

RELATÓRIO DE AMOSTRAGEM Nº 106479/11A
PROCESSO COMERCIAL: 3562/2011

| DADOS REFERENTES AO CLIENTE | |
|------------------------------------|--|
| Empresa Solicitante: | PARAISO BIOENERGIA S.A. |
| Endereço: | Fazenda Paraíso, s/n - Brotas/SP - CEP: 17.380-000 |
| Nome do Solicitante: | Danilo Jorge Fiori |

Fonte Monitorada

Chaminé da Caldeira II

Análise Solicitada

Material Particulado e Óxidos de Nitrogênio (NO_x)

Realizado por

Bioagri Ambiental Ltda

Data da Coleta

11/05/11

Data de Conclusão

01/06/11

Data de Revisão

07/06/11

ÍNDICE

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 1. | <u>INFORMAÇÕES GERAIS</u> | 3 |
| 2. | <u>METODOLOGIAS REFERÊNCIA</u> | 4 |
| 3. | <u>EQUIPAMENTOS UTILIZADOS</u> | 5 |
| 4. | <u>ETAPA ANALÍTICA</u> | 6 |
| 5. | <u>RESULTADOS</u> | 6 |
| | Tabela 01 - Chaminé da Caldeira II | |
| | Emissão de Óxidos de Nitrogênio | 6 |
| | Tabela 02 - Chaminé da Caldeira II | |
| | Emissão de Material Particulado | 7 |
| 6. | <u>TABELAS COMPARATIVAS</u> | 8 |
| | Tabela 03 - Chaminé da Caldeira II | |
| | Comparativo de Emissão | 8 |
| 7. | <u>CONCLUSÃO E ASSINATURAS DE APROVAÇÃO</u> | 9 |
| 8. | <u>ANEXOS</u> | 10 |

1. INFORMAÇÕES GERAIS

| | |
|-------------------------------|--|
| Tipo de Amostra: | Efluente Gasoso |
| Data da Coleta: | 11/05/11 |
| Equipe Técnica: | Franclin Melo Santos Felipe Melo Santos |
| Solicitante: | PARAISO BIOENERGIA S.A. |
| Tempo de Retenção: | A amostra será mantida na Bioagri Ambiental Ltda, por um período de 30 dias, obedecendo aos critérios de preservação e estocagem, segundo as Normas Oficiais. |
| Metodologias: | As coletas e análises realizadas pela Bioagri Ambiental Ltda foram baseadas nas Normas CETESB que são metodologias apropriadas e recomendadas. |
| Garantia da Qualidade: | Todos os dados e observações apresentados neste relatório são registros precisos e verdadeiros gerados durante a realização das análises e uma cópia será arquivada na Bioagri Ambiental Ltda, por um período de 3 anos. |
| Objetivo: | Este trabalho tem por objetivo monitorar os gases de emissão da Chaminé da Caldeira Ilda PARAISO BIOENERGIA S.A. . Foram realizadas amostragens para determinar a concentração e taxa de emissão de Material Particulado e Óxidos de Nitrogênio (NOx) nos efluentes gasosos. |

2. METODOLOGIAS REFERÊNCIA

As amostragens foram realizadas baseando-se nas normas **CETESB** e **ABNT**, indicadas a seguir:

CETESB:

L9.210 - Análise dos Gases de Combustão - Através do Aparelho ORSAT;

L9.221 - Dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação dos Pontos de Amostragem;

L9.222 - Dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação da Velocidade e Vazão dos Gases;

L9.223 - Dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação da Massa Molecular Seca e do excesso de Ar do Fluxo Gasoso;

L9.224 - Dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação da Umidade dos Efluentes;

L9.225 - Dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação de Material Particulado;

L9.229 - Dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação de Óxidos de Nitrogênio.

ABNT:

NBR 10701-MB1202 - Determinação de pontos de amostragem em dutos e chaminés de fontes estacionárias;

NBR 10702-MB2994 - Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação da massa molecular base seca;

NBR 11966-MB3080 - Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação da velocidade e vazão;

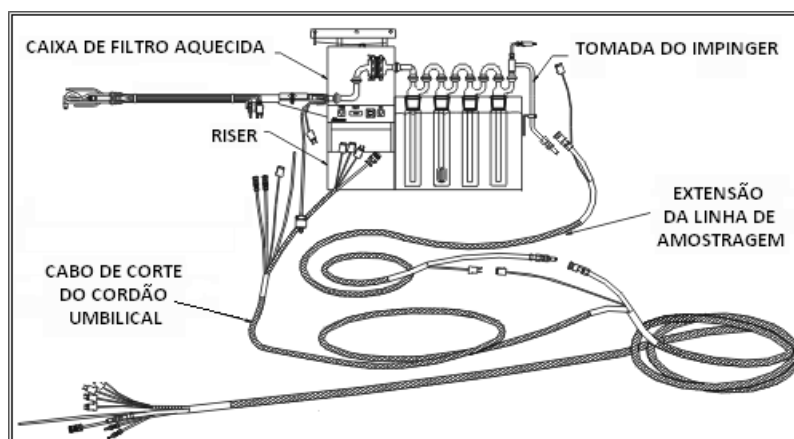
NBR 11967-MB3081 - Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação da umidade;

NBR 12019-MB3355 - Efluentes gasosos em dutos e chaminés de fontes estacionárias - Determinação de material particulado;

