
- **Atividade Econômica Principal**  
38.11-4-00 - Coleta de resíduos não-perigosos
- **Endereço do empreendimento**  
R. Tres C, 1096 - Riachão, Caucaia - CE, 61605-570
- **Contato**  
(85) 4006-5548
- **Representante Legal**  
Francisco Gleydson Sobreira Amorim
- **CPF**  
806.146.393-87

## 1.2 Responsável pela elaboração do PE

- **Empresa Responsável**  
HL SOLUÇÕES AMBIENTAIS EIRELI
- **CNPJ**  
20.662.963/0001-68
- **Endereço**  
Rua Eusébio de Sousa, nº 473, José Bonifácio, Fortaleza/CE
- **Contato**  
(85) 3393-8392
- **Responsável Técnico**  
Eduardo Rommel Nicolau Pinheiro
- **Número de Registro Conselho (Profissional)**  
CREA nº 8131 CE
- **Formação técnica**  
Eng. Segurança do Trabalho; Eng. Mecânico; Especialização em Metalurgia; Especialização em Eng. Ambiental e Saneamento Básico
- **Contato**  
(85) 3393-8392
- **E-mail**  
contato@hlsolucoesambientais.com.br

## 2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

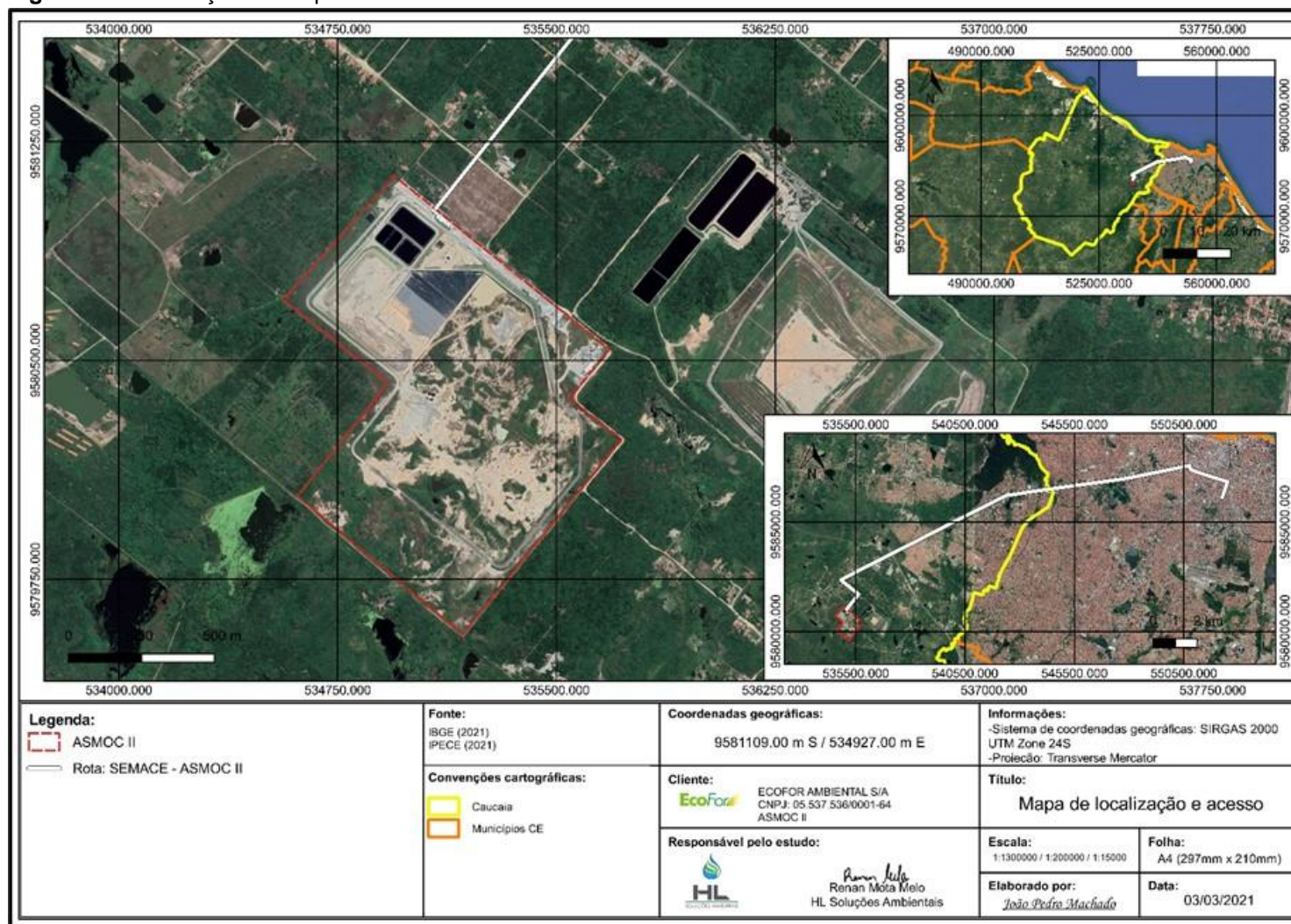
O objeto de estudo desse Relatório de Monitoramento é o Novo Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia, também nomeado ASMOC II, de posse da empresa ECOFOR AMBIENTAL S/A. As coordenadas de localização da área, com base no sistema de Referência de Coordenadas SIRGAS 2000 UTM Zona 24S, são: 535229.00 m E e 9580410.00 m S.

