

RELATÓRIO TÉCNICO Nº 199/14

NATUREZA DO TRABALHO: AVALIAÇÃO DAS EMISSÕES GASOSAS
ORIUNDAS DA CHAMINÉ DO INCINERADOR
DE RESÍDUOS.

CLIENTE: UDI AMBIENTAL LTDA
AV. JOSÉ RODRIGUES, 125. DISTRITO
INDUSTRIAL
CEP: 38402-335
UBERLÂNDIA / MG
CN PJ: 09.511.548/0001-70

AUTORES: LUCIANO SÉRGIO A. DA SILVA
RODRIGO KASBERGEN SILVA

DATA: JULHO DE 2014

RECONHECIMENTO DE COMPETÊNCIA

A **SEGMA Segurança do Trabalho e Meio Ambiente** obteve o reconhecimento de competência sob os números 320.02(Calibração) e 320.01(Ensaio), pela Rede Metrológica de Minas Gerais (RMMG) para prestar serviços conforme os requisitos da norma ISO IEC 17.025. Os escopos de acreditação podem ser resultados no site WWW.rmmg.org.br

**EQUIPE TÉCNICA****LUCIANO SÉRGIO ALVES DA SILVA**

Engenheiro de Segurança do Trabalho
CREA/MG 18 597-MTb 4369

RODRIGO KASBERGEN SILVA

Engenheiro Mecânico
CREA/MG 80.559

REGINALDO CRISTIAN NÓBREGA

Técnico em Segurança do Trabalho
Reg. MTE MG/000809-5

LEANDRO HENRIQUE GOMES COSTA

Auxiliar de Campo

1 - OBJETIVOS

1.1 - Objetivo Geral

Fornecer dados do resultado dos efluentes gasosos emitidos pela chaminé do Incinerador de Resíduos.

1.2 - Objetivo Específico

Determinar as concentrações de :

- Material Particulado (MP); Dióxido de Enxofre (SO₂);
- Óxido de Nitrogênio (NOx),
- Ácido Clorídrico (HCl), Cloro livre (Cl₂);
- Dioxinas e Furanos
- Metais (Cd, Hg, Tl, As, Ni, Se, Te, Sb, Pb, Cr, Cu, V, Sn); Cianetos
- Fluoretos
- Compostos Orgânicos Semi-Voláteis (SVOC)
- Compostos Orgânicos Voláteis (VOC).

velocidade, vazão dos gases, umidade e outras informações necessárias, através de coletas e análises que representem o total emitido pela fonte referenciada acima.

2 – DADOS DA FONTE

Neste capítulo serão destacados os aspectos gerais envolvidos no processo de produção da área avaliada no período dos monitoramentos, criando, desta forma, um histórico das condições operacionais no dia e horário das avaliações.

1 – O Rendimento/ eficiência térmica do incinerador é de 97,00%;

2 – A eficiência de combustão oscilou entre 98,15 % a 98,49 %, e dependeu do teor de umidade dos resíduos incinerados neste Teste de Queima;

3 - Os gases resultantes foram totalmente absorvido em razão da sua boa mistura (combustível / comburente) e do tempo de residência nas câmaras de combustão;

4 – A emissão atmosférica lançada pela unidade de incineração da UDI Ambiental Ltda define como satisfatória e enquadra dentro da legislação municipal, estadual e federal pertinentes, não havendo traços de poluentes perigosos e / ou insalubres sendo lançados na atmosfera. A dispersão total aconteceu antes dos 300m da fonte fixa.

5- No Balanço de massa (toneladas pesadas X toneladas incineradas), a eficiência de redução de massa / volume atingiu 98,50%;

6- As cinzas resultantes da combustão do incinerador modelo RGL 600 SE-2 v, foram classificados de acordo com a NBR10004 a NBR 10007 como classe I – Perigoso.

ÍNDICE

1 - OBJETIVOS	4
1.1 - OBJETIVO GERAL	4
1.2 - OBJETIVO ESPECÍFICO	4
2 – DADOS DA FONTE	4
3 - METODOLOGIA	6
4 - HISTÓRICO DAS AMOSTRAGENS	7
5 - RESULTADOS.....	7
5.1 - FONTE A: CHAMINÉ DO INCINERADOR DE RESÍDUOS	7
5.1.2 - MATERIAL PARTICULADO (MP) E ÓXIDOS DE ENXOFRE (SOx).....	7
5.1.3 DIÓXIDO DE NITROGÊNIO (NO _x)	9
5.1.4 ÁCIDO CLORÍDRICO (HCL), CLORO LIVRE (CL ₂).....	11
5.1.5 FLUORETOS	12
5.1.6 METAIS.....	13
5.1.7 DIOXINAS E FURANOS.....	14
5.1.8 COMPOSTOS ORGÂNICOS SEMI-VOLÁTEIS - SVOC.....	15
5.1.9 COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS.....	16
6 - CONCLUSÃO	17
6.1 MATERIAL PARTICULADO	17
6.2 DIÓXIDO DE ENXOFRE	18
6.3 DIÓXIDO DE NITROGÊNIO (NO _x)	19
6.4 ÁCIDO CLORÍDRICO (HCL)	20
6.5 CLORO LIVRE (CL ₂)	21
6.6 FLUORETOS	22
6.7 METAIS SUBSTÂNCIAS CLASSE I.....	23
6.8 METAIS SUBSTÂNCIAS CLASSE II.....	24
6.9 METAIS SUBSTÂNCIAS CLASSE III.....	25
6.10 DIOXINAS E FURANOS.....	26
6.11 COMPOSTOS ORGÂNICOS SEMI-VOLÁTEIS	27
6.12 COMPOSTOS ORGÂNICO VOLÁTEIS.....	27
ANEXOS	28
I - NOMENCLATURA	29
II - PLANILHAS DE CAMPO E CÁLCULOS	30
III - CERTIFICADOS DE ANÁLISE DE LABORATÓRIO	47
IV - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO	91
V – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)	96

