



1º - Relatório de Teste de Queima



Fevereiro / 2011

MONITORAMENTO DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Uberlândia - MG



1º - Relatório de Teste de Queima

Fevereiro / 2011

Uberlândia-MG

**Política Ambiental – UDI – Ambiental Ltda.**

“Preservar o meio ambiente, através da educação dos colaboradores, clientes e sociedade em geral, buscando sempre a melhoria contínua de nossos processos”.

Missão:

Preservação dos recursos naturais.

Visão:

Ser a maior e melhor empresa de gerenciamento de resíduos da região Sudeste.

Valores:

- Ética Profissional;
- Transparência em nossos processos;
- Educação Ambiental à população;
- Comprometimento com a preservação dos recursos naturais;
- Qualidade dos serviços.

**Empreendedor:**

Razão Social: **UDI Ambiental Ltda.**

CNPJ: **09.511.548/0001-70**

I.E.: **001.563.785-0046**

Endereço Administrativo: **Rua José Rodrigues N° 125 – Distrito Industrial**

CEP: **38-402-335**

Fone: **(34) 3257-5555**

E-mail: marcoscarvalho@udiambiental.com.br

kelle@udiambiental.com.br

neida@udiambiental.com.br

Site: www.udiambiental.com.br

Município: **Uberlândia**

UF: **MG**

RELATÓRIO TÉCNICO DAS EMISSÕES
ATMOSFÉRICAS PARA AVALIAÇÃO DE
EFICIÊNCIA DO INCINERADOR E DA
QUALIDADE DO AR CONFORME A
RESOLUÇÃO CONAMA 3, DE 28 DE
JUNHO DE 1990 COMBINADA COM A
RESOLUÇÃO CONAMA 316 DE 29 DE
OUTUBRO DE 2002.



RELATÓRIO TÉCNICO

Interessado.....: **UDI Ambiental Ltda.**

Assunto: **Monitoramento da qualidade do ar – Emissões atmosféricas provenientes do processo de combustão completa/ incineração dos resíduos de Serviços de Saúde / resíduos Industriais ,Domésticos,Comercial,Agrícola e Petroquímicos acolhidos pelo empreendimento.**

Local: **Uberlândia – MG / UDI Ambiental Ltda.**


Responsáveis Técnicos:

Eliege C. Weirich
Química / Gestora Ambiental
CRQ 14201448

Jadir Inácio F. da Silva
Químico Responsável
CRQ 16100036

Maria de Lurdes
Bióloga Responsável
CRBio 61068 / 01 - D

Edinei Pedroso da Silva
Químico Responsável
CRQ 16400190


Mackson R. O. D'Anunciação
Eng. Sanitarista / Químico
CRQ 16300024 / CREA 1201948720

Mackson D'Anunciação
Dsc Engº Sanitarista / Químico
Consultor Ambiental
CREA 12019487 20/CRQ: 16300024



ÍNDICE

<i>Plano de Teste de Queima</i>	07
<i>Condições Operacionais do Incinerador</i>	08
Descrição do Processo de Incinerador	09
Descrição dos Resíduos Gerados	13
Tipos e Características dos Amostradores	15
Certificados de Calibração	16
Local de Coleta	20
Cronograma do Teste	21
Introdução aos Laudos Técnicos	22
Simulação Matemática	23
Certificados de Análises Físico - Químicos	35
Diagnostico Conclusivo	41
Cadastro Técnico	42
Registro Fotográfico	48
Referências	88
Anexos – Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos	89



Plano de Teste de Queima

1 – Incinerador Modelo LUFTECH-RGL 600 SE – 2V - Reator de Gaseificação e Combustão Ano 2008.

Modelo: **RGL – 600 SE – 200 kW / h**

Número de série: **2008/079**

Capacidade: **300 Litros na Câmara de alimentação**

2 – Fabricante:

LUFTECH SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA.

Rua Cândido Pinheiro de Barcellos n.217

Distrito Industrial Alvorada / Viamão

CEP: 94836 – 193

Tel./fax.: 55 – 3208 - 6161

3 – Objetivos:

- a) Simulação Matemática para o Plano de Teste de Queima;
- b) Análises Químicas da qualidade das emissões atmosféricas provenientes do processo de Incineração de resíduos de Serviços de Saúde e Industrial no empreendimento UDI Ambiental – Incineração de Resíduos, com base nas NBR's / ABNT 10700, 10701 , 10702 , 11966 , 11967 , 12019 , 12020 , 12021 , 12022 , 11175 , MT NR 15 Métodos da “ Environmental Protection Agency (EPA) : Method 07, Method 050 e Method 051.



4 - Condições Operacionais do Incinerador – UDI Ambiental Ltda.:

De acordo com o fabricante do incinerador, a capacidade de queima oscila entre 190 e 210 kg / h, dependendo do material orgânico / inorgânico a ser utilizado.

O incinerador é estruturado externamente com vigas, chapas de aço, cantoneiras e perfis, internamente revestido com camadas de concreto isolante térmico e refratário de boa resistência térmica devido ao alto teor de alumina (70 % de Al_2O_3). A grelha é construída em aço.

A grelha é construída em aço, com sistema refrigerado a ar, resistente a corrosão e à temperatura constante de 600°C, com picos de 1100°C.

Indicamos abaixo as temperaturas de trabalho nas câmaras do referido modelo / marca utilizada pela UDI Ambiental.

Câmaras	Temperaturas °C	
	Mínimo	Máximo
T 1 – Câmara de Alimentação	40	70
T 2 – Câmara de Combustão Primária (reator)	300	700
T 3 – Câmara de combustão Final (ciclone)	900	1300

Na queima de materiais com alto teor calorífico, a temperatura na câmara de combustão secundária (ciclone) pode atingir até 1.600°C , apesar de operar normalmente entre 850°C e 1.250°C. As Altas temperaturas (acima de 1.250° C) normalmente não são recomendáveis, pois aumentam o teor de oxido de nitrogênio (NO_x) nos gases de escape.

O tempo de residência dos gases nas câmaras de combustão primária secundária e final (ciclone) é de 2,0 segundo. O tempo de residência pode variar de acordo com o tipo e quantidade de resíduos que estão sendo tratados.

A vazão de gases na saída da câmara de pós – combustão (ciclone) é de aproximadamente 2.112 m³/h.

A velocidade de gases na saída da câmara de pós – combustão (ciclone) é de aproximadamente 17,7 m/s.



5 – Descrição do Processo do Incinerador – UDI Ambiental Ltda.:

5.1 – Primeiro Passo: Passagem dos gases por uma câmara de expansão onde os gases entram tangencialmente e se expandem, baixando a temperatura rapidamente dos mesmos, evitando a formação de compostos indesejáveis. A seguir entra em um trocador de calor – ar – gás tipo fumo - tubular onde os gases são resfriados.

Na base desta câmara há um módulo (cinzeiro) onde há a deposição das cinzas de maior granulometria.

Na parte superior deste reator está localizada a câmara de alimentação. Esta câmara é hermeticamente fechada através de uma tampa externa e de uma interna.

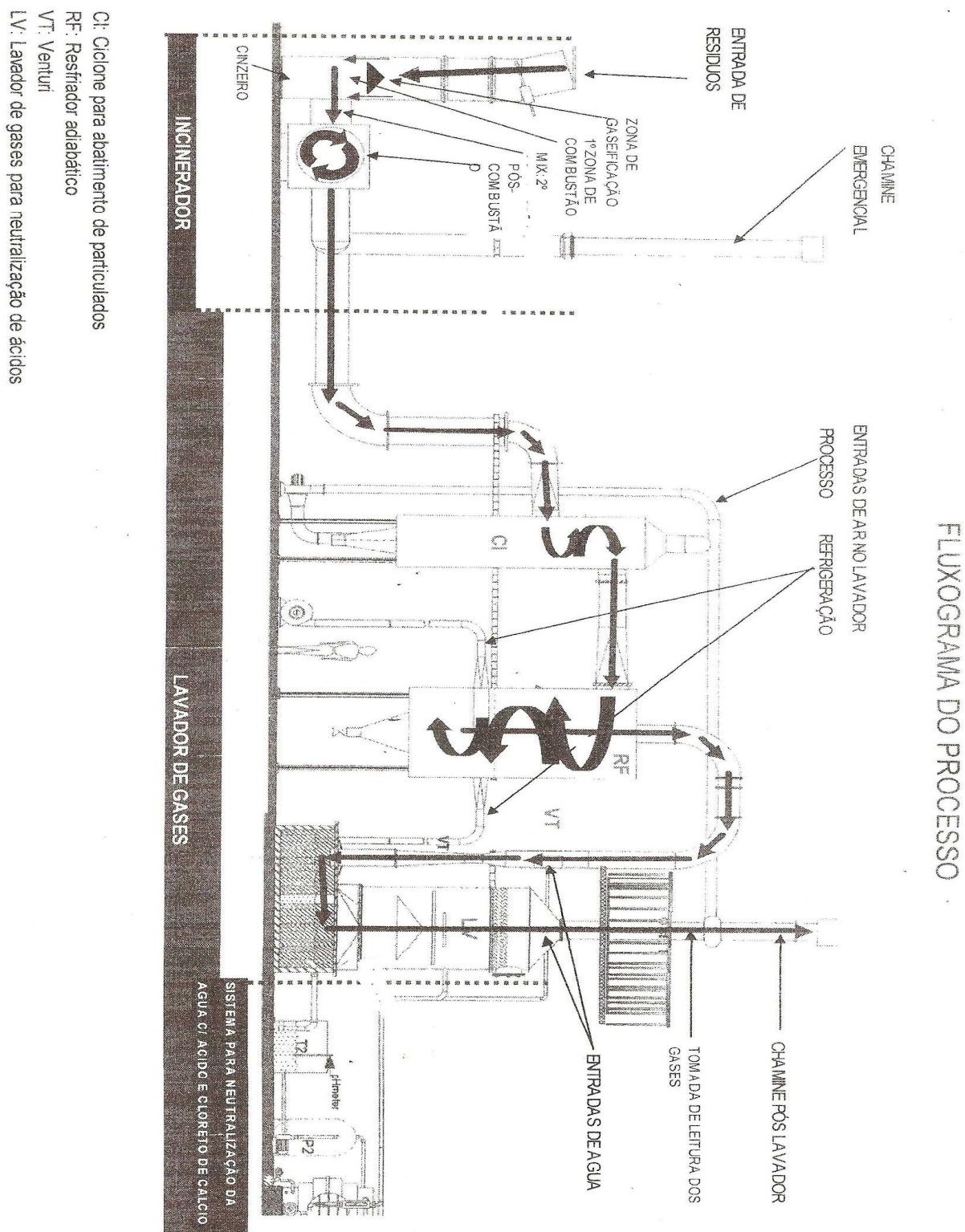
5.2 – Segundo Passo: Nesta câmara ocorre a combustão dos gases formados na câmara primária.