Para chegar à área de interesse, adotou-se como ponto de partida a SEMACE. Ao sair da sede do órgão, direcionar-se para a Av. Domingos Olímpio, com posterior acesso à Av. Bezerra de Menezes. Seguir nela até acessar a BR 222 (Av. Mister Hull). Após 8,5 km, tomar acesso para Estrada do Novo Aterro, depois, dobrar à direita na Rua Três C, cujo empreendimento encontra-se ao final dela. Todo o trajeto tem, aproximadamente, 22 km e está presente na Figura 1.

O ASMOC II foi implementado como uma tecnologia de ponta para a destinação ambientalmente adequada de resíduos sólidos urbanos provenientes das cidades de Fortaleza, Caucaia e outros municípios da Região Metropolitana de Fortaleza, uma vez que o primeiro Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia (ASMOC I) estava próximo ao fim de sua vida útil. Sua concepção teve como base critérios de engenharia pautados em normas pertinentes ao tema, sempre com o objetivo de atender ao esperado, com as devidas mitigações dos impactos negativos gerados durante suas fases de implantação e operação.



Figura 1 - Localização do empreendimento.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

Rua Eusébio de Sousa, Nº 473, Bairro José Bonifácio, Fortaleza/CE | Tel.: + 55 85 3393.8392

CNPJ: 20.662.963/0001-68

contato@hlsolucoesambientais.com.br





### 3. MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO AR

No sentido de averiguar as características relativas à qualidade do ar, a SEMACE, por meio da LO nº 76/2020, solicitou relatórios semestrais contendo metodologias e resultados quanto aos critérios acima informados.

Dessa forma, em atendimento ao item 14 do referido documento, houve a definição da metodologia para cada aferição, desde o planejamento até resultados finais, sempre tendo como base as normas de referência, as quais serão indicadas na sequência.

#### 3.1 Referência legal

Para realização das medições, bem como elaboração deste Relatório, tomou-se como base os seguintes fundamentos normativos:

- Resolução CONAMA nº 491/2018 – Dispõe sobre padrões de qualidade do ar. Revoga a Resolução Conama nº 03/1991 e os itens 2.2.1 e 2.3 da Resolução Conama nº05/1989;
- NBR 9.547:1997 - Material particulado em suspensão no ar ambiente  
- Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume;
- NBR 13.412:1995 - Material particulado em suspensão na atmosfera  
- Determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas - Método de ensaio.

A Tabela 1 apresenta as concentrações máxima e média geométrica para os parâmetros PTS e MP<sub>10</sub>, estabelecidas pelas normas supracitadas.



**Tabela 1** - Concentrações estabelecidas em norma.

	<b>Partículas Totais em Suspensão – PTS (PF)</b>	<b>Partículas Inaláveis – MP<sub>10</sub> (PI-1)</b>
<b>Concentração máxima (em 24h)</b>	240 µg/m <sup>3</sup> de ar	120 µg/m <sup>3</sup> de ar
<b>Concentração média geométrica (em 24h)</b>	80 µg/m <sup>3</sup> de ar	40 µg/m <sup>3</sup> de ar