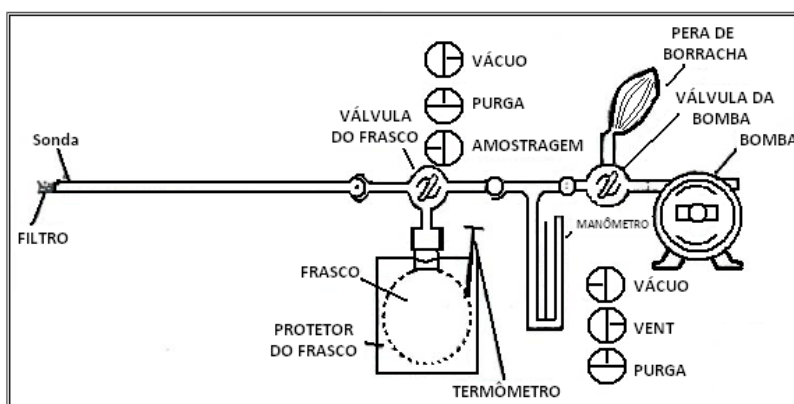
3. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

| Equipamentos Utilizados Nas Amostragens |
|---|
| Sistema de Coleta Isocinética |
| Sistema de Coleta em Balão Evacuado |

As cópias dos relatórios de calibração dos equipamentos de amostragem seguem anexas.



SISTEMA DE COLETA ISOCINÉTICA



SISTEMA DE COLETA EM BALÃO EVACUADO

4. ETAPA ANALÍTICA

4.1 Quantificação de Material Particulado

O teor de material particulado foi obtido através da quantificação do material particulado amostrado no filtro e lavagens de sonda e cordão por técnica gravimétrica.

4.2 Quantificação de Óxidos de Nitrogênio

O teor de óxidos de nitrogênio foi obtido através de técnica colorimétrica pelo método do ácido fenoldissulfônico

5. RESULTADOS

Os resultados obtidos para as amostragens realizadas na Chaminé da Caldeira II encontram-se nas tabelas a seguir:

Tabela 01 - Chaminé da Caldeira II
Emissão de Óxidos de Nitrogênio

| Coleta | Data da Coleta | Hora da Coleta | Concentração nos Gases | | Taxa de Emissão (kg/h) (*) |
|--------|----------------|----------------|-------------------------------|---|----------------------------|
| | | | Normal (mg /Nm ³) | Corrig. à 8 % (mg /Nm ³)(*) | |
| 01 | 11/05/11 | 11:20 | 335 | 292 | 63,6 |
| 02 | 11/05/11 | 11:35 | 351 | 306 | 66,6 |
| 03 | 11/05/11 | 11:50 | 345 | 301 | 65,5 |
| 04 | 11/05/11 | 12:40 | 361 | 340 | 67,9 |
| 05 | 11/05/11 | 12:55 | 361 | 340 | 67,9 |
| 06 | 11/05/11 | 13:10 | 356 | 335 | 66,9 |
| 07 | 11/05/11 | 14:10 | 320 | 306 | 61,0 |
| 08 | 11/05/11 | 14:30 | 341 | 326 | 65,0 |
| 09 | 11/05/11 | 14:45 | 255 | 244 | 48,6 |

(*) = Considerado valor da % de O₂ e Vazão (Nm³/h) das coletas realizadas no mesmo local e data.

Tabela 02 - Chaminé da Caldeira II
Emissão de Material Particulado

| Parâmetros | Unidades | 1 ^a Coleta | 2 ^a Coleta | 3 ^a Coleta |
|---|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Data de Coleta | | 11/05/11 | 11/05/11 | 11/05/11 |
| Hora de Inicio | | 11:02 | 12:28 | 13:53 |
| Hora de Término | | 12:07 | 13:31 | 14:57 |
| Material Particulado | | | | |
| Concentração nos Gases | mg/Nm ³ | 182 | 205 | 152 |
| Conc. nos Gases Corrigida à 8 % de Oxigênio | mg/Nm ³ | 159 | 193 | 145 |
| Taxa de Emissão | kg/h | 34,5 | 38,5 | 29 |
| Monóxido de Carbono | | | | |
| Concentração nos Gases | mg/Nm ³ | 2779 | 902 | 958 |
| Conc. nos Gases Corrigida à 8 % de Oxigênio | mg/Nm ³ | 2425 | 850 | 916 |
| Taxa de Emissão | kg/h | 527 | 169 | 182 |
| Umidade do Gás | % v/v | 28,1 | 28,9 | 28,5 |
| Dióxido de Carbono | % v/v | 13,9 | 13 | 12,8 |
| Oxigênio | % v/v | 6,1 | 7,2 | 7,4 |
| Nitrogênio | % v/v | 80 | 79,8 | 79,8 |
| Temperatura dos Gases | °C | 78,8 | 78,5 | 77,9 |
| Velocidade nas Condições da Chaminé | m/s | 14,5 | 14,5 | 14,6 |
| Vazão nas Condições Chaminé | m ³ /h | 368969 | 368969 | 371514 |
| Vazão nas Condições Normais Base Seca | Nm ³ /h | 189729 | 187816 | 190489 |
| Isocinética Média | % | 102 | 101 | 99,7 |

6. TABELAS COMPARATIVAS

**Tabela 03 - Chaminé da Caldeira II
Comparativo de Emissão**

| Parâmetros | Unidade | 1 ^a Coleta | 2 ^a Coleta | 3 ^a Coleta | VMP |
|----------------------|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------|
| Material Particulado | mg/Nm ³ | 159 | 193 | 145 | 200 |
| Óxidos de Nitrogênio | mg/Nm ³ | COLETA 01 | COLETA 02 | COLETA 03 | 350 |
| | | 292 | 306 | 301 | |
| | | COLETA 04 | COLETA 05 | COLETA 06 | |
| | | 340 | 340 | 335 | |
| | | COLETA 07 | COLETA 08 | COLETA 09 | |
| | | 306 | 326 | 244 | |
| Monóxido de Carbono | mg/Nm ³ | 2425 | 850 | 916 | N.A. |

VMP = Valor Máximo Permitido.