O corpo cilíndrico é arrematado por uma câmara – tronco cônico e em seguimento a este a chaminé de condensação dos gases para a atmosfera

Foto 01- Painele de Controle das Temperaturas do Incinerador UDI Ambiental

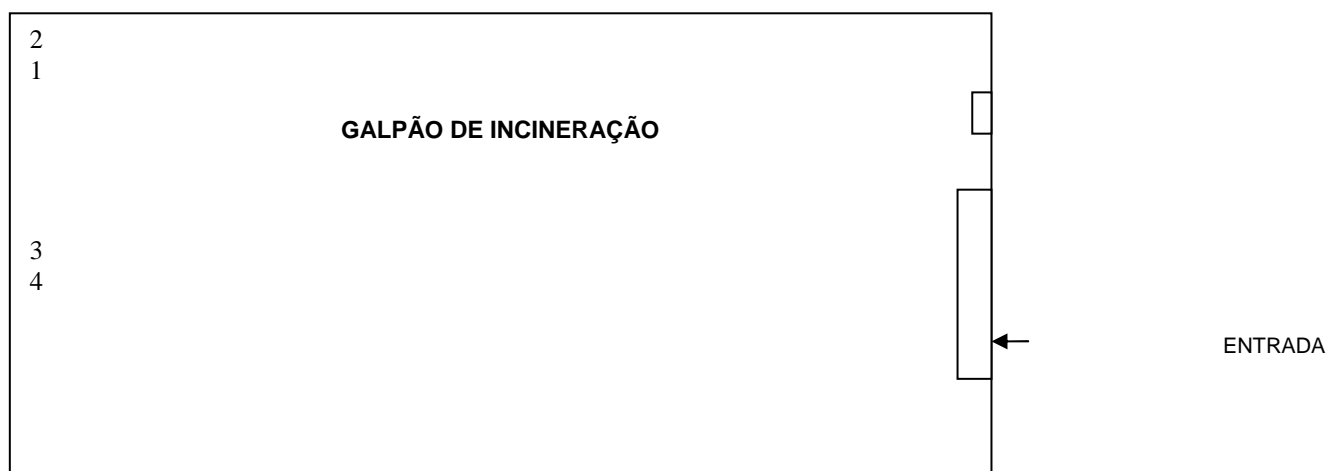


5.3 - Fluxograma Do processo de Incineração – UDI Ambiental Ltda.





**TESTE DE QUEIMA
MEDIDAS PARTE EXTENA AO GALPÃO DE INCINERAÇÃO**



- **Temperatura do Incinerador 100 °C**

1. V.A: 5,5 KM/H
T.A: 29,5 °C
2. V.A: 7,8 KM/H
T.A: 26,1 °C
3. V.A: 6,5 KM/H
T.A: 28,0 °C
4. V.A: 8,8 KM/H
T.A: 27,3 °C

- **Temperatura do Incinerador 200°C**

V.A: 3,2 KM/H
T.A: 31,5 °C

V.A: 4,8 KM/H
T.A: 27,1 °C

V.A: 5,5 KM/H
T.A: 32,0 °C

V.A: 5,8 KM/H
T.A: 32,3 °C



- **Temperatura do Incinerador 300°C**

1. V.A: 4,3 KM/H
T.A: 31,6 °C
2. V.A: 6,4 KM/H
T.A: 30,1 °C
3. V.A: 4,5 KM/H
T.A: 31,0 °C
4. V.A: 7,8 KM/H
T.A: 31,3 °C

- **Temperatura do Incinerador 400°C**

1. V.A: 6,3 KM/H
T.A: 32,6 °C
2. V.A: 6,1 KM/H
T.A: 30,3 °C
3. V.A: 5,1 KM/H
T.A: 31,3 °C
4. V.A: 8,8 KM/H
T.A: 32,3 °C

- **Temperatura do Incinerador 500°C**

1. V.A: 7,2 KM/H
T.A: 32,4 °C
2. V.A: 7,1 KM/H
T.A: 31,3 °C
3. V.A: 5,1 KM/H
T.A: 31,3 °C
4. V.A: 7,6 KM/H
T.A: 31,3 °C



6 – Descrição dos Resíduos Incinerados pela UDI Ambiental Ltda.:

Conforme a resolução CONAMA n° 358, de 29 de Abril de 2005
Publicada no DOU n° 84, de 4 de maio de 2005, seção 1 pagina 62-65

6.1- Resíduos de Serviços de Saúde:

GRUPO A: Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção.

GRUPO B: Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

GRUPO E: Materiais perfuro cortantes ou escarificantes, tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidros, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, tubos capilares, micro pipetas, lâminas e lamínulas, espátulas, e todos os utensílios de vidros quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coletas sanguíneas e placas de Petri) e outros similares.

Os resíduos **A**, **B** e do grupo **E**, a maioria necessita de tratamentos especiais, sejam processos físicos, químicos ou outros processos que vierem a ser validados para obtenção de redução ou eliminação da carga microbiológica em equipamento compatível para inativação microbiana.

Volume Parcial: 1000 kg / mês

Poder calorífico superior 500 kcal / kg

**6.2- Resíduos específicos Incinerados pela UDI Ambiental Ltda.:**

Lista de resíduos Incinerados	Volume Parcial	Poder Calorífico
Resíduos químicos inorgânicos: ácidos, bases, peróxidos, sais	500 kg/mês	200 kcal/kg
Resíduos químicos orgânicos	800 kg/mês	1300 kcal/kg
Resíduos diversos contaminados com hidrocarbonetos	1100 kg/mês	3500 kcal/kg
Sementes tratadas com agroquímicos	600 kg/mês	490 kcal/kg
EPIs e uniformes contaminados com agroquímicos	900 kg/mês	700 kcal/kg
Resíduos de embalagens de agrotóxicos	1500 kg/mês	600 kcal/kg
Resíduos de agrotóxicos organoclorados	1000 kg/mês	720 kcal/kg
Reagentes de laboratórios	900 kg/mês	900 kcal/kg
Resíduos de creme dental	320 kg/mês	120 kcal/kg
Reveladores	900 kg/mês	300 kcal/kg
Aparas de couro da indústria de couro	1200 kg/mês	700 kcal/kg
Embalagens contaminadas com químicos	900 kg/mês	324 kcal/kg
Resíduos contaminados com óleos e lubrificantes	2000 kg/mês	3558 kcal/kg
Resíduos de borracha: pneus e derivados	3500 kg/mês	7000 kcal/kg
Resíduos contaminados com metais pesados	100 kg/mês	400 kcal/kg
Resíduo de vareta de solda	3000 kg/mês	600 kcal/kg
Filtro de combustível usado de veículos e máquinas pesadas	2200 kg/mês	980 kcal/kg
Panos, trapos e estopas	224 kg/mês	270 kcal/kg
Limalha de ferro	140 kg/mês	196 kcal/kg
Estopa, luvas, panos usados, filtros usados, raspas, EPIs	2000 kg/mês	2600 kcal / kg
Luvas, aventais, viseiras, mangas, lentes de solda, mascara de soda, protetor auricular, plug de óculos, vidros, perfuros cortantes, sobra de disco, embalagem vazia de revelador, embalagem vazia de penetrante, papel, PEAD, PEBD, papel higiênico usado, papel de escritório, latas de tintas vazia	1500 kg/mês	3000 kcal / kg
Animais de grande porte	1300 kg/mês	3600 kcal / kg
Animais de pequeno porte	1200 kg/mês	2920 kcal / kg
Peças Anatômicas / Órgãos	2500 kg/mês	700 kcal / kg



7 – Tipos e Características dos amostradores:

O ensaio / análise foi realizado com a utilização de um trem de amostragem de gases e particulados, modelo EPA (2009) / LPR, sonda com analisador portátil marca “ Eurotron Inst. S.p.a , modelo Green Line 8000

Foto 02- Instalação da Sonda no Ponto de amostragem da chaminé



Foto 03 – Instrumentação analítica utilizada nas análises dos poluentes





7.1 – Certificados de Calibração

INSTRUTHERM LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO INSTRUTHERM

Certificado de Calibração

Nº 13521/09
Folha 01/01

Cliente: ANUNCIAÇÃO & ANUNCIAÇÃO LTDA

End.: AV. ARAUCÁRIA, 1230 - SALA 04 Cep: 78080-000 CUIABÁ - MT

Item Calibrado: MEDIDOR DE ESPESSURA

Nº Código de barras/Nº Série: 09111000550242 / N434968

Marca: INSTRUTHERM

Modelo: ME-215

O.S. Nº: 75462

Data da Calibração: 02/12/09

Condições Ambientais Aplicáveis à Calibração

Temperatura: $23 \pm 3^\circ\text{C}$

Umidade relativa : 45 a 65% (U.R.)

Metodologia de Calibração

Procedimento de Calibração: PCI - 026 - Rev. 0 - Foi realizada a calibração através do processo de comparação com um padrão rastreado.

Padrões Utilizados

Blocos padrão da Mitutoyo (Cód. 070533) Certificado de Calibração nº 4099/09 - RBC CAL 0034 Validade até 09/2010
Blocos padrão da Mitutoyo (Cód. 611614-021, Cód. 611671-021, Cód. 611673-021, Cód. 611675-021, Cód. 611681-021)
Certificado de Calibração nº 3965/09 - RBC CAL 0031 Validade até 09/2010

Resultados Obtidos

ESPESSURA

Valor Indicado no instrumento calibrado (mm)	Valor Verdadeiro Convencional (mm)	Erro (mm)	Incerteza (\pm mm)	k
3,9	4,0	0,1	0,1	2,00
9,9	10,0	0,1	0,1	2,00
29,1	30,0	0,9	0,1	2,00
49,1	50,0	0,9	0,1	2,00
99,0	100,0	1,0	0,1	2,00
147,7	150,0	2,3	0,1	2,00

Notas

A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada e multiplicada pelos fatores de abrangência k; para um nível de confiança de aproximadamente 95%.

Os resultados acima apresentados referem-se exclusivamente ao item calibrado e às condições supra mencionadas. Os serviços de calibração são realizados e controlados pela INSTRUTHERM-Instrumentos de Medição Ltda. O presente certificado somente pode ser reproduzido na sua forma e conteúdo integrais e sem alterações. Não pode ser utilizado para fins promocionais.

Data de Emissão do certificado: 03/12/2009

Rodrigo Antério de Souza
LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO INSTRUTHERM
Rodrigo Antério de Souza
CREA - 5062258117

**INSTRUTHERM**

LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO INSTRUTHERM

Certificado de Calibração

Nº **13519/09**
Folha 01/01

Cliente: ANUNCIAÇÃO & ANUNCIAÇÃO LTDA

Endereço: AV. ARAUCÁRIA, 1230 - SALA 04 Cep: 78080-000 CUIABÁ - MT

Item Calibrado: DETECTOR DE 4 GASES

Nº Código de barra / Nª Série: 08072800388192 / 2090906031

Marca: INSTRUTHERM

Modelo: DG-100

OS Nº: 75384

Data da Calibração: 02/12/09

Condições Ambientais Aplicáveis à Calibração

Temperatura: 23± 3°C

Umidade relativa : 45 a 65% (U.R.)

Metodologia da Calibração

Procedimento de Calibração: PCI - 017 -Rev. 0 - Foi realizada a calibração através do processo de comparação com um padrão rastreado.