**Fonte:** Adaptado de Resolução CONAMA nº 491/2018.

### 3.2 Metodologia

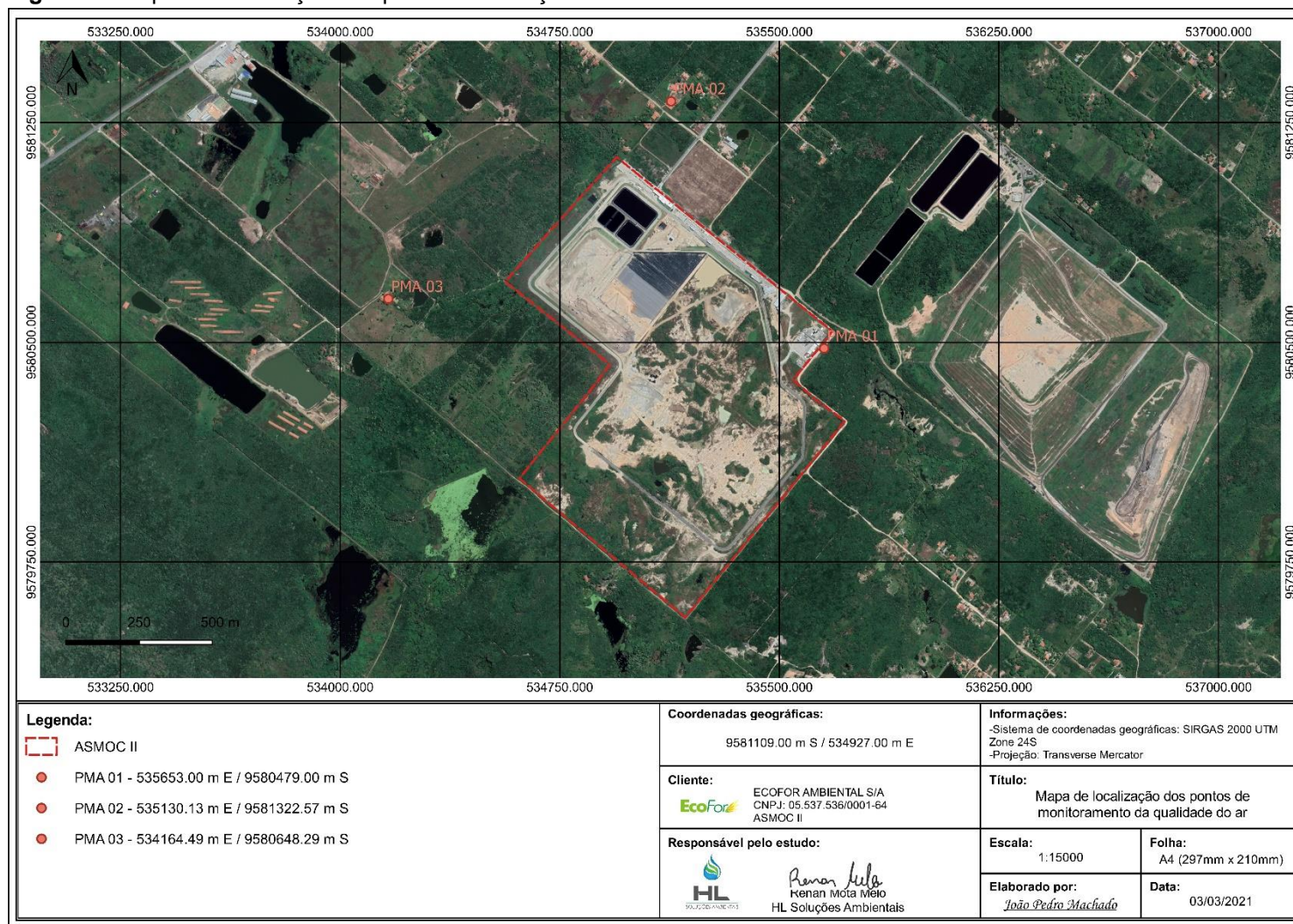
Para análise de material particulado, foram realizados três monitoramentos de PTS e três de MP<sub>10</sub> no entorno do Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia, com duração mínima de 23 horas, no período compreendido entre os dias 23 a 26 de fevereiro de 2021.

Os pontos de amostragem foram decididos previamente ao dia da visita técnica e selecionados de modo a oferecer um panorama à montante e à jusante do empreendimento, principalmente para verificar sua interferência em residências circunvizinhas, estando distribuídos conforme Figura 2.

Para auxiliar no entendimento dos pontos, foi estabelecida a sigla PMA, de base para todos, a qual significa Ponto de Monitoramento do Ar, a ser adotada por todo este Relatório.



**Figura 2 - Mapa de localização dos pontos de aferição.**



**Fonte:** HL Soluções Ambientais (2021).



Os instrumentos foram posicionados seguindo as orientações das normas NBR 9.547:1997 e NBR 13.412:1995. A Figura 3 apresenta os registros fotográficos dos seus posicionamentos, em sequência há a Tabela com as especificações técnicas dos equipamentos utilizados.

**Figura 3** - Equipamentos instalados nos referidos pontos de monitoramento.

a) PTS - PMA 01



b) MP<sub>10</sub> - PMA 01



c) PTS - PMA 02



d) MP<sub>10</sub> - PMA 02



e) PTS - PMA 03

f) MP<sub>10</sub> - PMA 03

Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

**Tabela 2** - Especificações técnicas dos equipamentos utilizados.

Parâmetro	PTS	MP <sub>10</sub>
Vazão (m <sup>3</sup> /min)	1,22 ±10%	1,13 ±10% m <sup>3</sup> /min
Potência (W)	~941	~941
Rotação (RPM)	~19.976	~19.976
Vácuo (cm de H <sub>2</sub> O)	~140	~140
Peso (kg)	35	35 (base) e 26 (cabeça)
Altura (mm)	137	115 (base) e 47 (cabeça)

Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).





### 3.3 Resultados e discussão

Seguem, na Tabela 3, os resultados das aferições realizadas no empreendimento, tanto para PTS quanto para MP<sub>10</sub>.

**Tabela 3** - Resultados obtidos durante a aferição.

Equipamento	Ponto	Volume de ar (m <sup>3</sup> )	Nº filtro	Peso inicial (g)	Peso final (g)
PTS	PMA 01	2.225,30	21-046	2,6668	3,1270
PTS	PMA 02	2.047,39	21-047	2,6532	2,6530
PTS	PMA 03	2.134,53	21-049	2,6638	2,7622
MP <sub>10</sub>	PMA 01	1.378,75	21-045	2,6997	2,8317
MP <sub>10</sub>	PMA 02	1.489,89	21-048	2,6729	2,7298
MP <sub>10</sub>	PMA 03	1.471,22	21-058	2,6676	2,7177

**Fonte:** HL Soluções Ambientais (2021).

Na Tabela 4, estão apresentados os resultados obtidos nas amostragens de Material Particulado (PTS) e Inalável (MP<sub>10</sub>), além de uma coluna indicando a conformidade de cada resultado com a Resolução CONAMA nº 491/2018.