A	3700 mm
B	2800 mm
Ø	400 mm
A / Ø	9,25
B / Ø	7
Nº de pontos por eixo	04
Tempo de avaliação por ponto	7,5 min

3 - METODOLOGIA

As metodologias empregadas nas coletas e análises estão descritas nas normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, sob os seguintes números e títulos:

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas	
ABNT NBR 11.966	Efluentes gasosos em dutos e chaminé de fontes estacionárias – Determinação da velocidade e vazão.
ABNT NBR 11.967	Efluentes gasosos em dutos e chaminé de fontes estacionárias – Determinação da umidade.
ABNT NBR 12.019	Efluentes gasosos em dutos e chaminé de fontes estacionárias – Determinação de Material Particulado.
ABNT NBR 12.020	Efluentes gasosos em dutos e chaminé de fontes estacionárias - Calibração dos equipamentos de amostragem.
EPA – Environmental Protection Agency	
Method 1	Traverse Points
Method 2	Velocity - S-type Pitot
Method 3	"Gas Analysis for Carbon Dioxide, Oxygen, Excess Air, and Dry Molecular Weight"
Method 4	"Determination of Moisture Content in Stack Gases"
Method 5	"Determination of Particulate Emissions from Stationary Sources"
Method 7	"Determination of Nitrogen Oxide Emissions from Stationary Sources"
Method 13B	"Determination of Total Fluoride Emissions From Stationary Sources – Specific Ion Electrode Method"
Method 18	Measurement of Gaseous Organic Compound Emissions by Gas Chromatography
Method 26	" Hydrogen Chloride, Halides and Halogens
Method 29	Methodology for the Determination of Metals Emissions from stationary sources
Method 23	Determination of Polychlorinated Dibenzo-p-Dioxins and Polychlorinated Dibenzofurans from Stationary Sources.
Method 30	Volatile Organic sampling Train
CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental	
L9.223	Dutos e chaminés de fontes estacionárias – Determinação da massa molecular base seca e do excesso de ar do fluxo gasoso - Método de ensaio.
L9.229	Dutos e Chaminés de Fontes Estacionárias – Determinação de Óxidos de Nitrogênio
L9.221	Dutos e chaminés de fontes estacionárias – Determinação dos pontos de amostragem - Procedimento.
L9.240	Dutos e chaminés de fontes estacionárias - Acompanhamento de amostragem
L-9.213	Dutos e chaminés de fontes estacionárias determinação de fluoreto e pelo método do eletrodo de íon específico
L-9.229	Dutos e chaminés de fontes estacionárias determinação de óxido de nitrogênio
L-9.230	Dutos e chaminés de fontes estacionárias determinação de amônia gasosa
L-9.231	Dutos e chaminés de fontes estacionárias determinação de cloro livre e ácido clorídrico
L-9.232	Dutos e chaminés de fontes estacionárias amostragem de efluentes para determinação de compostos orgânicos semivoláteis

4 - HISTÓRICO DAS AMOSTRAGENS

As medições foram realizadas entre os dias 07/07 e 10/07/2014, em condições de operacionalidade da produção consideradas normais, segundo dados fornecidos pela UDI AMBIENTAL LTDA.

5 - RESULTADOS

5.1 - Fonte A: chaminé do Incinerador de Resíduos

5.1.2 - Material Particulado (MP) e Óxidos de Enxofre (SOx)

Parâmetros	Unidade	2881401	2881402	2881403
Data	-	04/09/14	04/09/14	04/09/14
Hora inicial	-	09h10min	10h35min	12h40min
Hora final	-	10h15min	11h40min	13h45min
Temperatura	°C	32,25	31,88	33,25
Umidade	%	4,95	5,5	6,10
Velocidade	m/min	165,37	165,89	166,43
Vazão nas condições da chaminé	m³/h	1.246,88	1.250,76	1.254,83
Vazão nas condições Normal, base seca	Nm³/h	969,70	967,87	960,98
Concentração de material particulado	mg/Nm³	114,19	31,02	52,74
Concentração de Material Particulado Corrigido a 7% de O₂	mg/Nm³	102,48	35,31	52,37
Incerteza da concentração Material Particulado (95%) K=2	mg/Nm³	2,31	1,43	1,59
Taxa de emissão de material particulado	kg/h	0,11	0,03	0,05
Concentração de SO ₂	mg/Nm³	2,46	<1,82	<1,81
Concentração de SO ₂ corrigido a 7% de O ₂	mg/Nm³	2,20	<2,66	<2,32
Taxa de emissão de SO ₂	kg/h	0,002	<0,002	<0,002
Concentração de SO ₃	mg/Nm³	9,78	9,57	2,89
Concentração de SO ₃ corrigido a 7% de O ₂	mg/Nm³	8,77	10,89	2,87
Taxa de emissão de SO ₃	kg/h	0,01	0,01	0,003
Concentração de SO _x	mg/Nm³	12,23	<11,38	<4,71
Concentração de SO_x Corrigido a 7% de O₂	mg/Nm³	10,98	<13,55	<5,19
Incerteza da concentração de SO _x (95%) K=2	mg/Nm³	1,26	4,28	1,11
Taxa de emissão de SO _x	kg/h	0,01	<0,01	<0,005
Isocinética	%	98,76	98,56	99,43

Continua...

Continuação

Parâmetro	kg/h	mg/Nm ³	%
Emissão CO ₂	220,15	227.857,14	11,60
Emissão O ₂	74,53	77.142,86	5,40
Emissão CO	0,05	55,00	0,00
Emissão N ₂	1.002,36	1.037.445,00	83,00

< Valor menor que o limite de quantificação do método analítico empregado -

5.1.3 Dióxido de Nitrogênio (NO_x)

Parâmetro unidade	1ª amostra	2ª amostra	3ª amostra	4ª amostra	5ª amostra
Hora	09h30min	09h45min	10h15min	10h45min	11h00min
Pressão barométrica antes da coleta (mmHg)	695,35	695,35	395,35	695,35	695,35
Pressão barométrica 16h depois da coleta (mmHg)	693,40	693,40	693,40	693,40	693,40
Temperatura ambiente (°C)	28,40	28,50	29,00	29,40	29,50
Temperatura dos gases na chaminé (°C)	34,00	34,00	34,00	34,00	34,00
Pressão no balão antes da coleta (mmHg)	66,00	64,00	68,00	66,00	62,00
Pressão no balão depois da coleta (mmHg)	0,74	0,74	0,44	0,44	0,88
Volume do balão (ml)	2.674,50	2.670,50	2.651,00	2.631,00	2.721,00
Volume de gás coletado (ml)	2.649,50	2.645,50	2.626,00	2.605,00	2.694,00
Massa de NO _x coletada (micro grama)	48,40	58,00	58,00	48,40	44,60
Volume nas condições normais base seca (ml)	1.984,97	1.987,62	1.021,08	1.946,09	2.023,29
Concentração de NO _x (mg/Nm ³)	24,38	29,18	56,80	24,87	22,04
Incerteza (95%) k=2	11,39	11,39	11,39	11,39	11,39
Concentração de NO_x (mg/Nm³ corrigida a 7% de O₂)	21,88	26,19	50,98	28,31	25,09
Vazão Nm ³ /h	787,69	787,69	787,69	787,69	787,69
Taxa de emissão de NO _x (Kg/h)	0,02	0,02	0,04	0,02	0,02

Continua...

Continuação...

Parâmetro	6ª amostra	7ª amostra	8ª amostra	9ª amostra
Hora	11h15min	12h45min	13h00min	13h15min
Pressão barométrica antes da coleta (mmHg)	695,35	695,35	695,35	695,35
Pressão barométrica 16h depois da coleta (mmHg)	693,40	693,40	693,40	693,40
Temperatura ambiente (°C)	30,00	30,00	30,00	31,00
Temperatura dos gases na chaminé (°C)	34,00	34,00	34,00	34,00
Pressão no balão antes da coleta (mmHg)	60,00	64,00	68,00	60,00
Pressão no balão depois da coleta (mmHg)	1,03	0,96	1,03	0,74
Volume do balão (ml)	2.705,00	280,50	232,50	2.672,00
Volume de gás coletado (ml)	2.677,00	251,50	202,50	2.647,00
Massa de NO _x coletada (micro grama)	46,50	33,20	77,00	118,90
Volume nas condições normais base seca (ml)	2.013,09	187,96	150,36	1.984,90
Concentração de NO _x (mg/Nm ³)	23,10	176,64	512,11	59,90
Incerteza (95%) k=2	11,39	11,39	11,39	11,39
Concentração de NO_x (mg/Nm³ corrigida a 7% de O₂)	26,29	175,38	508,48	59,48
Vazão Nm ³ /h	787,69	787,69	787,69	787,69
Taxa de emissão de NO _x (Kg/h)	0,02	0,14	0,40	0,05

< Valor menor que o limite de quantificação do método analítico empregado