Padrões Utilizados

White Martins - Cilindro de Sulfeto de Hidrogênio - Cilindro nº 78217 - Certificado de Calibração nº 40388261 - Val. 24/12/09
White Martins - Cilindro de Monóxido de Carbono - Cilindro nº 921398 - Certificado de Calibração nº 40351807 - Val. 09/06/10
White Martins - Cilindro de Metano - Cilindro nº 921275 - Certificado de Calibração nº 40351802 - Val. 10/06/13
White Martins - Cilindro de Oxigênio - Cilindro nº 869836 - Certificado de Calibração nº 40381910 - Val. 09/09/13

Resultados Obtidos

Gás	Valor indicado no instrumento Calibrado	Valor Verdadeiro Convencional	Incerteza (± %)	k
H ₂ S	24 ppm	25 ppm	1,5	2,00
CO	50 ppm	50 ppm	1,7	2,00
%LEL	47 %LEL	50 %LEL	1,3	2,00
O ₂	23,2 %Vol	22,7 %Vol	0,9	2,00

Notas

A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada e multiplicada pelos fatores de abrangência k; para um nível de confiança de aproximadamente 95%.

Os resultados acima apresentados referem-se exclusivamente ao item calibrado e às condições supra mencionadas. Os serviços de calibração são realizados e controlados pela INSTRUTHERM-Instrumentos de Medição Ltda. O presente certificado somente pode ser reproduzido na sua forma e conteúdo integrais e sem alterações. Não pode ser utilizado para fins promocionais.

Data de Emissão do certificado: 02/12/2009

Rodrigo Antônio de Souza
LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO INSTRUTHERM
Rodrigo Antério de Souza
CREA - 5062258117



CALIBRAÇÃO

Página: 1 / 2

VALIDAÇÃO

MANUTENÇÃO
CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO No. 33584/09

Data da Calibração: 02/10/2009

Solicitante: ANUNCIACAO & ANUNCIACAO LTDA.

LOCAL DA REALIZAÇÃO DA CALIBRAÇÃO: Laboratório Metrotec

1-CARACTERÍSTICA DO INSTRUMENTO CALIBRADO

Descrição: TRENA ELETRONICA

Marca: CIAL

Modelo: TR-180

Nº Série: 05090100070111

2-INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELO CLIENTE

Identificação do Instrumento: 05090100070111

Periodicidade: 360

Validade da Calibração: 10/2010

3-CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Temperatura: 20, °C Umidade: 59,0 % UR

4-PROCEDIMENTO INTERNO DE CALIBRAÇÃO

Procedimento de Referência: PT-014

Revisão: 02

O equipamento padrão e em teste foram dispostos paralelamente, onde foram realizados dois ciclos de medição do ponto inicial ao final, confrontando a indicação do instrumento contra os valores indicados no padrão.

5-PADRÃO(ÕES) UTILIZADO(S) NA CALIBRAÇÃO

Descrição: TRENA DE AÇO

Identificação Metrotec: DP-004

Lab. Executor da calibração: FEINMESS RBC

No. do Certificado de Calibração: D9870/08

Data de Validade: 05/2010

6-RESULTADOS / INCERTEZAS DE MEDIÇÃO

Capacidade: 0 à 18,28 mm					
					Resolução : 0,01 mm
V.L. *	V.V.C.M. *	Correção	U 95 %	K	
mm	mm	mm	mm		
0,91	0,92	-0,01	0,2	2,00	
4	4,02667	-0,02667	0,20011	2,00	
8	8,02667	-0,02667	0,20011	2,00	
12	12,03667	-0,03667	0,20011	2,00	

CIAL

Rua Oscar Camilo, 218 CEP 02911-130 São Paulo - SP - Telefaxes (11) 3932-3535 / 3932-5818
e-mail vendas@cialcomercio.com.br Visite Nosso Site: www.cialcomercio.com.br



CALIBRAÇÃO

VALIDAÇÃO

Página: 2 / 2

MANEJO DE CALIBRAÇÃO No. 33584/09

Data da Calibração: 02/10/2009

Solicitante: ANUNCIACAO & ANUNCIACAO LTDA.

18,25	18,26333	-0,01333	0,20044	2,00	
-------	----------	----------	---------	------	--

Não houve ajuste

*

V.I. = Valor Indicado no instrumento na unidade do mesmo.

V.V.C.M. = Valor Verdadeiro Convencional Médio do Padrão.

U 95 % = É a incerteza expandida que é baseada em uma incerteza padronizada combinada multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95%.

O presente certificado de calibração é válido apenas para o instrumento de medição acima caracterizado, não sendo extensivo a quaisquer outros instrumentos de medição, ainda que similares. É permitida a reprodução deste certificado somente em sua forma integral.

Executor Técnico
FABRICIO ARTUR MORO

Emissão, Santo Andre, 05/10/2009
DIRETOR TÉCNICO
MARCIO FURLANETO PARDO

CIAL

Rua Oscar Camilo, 218 CEP 02911-130 São Paulo - SP - Telefaxes (11) 3932-3535 / 3932-5811
e-mail vendas@cialcomercio.com.br Visite Nosso Site: www.cialcomercio.com.br



8 – Local de Coleta

O ponto de coleta de amostra foi demonstrado nas fotos abaixo:

Foto 04: Coluna Cromatográfica-Sonda



Foto 05: Engenheiro responsável



A coleta da amostra foi realizada de acordo com os métodos de análises estabelecidos pelo Laboratório Analítica - Análises Químicas & Controle de Qualidade, com base nas NBR / ABNT acima mencionados.



9 – Cronograma do Teste:

Data: 08 de Fevereiro de 2011

07h30min – Preparação e Teste da aparelhagem

08h20min às 16h00min – Análises de Gases e Determinação de Particulados

16h15min h às 16h40min – Higienização e sanitização instrumental

17h00min – Liberação da Plataforma de Trabalho



10 – Introdução aos Laudos Técnicos:

Considerando que a classificação dos poluentes do ar atmosférico é diretamente avaliada na forma em que são emitidos como resultado de algum processo (primário) ou pela reação entre dois ou mais poluentes primários , com ou sem foto- ativação e que de acordo com o estado (Gases e Vapores) , (partículas sólidas e líquidas, poeiras , fumos , névoas ou fumaças) e sua composição química (orgânicos ou inorgânicos), apresentaremos a seguir um caso onde a fonte de poluição do ar é pontual e fixa (incinerador) .

Estabeleceu – se 2 (dois) critérios para a avaliação do incinerador utilizado pelo UDI Ambiental Ltda. Rua José Rodrigues, N° 125 – Distrito Industrial - Uberlândia / MG – Brasil.

1º – Simulação matemática de dispersão da pluma – Teste de Queima

2º – Análises Química pré operacional e pós operacional dos poluentes específicos das emissões atmosféricas do incinerador.



11 - Simulações Matemática

Lista de Nomenclatura:

- . a, b, c, d : Coeficientes estequiométricos
- . A : componente
- . A_G : área interfacial gás – líquido por unidade de volume do Líquido (m^2/m^3)
- . A'_G : área interfacial gás – Líquido por m^3 de combustível sobre o prato (m^2/m^3)
- . BM: Balanço de massa
- . F: Fluxo (vazão mássica) do componente na alimentação (mol / h)
- . F^L :Fluxo do componente na fase líquido (mol / s)
- . f_{gg} : Fluxo do componente na fase gás (mol / s)
- . G : fase gás
- . hf : altura do combustível sobre o prato (m)
- . L : Líquido
- . N: Fluxo de transferência de massa entre as fases (mol / s)
- . P : Produto de reação
- . Q^G : Calor removido da fase gasosa (J/ s)
- . Q^L : Calor removido da fase líquida (J/ s)
- . R: Reagente
- . r : taxa de reação (mol / m^3 s)
- . s : fluxo (vazão mássica) na corrente lateral (mol / s)
- . x : fração molar do componente na fase líquida
- . y: fração molar do componente na fase gasosa

**Considerando que:**

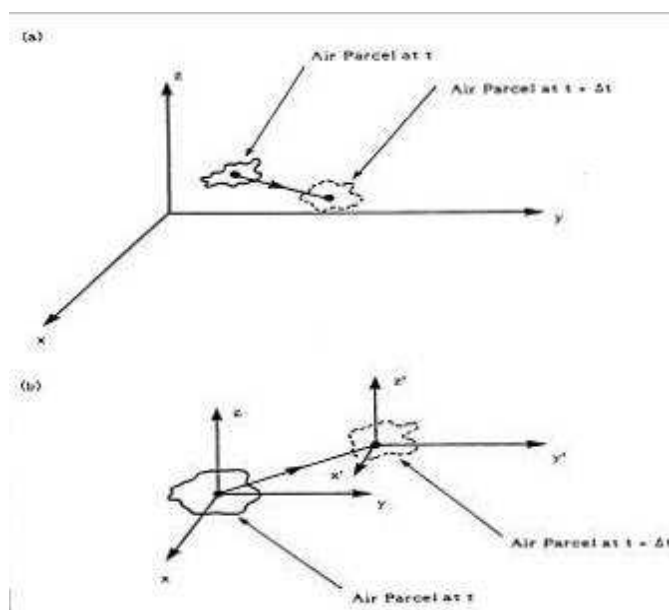
A dispersão da pluma ocorre em direção vertical e horizontal. A taxa a qual a dispersão ocorre depende de:

- Velocidade do vento;
- Insolação;
- Outros fatores que causam distúrbio e turbulência no ar (morros, edifícios, etc);
- Altura efetiva da chaminé;
- Intensidade da fonte;
- Gradiente térmico, etc.;

A dispersão do ar poluído pode ser numericamente simulado por várias técnicas, as quais são divididas em duas categorias (Zannetti, 1990):

1. Modelos Eulerianos
2. Modelos lagrangianos

A diferença básica entre as duas resoluções é ilustrada na figura abaixo, na qual o sistema de referência Euleriano é fixo (com respeito a terra), enquanto que o sistema de referência lagrangiano segue o movimento atmosférico médio.