**Tabela 4** - Concentrações obtidas.

Equipamento	Ponto	Concentração (mg/m <sup>3</sup> )	Limite normativo (mg/m <sup>3</sup> )	Conformidade com a CONAMA nº 491/2018
PTS	PMA 01	206,80	240	Conforme
PTS	PMA 02	48,75	240	Conforme
PTS	PMA 03	46,10	240	Conforme
MP <sub>10</sub>	PMA 01	95,74	120	Conforme
MP <sub>10</sub>	PMA 02	38,19	120	Conforme
MP <sub>10</sub>	PMA 03	34,05	120	Conforme

**Fonte:** HL Soluções Ambientais (2021).

A partir dos dados encontrados, pode-se perceber que os parâmetros analisados estão em acordo com a Resolução CONAMA nº 491/2018, a qual rege as concentrações limitantes para cada um.



Dessa forma, entende-se que as atividades do Novo Aterro Sanitário Oeste de Caucaia/CE (ASMOC II) não estão gerando impactos ambientais com relação à qualidade do ar no ambiente no qual está inserido, nem está recebendo de outros à montante dele.

A Tabela 5 apresenta informações de campo para cada ponto.

**Tabela 5** - Informações de campo.

Informação:	PMA 01	PMA 02	PMA 03
<b>Coordenadas Geográficas</b>	535653.00 m E / 9580479.00 m S	535130.13 m E / 9581322.57 m S	534164.49 m E / 9580648.29 m S
<b>Temperatura Média (°C)</b>	29,1	29,8	30,1
<b>Pressão Média (mmHg)</b>	758,0	760	759,5
<b>Condições Climáticas</b>	Ensolarado	Ensolarado	Ensolarado
<b>Data e hora da medição</b>	10:30h - 23/02/2021 a 09:30h - 24/02/2021	13:06h - 24/02/2021 a 13:06h - 25/02/2021	14:25h - 25/02/2021 a 14:10h - 26/02/2021

Fonte: HL Soluções Ambientais (2021).

#### 4. CONCLUSÃO

Com base nos resultados encontrados para os parâmetros PTS e MP<sub>10</sub>, observa-se que os pontos PMA 01, PMA 02 e PMA 03, localizados dentro do Aterro, em uma casa próxima a ele e a outra casa afastada 500 m dele, respectivamente; segundo as avaliações realizadas, atendem aos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 491/2018.

Com isso, percebe-se que as atividades desempenhadas pelo Novo Aterro Sanitário Oeste de Caucaia/CE (ASMOC II) não estão alterando as características de qualidade do ar no seu entorno, isentado a ECOFOR AMBIENTAL S/A quanto à aplicação de medidas mitigadoras.





## 5. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

O presente Relatório de Monitoramento da Qualidade do Ar, de interesse da empresa **ECOFOR AMBIENTAL S/A**, CNPJ 05.537.536/0001-64, foi elaborado pela empresa HL SOLUÇÕES AMBIENTAIS, situada na Rua Eusébio de Sousa, 473, térreo, José Bonifácio, Fortaleza, Ceará.

A equipe técnica multidisciplinar que participou da elaboração deste Relatório foi coordenada por:

Fortaleza, 04 de março de 2021.



Eng. Eduardo Rommel Nicolau Pinheiro  
Pós Graduação em Engenharia Ambiental  
CREA CE: 81311 Supervisor de  
Monitoramento



## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 9547**. Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente – Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume., Set., 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 13412**. Material Particulado em Suspensão no Ar Ambiente– Determinação da Concentração Total pelo Método do Amostrador de Grande Volume acoplado a um separador inercial de partículas. Método de ensaio. Jun.1995.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 491, de 19 de novembro de 2018**. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar. Revoga a Resolução Conama nº 03/1991 e os itens 2.2.1 e 2.3 da Resolução Conama nº05/1989. Publicada no DOU nº 223, de 21 de novembro de 2018, Seção 1, página 155.




## 7. ANEXOS

- **Anexo I - Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**
- **Anexo II - Cadastro Técnico Estadual (SEMACE)**
- **Anexo III - Certificado de Calibração do Equipamento**
- **Anexo IV - Gráficos do amostrador e de calibração**