N.A = Não Aplica.

Utilizamos os limites de emissão definidos através da Resolução CONAMA No 382, de 26 de Dezembro de 2006. Anexo III - Processos de geração de calor a partir da combustão externa de bagaço de cana-de-açúcar na faixa de potência térmica nominal maior que 75 MW.

Para comparação os resultados devem estar corrigidos em 8% de excesso de oxigênio.

7. CONCLUSÃO E ASSINATURAS DE APROVAÇÃO

Baseando-se na legislação disponível citada nas observações conclui-se que os resultados obtidos para os parâmetros monitorados (Material Particulado e Óxidos de Nitrogênio) estão abaixo do valor máximo permitido. Para parecer final sugerimos submeter este Relatório a apreciação do órgão de fiscalização ambiental.

Elaboração:

Julio César Santos Severino
Técnico Químico
CRQ Processo: 227.460 - 4ª Região

Roney José da Fonseca
Coordenador do Projeto
CRQ 04261028 - 4ª Região

Aprovação:

Danilo Jorge Fiori
Representante da Solicitante
PARAISO BIOENERGIA S.A.

Obs.: Os ensaios foram realizados na unidade da Bioagri Ambiental Ltda. - Matriz, situada na Rua Aljovil Martini, 177/201, Bairro Dois Córregos, Cep. 14420-833, Piracicaba/SP, registrada no CRQ 4ª Região sob nº 16082-F e responsabilidade técnica do profissional José Carlos Moretti, CRQ nº 04107238, 4ª.Região.

8. ANEXOS

| | | | | | |
|-----------------|-------------------------|----------------|-------------------|----------------|--------|
| Empresa: | PARAISO BIOENERGIA S.A. | Data: | 11/05/11 | | |
| Fonte: | Chaminé da Caldeira II | Setor: | --- | | |
| Coleta: | 01 - MP | Amostrado por: | Franclin / Felipe | | |
| Hora Início: | 11:02 | Hora Fim: | 12:07 | | |
| Equipamento: | ISO - 04 | P Atm (mmHg): | 701 | Pest (mm Hg): | -0,61 |
| Calib Medidor: | TABR 278/11 | D. Boq. (mm): | 7,10 | | |
| Calib Pitot: | TABR 056/11 | FCM: | 1,02 | P. Orif. (Pa): | 450,06 |
| D. Cham (m): | 3 | FCP: | 0,836 | | |
| T Coleta (min): | 60 | Fator K: | 3,44 | | |

| Ponto Amostragem | Tempo (minutos) | Distância (cm) | Volume (m³) | Delta P (mm H ₂ O) | Raiz Delta P | Delta H (mm H ₂ O) | DGM E (°C) | DGM S (°C) | T Chaminé (°C) | Vácuo ("Hg) | T 4 Borb (°C) |
|------------------|-----------------|----------------|-------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|------------|------------|----------------|-------------|---------------|
| | | | 235,0688 | | | | | | | | |
| 1 | 2,5 | 6,3 | 235,1150 | 10,4 | 3,225 | 35,8 | 29 | 29 | 78 | 3,0 | 12 |
| 2 | 2,5 | 20,1 | 235,1648 | 12,0 | 3,464 | 41,3 | 29 | 29 | 79 | 3,0 | 12 |
| 3 | 2,5 | 35,4 | 235,2146 | 12,0 | 3,464 | 41,3 | 29 | 29 | 78 | 3,0 | 11 |
| 4 | 2,5 | 53,1 | 235,2642 | 12,0 | 3,464 | 41,3 | 29 | 29 | 79 | 3,0 | 11 |
| 5 | 2,5 | 75,0 | 235,3160 | 13,0 | 3,606 | 44,7 | 29 | 29 | 78 | 3,0 | 11 |
| 6 | 2,5 | 106,8 | 235,3844 | 13,0 | 3,606 | 44,7 | 30 | 30 | 79 | 3,0 | 11 |
| 7 | 2,5 | 193,2 | 235,4342 | 12,0 | 3,464 | 41,3 | 30 | 30 | 80 | 3,0 | 11 |
| 8 | 2,5 | 225,0 | 235,4880 | 14,0 | 3,742 | 48,2 | 30 | 30 | 80 | 3,0 | 11 |
| 9 | 2,5 | 246,9 | 235,5418 | 14,0 | 3,742 | 48,2 | 30 | 30 | 80 | 3,0 | 11 |
| 10 | 2,5 | 264,6 | 235,6026 | 18,0 | 4,243 | 61,9 | 30 | 30 | 80 | 4,0 | 12 |
| 11 | 2,5 | 279,9 | 235,6620 | 17,0 | 4,123 | 58,5 | 31 | 31 | 79 | 4,0 | 12 |
| 12 | 2,5 | 293,7 | 235,7214 | 17,0 | 4,123 | 58,5 | 31 | 31 | 78 | 4,0 | 12 |
| 13 | 2,5 | 6,3 | 235,7770 | 15,0 | 3,873 | 51,6 | 31 | 31 | 79 | 4,0 | 12 |
| 14 | 2,5 | 20,1 | 235,8382 | 18,0 | 4,243 | 61,9 | 31 | 31 | 80 | 4,0 | 12 |
| 15 | 2,5 | 35,4 | 235,8990 | 18,0 | 4,243 | 61,9 | 31 | 31 | 80 | 4,0 | 12 |
| 16 | 2,5 | 53,1 | 235,9548 | 15,0 | 3,873 | 51,6 | 31 | 31 | 78 | 4,0 | 12 |
| 17 | 2,5 | 75,0 | 236,0066 | 13,0 | 3,606 | 44,7 | 31 | 31 | 78 | 4,0 | 12 |
| 18 | 2,5 | 106,8 | 236,0564 | 12,0 | 3,464 | 41,3 | 31 | 31 | 78 | 5,0 | 13 |
| 19 | 2,5 | 193,2 | 236,1062 | 12,0 | 3,464 | 41,3 | 31 | 31 | 79 | 5,0 | 13 |
| 20 | 2,5 | 225,0 | 236,1538 | 11,0 | 3,317 | 37,8 | 31 | 31 | 79 | 5,0 | 14 |
| 21 | 2,5 | 246,9 | 236,2016 | 11,0 | 3,317 | 37,8 | 31 | 31 | 78 | 5,0 | 14 |
| 22 | 2,5 | 264,6 | 236,2480 | 10,4 | 3,225 | 35,8 | 31 | 31 | 79 | 5,0 | 14 |
| 23 | 2,5 | 279,9 | 236,2934 | 10,0 | 3,162 | 34,4 | 31 | 31 | 78 | 6,0 | 14 |
| 24 | 2,5 | 293,7 | 236,3384 | 9,8 | 3,130 | 33,7 | 31 | 31 | 78 | 6,0 | 14 |