**Considerando que:**

Modelos Eulerianos: A aproximação Euleriana é baseada no princípio da conservação da massa de um poluente de concentração $C(x, y, z, t)$.

$$\frac{\partial c}{\partial t} = -V \cdot \nabla c + D \nabla^2 c + S$$

Onde, V = vetor velocidade do vento (u, v, w)

∇ = operador gradiente

S = representam os termos de criação e decaimento

$D \nabla^2 C$ = termo de difusão molecular, onde

D = é o coeficiente de difusibilidade molecular

∇^2 = é o operador Laplaciano

$$\nabla^2 = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$$

A velocidade \underline{V} é representada como a soma da velocidade média com os componentes de flutuação:

$$\underline{V} = \underline{u} + \underline{u}'$$

Modelos Lagrangianos: A equação fundamental para a dispersão atmosférica de um poluente determinado é:

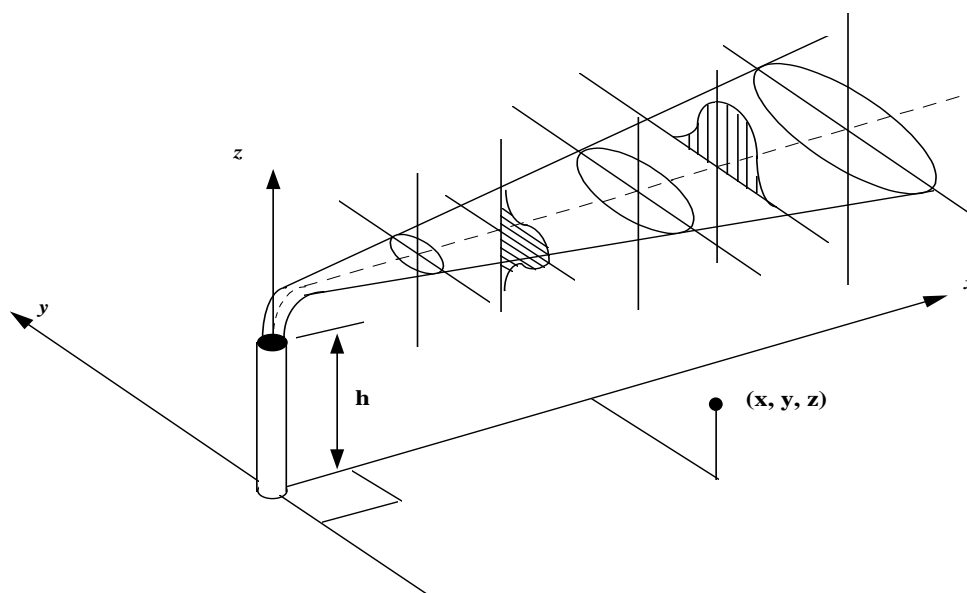
$$\langle c(r, t) \rangle = \int_{-\infty}^t \int p(r, t | r', t') S(r', t') dr' dt'$$

Onde, a integração no espaço é feita sobre a totalidade do domínio atmosférico e o primeiro termo representa a concentração média em r para o tempo t ; $S(r', t')$ é o termo fonte; e $p(r, t | r', t')$ é a função densidade de probabilidade que uma parcela de ar move-se de r' no tempo t' para r no tempo t .

**Considerando que:**

Modelo gaussiano: os modelos de dispersão gaussianos podem ser vistos como Eulerianos e Lagrangianos. Constituem a maioria dos modelos de poluição atmosférica e são baseados numa equação simples que descreve um campo de concentração tri-dimensional, gerado por uma fonte pontual sobre condições de emissão e meteorológicas estacionárias (Zannetti, 1990).

A distribuição da concentração da pluma ao redor do eixo central pode ser considerada uma Gaussiana, com os valores de distribuição sendo considerados afastamentos do eixo da pluma. A figura abaixo apresenta uma representação esquemática da dispersão de uma pluma segundo uma distribuição Gaussiana.



Uma aproximação da solução da equação geral de transporte e difusão é o modelo gaussiano clássico, ou Pasquill-Gifford. Nele a concentração média num ponto qualquer sobre o terreno, de coordenadas (x, y, z) , resultante das emissões de uma fonte pontual, operando em regime permanente, localizada no ponto $(0, 0, H)$, quando a difusão na direção do escoamento é desprezada, pode ser expressa pela equação abaixo:



Equação emissão pontual contínua ou clássica utilizada para o cálculo das concentrações em um ponto de coordenadas (x, y, z).

$$C_{(x,y,z)} = \frac{Q}{2\pi\bar{u}\sigma_y\sigma_z} \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \times \left[\exp\left(-\frac{(z-H)^2}{2\sigma_z^2}\right) + \alpha \cdot \exp\left(-\frac{(z+H)^2}{2\sigma_z^2}\right) \right] \text{ onde:}$$

C (x,y,z) : concentração média do poluente, a sotavento da fonte, no ponto de coordenadas (x,y,z) (g/m³)

x : dist. a sotavento da fonte (m)

y : dist. horizontal do eixo central da pluma (m)

z : dist. acima do solo (m)

Q : Vazão mássica de emissão (vazão de lançamento do gás) (g/s)

\bar{u} : Velocidade média do vento (ms⁻¹)

H : Altura efetiva da chaminé (m)

α : coeficiente de reflexão [sem dimensão]

σ_y, σ_z : coeficientes de dispersão (desvios padrões da distribuição gaussiana das concentrações) horizontal e vertical (m)

OBS: $\exp. - a/b = e^{-a/b}$

Sendo e = 2,71



Este modelo consideradas algumas hipóteses simplificativas como:

- A pluma apresenta distribuição Gaussiana;
- Não considera a deposição de material e reações de superfície;
- A emissão dos poluentes é considerada uniforme no tempo;
- A direção e velocidade do vento são constantes no período de tempo considerado;
- Não são consideradas as reações químicas na atmosfera;
- A classe de estabilidade atmosférica é constante no período de tempo considerado;
- Quando a pluma penetra na atmosfera, se eleva até alcançar uma altura de equilíbrio horizontal. Com isso, a altura do centro da pluma permanece constante na direção predominante do vento, adotada como fixa durante a trajetória da pluma;
- Para qualquer distância a concentração máxima sempre ocorre no centro da pluma;
- O perfil horizontal da concentração, descrito pela equação gaussiana, não se refere a plumas instantâneas e, sim, representam concentrações médias sobre períodos de 10 minutos a 1 hora – depende dos coeficientes de dispersão adotados;
- Quando é assumido que todo material que sai da pluma se conserva o coeficiente α é igual a 1, isto é, não há perda e que ao tocar o solo sofre reflexão;
- A equação gaussiana traduz situações atmosféricas estacionárias, isto é, a emissão de poluentes é constante e todos os parâmetros meteorológicos são constantes.



A primeira consideração a ser feita é que as hipóteses apresentadas são razoáveis para cálculos de concentração sobre períodos variando de 10 minutos a uma (01) hora.

Os coeficientes de dispersão horizontal (σ_y) e vertical (σ_z) podem ser estimados utilizando-se o modelo de Briggs (1974) ou de Pasquill-Gifford (ver ábacos na Figura abaixo). O tempo de amostragem varia de 15 minutos a 1 hora e os resultados são válidos para distâncias de no máximo 10 km.

Como visto anteriormente, o sistema de classificação da estabilidade atmosférica mais utilizado é o de Pasquill que define estados que vão deste o extremamente instável (Classe A) até o extremamente estável (Classe G), passando pelo neutro (Classe D). O quadro 01 apresenta um método prático para se determinar a estabilidade atmosférica em função da velocidade do vento e da insolação durante o dia ou cobertura do céu durante a noite.

O Quadro 02 apresenta os coeficientes de dispersão, para as classes de estabilidade de Pasquill A - F, utilizados em modelos do EPA. As relações foram propostas por Briggs e são válidas para médias de 10 minutos

**Quadro 01:**

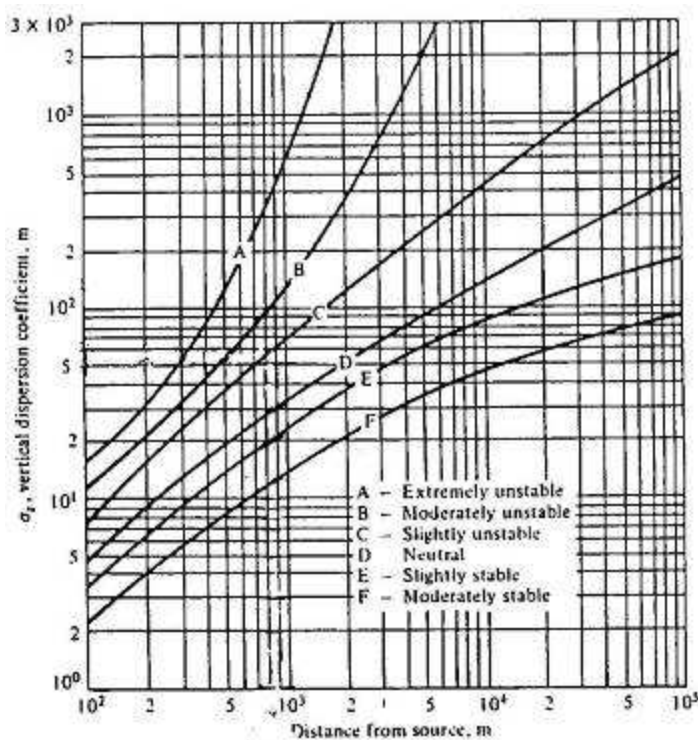
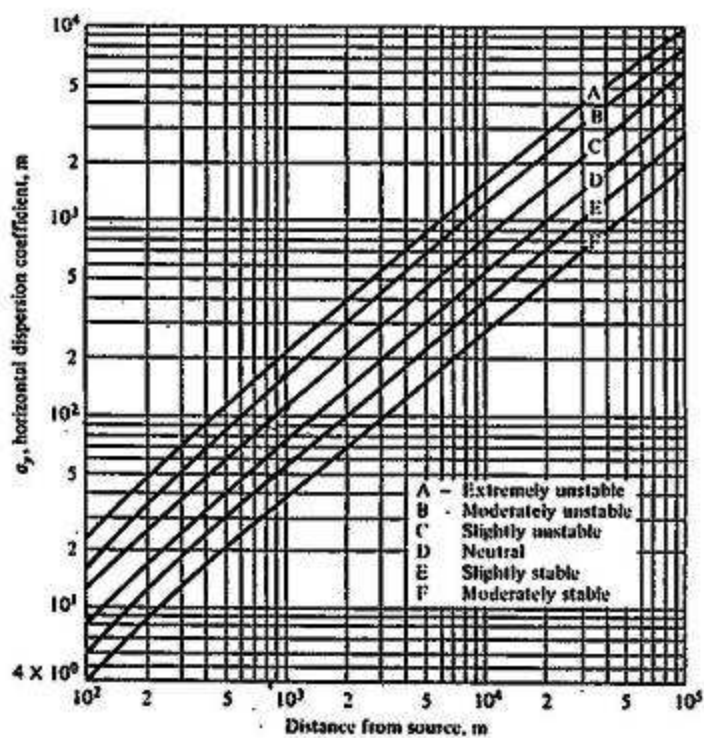
**Parâmetros de dispersão urbana por Briggs
(para distâncias entre 100 e 10.000 M)
Média de 10 minutos.**

Categoria	σ_y	σ_z
A - B	$0,32 \times (1 + 0,0004x)^{-0,5}$	$0,24 \times (1 + 0,001x)^{-0,5}$
C	$0,22 \times (1 + 0,0004x)^{-0,5}$	$0,20 \times$
D	$0,16 \times (1 + 0,0004x)^{-0,5}$	$0,14 \times (1 + 0,0003x)^{-0,5}$
E - F	$0,11 \times (1 + 0,0004x)^{-0,5}$	$0,08 \times (1 + 0,0015x)^{-0,5}$

Quadro 02:

**Parâmetros de dispersão para condições de campo aberto, por Briggs
(para distâncias entre 100 e 10.000 m)
Média de 10 minutos.**

Categoria	σ_y	σ_z
A	$0,22 \times (1 + 0,0001x)^{-0,5}$	$0,20 \times$
B	$0,16 \times (1 + 0,0001x)^{-0,5}$	$0,12 \times$
C	$0,11 \times (1 + 0,0001x)^{-0,5}$	$0,08 \times (1 + 0,0002x)^{-0,5}$
D	$0,08 \times (1 + 0,0001x)^{-0,5}$	$0,06 \times (1 + 0,0015x)^{-0,5}$
E	$0,06 \times (1 + 0,0001x)^{-0,5}$	$0,03 \times (1 + 0,0003x)^{-1}$
F	$0,04 \times (1 + 0,0001x)^{-0,5}$	$0,16 \times (1 + 0,0003x)^{-1}$



Ábacos para determinação dos coeficientes de dispersão horizontal (σ_y) e vertical (σ_z) segundo Pasquill-Gifford

**Considerando que:**

Um parâmetro importante para a dispersão dos poluentes na atmosfera e que pode ser obtido a partir do perfil térmico vertical é a altura da camada de mistura (ou altura da base da camada de inversão térmica) e sua persistência em função do tempo.