• Anexo I - Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

 <b>Anotação de Responsabilidade Técnica - ART</b> <b>Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977</b>		<b>CREA-CE</b>		<b>ART MULTIPLA MENSAL</b> <b>Nº CE20210756805</b>	
<b>Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará</b>				<b>INICIAL</b>	
<b>1. Responsável Técnico</b>					
<b>EDUARDO ROMMEL NICOLAU PINHEIRO</b>					
<b>Título profissional:</b> ENGENHEIRO DE SEGURANÇA DO TRABALHO, ESPECIALIZAÇÃO EM METALURGIA, ESP. EM ENGA. AMBIENTAL E SANEAM. BÁSICO, ENGENHEIRO MECÂNICO		<b>RNP:</b> 0610722344		<b>Registro:</b> 8131D CE	
<b>Empresa contratada:</b> E.R.N. PINHEIRO ME		<b>Registro:</b> 0000445680-CE			
<b>2. Atividade Técnica</b>					
<b>8 - Consultoria</b>					
<b>Atividade:</b> 70 - Monitoramento					
<b>Campo de atuação:</b> MEIO AMBIENTE > CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL > #7.1.2 - DE MONITORAMENTO AMBIENTAL					
<b>Campo de atuação:</b> MEIO AMBIENTE > CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL > #7.1.2 - DE MONITORAMENTO AMBIENTAL					
<b>Campo de atuação:</b> MEIO AMBIENTE > CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL > #7.1.2 - DE MONITORAMENTO AMBIENTAL					
<b>3. Dados da Obra/Serviço</b>					
<b>001</b>		<b>Contratante:</b> Ecofor Ambiental S/A		<b>CPF/CNPJ:</b> 05.537.536/0001-64	
		<b>FAZENDA Carrapicho</b>		<b>Nº:</b> km 14,5	
		<b>Complemento:</b>		<b>Bairro:</b> ARATURI (JUREMA)	
		<b>Cidade:</b> CAUCAIA		<b>UF:</b> CE	
		<b>Telefone:</b>		<b>CEP:</b> 61654060	
		<b>Email:</b>			
		<b>Coordenadas Geográficas:</b> Latitude: 0 Longitude: 0			
<b>Contrato:</b> Não especificado					
<b>Ação Institucional:</b> NENHUMA - NÃO OPTANTE					
<b>Celebrado em:</b>					
<b>Valor do contrato:</b> R\$ 4.850,00					
<b>Data de Início:</b> 22/02/2021		<b>Previsão de término:</b> 28/02/2021			
<b>Quantidade:</b> 72.00					
<b>002</b>		<b>Contratante:</b> BOSCOLI LAVANDERIA E CONFECÇÕES LTDA - ME		<b>CPF/CNPJ:</b> 03.126.326/0001-58	
		<b>RUA VEREADORA ZÉLIA CORREIA DE SOUSA</b>		<b>Nº:</b> 2001	
		<b>Complemento:</b>		<b>Bairro:</b> MONDUBIM	
		<b>Cidade:</b> FORTALEZA		<b>UF:</b> CE	
		<b>Telefone:</b>		<b>CEP:</b> 60761515	
		<b>Email:</b>			
		<b>Coordenadas Geográficas:</b> Latitude: 0 Longitude: 0			
<b>Contrato:</b> Não especificado					
<b>Ação Institucional:</b> NENHUMA - NÃO OPTANTE					
<b>Celebrado em:</b>					
<b>Valor do contrato:</b> R\$ 6.528,00					
<b>Data de Início:</b> 01/02/2021		<b>Previsão de término:</b> 28/02/2021			
<b>Quantidade:</b> 97.00					
<b>003</b>		<b>Contratante:</b> Gualuba Agropecuária S/A		<b>CPF/CNPJ:</b> 07.574.718/0001-30	
		<b>RUA Silval leitão</b>		<b>Nº:</b> S/N	
		<b>Complemento:</b>		<b>Bairro:</b> Zona Rural	
		<b>Cidade:</b> GUAIÚBA		<b>UF:</b> CE	
		<b>Telefone:</b>		<b>CEP:</b> 61890000	
		<b>Email:</b>			
		<b>Coordenadas Geográficas:</b> Latitude: 0 Longitude: 0			
<b>Contrato:</b> Não especificado					
<b>Ação Institucional:</b> NENHUMA - NÃO OPTANTE					
<b>Celebrado em:</b>					
<b>Valor do contrato:</b> R\$ 400,00					
<b>Data de Início:</b> 02/02/2021		<b>Previsão de término:</b> 26/02/2021			
<b>Quantidade:</b> 1.00					

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/> com a chave: 7b28w

Impresso em: 23/02/2021 às 13:09:43 por: lp: 179.180.101.222

www.crea-ce.org.br      faleconosco@crea-ce.org.br      **CREA-CE**  
 Tel: (85) 3453-5800      Fax: (85) 3453-5804      Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará






Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

**CREA-CE**

**ART MULTIPLA MENSAL**  
Nº CE20210756805

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

**4. Observações**

Serviço de rotina de medições atmosféricas.

**5. Entidade de Classe**

SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DO CEARÁ (SENGE-CE)

**6. Declarações**

**7. Valor**

Valor da ART: R\$ 182,78

Registrada em: 23/02/2021

Nosso Número: 8214335325

**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Fortaleza, 23 de Fevereiro de 2021

Local

data

EDUARDO RÔMEL NICOLAU PINHEIRO - CPF: 139.533.463-34

**9. Informações**

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

\* Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: Zb2Bw  
Impresso em: 23/02/2021 às 13:09:44 por: ip: 179.180.101.222

[www.creace.org.br](http://www.creace.org.br)  
Tel: (85) 3453-5800

[faleconosco@creace.org.br](mailto:faleconosco@creace.org.br)  
Fax: (85) 3453-5804



- **Anexo II - Cadastro Técnico Estadual (SEMACE)**



Governo do Estado do Ceará  
Secretaria do Meio Ambiente - SEMA  
**Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE**

**CADASTRO TÉCNICO ESTADUAL**  
**Certificado de Regularidade**

**Registro Nº:** 202012141-CCTE **Validade:** 14/12/2021  
**Razão Social:** HL SOLUCOES AMBIENTAIS EIRELI  
**CNPJ:** 20662963000168  
**Endereço:** Rua Eusébio de Sousa, nº 473 - José Bonifácio, Fortaleza - CE, 60050-110  
**Número Documento Profissional:** 10400333  
**Área de Formação Profissional/Atuação:** Consultoria

A Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE certifica que **HL SOLUCOES AMBIENTAIS EIRELI**, está regularmente inscrito(a) no **Cadastro Estadual de Atividades de Defesa Ambiental**, categoria **Consultor(ia) Técnica Ambiental**.