| | | | | | | | | |
|---------------|--|--------|--------|-------|-------|-------|-------|--|
| Médias | | 1,2696 | 13,317 | 3,633 | 45,81 | 30,38 | 78,83 | |
|---------------|--|--------|--------|-------|-------|-------|-------|--|

| Massa de Água Coletada | | | | |
|---------------------------|---------|-------|-----------|----------|
| Impinger | Inicial | Final | Diferença | Unidades |
| Massa 1º Impinger | 712,2 | 929,4 | 217,2 | g |
| Massa 2º Impinger | 587,5 | 682,6 | 95,1 | g |
| Massa 3º Impinger | 430,7 | 443,9 | 13,2 | g |
| Massa 4º Impinger | 833,4 | 847,2 | 13,8 | g |
| Massa Total Obtida | | | 339,3 | g |

| Gases de Combustão | | | Unidades |
|-----------------------------|------|-------|----------|
| Dióxido de Carbono | 13,9 | 6,12 | % v/v |
| Oxigênio | 6,1 | 1,95 | % v/v |
| Nitrogênio | 80,0 | 22,40 | % v/v |
| Monóxido de Carbono | 2400 | 0,07 | ppm v/v |
| Massa Molecular Seca | | 30,54 | g/mol |

LQ = 1 ppm de CO

| | | | |
|-----------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|
| Empresa: | PARAISO BIOENERGIA S.A. | Data: | 11/05/11 |
| Fonte: | Chaminé da Caldeira II | Setor: | --- |
| Coleta: | 01 - MP | Amostrado por: | Franclim / Felipe |

| Material Particulado Coletado | | | | |
|-------------------------------|----------|----------|-----------|----------|
| Filtro / Bequer | Inicial | Final | Diferença | Unidades |
| Filtro 1 | 0,2766 | 0,3126 | 0,0360 | g |
| Filtro 2 | 0 | 0 | 0 | g |
| Béquer | 124,6056 | 124,7659 | 0,1603 | g |
| Massa Total Obtida | | | 196,3 | mg |

| Resultados | Valor | Unidades |
|----------------------------------|--------|----------|
| Temperatura da Chaminé | 78,8 | °C |
| Velocidade | 14,5 | m/s |
| Vazão Condições Chaminé (Q) | 368969 | m³/h |
| Vazão CNTP - Qnbs | 189729 | Nm³/h |
| Isocinética Média | 102 | % |
| Conc. de Material Particulado | 182 | mg/Nm³ |
| Concentração Corrig. à 8 % de O2 | 159 | mg/Nm³ |
| T.E. de Material Particulado | 34,5 | kg/h |
| Conc. de CO | 2779 | mg/Nm³ |
| Concentração Corrig. à 8 % de O2 | 2425 | mg/Nm³ |
| T.E. de CO | 527 | kg/h |

| Dados Gerais | Valor | Unidade |
|--------------------------------|--------|---------|
| Temperatura Gasômetro | 303,53 | K |
| Temperatura Chaminé | 351,98 | K |
| Pressão Gasômetro | 704,4 | mmHg |
| Pressão Total | 700,4 | mmHg |
| Volume de Água Coletada - CNTP | 422,2 | NL |
| Volume de Gás Coletado - CNTP | 1080,1 | NL |
| Umidade - (Pvva) | 28,1 | % v/v |
| Massa Molecular Úmida (MMU) | 27,02 | g/mol |

| Isocinética Ponto a Ponto (%) | | |
|-------------------------------|---------|--------|
| Ponto | Unidade | Valor |
| 1 | % | 100,35 |
| 2 | % | 100,71 |
| 3 | % | 100,71 |
| 4 | % | 100,30 |
| 5 | % | 100,63 |
| 6 | % | 132,87 |
| 7 | % | 100,71 |
| 8 | % | 100,71 |
| 9 | % | 100,71 |
| 10 | % | 100,38 |
| 11 | % | 100,92 |
| 12 | % | 100,92 |
| 13 | % | 100,56 |
| 14 | % | 101,04 |
| 15 | % | 100,38 |
| 16 | % | 100,92 |
| 17 | % | 100,63 |
| 18 | % | 100,71 |
| 19 | % | 100,71 |
| 20 | % | 100,52 |
| 21 | % | 100,95 |
| 22 | % | 100,79 |
| 23 | % | 100,58 |
| 24 | % | 100,71 |