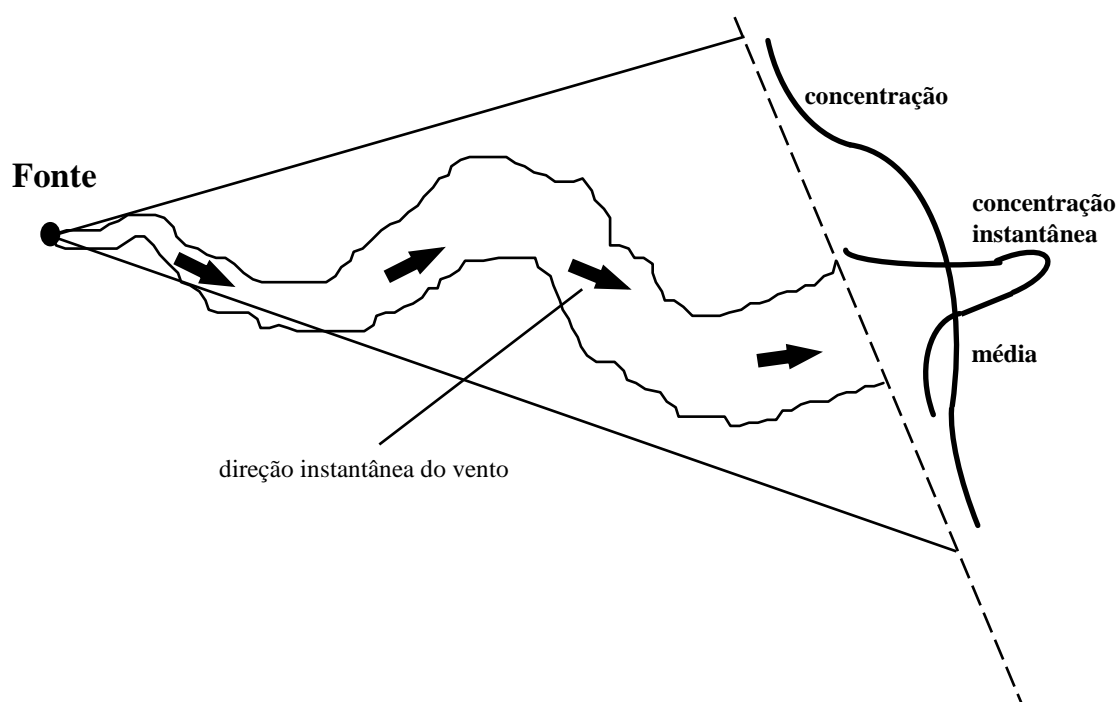
Máxima concentração do poluente ao nível do solo:

$$\sigma_z = \frac{H}{\sqrt{2}} \quad C_{(x,0,0)\max} = \frac{0,117 Q}{V \sigma_y \sigma_z}$$

Com o valor de σ_z entra-se no ábaco e retira-se x_{\max} . Com x_{\max} calcula-se σ_y .

Os coeficientes de dispersão empregados nos modelos matemáticos foram obtidos experimentalmente, dependem do tempo de amostragem e dos períodos de emissão contínua utilizados nos experimentos. As concentrações calculadas com esses parâmetros devem ser corrigidas para os intervalos de tempo de interesse para o estudo. Afim de confrontar os valores calculados com os padrões de qualidade do ar os valores devem ser corrigidos para 08:00 horas.

A figura abaixo mostra que a concentração média num ponto tende a diminuir com o aumento do tempo de observação.



**Considerando que:**

Os valores experimentais dos parâmetros de dispersão foram obtidos a partir de experimentos realizados em terreno aproximadamente plano com baixa rugosidade superficial. Estas condições contribuem para as diferenças verificadas entre os valores estimados das concentrações dos poluentes em determinado receptor e os observados.

A correção das concentrações calculadas pelos modelos para o intervalo de tempo de interesse para o estudo pode ser feita pela seguinte equação:

$$C_2 = C_1 \left(\frac{T_1}{T_2} \right)^p \quad \text{onde,}$$

C_2 = concentração do poluente corrigida para o intervalo de tempo de interesse ($\mu\text{g}/\text{m}^3$);

C_1 = concentração do poluente calculada para o intervalo de tempo dos parâmetros de dispersão do modelo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$);

t_2 = intervalo de tempo de interesse;

t_1 = intervalo de tempo dos parâmetros de cálculo do modelo (10 minuto ou 1hr);

q = fator de correção que varia entre 0,20 e 0,30

$q = 0,25 \text{ à } 0,3$ para $1 \text{ hora} < t_2 < 100 \text{ horas}$

$q = 0,20$ para $t_2 < 1 \text{ hora}$



Parecer Técnico 01

De acordo com os cálculos apresentados anteriormente em função da simulação matemática do teste de queima, atestamos que:

A comparação entre as frações molares de **VOC's, NO_x e Material Particulado** e a reação S/F do incinerador localizado no Distrito Industrial – Rua José Rodrigues N° 125 do Município de Uberlândia – MG UDI Ambiental Ltda. apresenta as seguintes concentrações calculadas.

Relação S/F	X (VOC's)	Y (NO ₂)	Z (material particulado)
1	0,01700	1,0015.10 ⁻¹³	0,00076
2	0,01075	4,2158.10 ⁻¹⁵	0,00050
3	0,00500	3,1130.10 ⁻¹⁵	0,00120
4	0,00705	1,8000.10 ⁻¹⁵	0,00300
5	0,00325	1,6070.10 ⁻¹⁵	0,00050
6	0,00108	1,0000.10 ⁻¹¹	0,00042
7	0,00100	1,0072.10 ⁻¹²	0,00029
8	0,00085	1,0090.10 ⁻¹³	0,00017

Com os resultados obtidos observa-se que existem parâmetros de grande relevância no processo de absorção de gases com reação química, principalmente na absorção de VOC's, onde a concentração de dioxina e furanos (compostos orgânicos oriundos da reação térmica envolvendo substâncias organoclorados de RSS) são dissipadas em concentração insignificantes e a Pluma apresenta condições neutras e perfil super adiabático de aspecto Lofting.

Na combustão dos resíduos industriais, com concentração de compostos orgânicos oleosos e Betuminosos, há pequenos picos de emissão de particulados que não comprometem a neutralidade da pluma, que apresenta perfil super adiabático de aspecto lofting.



12 - Certificados de Análises Físicos Químicos

Conforme Resolução CONAMA 3 , de 28 de Junho de 1990 combinado com a Resolução CONAMA 316 de 29 de Outubro de 2002.



Interessado: UDI Ambiental Ltda.
Localidade: Rua José Rodrigues Nº 125 – Distrito Industrial – CEP: 38-402-335
Município: Uberlândia – MG
Natureza da Amostra: Efluente Gasoso – Incinerador - Modelo: RGL 600 SE-2V Fabricante: Luftech
Data da Coleta: 08 / 02 / 2011
Local da Coleta: Distrito Industrial
Responsável Pela Coleta: Eng. Mackson D'Anunciação
Acompanhante: Eng. Neida Arantes / Téc. José Carlos Pereira / Eng. Evandro - SUPRAM TM/AP)
Chuvas nas últimas 24 horas: Não
Laboratório: 20 / 2011

DADOS DE COLETA:Temperatura ambiente: **27,7 °C**Velocidade do ar: **7,15 km / H**Umidade Relativa do ar: **69,5 %**Direção dos Ventos: **Sudeste**Rampa Térmica: **103,0 °C Início****1085,0 °C Final**Identificação da Coleta: **Pós Operacional – Incinerador em funcionamento – rampa de temperatura**

Ensaio	Unidade	Método	Norma Técnica	V.M.P (¹)	Resultados	Interpretação		
						Aceitável	Alerta	Reprovado
HCl / Cl ₂	mg/Nm³	Cromatografia gasosa	CETESB L 9.231	< 0,50	0,40	X		
Dioxinas	ng/Nm³	Cromatografia gasosa	US EPA method 23	< 0,50	0,28	X		
Furanos	ng/Nm³	Cromatografia gasosa	US EPA method 23	< 0,50	0,17	X		
Chumbo (Pb)	mg/Nm³	IV nd	US EPA method 29	< 7	0,5	X		
Material particulado (¹)	mg/Nm³	agv	US EPA method 5	< 70	50	X		
Mercúrio (Hg)	mg/Nm³	IV nd	US EPA method 29	< 28	0,1	X		
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	mg/Nm³	IV nd	IEC 1000-4-11	< 280	110	X		
Monóxido de Carbono (CO)	mg/Nm³	IV nd	IEC 1000-4-11	< 100	60	X		
Óxidos de Azoto (NO _x)	mg/Nm³	Quimiluminescência	IEC 1000-4-11	< 560	215	X		
Carbono Orgânico Total (TOC)	mg/Nm³	IV nd	IEC 1000-4-11	< 100	30	X		
Fumaça	mg/Nm³	Refletância	IEC 1000-4-11	< 100	44	X		
Compostos Orgânicos Voláteis (VOC's)	mg/Nm³	Cromatografia gasosa	US EPA 8260	< 80	10	X		
Metano (CH ₄)	mg/Nm³	Cromatografia gasosa	IEC 1000-4-11	< 100	5	X		
Cromo (Cr)	mg/Nm³	IV nd	US EPA method 29	< 7	0,1	X		
Prata (Ag)	mg/Nm³	IV nd	US EPA method 29	< 7	0,1	X		
Ferro (Fe)	mg/Nm³	IV nd	US EPA method 29	< 7	3	X		
Zinco (Zn)	mg/Nm³	IV nd	US EPA method 29	< 7	2	X		
Cobre (Cu)	mg/Nm³	IV nd	US EPA method 29	< 7	3	X		

(¹) partículas totais em suspensão

Agv = amostrador de grandes volumes

IV nd = Infravermelho não dispersivo

(*) Valores orientadores para uma jornada média de 06 horas de funcionamento (emissão atmosférica).