Declaramos, outrossim, que a inclusão no Cadastro Técnico Estadual de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental não implica em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer natureza. Assim, a SEMACE não se responsabiliza pela qualidade dos serviços prestados pela empresa/profissional mencionado, que apenas colocou seus serviços à disposição dos interessados ao preencher um cadastro técnico nesta Autarquia.

A empresa/profissional responderá a qualquer tempo de acordo com a Instrução Normativa Nº 01/2014, pela veracidade das informações apresentadas.

Esse Certificado tem validade de 01 (um) ano a contar da data de sua emissão.


Fortaleza, segunda-feira, 14/12/2020.

Rua Jaime Benévolo, 1400 - Bairro de Fátima - CEP 60050-155 - Fortaleza-CE, Brasil  
0800 275 22 33  
[www.semace.ce.gov.br](http://www.semace.ce.gov.br) - [protocolo@semace.ce.gov.br](mailto:protocolo@semace.ce.gov.br)






• **Anexo III - Certificado de Calibração do Equipamento**



Energética Indústria e Comércio Ltda - Laboratório de Metrologia da Energética (LME)  
Rua Gravatá nº 99, Jacaré - CEP: 20975-030 - Rio de Janeiro  
Telefone: (21) 3797-9800 - Fax: (21) 2241-1354  
site: www.energetica.ind.br



---

### RELATÓRIO DE ENSAIO

---

Número do relatório: **PTV-GV-025/20** Data do ensaio: **20/03/2020**

---

#### DADOS DO CLIENTE

Solicitante: ERN Pinheiro - ME  
Endereço: Rua Julio Alcides, nº 323 - casa 09 - Maraponga, Fortaleza - CE CEP: 60710-689  
Serviço: Ensaio do Padrão de Transferência de Vazão (PTV) na faixa de 1,0 a 1,8 m³/min

---

#### IDENTIFICAÇÃO DO SISTEMA

Equipamento: Padrão de Transferência de Vazão, do tipo orifício, para Amostradores de Grande Volume (AGV)  
Modelo: PTV-GV Identificação: **CPV-0661**

---

#### DADOS E CONDIÇÕES AMBIENTAIS DO ENSAIO

Data de recebimento: 03/03/2020 Temperatura: 26,2 °C ( $T_1$ )  
Local do ensaio: LME / Energética Pressão: 753,7 mmHg ( $P_1$ )  
Umidade: 46 %

---

#### NORMAS E PROCEDIMENTOS APLICADOS

1) ABNT NBR 9547:1997 - Material particulado em suspensão no ar ambiente - Determinação da concentração total pelo método do amostrador de grande volume, parágrafo 4.8.

---

#### EQUIPAMENTOS E PADRÕES UTILIZADOS

Código	Padrão	Calibração	Vencimento	Laboratório	Certificado	Rastreabilidade
MDRT-002	Medidor Roots	18/07/19	18/01/21	IPT	174 471-101	RBC - CAL 0162
TH-002	Termohigrômetro Digital	04/03/20	04/09/21	CTJ	H-0396/20	RBC - CAL 0477
BAR-001	Barômetro	11/09/19	11/03/21	CTJ	P-5939/19	RBC - CAL 0477
CRO-003	Cronômetro	28/10/19	28/10/20	CTJ	C-0845/19	RBC - CAL 0477
MANU-012	Manômetro de coluna tipo U	28/02/20	28/02/22	Skilltech	SKP 20020056	RBC - CAL 0400
MANU-014	Manômetro de coluna tipo U	28/02/20	28/02/22	Skilltech	SKP 20020057	RBC - CAL 0400

---

#### NOTAS

1) Este relatório atende aos requisitos de acreditação da Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro), que avaliou a competência do Laboratório.  
2) Na tabela 3, o número após o símbolo  $\pm$  é o valor numérico da incerteza expandida U, que é declarada como a incerteza padrão da medição multiplicada pelo fator de abrangência k, o qual para uma distribuição t com Veff graus de liberdade efetivos, corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%.  
3) As incertezas padrão de medição foram determinadas de acordo com a Norma nº NIT-DICLA-021 - Expressão da Incerteza de Medição por Laboratórios de Calibração - Inmetro, revisão 09 de março/2013.  
4) Este relatório é válido somente para o item ensaiado e só pode ser reproduzido completo. Reprodução de partes requer aprovação escrita do laboratório.  
5) Condições padrão, conforme Resolução nº 491/2018 do Conama: 25 °C / 298 K ( $T_p$ ) e 760 mmHg ( $P_p$ ).  
6) Conama: Conselho Nacional do Meio Ambiente.  
7) Com os dados da Tabela 2, o usuário pode construir a relação de ensaio em papel milimetrado para condições reais e padrão, plotando os valores de vazão no eixo dos X (abscissa) e o valores de  $\Delta H_{cor}$  no eixo dos Y (ordenada). Entretanto, o usuário tem a opção de utilizar a equação de uma reta como aproximação de relação de ensaio, como é apresentado na Tabela 3.

---

#### REQUISITOS DA NBR 9547:1997 e NBR 13412:1995

1) Para o AGV PTS: Um gráfico de certificação deve permitir leitura com aproximação de 0,02 m³/min nas condições padrão.  
2) Para o AGV MP10: A relação com o padrão primário deve apresentar exatidão de 2% dentro da faixa de condições reais de temperatura e pressão nas quais o padrão de transferência de vazão deve ser utilizado.

---

#### INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Nenhuma.

---

Planilha: CÁLCULO-PTV rev04 - vigência 22/11/2019



Data de emissão: 20/03/20 - TAG: 63

Página 1 de 2







Energética Indústria e Comércio Ltda - Laboratório de Metrologia da Energética (LME)

Rua Gravataí nº 99, Jacaré - CEP: 20975-030 - Rio de Janeiro

Telefone: (21) 3797-9800 - Fax: (21) 2241-1354

site: www.energetica.ind.br



## RELATÓRIO DE ENSAIO

Número do relatório: **PTV-GV-025/20**Data do ensaio: **20/03/2020**

TABELA 1 - VALORES MEDIDOS					EQUAÇÕES	
Tensão (volts)	Tempo (t <sub>i</sub> ) (min)	ΔH <sub>i</sub> (cmH <sub>2</sub> O)	ΔP (mmHg)	V <sub>m</sub> (m³)	$Q_r = \frac{V_m}{t_i} \times \left( \frac{P_1 - \Delta P}{P_1} \right)$  $\Delta H_{corr} = \sqrt{\Delta H_i \times \left( \frac{T_1}{P_1} \right)}$	$Q_p = \frac{V_m}{t_i} \times \left( \frac{P_1 - \Delta P}{760} \right) \times \left( \frac{298}{T_1} \right)$  $\Delta H_{corr} = \sqrt{\Delta H_i \times \left( \frac{P_1}{760} \right) \times \left( \frac{298}{T_1} \right)}$
45	3,60	11,2	6,4	4,0		
50	3,33	12,9	7,5	4,0		
55	3,11	14,9	8,5	4,0		
65	2,76	18,8	10,9	4,0		
75	2,50	22,9	13,4	4,0		
88	2,22	28,9	16,8	4,0		
TABELA 2 - VALORES CALCULADOS						
Tensão (volts)	Condições Reais		Condições Padrão			
	Eixo X Vazão (Q <sub>r</sub> ) (m³/min)	Eixo Y ΔH <sub>corr</sub> (cmH <sub>2</sub> O) <sup>1/2</sup>	Eixo X Vazão (Q <sub>p</sub> ) (m³/min)	Eixo Y ΔH <sub>corr</sub> (cmH <sub>2</sub> O) <sup>1/2</sup>		
45	1,100	2,110	1,083	3,315		
50	1,188	2,268	1,169	3,563		
55	1,271	2,440	1,250	3,833		
65	1,430	2,737	1,406	4,300		
75	1,572	3,020	1,546	4,744		
88	1,759	3,396	1,730	5,336		
TABELA 3 - RELAÇÃO DE ENSAIO (Regressão linear: Y = a <sub>1</sub> X + b <sub>1</sub> )						
	Condições Reais		Condições Padrão			
	AGV-PTSCVV, AGV-MP10 e AGV-MP2,5		AGV-PTS (com registrador)			
Equação utilizada	$\sqrt{\Delta H_c \times \left( \frac{T_1}{P_1} \right)} = a_1(Q_r) + b_1$		$\sqrt{\Delta H_c \times \left( \frac{P_1}{760} \right) \times \left( \frac{298}{T_1} \right)} = a_1(Q_p) + b_1$			
Inclinação (a <sub>1</sub> )	1,955 ± 0,043 (k=2,87 ; V <sub>eff</sub> =4)		3,122 ± 0,068 (k=2,87 ; V <sub>eff</sub> =4)			
Intercepto (b <sub>1</sub> )	-0,049 ± 0,060 (k=2,87 ; V <sub>eff</sub> =4)		-0,077 ± 0,094 (k=2,87 ; V <sub>eff</sub> =4)			
Correlação (r <sub>1</sub> )	0,999		0,999			
TABELA 4 - TESTE DE CONFORMIDADE DA RETA OBTIDA						
Tensão (volts)	Vazão Q <sub>r</sub> (m³/min)			Vazão Q <sub>p</sub> (m³/min)		
	Experimental (valores lidos)	Da reta (calculados)	Diferença (< 0,02 m³/min)	Experimental (valores lidos)	Da reta (calculados)	Diferença (< 0,02 m³/min)
45	1,100	1,104	0,004	1,083	1,086	0,004
50	1,188	1,185	0,003	1,169	1,166	0,003
55	1,271	1,273	0,002	1,250	1,252	0,002
65	1,430	1,425	0,005	1,406	1,402	0,005
75	1,572	1,569	0,002	1,546	1,544	0,002
88	1,759	1,762	0,004	1,730	1,734	0,004

REALIZADO POR:

APROVADO POR:

*Marcele Matoso Marvila*  
Marcele Matoso Marvila

*Rosângela Rita Serpa Rajoy*  
Rosângela Rita Serpa Rajoy  
Ger. do Laboratório - CRQ RJ-03250900

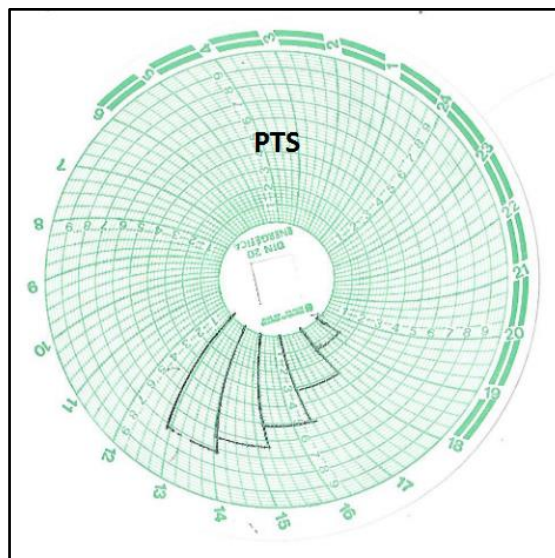
Planilha: CÁLCULO-PTV rev04 - vigência 22/11/2019

Data de emissão: 20/03/20 - TAG: 63

Página 2 de 2

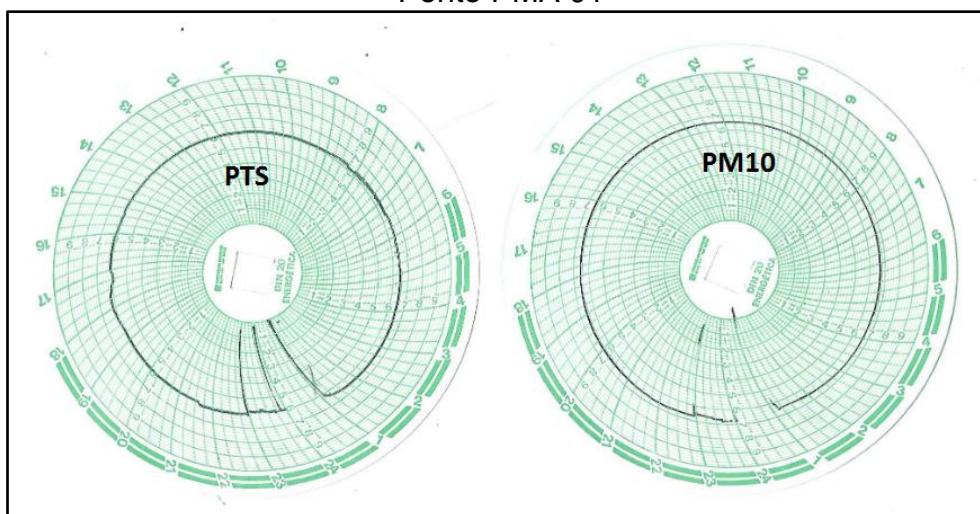


- Anexo IV - Gráficos do amostrador e de calibração
  - Amostrador - AGV PTS 1316 – Calibração

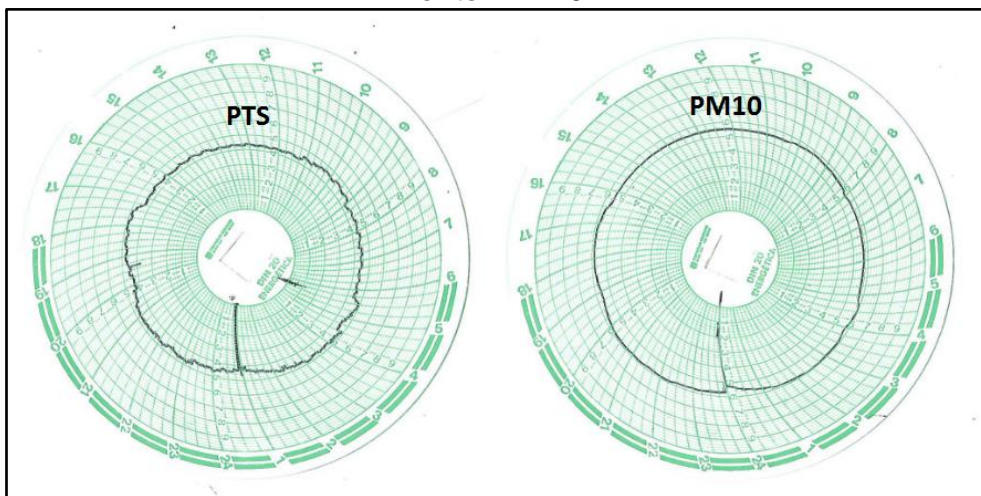


- Amostragem - AGV PTS e MP<sub>10</sub>

Ponto PMA 01



Ponto PMA 02



Ponto PMA 03