| | | | | | |
|-----------------|-------------------------|----------------|-------------------|----------------|--------|
| Empresa: | PARAISO BIOENERGIA S.A. | Data: | 11/05/11 | | |
| Fonte: | Chaminé da Caldeira II | Setor: | --- | | |
| Coleta: | 02 - MP | Amostrado por: | Franclin / Felipe | | |
| Hora Início: | 12:28 | Hora Fim: | 13:31 | | |
| Equipamento: | ISO - 04 | P Atm (mmHg): | 701 | Pest (mm Hg): | -0,61 |
| Calib Medidor: | TABR 278/11 | D. Boq. (mm): | 7,10 | | |
| Calib Pitot: | TABR 056/11 | FCM: | 1,02 | P. Orif. (Pa): | 450,06 |
| D. Cham (m): | 3 | FCP: | 0,836 | | |
| T Coleta (min): | 60 | Fator K: | 3,44 | | |

| Ponto Amostragem | Tempo (minutos) | Distância (cm) | Volume (m³) | Delta P (mm H ₂ O) | Raiz Delta P | Delta H (mm H ₂ O) | DGM E (°C) | DGM S (°C) | T Chaminé (°C) | Vácuo ("Hg) | T 4 Borb (°C) |
|------------------|-----------------|----------------|-------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|------------|------------|----------------|-------------|---------------|
| | | | 236,3470 | | | | | | | | |
| 1 | 2,5 | 6,3 | 236,4006 | 14,0 | 3,742 | 48,2 | 31 | 31 | 79 | 3,0 | 16 |
| 2 | 2,5 | 20,1 | 236,4618 | 18,0 | 4,243 | 61,9 | 31 | 31 | 78 | 3,0 | 16 |
| 3 | 2,5 | 35,4 | 236,5244 | 19,0 | 4,359 | 65,4 | 31 | 31 | 78 | 3,0 | 15 |
| 4 | 2,5 | 53,1 | 236,5802 | 15,0 | 3,873 | 51,6 | 31 | 31 | 79 | 3,0 | 15 |
| 5 | 2,5 | 75,0 | 236,6320 | 13,0 | 3,606 | 44,7 | 31 | 31 | 78 | 3,0 | 14 |
| 6 | 2,5 | 106,8 | 236,6838 | 13,0 | 3,606 | 44,7 | 31 | 31 | 78 | 3,0 | 14 |
| 7 | 2,5 | 193,2 | 236,7314 | 11,0 | 3,317 | 37,8 | 31 | 31 | 77 | 3,0 | 14 |
| 8 | 2,5 | 225,0 | 236,7792 | 11,0 | 3,317 | 37,8 | 31 | 31 | 78 | 3,0 | 14 |
| 9 | 2,5 | 246,9 | 236,8268 | 11,0 | 3,317 | 37,8 | 31 | 31 | 79 | 4,0 | 14 |
| 10 | 2,5 | 264,6 | 236,8722 | 10,0 | 3,162 | 34,4 | 31 | 31 | 79 | 4,0 | 14 |
| 11 | 2,5 | 279,9 | 236,9176 | 10,0 | 3,162 | 34,4 | 31 | 31 | 80 | 4,0 | 13 |
| 12 | 2,5 | 293,7 | 236,9608 | 9,0 | 3,000 | 31,0 | 31 | 31 | 80 | 4,0 | 13 |
| 13 | 2,5 | 6,3 | 237,0076 | 10,6 | 3,256 | 36,5 | 32 | 32 | 79 | 4,0 | 13 |
| 14 | 2,5 | 20,1 | 237,0574 | 12,5 | 3,536 | 43,0 | 32 | 32 | 79 | 4,0 | 13 |
| 15 | 2,5 | 35,4 | 237,1070 | 12,0 | 3,464 | 41,3 | 32 | 32 | 78 | 4,0 | 13 |
| 16 | 2,5 | 53,1 | 237,1566 | 11,8 | 3,435 | 40,6 | 32 | 32 | 78 | 4,0 | 13 |
| 17 | 2,5 | 75,0 | 237,2084 | 13,0 | 3,606 | 44,7 | 32 | 32 | 78 | 4,0 | 12 |
| 18 | 2,5 | 106,8 | 237,2602 | 13,0 | 3,606 | 44,7 | 32 | 32 | 78 | 5,0 | 12 |
| 19 | 2,5 | 193,2 | 237,3120 | 13,0 | 3,606 | 44,7 | 32 | 32 | 79 | 5,0 | 12 |
| 20 | 2,5 | 225,0 | 237,3658 | 14,0 | 3,742 | 48,2 | 32 | 32 | 79 | 5,0 | 12 |
| 21 | 2,5 | 246,9 | 237,4196 | 14,0 | 3,742 | 48,2 | 32 | 32 | 78 | 6,0 | 12 |
| 22 | 2,5 | 264,6 | 237,4784 | 17,0 | 4,123 | 58,5 | 33 | 33 | 79 | 6,0 | 12 |
| 23 | 2,5 | 279,9 | 237,5398 | 18,0 | 4,243 | 61,9 | 33 | 33 | 78 | 7,0 | 13 |
| 24 | 2,5 | 293,7 | 237,5990 | 17,0 | 4,123 | 58,5 | 33 | 33 | 77 | 7,0 | 13 |

| | | | | | | | | |
|---------------|--|--------|--------|-------|-------|-------|-------|--|
| Médias | | 1,2520 | 13,329 | 3,633 | 45,85 | 31,63 | 78,46 | |
|---------------|--|--------|--------|-------|-------|-------|-------|--|