Fonte: Resolução CONAMA 3 , de 28 de Junho de 1990 combinado com a Resolução CONAMA 316 de 29 de Outubro de 2002.

Cuiabá - MT, 18 de Fevereiro de 2011.Eng. Sanitarista / Químico
CRQ 16300024 / CREA 1201948720



LAUDO DE CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUO

Interessado: UDI Ambiental Ltda.
Localidade: Rua José Rodrigues Nº 125 – Distrito Industrial – CEP: 38-402-335
Município: Uberlândia – MG
Natureza da Amostra: Cinzas de Incineração
Local da Coleta: Incinerador – Modelo: RGL 600 SE-2V Fabricante: Luftech
Data da Coleta: 08 / 02 / 2011
Local da Coleta: Distrito Industrial
Coordenadas: 18° 53' 03,69" / 48° 18' 30,16"
Responsável Pela Coleta: Eng. Mackson D'Anunciação
Acompanhante: Eng. Neida Arantes / Téc. José Carlos Pereira / Eng. Evandro - SUPRAM TM/AP)
Chuvvas nas últimas 24 horas: Não
Laboratório: 8 / 2011

1. DADOS DA AMOSTRA:

Aspecto: **Sólido com odor característico, textura e granulometria definida**

Cor: **Cinza escura a negro opaco.**

Teor de Umidade: **3,0%**

Test Paint Filter: **O resíduo não apresentou liquido sobrenadante, realizou-se um processo de extração 1000 gramas de cinzas, para técnica de análises de lixiviação / solubilização e amostra bruta.**

2. METODOLOGIA APLICADA:

Os ensaios foram realizados de acordo com as NORMAS da ABNT:

NBR 10004 – Classificação de Resíduos sólidos

NBR 10005 – Ensaio de Lixiviação

NBR 10006 – Ensaio de Solubilização

NBR 10007 – Amostragem dos Resíduos Sólidos.

3. ORIGEM DO RESÍDUO:

A amostra é derivada do processo de combustão completa dos resíduos sólidos e líquidos orgânicos / inorgânicos proveniente das atividades de diversos empreendimentos que geram resíduos de serviço de saúde, comercial, doméstico, agroquímico, petroquímico e industriais. A massa inicial pré incineração aproxima de 200 Kg/H dia. As cinzas resultante do processo pós incineração Aproxima de 1,2 Kg/H.

4. CONCLUSÃO:

Tendo em vista os resultados obtidos, conforme a metodologia aplicada / laudos técnicos, atestamos e classificamos o material analisado (Cinzas da pós combustão do incinerador) **Como Resíduo Inerte. Classe II.**


Mackson R. O. D'Anunciação
Eng. Sanitarista / Químico
Cuiabá – MT: 18 de Fevereiro de 2011.
CRQ 16300024 / CREA 1201948720

**CERTIFICADO DE ANÁLISE**

Empresa: UDI Ambiental Ltda.	
Município: Uberlândia	Estado: MG
Natureza do Laudo: Análise Físico-Química / ENSAIO DE LIXIVIAÇÃO	
Local da Coleta: Cinzeiro do RGL 600 SE	
Laboratório: 8 / 2011	

Análise Físico – Químicas de Cinzas					
ENSAIOS	RESULTADO	UNIDADE	V. MÁXIMO NBR 10004:2004	L.D.M.	Método Utilizado
Arsênio	< 0,01	mg As/L	1,0	0,001	EEAA
Bário	< 0,01	mg Ba/L	70,0	0,045	EEAA
Cádmio	< 0,01	mg Cd/L	0,5	0,005	EEAA
Chumbo	< 0,01	mg Pb/L	1,0	0,010	EEAA
Cromo Total	< 0,01	mg Cr/L	5,0	0,005	EEAA
Fluoretos	19	mg F/L	150	0,02	Colorimétrico
Mercúrio	ND	mg Hg/L	0,1	0,001	EEAA
Prata	0,1	mg Ag/L	5,0	0,005	EEAA
Selênio	0,1	mg Se/L	1,0	0,003	EEAA

Aditivo analítico do Ensaio de Lixiviação	
Teor de Sólidos Secos	99,70 %
pH do Extrato Lixiviado	4,76
Tempo Total de Lixiviação	3 h
Volume da Amostra	1000 g

Técnica Analítica : Standard Methods for Examination of Water and Wastewater – 20ª Edição
L.D.M – Limite de Detecção do Método.

- * Laboratório cadastrado na Secretaria Estadual do Meio Ambiente – SEMA – MT. Sob. N°.: 306 / 2010
- * Laboratório cadastrado no Conselho Regional de Química – CRQ – MT. Sob N°.: 164 / 2010
- * Laboratório cadastrado na VISA - MT. Sob N°.: 8345
- * Laboratório cadastrado na Secretaria Estadual do Meio Ambiente – SEMA – RO. Sob. N°.: 49 /DELQCA

- ➔ Este Laudo Tem Significado Restrito a Amostra Analisada.
- ➔ Amostra Coletada Pelo Interessado

ND = Não Detectável (< 10⁻⁶)


Mackson R. O. D'Anunciação
Eng. Sanitarista / Químico
CRQ 16300024 / CREA 1201948720

Cuiabá – MT; 18 de Fevereiro de 2011.

**CERTIFICADO DE ANÁLISE**

Empresa: UDI Ambiental Ltda.	
Município: Uberlândia	Estado: MG
Natureza do Laudo: Análise Físico-Química / AMOSTRA BRUTA	
Local da Coleta: Cinzeiro do RGL 600 SE	
Laboratório: 8 / 2011	

Análise Físico Química de Cinzas		
ENSAIOS	RESULTADO	UNIDADE
Arsênio	< 0,01	mg As / kg
Berílio	< 0,01	mg Be / kg
Cádmio	< 0,01	mg Cd / kg
Chumbo	< 0,01	mg Pb / kg
Cianeto	< 0,01	mg CN ⁻ / kg
Cobre	< 0,01	mg Cu/kg
Cromo Hexavalente	ND	mg Cr ⁶⁺ / kg
Cromo Total	ND	mg Cr/kg
Fenóis	0,02	mg C ₆ H ₅ OH/kg
Mercúrio	ND	mg Hg / kg
Níquel	ND	mg Ni/kg
Óleos e Graxas	0,05	%
Selênio	ND	mg Se/kg
Vanádio	ND	mg V/kg
Zinco	0,01	mg Zn / kg

Técnica Analítica: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater – 20ª Edição

* Laboratório cadastrado na Secretaria Estadual do Meio Ambiente – SEMA – MT. Sob. N°. 306 / 2010

* Laboratório cadastrado no Conselho Regional de Química – CRQ – MT. Sob N°. 164 / 2010

* Laboratório cadastrado na VISA - MT. Sob N°. 8345

* Laboratório cadastrado na Secretaria Estadual do Meio Ambiente – SEMA – RO. Sob. N°. 49 /DELQCA

➔ Este Laudo Tem Significado Restrito a Amostra Analisada.

➔ Amostra Coletada Pelo Interessado.

ND = Não Detectável (< 10⁻⁶)

Mackson R.O. D'Anunciação
Eng. Sanitarista / Químico
CRQ 16300024 / CREA 1201948720

Cuiabá – MT; 18 de Fevereiro de 2011.

**CERTIFICADO DE ANÁLISE**

Empresa: UDI Ambiental Ltda.	
Município: Uberlândia	Estado: MG
Natureza do Laudo: Análise Físico-Química / ENSAIO DE SOLUBILIZADO	
Local da Coleta: Cinzeiro do Incinerador	
Laboratório: 8 / 2011	

Análise Físico – Químico de Cinzas

ENSAIOS	RESULTADO	UNIDADE	V. Máximo NBR 10004;2004	L.D.M.	Método Utilizado
Alumínio	0,13	mg Al/L	0,2	0,14	EEAA
Arsênio	0,05	mg As/L	0,01	0,001	EEAA
Bário	0,14	mg Ba/L	0,7	0,045	EEAA
Cádmio	0,005	mg Cd / L	0,005	0,005	EEAA
Chumbo	< 0,010	mg Pb/L	0,010	0,010	EEAA
Cianetos	0,02	mg CN ⁻ / L	0,07	0,01	Colorimétrico
Cobre	0,30	mg Cu/L	2,0	0,012	EEAA
Cloreto	160,0	mg Cl ⁻ / L	250,0	0,10	Titulométrico
Cromo Total	0,03	mg Cr /L	0,05	0,005	EEAA
Dureza Total	200,0	mg CaCO ₃ / L	500,0	0	Titulométrico
Fenóis	0,01	mg C ₆ H ₅ OH/L	0,01	0,001	Colorimétrico
Ferro Total	0,25	mg Fe/L	0,3	0,004	EEAA
Fluoreto	0,14	mg F/L	1,5	0,02	Colorimétrico
Manganês	0,050	mg Mn / L	0,1	0,015	EEAA
Mercúrio	< 0,001	mg Hg / L	0,001	0,001	EEAA
Nitrato	2,0	mg N NO ₃ / L	10,0	0,3	Colorimétrico
pH Solubilizado	6,10	-	-	0 - 14	Potenciométrico
Prata	< 0,005	mg Ag/L	0,05	0,005	EEAA
Selênio	< 0,003	mg Se/L	0,01	0,003	EEAA
Sódio	90,0	mg Na/L	200,0	0,10	Fotometria
Sulfato	188,0	mg SO ₄ ²⁻ /L	250,0	7	Colorimétrico
Surfactantes	< 0,001	mg/L	0,5	0,001	Colorimétrico
Zinco	0,27	mg Zn / L	5	0,011	EEAA

Técnica Analítica: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater – 20ª Edição

L.D.M – Limite de Detecção do Método.

* Valores acima dos padrões máximos permitidos , Segundo o Anexo G da NBR 1004.

* Laboratório cadastrado na Secretaria Estadual do Meio Ambiente – SEMA – MT. Sob. N°. 306 / 2010

* Laboratório cadastrado no Conselho Regional de Química – CRQ – MT. Sob N°. 164 / 2010

* Laboratório cadastrado na VISA - MT. Sob N°. 8345

* Laboratório cadastrado na Secretaria Estadual do Meio Ambiente – SEMA – RO. Sob. N°. 49 /DELOCA

➔ Este Laudo Tem Significado Restrito a Amostra Analisada.

➔ Amostra Coletada Pelo Interessado.

ND = Não Detectável (< 10⁻⁶)


Mackson R.O. D'Anunciação
Eng. Sanitarista / Químico
CRQ 16300024 / CREA 1201948720

Cuiabá – MT; 18 de Fevereiro de 2011.




13 - Diagnósticos Conclusivos

De acordo com os Resultados analíticos encontrados, atestamos:

- 1 – O Rendimento/ eficiência térmica do incinerador é de 97,46%;
- 2 – A eficiência de combustão oscila entre 98,70 % a 98,85 %, dependendo do teor de umidade dos Resíduos Utilizados para este Teste de Queima;
- 3 - O gás resultante foi 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;.
- 5- A eficiência de redução de massa / volume atingiu 98,50%;
- 6- As cinzas resultantes da combustão do incinerador modelo RGL 600 SE-2V, foram classificados de acordo com a NBR10004 a NBR 10007 como classe II – Inerte, podendo ser destinado ao aterro sanitário.