| Massa de Água Coletada | | | | |
|---------------------------|---------|-------|-----------|----------|
| Impinger | Inicial | Final | Diferença | Unidades |
| Massa 1º Impinger | 550,4 | 786,9 | 236,5 | g |
| Massa 2º Impinger | 619 | 714,2 | 95,2 | g |
| Massa 3º Impinger | 474 | 479,4 | 5,4 | g |
| Massa 4º Impinger | 704,5 | 714,4 | 9,9 | g |
| Massa Total Obtida | | | 347 | g |

| Gases de Combustão | | | Unidades |
|-----------------------------|------|-------|----------|
| Dióxido de Carbono | 13,0 | 5,72 | % v/v |
| Oxigênio | 7,2 | 2,30 | % v/v |
| Nitrogênio | 79,8 | 22,34 | % v/v |
| Monóxido de Carbono | 765 | 0,02 | ppm v/v |
| Massa Molecular Seca | | 30,39 | g/mol |

LQ = 1 ppm de CO

| | | | |
|-----------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|
| Empresa: | PARAISO BIOENERGIA S.A. | Data: | 11/05/11 |
| Fonte: | Chaminé da Caldeira II | Setor: | --- |
| Coleta: | 02 - MP | Amostrado por: | Franclín / Felipe |

| Material Particulado Coletado | | | | |
|-------------------------------|----------|----------|-----------|----------|
| Filtro / Bequer | Inicial | Final | Diferença | Unidades |
| Filtro 1 | 0,2773 | 0,3145 | 0,0372 | g |
| Filtro 2 | 0 | 0 | 0 | g |
| Béquer | 122,6554 | 122,8353 | 0,1799 | g |
| Massa Total Obtida | | | 217,1 | mg |

| Resultados | Valor | Unidades |
|----------------------------------|--------|----------|
| Temperatura da Chaminé | 78,5 | °C |
| Velocidade | 14,5 | m/s |
| Vazão Condições Chaminé (Q) | 368969 | m³/h |
| Vazão CNTP - Qnbs | 187816 | Nm³/h |
| Isocinética Média | 101 | % |
| Conc. de Material Particulado | 205 | mg/Nm³ |
| Concentração Corrig. à 8 % de O2 | 193 | mg/Nm³ |
| T.E. de Material Particulado | 38,5 | kg/h |
| Conc. de CO | 902 | mg/Nm³ |
| Concentração Corrig. à 8 % de O2 | 850 | mg/Nm³ |
| T.E. de CO | 169 | kg/h |

| Dados Gerais | Valor | Unidade |
|--------------------------------|--------|---------|
| Temperatura Gasômetro | 304,78 | K |
| Temperatura Chaminé | 351,61 | K |
| Pressão Gasômetro | 704,4 | mmHg |
| Pressão Total | 700,4 | mmHg |
| Volume de Água Coletada - CNTP | 431,8 | NL |
| Volume de Gás Coletado - CNTP | 1060,8 | NL |
| Umidade - (Pvva) | 28,9 | % v/v |
| Massa Molecular Úmida (MMU) | 26,81 | g/mol |

| Isocinética Ponto a Ponto (%) | | |
|-------------------------------|---------|--------|
| Ponto | Unidade | Valor |
| 1 | % | 100,75 |
| 2 | % | 101,45 |
| 3 | % | 101,01 |
| 4 | % | 101,34 |
| 5 | % | 101,04 |
| 6 | % | 101,04 |
| 7 | % | 100,94 |
| 8 | % | 101,36 |
| 9 | % | 100,94 |
| 10 | % | 100,99 |
| 11 | % | 100,99 |
| 12 | % | 101,29 |
| 13 | % | 101,10 |
| 14 | % | 99,06 |
| 15 | % | 100,72 |
| 16 | % | 101,57 |
| 17 | % | 101,04 |
| 18 | % | 101,04 |
| 19 | % | 101,04 |
| 20 | % | 101,13 |
| 21 | % | 101,13 |
| 22 | % | 100,31 |
| 23 | % | 101,79 |
| 24 | % | 101,00 |

| | | | | | |
|-----------------|-------------------------|----------------|-------------------|----------------|--------|
| Empresa: | PARAISO BIOENERGIA S.A. | Data: | 11/05/11 | | |
| Fonte: | Chaminé da Caldeira II | Setor: | --- | | |
| Coleta: | 03 - MP | Amostrado por: | Franklin / Felipe | | |
| Hora Início: | 13:53 | Hora Fim: | 14:57 | | |
| Equipamento: | ISO - 04 | P Atm (mmHg): | 701 | Pest (mm Hg): | -0,61 |
| Calib Medidor: | TABR 278/11 | D. Boq. (mm): | 7,10 | | |
| Calib Pitot: | TABR 056/11 | FCM: | 1,02 | P. Orif. (Pa): | 450,06 |
| D. Cham (m): | 3 | FCP: | 0,836 | | |
| T Coleta (min): | 60 | Fator K: | 3,44 | | |

| Ponto Amostragem | Tempo (minutos) | Distância (cm) | Volume (m³) | Delta P (mm H ₂ O) | Raiz Delta P | Delta H (mm H ₂ O) | DGM E (°C) | DGM S (°C) | T Chaminé (°C) | Vácuo ("Hg) | T 4 Borb (°C) |
|------------------|-----------------|----------------|-------------|-------------------------------|--------------|-------------------------------|------------|------------|----------------|-------------|---------------|
| | | | 237,6036 | | | | | | | | |
| 1 | 2,5 | 6,3 | 237,6572 | 14,0 | 3,742 | 48,2 | 32 | 32 | 77 | 3,0 | 17 |
| 2 | 2,5 | 20,1 | 237,7184 | 18,0 | 4,243 | 61,9 | 32 | 32 | 78 | 3,0 | 16 |
| 3 | 2,5 | 35,4 | 237,7792 | 18,0 | 4,243 | 61,9 | 32 | 32 | 78 | 3,0 | 16 |
| 4 | 2,5 | 53,1 | 237,8330 | 14,0 | 3,742 | 48,2 | 32 | 32 | 79 | 3,0 | 15 |
| 5 | 2,5 | 75,0 | 237,8848 | 13,0 | 3,606 | 44,7 | 32 | 32 | 79 | 3,0 | 14 |
| 6 | 2,5 | 106,8 | 237,9366 | 13,0 | 3,606 | 44,7 | 32 | 32 | 78 | 3,0 | 14 |
| 7 | 2,5 | 193,2 | 237,9864 | 12,0 | 3,464 | 41,3 | 32 | 32 | 78 | 4,0 | 13 |
| 8 | 2,5 | 225,0 | 238,0340 | 11,0 | 3,317 | 37,8 | 32 | 32 | 78 | 4,0 | 13 |
| 9 | 2,5 | 246,9 | 238,0816 | 11,0 | 3,317 | 37,8 | 32 | 32 | 78 | 4,0 | 13 |
| 10 | 2,5 | 264,6 | 238,1294 | 11,0 | 3,317 | 37,8 | 32 | 32 | 78 | 4,0 | 12 |
| 11 | 2,5 | 279,9 | 238,1748 | 10,0 | 3,162 | 34,4 | 32 | 32 | 77 | 4,0 | 12 |
| 12 | 2,5 | 293,7 | 238,2202 | 10,0 | 3,162 | 34,4 | 33 | 33 | 77 | 4,0 | 12 |
| 13 | 2,5 | 6,3 | 238,2680 | 11,0 | 3,317 | 37,8 | 33 | 33 | 77 | 4,0 | 12 |
| 14 | 2,5 | 20,1 | 238,3156 | 11,0 | 3,317 | 37,8 | 33 | 33 | 77 | 4,0 | 12 |
| 15 | 2,5 | 35,4 | 238,3654 | 12,0 | 3,464 | 41,3 | 33 | 33 | 78 | 4,0 | 12 |
| 16 | 2,5 | 53,1 | 238,4152 | 12,0 | 3,464 | 41,3 | 33 | 33 | 78 | 5,0 | 12 |
| 17 | 2,5 | 75,0 | 238,4670 | 13,0 | 3,606 | 44,7 | 33 | 33 | 77 | 5,0 | 13 |
| 18 | 2,5 | 106,8 | 238,5188 | 13,0 | 3,606 | 44,7 | 33 | 33 | 78 | 5,0 | 13 |
| 19 | 2,5 | 193,2 | 238,5726 | 14,0 | 3,742 | 48,2 | 34 | 34 | 79 | 5,0 | 13 |
| 20 | 2,5 | 225,0 | 238,6282 | 15,0 | 3,873 | 51,6 | 34 | 34 | 79 | 5,0 | 13 |
| 21 | 2,5 | 246,9 | 238,6858 | 16,0 | 4,000 | 55,0 | 34 | 34 | 79 | 6,0 | 13 |
| 22 | 2,5 | 264,6 | 238,7430 | 16,0 | 4,000 | 55,0 | 34 | 34 | 77 | 6,0 | 13 |
| 23 | 2,5 | 279,9 | 238,8042 | 18,0 | 4,243 | 61,9 | 34 | 34 | 77 | 6,0 | 14 |
| 24 | 2,5 | 293,7 | 238,8634 | 17,0 | 4,123 | 58,5 | 34 | 34 | 78 | 6,0 | 14 |

| | | | | | | | | |
|---------------|--|--------|--------|-------|-------|-------|-------|--|
| Médias | | 1,2598 | 13,458 | 3,653 | 46,29 | 32,79 | 77,88 | |
|---------------|--|--------|--------|-------|-------|-------|-------|--|

| Massa de Água Coletada | | | | |
|---------------------------|---------|-------|-----------|----------|
| Impinger | Inicial | Final | Diferença | Unidades |
| Massa 1º Impinger | 725,7 | 947,1 | 221,4 | g |
| Massa 2º Impinger | 599,6 | 692,8 | 93,2 | g |
| Massa 3º Impinger | 430,8 | 442,5 | 11,7 | g |
| Massa 4º Impinger | 847,2 | 861,5 | 14,3 | g |
| Massa Total Obtida | | | 340,6 | g |

| Gases de Combustão | | | Unidades |
|-----------------------------|------|-------|----------|
| Dióxido de Carbono | 12,8 | 5,63 | % v/v |
| Oxigênio | 7,4 | 2,37 | % v/v |
| Nitrogênio | 79,8 | 22,34 | % v/v |
| Monóxido de Carbono | 814 | 0,02 | ppm v/v |
| Massa Molecular Seca | | 30,36 | g/mol |

LQ = 1 ppm de CO

| | | | |
|-----------------|-------------------------|-----------------------|-------------------|
| Empresa: | PARAISO BIOENERGIA S.A. | Data: | 11/05/11 |
| Fonte: | Chaminé da Caldeira II | Setor: | --- |
| Coleta: | 03 - MP | Amostrado por: | Franclin / Felipe |

| Material Particulado Coletado | | | | |
|-------------------------------|----------|----------|-----------|----------|
| Filtro / Bequer | Inicial | Final | Diferença | Unidades |
| Filtro 1 | 0,2781 | 0,3164 | 0,0383 | g |
| Filtro 2 | 0 | 0 | 0 | g |
| Béquer | 122,9935 | 123,1170 | 0,1235 | g |
| Massa Total Obtida | | | 161,8 | mg |

| Resultados | Valor | Unidades |
|----------------------------------|--------|----------|
| Temperatura da Chaminé | 77,9 | °C |
| Velocidade | 14,6 | m/s |
| Vazão Condições Chaminé (Q) | 371514 | m³/h |
| Vazão CNTP - Qnbs | 190489 | Nm³/h |
| Isocinética Média | 99,7 | % |
| Conc. de Material Particulado | 152 | mg/Nm³ |
| Concentração Corrig. à 8 % de O2 | 145 | mg/Nm³ |
| T.E. de Material Particulado | 29 | kg/h |
| Conc. de CO | 958 | mg/Nm³ |
| Concentração Corrig. à 8 % de O2 | 916 | mg/Nm³ |
| T.E. de CO | 182 | kg/h |

| Dados Gerais | Valor | Unidade |
|--------------------------------|--------|---------|
| Temperatura Gasômetro | 305,94 | K |
| Temperatura Chaminé | 351,03 | K |
| Pressão Gasômetro | 704,4 | mmHg |
| Pressão Total | 700,4 | mmHg |
| Volume de Água Coletada - CNTP | 423,8 | NL |
| Volume de Gás Coletado - CNTP | 1063,3 | NL |
| Umidade - (Pvva) | 28,5 | % v/v |
| Massa Molecular Úmida (MMU) | 26,85 | g/mol |

| Isocinética Ponto a Ponto (%) | | |
|-------------------------------|---------|--------|
| Ponto | Unidade | Valor |
| 1 | % | 99,38 |
| 2 | % | 100,08 |
| 3 | % | 99,42 |
| 4 | % | 99,75 |
| 5 | % | 99,67 |
| 6 | % | 99,67 |
| 7 | % | 99,75 |
| 8 | % | 99,57 |
| 9 | % | 99,57 |
| 10 | % | 99,99 |
| 11 | % | 99,62 |
| 12 | % | 99,62 |
| 13 | % | 99,99 |
| 14 | % | 99,57 |
| 15 | % | 99,75 |
| 16 | % | 99,75 |
| 17 | % | 99,67 |
| 18 | % | 99,67 |
| 19 | % | 99,75 |
| 20 | % | 99,61 |
| 21 | % | 99,91 |
| 22 | % | 99,22 |
| 23 | % | 100,08 |
| 24 | % | 99,62 |

| PLANILHA COLETA DE NO _x | | |
|------------------------------------|-------------------------|---------------------|
| Empresa: | PARAISO BIOENERGIA S.A. | |
| Local e Processo: | Chaminé da Caldeira II | |
| Amostrado por: | Franclin / Felipe | |
| Data da Coleta: | 11/05/11 | |
| Tipo de Coleta: | Amostragem Instantânea | |
| P. Atm. (mm Hg): | 701 | |
| Oxigênio (% v/v): | 6,1 | Coletas 01, 02 e 03 |
| Vazão (Nm ³ /h): | 189729 | |
| Oxigênio (% v/v): | 7,2 | Coletas 04, 05 e 06 |
| Vazão (Nm ³ /h): | 187816 | |
| Oxigênio (% v/v): | 7,4 | Coletas 07, 08 e 09 |
| Vazão (Nm ³ /h): | 190489 | |

| Coleta | Hora da Coleta | Número do Balão | Vol. do Balão (L) | Pressão Inicial (mmHg) | Temperatura Inicial (°C) | Pressão Final (mmHg) | Temperatura Final (°C) |
|--------|----------------|-----------------|-------------------|------------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|
| 1 | 11:20 | 41 | 2,243 | 61 | 29 | 705 | 29 |
| 2 | 11:35 | 60 | 2,009 | 58 | 29 | 708 | 30 |
| 3 | 11:50 | 81 | 2,385 | 60 | 29 | 709 | 30 |
| 4 | 12:40 | 90 | 2,319 | 57 | 30 | 703 | 30 |
| 5 | 12:55 | 58 | 1,999 | 56 | 30 | 694 | 30 |
| 6 | 13:10 | 80 | 2,326 | 59 | 30 | 701 | 30 |
| 7 | 14:10 | 23 | 2,233 | 60 | 31 | 707 | 31 |
| 8 | 14:30 | 56 | 2,062 | 61 | 31 | 705 | 31 |
| 9 | 14:45 | 28 | 2,332 | 59 | 31 | 703 | 31 |

| Coleta | Volume Coletado (NL) | Massa NO ₂ na Amostra (mg) | Concentração de NO _x nos Gases (mg/Nm ³) | | T.E. de NO _x (kg NO ₂ /h) |
|--------|----------------------|---------------------------------------|---|---------------------------|---|
| | | | Normal | Corr a 8 % O ₂ | |
| 1 | 1,699 | 0,569 | 335 | 292 | 63,6 |
| 2 | 1,528 | 0,536 | 351 | 306 | 66,6 |
| 3 | 1,816 | 0,626 | 345 | 301 | 65,5 |
| 4 | 1,757 | 0,635 | 361 | 340 | 67,9 |
| 5 | 1,493 | 0,539 | 361 | 340 | 67,9 |
| 6 | 1,751 | 0,624 | 356 | 335 | 66,9 |
| 7 | 1,688 | 0,541 | 320 | 306 | 61 |
| 8 | 1,550 | 0,528 | 341 | 326 | 65 |
| 9 | 1,755 | 0,447 | 255 | 244 | 48,6 |

LQ = 0,10 mg