Por ser expressão da verdade, firmo o presente.



Mackson R. O. D'Anunciação
Eng. Sanitarista / Químico
CRQ 16300024 / CREA 1201948720

Mackson Ronny de Oliveira D'Anunciação
Engenheiro Sanitarista – Ambiental – Químico
CREA 1201948720
CRQ 16300024



14 – Cadastros Técnicos



CERTIDÃO DE ANOTAÇÃO DE FUNÇÃO TÉCNICA CAFT Nº 001876/10

Certificamos que a empresa **ANUNCIAÇÃO E ANUNCIAÇÃO LTDA**, está registrada neste Conselho sob nº **000164-F**, Processo nº **000164** de acordo com o Artigo 27, da Lei nº 2.800 de 18/06/56, combinado com o Artigo 1º da Lei nº 6.839 de 30/10/80, tendo como Químico(a) Responsável o(a) Sr.(a) **JADIR INÁCIO FERREIRA DA SILVA**, registrado (a) neste CRQ-XVI sob nº **16100036**, processo nº **16100036**, na categoria **LICENCIADO EM QUÍMICA**, conforme registro no livro de “Anotação de Função Técnica” nº C 01, sob nº **001876**, folha 29, linha 04, com validade até **31/12/2010**.

Cuiabá-MT, 06 de Abril de 2010.

Miguel Pedro Lorena de Moraes
Vice - Presidente do CRQ XVI Região



Estado de Mato Grosso
Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMA

CERTIFICADO

Certifico que o Técnico e/ou a Empresa encontra-se cadastrado no Cadastro Técnico Estadual de Serviços e Consultorias Ambientais, conforme o Decreto nº 7.324 de 28/03/2006, abaixo descrito:

Nº Cadastro: 305

Responsável Técnico/Empreendimento: MACKSON RONNY DE OLIVEIRA D.ANUNCIAÇÃO

CPF/CNPJ: 429.211.981-34

Formação profissional: Engenheiro Sanitarista - CREA: 120194872-0.

Endereço: Av. Fernando Correa da Costa, 4187. Analítica - Análises Químicas e Controle de Qualidade. Coxipó

Estado: MT **Município:** Cuiabá **CEP:** 78080-000

Cadastro inicial: 13/07/2006 **Última renovação:** 13/10/2010

Validade: 13/10/2011

Cuiabá(MT), 13 de outubro de 2010

Isabele Cristie A. A. Gregório
Coordenador de Arrecadação



Rua C, esquina com a Rua F - Centro Político Administrativo Cuiabá/MT CEP: 78.050-970
Fone: (65) 3613-7200 - www.sema.mt.gov.br

SIMAM



Estado de Mato Grosso
Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMA

CERTIFICADO

Certifico que o Técnico e/ou a Empresa encontra-se cadastrado no Cadastro Técnico Estadual de Serviços e Consultorias Ambientais, conforme o Decreto nº 7.324 de 28/03/2006, abaixo descrito:

Nº Cadastro: 620

Responsável Técnico/empreendimento: JADIR INÁCIO FERREIRA DA SILVA

CPF/CNPJ: 140.995.941-49

Formação profissional: Químicos - CRQ: XVI 16100159.

Endereço: AVENIDA FERNANDO CORREA DA COSTA N.4.187
BAIRRO.COXIPO

Estado: MT **Município:** Cuiabá **CEP:** 78.080-000

Cadastro inicial: 17/11/2006 **Última renovação:** 13/10/2010

Validade: 13/10/2011

Cuiabá(MT), 13 de outubro de 2010

Isabele Cristie A. A. Gregório
Coordenador de Arrecadação



Rua C, esquina com a Rua F - Centro Político Administrativo Cuiabá/MT CEP: 78.050-970
Fone: (65) 3613-7200 - www.sema.mt.gov.br

SiMIAM



Estado de Mato Grosso
Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMA

CERTIFICADO

Certifico que o Técnico e/ou a Empresa encontra-se cadastrado no Cadastro Técnico Estadual de Serviços e Consultorias Ambientais, conforme o Decreto nº 7.324 de 28/03/2006, abaixo descrito:

Nº Cadastro: 306

Responsável Técnico/Empreendimento: ANUNCIAÇÃO E
ANUNCIAÇÃO LTDA

CPF/CNPJ: 02.319.491/0001-63

Endereço: AV.FERNANDO CORREIA DA COSTA N.4187 BAIRRO:
COXIPÓ

Estado: MT **Município:** Cuiabá **CEP:** 78.080.000

Cadastro inicial: 13/07/2006 **Última renovação:** 13/10/2010

Validade: 13/10/2011

Cuiabá(MT), 13 de outubro de 2010

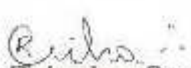
Isabele Cristie A. A. Gregório
Coordenador de Arrecadação



Rua C, esquina com a Rua F - Centro Político Administrativo Cuiabá/MT CEP: 78.050-970
Fone: (65) 3613-7200 - www.sema.mt.gov.br

SIMAM



	PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE PORTO VELHO SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE - SEMA	
O Secretário Municipal de Meio Ambiente, no uso de suas atribuições resolve conceder Autorização Ambiental conforme Lei Complementar nº 138, de 26 de dezembro de 2001:		
LICENÇA DE OPERAÇÃO - LO Nº 49/DELQCA		
PROCESSO DE ORIGEM DA AUTORIZAÇÃO: 16.0396.00.09	VENCIMENTO: 04/08/2012	
RAZÃO SOCIAL: Anuniação e Anuniação LTDA		
ENDEREÇO: AV Imigrante, Nº3029	BAIRRO: Costa e Silva	
CIDADE: Porto Velho-RO	CEP: 78.803-851	CNPJ/CPF: 02.319.491/0003-25
DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE: 35.1 Laboratório de Análises Química de Água, Efluentes, Resíduos e Combustíveis - Decreto Municipal nº 8.746 de 18 de Outubro de 2002.		
OBSERVAÇÕES: 1 - A validade da Licença está enquadrada no Art. 64, da Lei Complementar nº 138, de 26/12/01, com prazo estipulado de 04 (quatro) anos; 2 - É obrigatória a publicação dessa Licença em jornal de grande circulação; 3 - Sua renovação deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias da expiração do prazo de validade, em conformidade ao Art. 66, parágrafo único da mesma Lei; 4 - O empreendedor deverá cumprir com o pactuado no Plano de Controle Ambiental - PCA; 5 - O empreendedor deverá encaminhar a esta SEMA, Relatório de Monitoramento e Controle Ambiental semestral das atividades desenvolvidas nos termos da Lei Complementar 138/01. 6 - Durante o período de vigência da presente licença, o empreendimento estará sendo monitorado por esta SEMA, independente do cumprimento estabelecido no item 05 (cinco) desta Licença. 7 - O não cumprimento das determinações, acima citadas, acarretará o cancelamento desta Licença sem prejuízo das sanções previstas na Legislação Ambiental vigente. (Lei 138/01).		
Porto Velho, 04 de Agosto de 2009.		
 Richardson Cruz da Silva Diretor de Licenciamento Controle e Qualidade Ambiental - SEMA	 Agnaldo Ferreira dos Santos Secretário Municipal de Meio Ambiente SEMA	

Rua Desjardins Gomes, nº 1950 - 530 Cristóvão - CEP: 78.004-076
Fone: 3601-3211 - Porto Velho, Rondônia - Brasil - www.portovelho.ro.gov.br



15 – Registros fotográficos

Foto 06: vista geral da UDI Ambiental



Foto 07: vista geral da UDI Ambiental



Foto 08: vista geral da UDI Ambiental



Foto 09: vista geral da UDI Ambiental





Foto 10: vista geral da UDI Ambiental



Foto 11: vista geral da UDI Ambiental



Foto 12: vista geral da UDI Ambiental



Foto 13: vista geral da UDI Ambiental





Foto 14: Galpão de segregação de Resíduos



Foto 15: Galpão de segregação de Resíduos



Foto 16: Galpão de segregação de Resíduos



Foto 17: Galpão de segregação de Resíduos





Foto 18: Galpão de segregação de Resíduos



Foto 19: Galpão de segregação de Resíduos



Foto 20: Galpão de segregação de Resíduos



Foto 21: Galpão de segregação de Resíduos





Foto 22: Galpão de segregação de Resíduos



Foto 24: Galpão de segregação de Resíduos



Foto 23: Galpão de segregação de Resíduos



Foto 25: Galpão de segregação de Resíduos





Foto 26: vista geral da UDI Ambiental



Foto 27: vista geral da UDI Ambiental



Foto 28: vista geral da UDI Ambiental



Foto 29: vista geral da UDI Ambiental





Foto 30: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 31: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 32: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 33: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração





Foto 34: Placas de Advertência



Foto 36: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 35: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 37: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração





Foto 38: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 39: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 40: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 41: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração

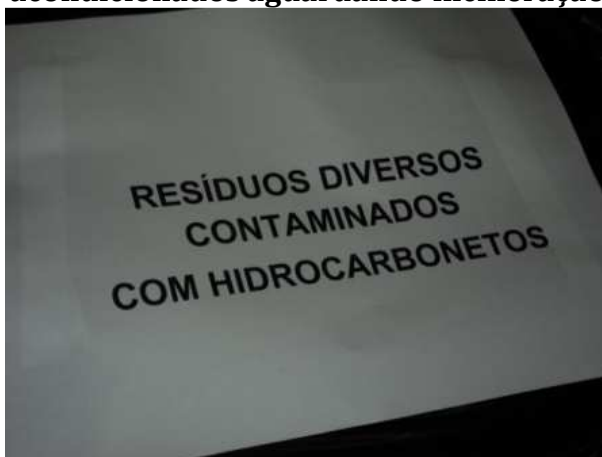




Foto 42: Placas de advertência



Foto 43: acondicionamento de Resíduos



Foto 44: Acondicionamento de Resíduos



Foto 45: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração





Foto 46: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 48: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 47: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração

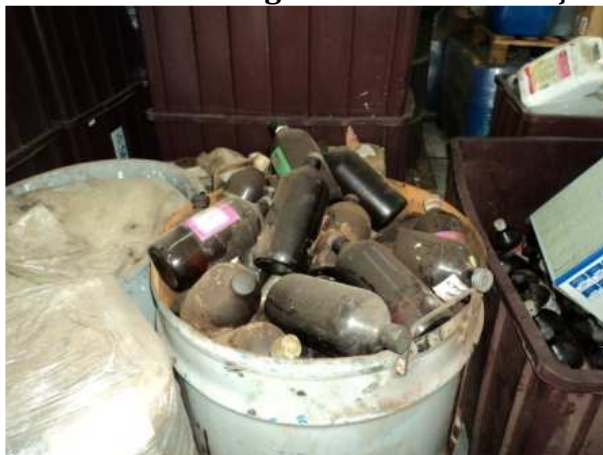


Foto 49: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração





Foto 50: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 51: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 52: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 53: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração





Foto 54: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 56: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 55: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 57: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração





Foto 58: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 59: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 60: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 61: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração





Foto 62: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 63: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 64: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 65: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração





Foto 66: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 67: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 68: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 69: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração





Foto 70: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 71: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração

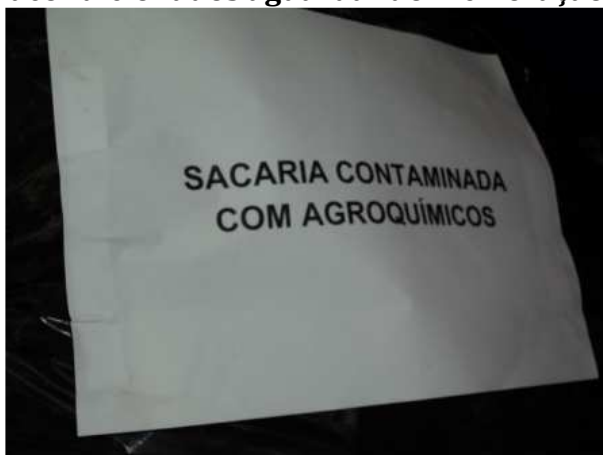


Foto 72: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 73: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração





Foto 74: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração

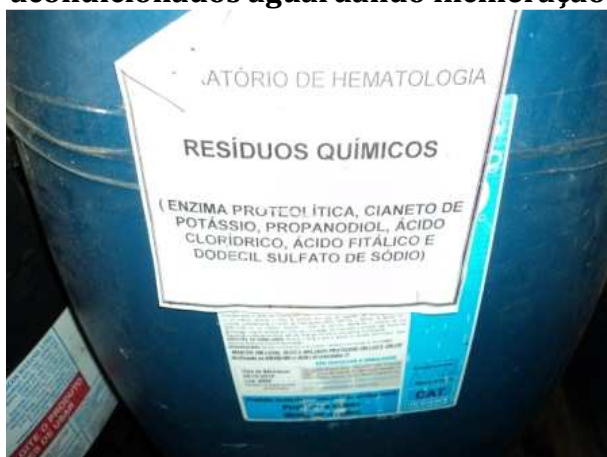


Foto 76: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 75: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 77: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração





Foto 78: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 80: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 79: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 81: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração





Foto 82: vista do incinerador –saída emissão



Foto 83: vista lavador de gases



Foto 84: vista da saída de emissão



Foto 85: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração





Foto 86: vista geral do incinerador

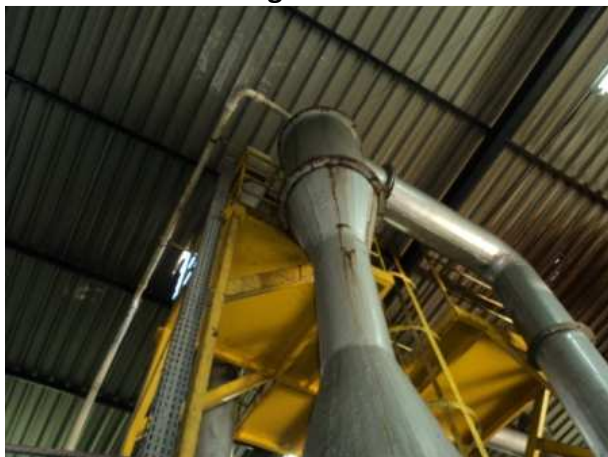


Foto 87: vista geral do incinerador



Foto 88: vista geral do incinerador



Foto 89: vista geral do incinerador





Foto 90: vista geral do incinerador



Foto 91: vista geral do incinerador



Foto 92: vista geral do incinerador



Foto 93: vista geral do incinerador





Foto 94: Resíduos para Teste de Queima



Foto 95: Resíduos para Teste de Queima



Foto 96: Resíduos para Teste de Queima



Foto 97: Resíduos para Teste de Queima





Foto 98: Resíduos para Teste de Queima



Foto 99: Balança para pesagem resíduos



Foto 100: pesagem de resíduos



Foto 101: pesagem de resíduos





Foto 102: plataforma de carga



Foto 103: painel de controle temperatura



Foto 104: vista área do incinerador



Foto 105: veículo de coleta



**Foto 106: ETE UDI Ambiental****Foto 107: ETE UDI Ambiental****Foto 108: ETE UDI Ambiental****Foto 109: ETE UDI Ambiental**



Foto 110: ETE UDI Ambiental



Foto 111: investigação para dispersão



Foto 112: investigação para dispersão



Foto 113: investigação para dispersão





Foto 114: investigação para dispersão



Foto 115: investigação para dispersão



Foto 116: instalação de trem de sondagem



Foto 117: investigação para dispersão



**Foto 118: Instrumentação de varredura analítica****Foto 119: Instrumentação de varredura analítica****Foto 120: Instrumentação de varredura analítica****Foto 121: ponto de coleta**



Foto 122: Instrumentação de varredura analítica



Foto 123: capilares de leitura



Foto 124: interior do cinzeiro



Foto 125: interior do cinzeiro





Foto 126: interior do cinzeiro



Foto 127: equipe Teste de Queima



Foto 128: Equipe do Teste de Queima



Foto 129: Equipe do Teste de Queima





Foto 130: vista geral do incinerador



Foto 131: vista geral do incinerador



Foto 132: varredura analítica



Foto 133: ponto de coleta



**Foto 134: varredura analitica****Foto 135: ponto de coleta****Foto 136: varredura analitica****Foto 137: varredura analitica**



Foto 138: saída da chaminé



Foto 139: abastecimento de resíduos



Foto 140: saída da chaminé



Foto 141: resíduos incinerados



**Foto1 42: resíduos incinerados****Foto 143: vista geral do incinerador****Foto 144: resíduos incinerados****Foto 145: resíduos incinerados**



Foto 146: balança de precisão



Foto 148: material incinerado (semente)



Foto 147: vista geral do incinerador

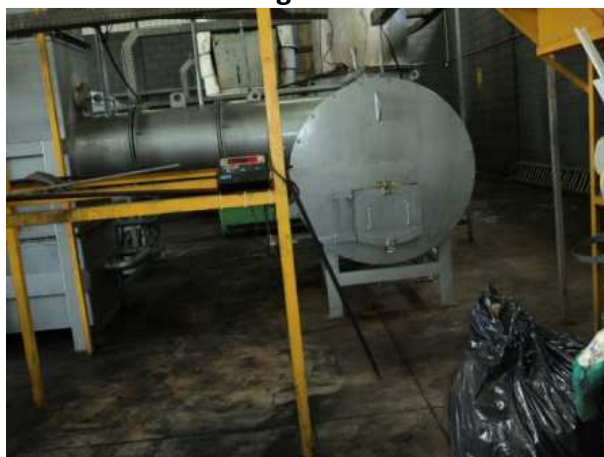


Foto 149: plataforma de carga





Foto 150: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração

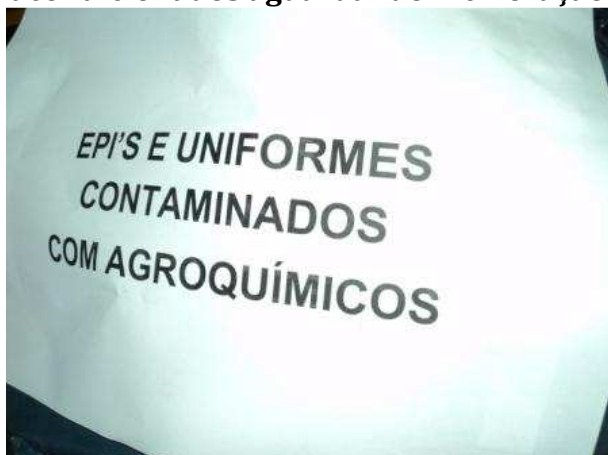


Foto 151: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 152: operador abastecendo



Foto 153: câmara de alimentação





Foto 154: operador abastecendo



Foto 155: câmara de alimentação



Foto 156: pesagem de resíduo(semente)



Foto 157: fiscal Ambiental





Foto 158: câmara em abastecimento



Foto 159: câmara abastecida



Foto 160: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração



Foto 161: Identificação dos resíduos acondicionados aguardando incineração





Foto 162: pesagem de resíduos



Foto 163: balança de precisão





16 – Referências

- BLUMBERG, L. e GOTTLIEB, R. War on Waste. Washington, D.C.: Island Press, 1989.
- COINTREAU, S. Recycling from Municipal Refuse. Washington, D.C.: World Bank, 1984
- DARROW, K. e SAXENIAN, m. Appropriate Technology Sourcebook. Boulder, CO: Appropriate Technology Institute, 1997.
- GELLER, H. S. Ethanol Fuel from Sugar Cane in Brazil. Annual Review of Energy, 10, 1985.
- GORDON, D. Steering a New Course. Cambridge, MA: Union of Concerned Scientist, 1991.
- HARRISON, P. Inside the Third World: The Anatomy of Poverty. Londres: Penguin, 1993.
- KAMMEN, D. Cookstoves for the Developing World. Scientific American, 272(julho), 1995.
- KLEINBACH, M. e SALVAGIN, C. Energy Technologies an Conversion Systems. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1986.
- KOZLOFF, K e DOWER, R. A New Power Base: Renewable Energy Policies for the Nineties and Beyond. Washington, D.C.: World Resources Institute, 1993.
- LAPPÉ, F.M. Diet for a Small Planet. 20. ed. Nova York: Ballantine, 1991.
- MACKENZIE, J. The Keys to the Car: Elettric and Hydrogen Vehicles for the 21st Century. Washington, D.C.: World Resources Institute, 1994.
- MANIBOG, F. R. Improved Cooking Stoves in Developing Countries. Annual Review of Energy, 9, 1984.
- OGDEN, J. e WILLIAMS, R. Solar Hydrogen. Washington, D.C.: World Resources Institute, 1989
- PENNER, S. S., WIESENHAHN, D. F. e LI, C. P. Mass Burning of Municipal Wastes. Annual Review of Energy, 12, 1987
- PIMENTEL, D e HALL, C., eds. Food and Energy Resources. Orlando, FL: Academic Press, 1984.
- E PIMENTEL, M. Food, Energy, and Society. Londres: Edward Arnold, 1979.
- ROSS, B. e ROSS, C. Modern and Classic Woodburning Stoves. Woodstock, NY: Overlook Press, 1978;
- SCHRAMM, G. e WARFORD, J., eds. Envirionmental Management and Economic Development. Washington, D.C.: World Bank, 1989.
- SHELTON, J. Solid Fuels Encyclopedia. Charlotte, VT: garden Way, 1983.
- STEWART, B. Improved Wood, Waste, and Charcoal Burning Stoves. Londres: Intermediate Technology Publications, 1987.
- WOOD, T. S. e BALDWIN, S. Fuelwood and Chacoal Use in Developing Countries. Annual Review of Energy, 10, 1985



17- Anexos – Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos