

**INOVALGARVE**  
**PROGRAMA REGIONAL DE ACÇÕES INOVADORAS**



**CARACTERIZAÇÃO ENERGÉTICA E**  
**AMBIENTAL DE RECUPERADORES DE CALOR**  
**PARA LAREIRAS**

---

**MANUAL DE OPERAÇÕES**  
**RESULTADOS**



ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA – UNIVERSIDADE DO ALGARVE

VALE MONTANHA - SERVIÇOS DE ENGENHARIA L.DA

JANEIRO 2004 – OUTUBRO 2004



**INOVALGARVE**  
**PROGRAMA REGIONAL DE ACÇÕES INOVADORAS**

ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA  
ÁREA DEPARTAMENTAL ENGENHARIA MECÂNICA  
VALE MONTANHA - SERVIÇOS DE ENGENHARIA L.DA

Equipa de Projecto:

Manuel Carlos Mestre Nunes  
Nelson Manuel Santos Sousa  
António Hugo Tavares da Silva Lamarão  
Carlos Miguel Andrade dos Santos  
David Broad  
Rudolf Stadler

Janeiro 2004 – Outubro 2004



## Índice

Índice .....	2
1 - Objectivo e âmbito.....	03
2 - Norma EN 13229:2001.....	05
3 - Equipamento.....	07
3.1 - Banco de ensaio.....	07
3.2 - Triedro.....	07
3.3 - Chaminé.....	08
3.4 - Data Logger e termopares.....	08
3.5 - Analisador de gases de escape.....	09
3.6 - Medidor de pressão e velocidade dos gases de escape.....	10
3.7 - Básculas.....	10
4 - Modo operativo .....	11
5 - Segurança .....	14
6 - Monitorização e controlo.....	15
7 - Metodologia de cálculo .....	16
8 - Anexos.....	19
Anexo1 - Banco de ensaio e Triedro .....	19
Anexo 2 - Distribuição dos Termopares .....	23
Anexo 3 - Chaminé .....	25
Anexo 4 - Sonda e Recolha de Gases .....	27
Anexo 5 - Características do Azinho .....	30
Anexo 6 - Relatório dos Ensaios Realizados .....	32



## 1 - Objectivo e âmbito

A utilização de energia fóssil ou eléctrica para o aquecimento doméstico (ex. caldeiras, aquecedores a óleo, radiadores eléctricos, aparelhos de ar condicionado, etc.), embora seja segura e limpa, é sem dúvida cara, do ponto de vista económico ou energético dado que o potencial destas energias vai muito para além do aquecimento.

Outra consideração não menos importante é o impacte ambiental motivado pela utilização do aquecimento doméstico através do recurso das fontes energéticas acima referidas. Qualquer destas fontes não é renovável (embora uma pequena parcela da energia eléctrica, venha de fontes renováveis, dados DGE), logo a sua utilização nada contribui para o desenvolvimento sustentável.

Em alternativa aos sistemas de aquecimento acima referidos existe a lareira, que utilizando combustíveis potencialmente renováveis, além da sua utilização ser ambientalmente sustentável, contribui para a diminuição da importação de energia (fonte DGE). A utilização da lareira aberta suscita problemas de emissão de fumo para o interior da sala e acarreta algum perigo dada a combustão se encontrar num espaço aberto. Assim, a lareira deve ser equipada com um recuperador de calor. O recuperador não só elimina os problemas acima apresentados como aumenta o aproveitamento energético da biomassa (lenha e carvão) utilizada.

Surge aqui, uma oportunidade de estudar estes equipamentos de forma a caracterizá-los e adequá-los às novas exigências ambientais, nomeadamente o cumprimento do protocolo de Quioto, dando a Região do Algarve um exemplo importante no alcance deste objectivo.

Espera-se também, valorizar energeticamente a biomassa para o aquecimento doméstico e motivar no futuro a recolha e uso deste recurso na nossa região. Isto, justifica uma gestão mais rigorosa dos recursos florestais, levando à diminuição dos riscos (e.g. fogos) adjacentes ao abandono dos mesmos.

Na região do Algarve, em Portimão, a Vale Montanha, Projectos de Engenharia L.da é uma empresa fabricante de recuperadores de calor a lenha para lareiras com mercado regional, nacional e internacional (preferencialmente para o norte da Europa). A nível regional, os recuperadores de

calor com a marca “Fogo Montanha” são comercializados por diversas empresas colaboradoras (revendedoras).

A qualidade construtiva destes equipamentos, aliada ao design moderno e atraente dos mesmos, permite que cada vez mais estes aparelhos sejam uma boa e adequada alternativa como meio de aquecimento ambiente de habitações.

Com a publicação da norma europeia EN 13229:2001 em Junho de 2001, preparada pelo CEN/TC 295 “Dedicated liquefied petroleum gas appliance”, surge a vontade de a possibilidade através do programa InovAlgarve – Programa Regional de Acções Inovadoras, de desenvolver um banco de ensaios e ensaiar os recuperadores de calor fabricados no Algarve de acordo com a norma referida.

## 2 - Norma EN 13229:2001

A norma EN 13229:2001 – Inset appliance including open fires fired by solid fuels foi preparada pelo comité técnico CEN/TC 295 e respeita os regulamentos internos CEN/CENELEC de vários países europeus incluindo Portugal.

Esta Norma Europeia especifica requisitos relacionados com os diversos aspectos relacionados com recuperadores de calor para lareiras, nomeadamente: projecto, fabrico, produção, segurança, emissões e desempenho. Define pormenorizadamente os instrumentos de ensaio e a metodologia de teste.

No nosso caso particular, interessou-nos os seguintes capítulos desta norma:

### Capítulo 5 – Segurança

Neste capítulo são definidos entre outros:

- Temperaturas máximas adjacentes a materiais combustíveis.
- Temperaturas máximas em determinadas superfícies do recuperador.
- O tipo de teste a realizar em função do funcionamento do recuperador.

### Capítulo 6 – Desempenho

Neste capítulo são definidos entre outros:

- Valores limites para o escoamento dos gases de escape (pressão estática).
- Valores limites para temperaturas dos gases de escapes.
- Valores limites para as emissões de monóxido de carbono.
- Classes de eficiência para potências nominais dos recuperadores.
- Intervalos de realimentação dos recuperadores em função do combustível.

Anexo A1 – Requisitos ambientais

Anexo A2 – Banco de ensaio

Anexo A3 – Instrumentos de medida

Anexo A4 – Procedimentos de teste

Anexo A5 – Resultados dos ensaios

Anexo A6 – Métodos de cálculo

Anexo B – Características dos combustíveis.

### **3 - Equipamento**

Este capítulo tem por objectivo definir pormenorizadamente todos os equipamentos utilizados nos ensaios dos recuperadores de calor.

#### **3.1 - Banco de ensaio**

Para a realização dos ensaios previstos, que descreveremos posteriormente, construímos um banco de ensaios destinado a receber os instrumentos de medida e os recuperadores.

Basicamente, o banco de ensaio é constituído por dois componentes distintos:

- Triedro
- Chaminé

#### **3.2 - Triedro**

O triedro consiste numa estrutura formada por 3 faces perpendiculares entre si, uma base, uma face lateral e uma face posterior (Ver anexo 1). Na base será colocado o recuperador de calor a ensaiar.

As dimensões e constituição do triedro são as indicadas nas figuras apresentadas no anexo 1 e foram determinadas de forma a proporcionar uma extensão para além do recuperador de pelo menos de 300 mm nas suas partes frontal e superior.

A base, a face lateral e a face posterior foram construídas considerando três placas sobrepostas. Uma placa de contraplacado de 19 mm de espessura e superfície negra, com condutividade térmica inferior a 0.15 W/mK, constitui as superfícies visíveis do triedro e receberá os termopares. A segunda placa corresponde ao isolamento do triedro e é constituída por um aglomerado de cortiça negra com 40 mm de espessura e condutividade térmica inferior a 0.04 W/mK. A terceira placa de contraplacado com 6 mm de espessura tem por finalidade dar consistência ao conjunto.

Deverá ser possível medir as temperaturas das três superfícies do triedro. Para tal, as três superfícies dispõem de furos que permitiram passar termopares e rasgos que os permitiram alojar. As superfícies do triedro são divididas em quadrados de 100 mm de lado. Cada termopar fica

colocado no centro desses quadrados e alojado na ranhura com profundidade suficiente para que o termopar não sobressaia da superfície.

O triedro é colocado sobre uma báscula de forma a registar a variação de massa da lenha durante os ensaios.

### **3.3 - Chaminé**

No anexo 2 representamos nas várias figuras as dimensões e alguns detalhes da chaminé.

A chaminé construída é constituída por dois tubos concêntricos de aço inox com uma espessura de isolamento (lã de rocha) de 40 mm.

Conforme indicado no anexo 2, na parte superior da chaminé foram colocados:

Uma sonda de gases com termopar

Um tubo de pitot, com termopar, para medir e controlar a pressão estática (a tiragem da chaminé).

Os gases que atravessam esta chaminé são recolhidos numa campânula ajustável (permitindo regular a pressão estática), um extractor de gases de caudal fixo e contínuo conduzem os gases recolhidos para a atmosfera.

Para além destes equipamentos e instrumentos exigidos pela norma, colocamos na chaminé um tubo de pitot para medição da pressão dinâmica para determinação da velocidade e caudal dos gases de escape.

### **3.4 - Data Logger e termopares**

Num total de 298 termopares, 288 medem as temperaturas directamente nas superfícies do triedro, os restantes medirão as temperaturas em diversos pontos durante os ensaios. Os pontos de medição fora do triedro correspondem a:

- Gases de escape (2 termopares),
- Motor eléctrico do ventilador de ar para aquecimento da sala por convecção forçada,
- Termóstato do motor eléctrico do ventilador.

- Saídas de ar quente verticais e horizontais (2 termopares),
- Temperatura ambiente
- Superfícies do recuperador acessíveis pelos utilizadores, manipulo da porta e registo de entrada de ar (2 termopares).

Os termopares são ligados ao Data Logger Campbell Scientific CR23X através de Multiplexadores Campbell Scientific AM 16/32, que permite ler e registar todas as temperaturas de minuto a minuto. A ligação do Data Logger ao sistema informático através de software próprio permite-nos aceder, on-line, aos valores das diferentes temperaturas registadas.

O Data Logger utilizado para registar as temperaturas durante o ensaio apresenta as seguintes características:

- N° de canais de medida: 288
- Precisão das medidas:  $\pm 0.1$  K
- Intervalo de tempo máximo entre medições:  $\leq 1$  minuto

As características indicadas respeitam os mínimos impostos pela Norma EN 13229:2001 que define que as temperaturas devem ser registadas a intervalos de tempo regulares com um máximo de 1 minuto.

A precisão na medição das temperaturas deve respeitar os valores definidos na norma:

- Gás de escape  $\leq 5$ K
- Ambiente  $\leq 1.5$ K
- Superfícies do triedro  $\leq 2$ K
- Superfícies, do recuperador, acessíveis aos utilizadores  $\leq 2$ K

### **3.5 - Analisador de gases de escape**

Nas figuras do anexo 2 apresentamos a localização dos sensores relacionados com a análise e controlo dos gases de escape.

Foram instalados os seguintes sensores na chaminé:

- Uma sonda de recolha de gases de escape
- Um termopar com a sonda de recolha dos gases para medir a temperatura das amostras de gás.

A sonda de recolha de gases de escape foi construída pela equipa do projecto com as indicações da norma EN 13229:2001 pelo facto de não existir sondas deste tipo no mercado. No anexo 3 apresentamos o projecto da sonda fabricada.

A sonda de gases foi ligada ao analisador de gases *Texto 445 referência 0560 4450 + referência 0516 0440 + Texto TOP SAFE 325M/XL*

A norma EN 13229:2001 define valores máximos para as emissões de CO de 6% e de 2% para as emissões de CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>.

### **3.6 - Medidor de pressão e velocidade dos gases de escape**

O tubo de pitot foi adquirido no mercado nacional e apresenta as seguintes características: aço inox L=360 mm, diâmetro 8 mm.

A norma EN 13229:2001 define que as medições das pressões deverão ser realizadas com uma precisão  $\leq 2$  Pa e a velocidade dos gases de escape  $\leq 0.1\text{ms}^{-1}$ .

### **3.7 - Básculas**

Foram adquiridas duas básculas para medir e registar a massa de combustível a utilizar nos ensaios e a sua variação durante o ensaio.

A báscula EA35EDE-I com precisão de 1g e carga máxima de 35 Kg, permite medir a massa da lenha a utilizar nos ensaios e a massa dos resíduos no final de cada ensaio.

A báscula COMBICS CW1P-300IG-I com precisão de 10g e carga máxima de 300 Kg, colocada sob o triedro permite medir e registar continuamente o consumo de combustível durante os ensaios.

A norma EN 13229:2001 define a precisão na medição da massa do consumo de combustível de  $\pm 20\text{g}$  e de  $\pm 5\text{g}$  na medição da massa dos resíduos e de carga de combustível. A precisão de medição das básculas utilizadas respeita as restrições definidas pela norma.

## 4 - Modo operativo

Neste capítulo descrevemos o modo operativo para a realização dos ensaios dos recuperadores à potência nominal.

O ensaio de recuperadores de calor a lenha para lareiras é constituído, basicamente, por três períodos distintos:

- Período de Ignição
- Período de Pré-teste
- Período ou vários períodos de Teste

Os ensaios devem ser iniciados com o recuperador frio ou imediatamente a seguir a outro ensaio. A nossa opção, devido à limitação de tempo, foi realizarem em cada ensaio, dois testes seguidos por cada recuperador. Deste modo, iniciamos cada ensaio por:

- Período de Ignição
- Período de Pré-teste
- 1º Período de Teste
- 2º Período de Teste.

O ensaio do recuperador é iniciado com a colocação directa do recuperador sobre o triedro. A lateral e traseira do recuperador devem ficar a uma distância de 150mm das respectivas faces do triedro.

As partes superior e traseira do recuperador devem ser isoladas de acordo com as instruções de instalação do recuperador definidas pelo fabricante.

Montada a chaminé no recuperador, são colocados todos os termopares para medição directa das temperaturas no recuperador, indicadas anteriormente.

#### 4.1 - Combustível dos ensaios (lenha)

Todos os ensaios dos recuperadores foram realizados utilizando como combustível lenha de azinho adquirida na região. A lenha utilizada apresenta as características principais seguintes (fonte LNETI, documento no anexo 4):

- Poder calorífico superior –
- Poder calorífico inferior –
- Humidade –

#### 4.2 - Período de Ignição

O período de ignição tem por objectivo o acendimento do recuperador. Usámos lenha de azinho e acendalhas para realizar esta operação. O combustível foi pesado e colocado no centro do recuperador com as acendalhas na parte inferior.

Para a ignição consideramos uma massa de lenha igual a 50% da massa a usar no período de teste. O método de determinação desta massa será descrito no parágrafo 4.4 – Período de teste.

Iniciado o período de ignição, é ligado o sistema de exaustão de fumos e ajustado o registo da chaminé de forma a conseguir valores de pressão estática compreendidos entre 10.0 e 14.0 Pa. Este processo de regulação da pressão estática decorrerá durante os vários períodos de teste. O intervalo indicado para a pressão estática é definido, na norma EN 13229:2001, para recuperadores que tenham uma potência estimada pelo fabricante inferior a 25 KW. Todos os recuperadores ensaiados apresentam uma potência inferior a este valor (ver catálogo da empresa Vale Montanha, Lda. no anexo 5)

Após a ignição e depois de verificarmos visualmente que o fogo está bem aceso e suportará o arranque do período de pré-teste, este período é iniciado com o carregamento em lenha do recuperador.

#### 4.3 - Período de Pré-teste

A massa de lenha para a alimentação do recuperador, dando início ao pré-teste é calculada usando a mesma expressão definida para os períodos de teste.

A massa é determinada pela seguinte expressão:

$$B_{\eta} = 360000 \times P_n \times t_b / (H_u \times \eta) \text{ com,}$$

$B_{\eta}$  – A massa de lenha

$H_u$  – Poder calorífico inferior da lenha

$\eta$  – Rendimento do recuperador declarado pelo fabricante

$P_n$  – Potência nominal do recuperador declarado pelo fabricante

$t_b$  – tempo mínimo de realimentação em lenha do recuperador declarado pelo fabricante.

Quer no período de ignição, quer neste período de pré-teste a pressão estática é constantemente verificada e controlado o registo de a manter o valor lido dentro do intervalo definido para este tipo de ensaio.

O final do pré-teste é atingido quando o recuperador atinge o regime normal de funcionamento, correspondendo à estabilização da pressão estática dentro dos valores definidos e que seja obtida uma camada de brasas suficientes para que o período de teste possa ser iniciado.

A norma EN 13229:2001 não obriga que sejam registadas as temperaturas e a massa de combustível queimado de forma contínua durante o pré-teste, optamos por fazê-lo

Optámos por registar, de forma contínua durante o pré-teste, as temperaturas nos pontos indicados anteriormente e a massa de combustível queimado. Estes registos permitem analisar comparativamente diferentes ensaios realizados, permitindo verificar e antever algumas anomalias durante os ensaios.

Atingidas as condições correspondentes ao fim do pré-teste, o recuperador é alimentado com a massa de lenha determinada pela expressão anterior e o 1º período de teste é imediatamente iniciado. Deverá ser registada a massa de lenha no final do pré-teste.

#### 4.4 - Períodos de Teste

Durante o período de teste todos os instrumentos de medida estão operacionais, a ler e a registar os valores das variáveis descritas anteriormente (variação da massa de combustível, temperaturas, composição dos gases emitidos, pressão estática e pressão dinâmica). Os sistemas

informáticos usados permitem a visualização on-line de todos os valores das variáveis (massa e temperatura) durante todo o ensaio.

O período de teste termina quando a massa das brasas e cinza não difira da massa do início deste período em  $\pm 50\text{g}$ .

Deve ser registada a duração do período de teste e esta não deverá diferir em  $\pm 15\%$  da duração de realimentação definida pelo fabricante e usada no cálculo da massa da lenha a usar.

No final do período de teste deve ser registada a massa total das brasas e cinza.

Por opção nossa e de acordo com a norma EN 13229:2001 realizamos um segundo período de teste imediatamente a seguir ao primeiro período.

Este segundo período de teste é repetido nas mesmas condições do primeiro. Todos os valores das variáveis são registadas e controladas on-line.

## 5 - Segurança

A realização dos ensaios devem decorrer com total segurança de bens e pessoas. Assim, durante os ensaios não devem ser observadas as seguintes regras de segurança:

- Existência de sistemas de segurança contra incêndios no laboratório (extintor).
- No laboratório não devem ser armazenados quaisquer tipo de combustíveis ou materiais inflamáveis.
- Durante todo o ensaio (diferentes períodos de teste) deve estar presente um elemento da equipa do projecto.
- Durante todo o ensaio, não devem ser admitidos dentro do laboratório quaisquer elementos estranhos à equipa do projecto.
- Todas as variáveis imprescindíveis ao bom funcionamento dos ensaios devem continuamente ser continuamente controladas (variação da massa de combustível e pressão estática dos gases de escape).
- Os equipamentos informáticos e electrónicos devem estar protegidos da radiação directa emitida pelo recuperador durante os ensaios.

## 6 - Monitorização e controlo

Durante a realização dos ensaios, todas as variáveis referidas são registadas em diferentes ficheiros para posterior tratamento. Quatro ficheiros são criados pelos diferentes sistemas informáticos usados:

- Temperaturas.dat Ficheiro ASCII com a informação do registo das diferentes temperaturas.
- Massa.xls Ficheiro em formato EXCEL com a informação do registo da variação da massa do combustível.
- Gases.xls Ficheiro em formato EXCEL com a informação do registo das diferentes emissões gasosas (CO, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>).
- Anemómetro.xls Ficheiro em formato EXCEL com a informação do registo da pressão estática e dinâmica nos gases de escape.

Através do software desenvolvido é importada a informação dos quatro ficheiros e construída para cada teste um relatório com a compilação dos dados. No Anexo 6 apresentamos os relatórios criados pelo nosso sistema informático.

Os sistemas informáticos usados permitem monitorizar todas as variáveis em tempo real. Contudo algumas das variáveis devem ser controladas ao longo dos ensaios.

A pressão estática é monitorizada em tempo real e controlada através da manipulação do registo da chaminé. A regulação do registo da chaminé permite controlar os valores da pressão estática entre os limites de  $12.0 \pm 2.0$  Pa, estabelecidos pela norma EN 13229:2001. um teste só é considerado válido se, durante todo o teste, a pressão for mantida dentro do intervalo indicado.

A segunda variável a controlar é a massa de combustível. O início e fim do pré-teste e de cada teste é definido pelo valor medido da massa de combustível. O final de cada teste é encontrado quando a massa do combustível não diferir em  $\pm 50$  g da massa medida no final do pré-teste ou teste anterior.

A terceira variável a controlar é o anemómetro da velocidade do ar na sala dos ensaios. Esta variável é controlada pela abertura ou fecho da porta. Deve ser garantida que a velocidade do ar não ultrapasse os 0.5 m/s.

A quarta variável a controlar é a temperatura no motor eléctrico do ventilador (recuperadores com ventilação de aquecimento ambiente forçada). Esta variável deve ser controlada como medida de segurança eléctrica. Todos os componentes eléctricos, quando existam, não podem estar sujeitos a temperaturas elevadas ( $> 90^{\circ}\text{C}$ ) devido ao perigo de curto circuito e incêndio dos mesmos. A temperatura máxima admissível definida no regulamento de baixa tensão é de  $90^{\circ}\text{C}$ , desta forma não deverá ser ultrapassado este valor.

## 7 - Metodologia de cálculo

Compilados os resultados, obtemos para cada conjunto de ensaios quatro ficheiros de dados:

- Um ficheiro com o registo da variação da massa do combustível consumido em formato EXCEL;
- Um ficheiro com o registo das emissões de gases de escape em formato EXCEL;
- Um ficheiro com o registo das temperaturas em formato ASCII;
- Um ficheiro com o registo das pressões em formato EXCEL;

Estes ficheiros são obtidos directamente através do software próprio de cada instrumento.

Baseado no Anexo A6 – Calculation methods da Norma EN 13226:2001 desenvolveu-se um software próprio para tratamento dos dados fornecidos pelos quatro ficheiros.

São lidos os quatro ficheiros e compilados os dados essenciais aos cálculos definidos na norma. O primeiro passo é determinar para cada ensaio os valores médios de CO, CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>. O método usado na determinação dos valores médios de CO e O<sub>2</sub> é o método numérico do trapézio. É representado o gráfico das emissões gasosas em função do tempo e determinada a área abaixo da curva correspondente ao período de teste. O valor calculado da área dividido pela duração do ensaio dá-nos o valor médio CO<sub>avg</sub> ou O<sub>2AVG</sub> das emissões gasosas (ver figura 1).

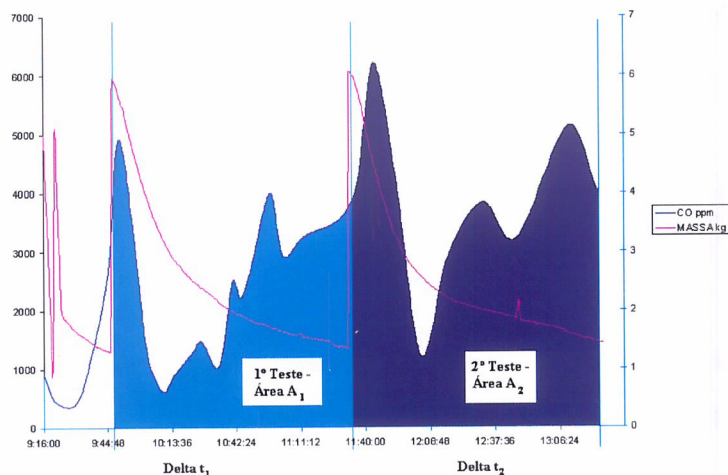


Figura 1 – Cálculo do valor médio de CO em cada ensaio.

O CO emitido durante o ensaio é determinado pela expressão:

$$CO = CO_{avg} \times \frac{21 - O_{2\text{standardized}}}{21 - O_{2avg}} \quad [\%] \quad (1)$$

$$O_{2\text{standardized}} = 13\% \quad (2)$$

O rendimento é determinado pela seguinte expressão:

$$\eta = 100 - (q_a + q_b + q_r) \quad (3)$$

com,

$q_a = 100 \times Q_a / H_u$  – As perdas através do calor específico dos gases de escape [%].

$q_b = 100 \times Q_b / H_u$  – As perdas através do calor latente dos gases de escape [%].

$q_r = 100 \times Q_r / H_u$  – As perdas através dos constituintes do combustível nos resíduos [%].

Perdas térmicas através dos gases de escape:

$$Q_a = (t_a - t_r) \times [ [C_{pmd} \times (C - C_r) / (0,536 \times (CO + CO_2))] + [C_{pmH_2O} \times 1,92 \times (9H + W) / 100] ] \quad [Kj/Kg]$$

Perdas químicas através dos gases de escape:

$$Q_b = 12\,644 \times CO \times (C - C_r) / [0,536 \times (CO_2 + CO) \times 100] \quad [Kj/Kg]$$

Perdas de calor através dos resíduos (brasas + cinza) do combustível:

$$Q_r = 335 \times b \times R / 100 \quad [\text{Kj/Kg}]$$

A norma EN 13229:2001 considera, para o caso do combustível usado ser lenha, que  $q_r=0.5\%$  do rendimento.

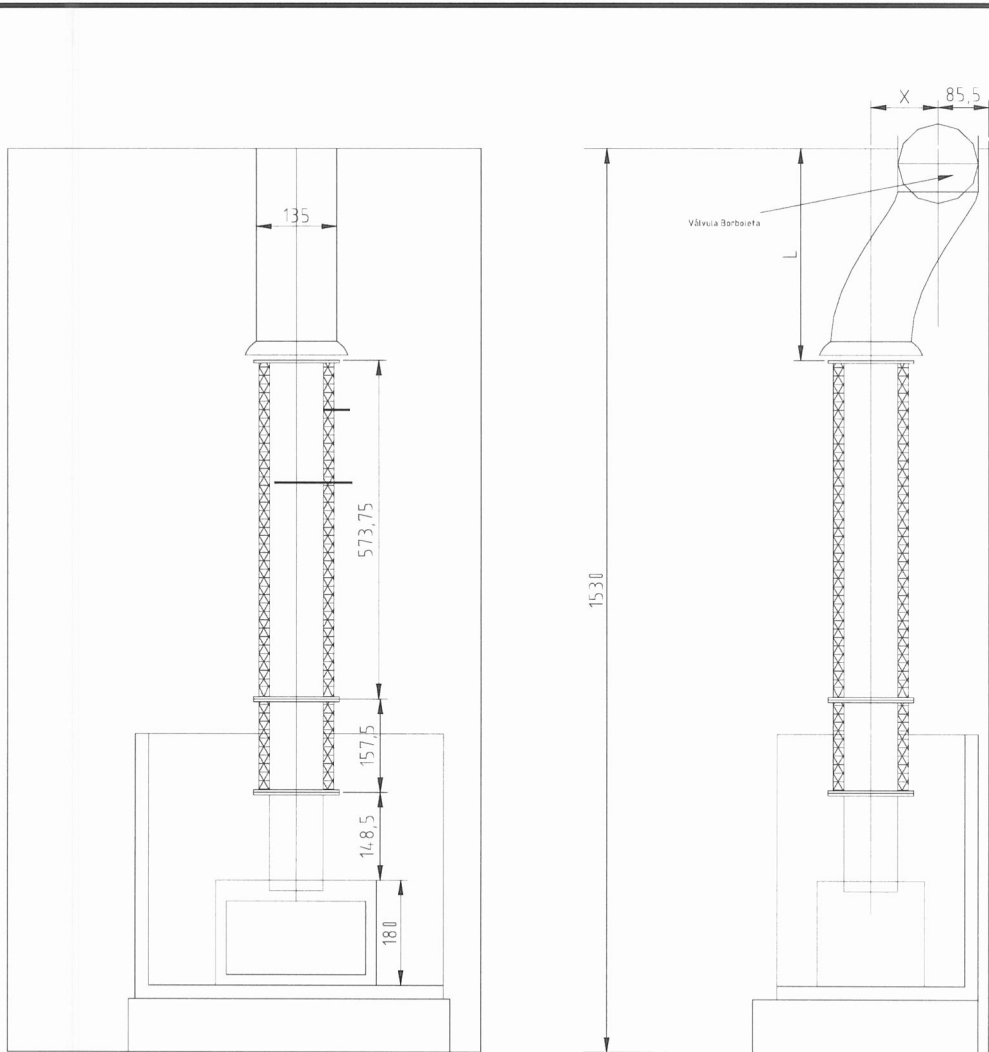
A potência do recuperador é determinada pela seguinte expressão:

$$P = (\eta \times B \times H_w) / 360\,000$$

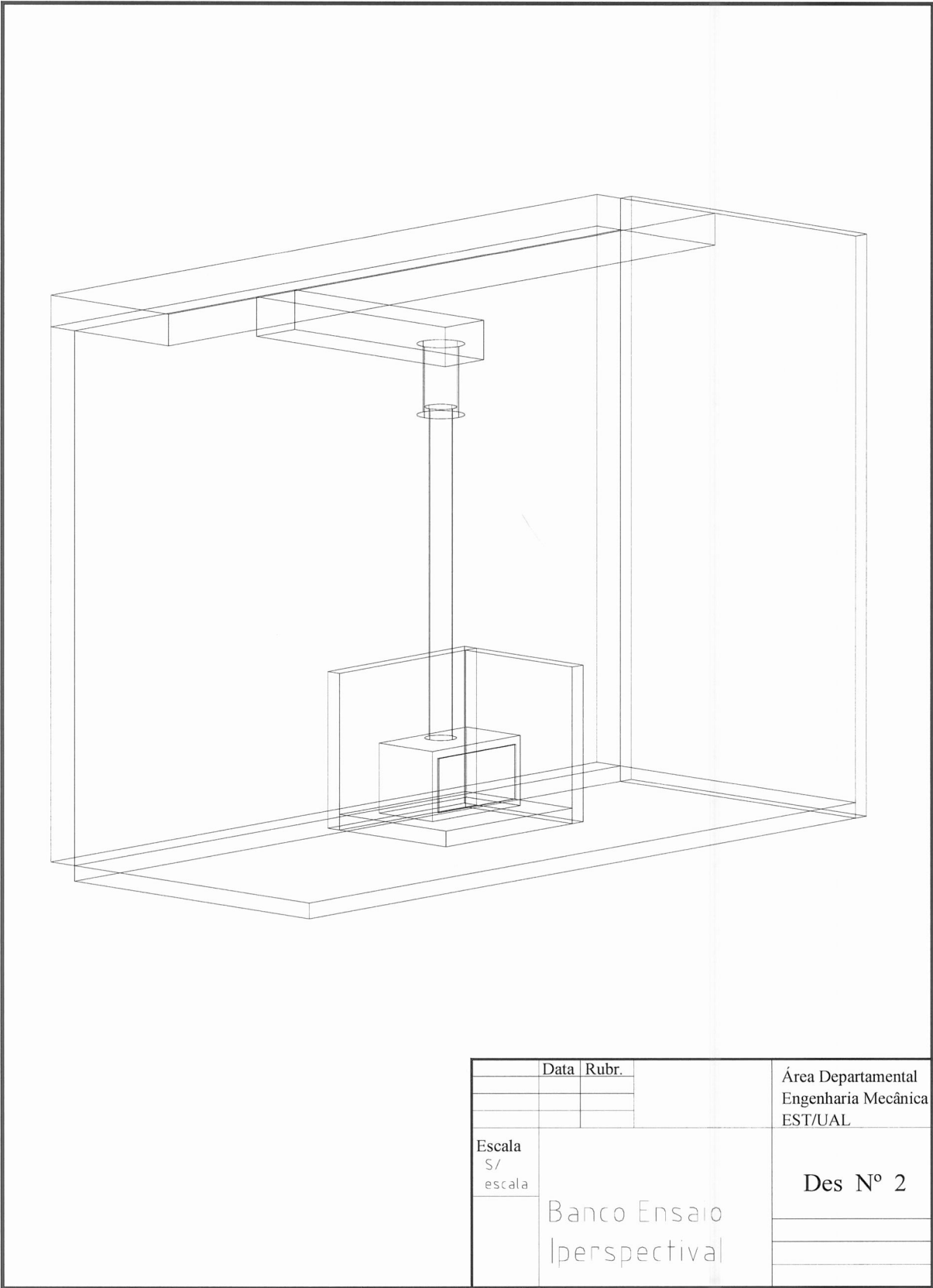
sendo B a massa de combustível (lenha) queimada por hora, com as seguintes unidades [Kg/h].

## 8 - Anexos

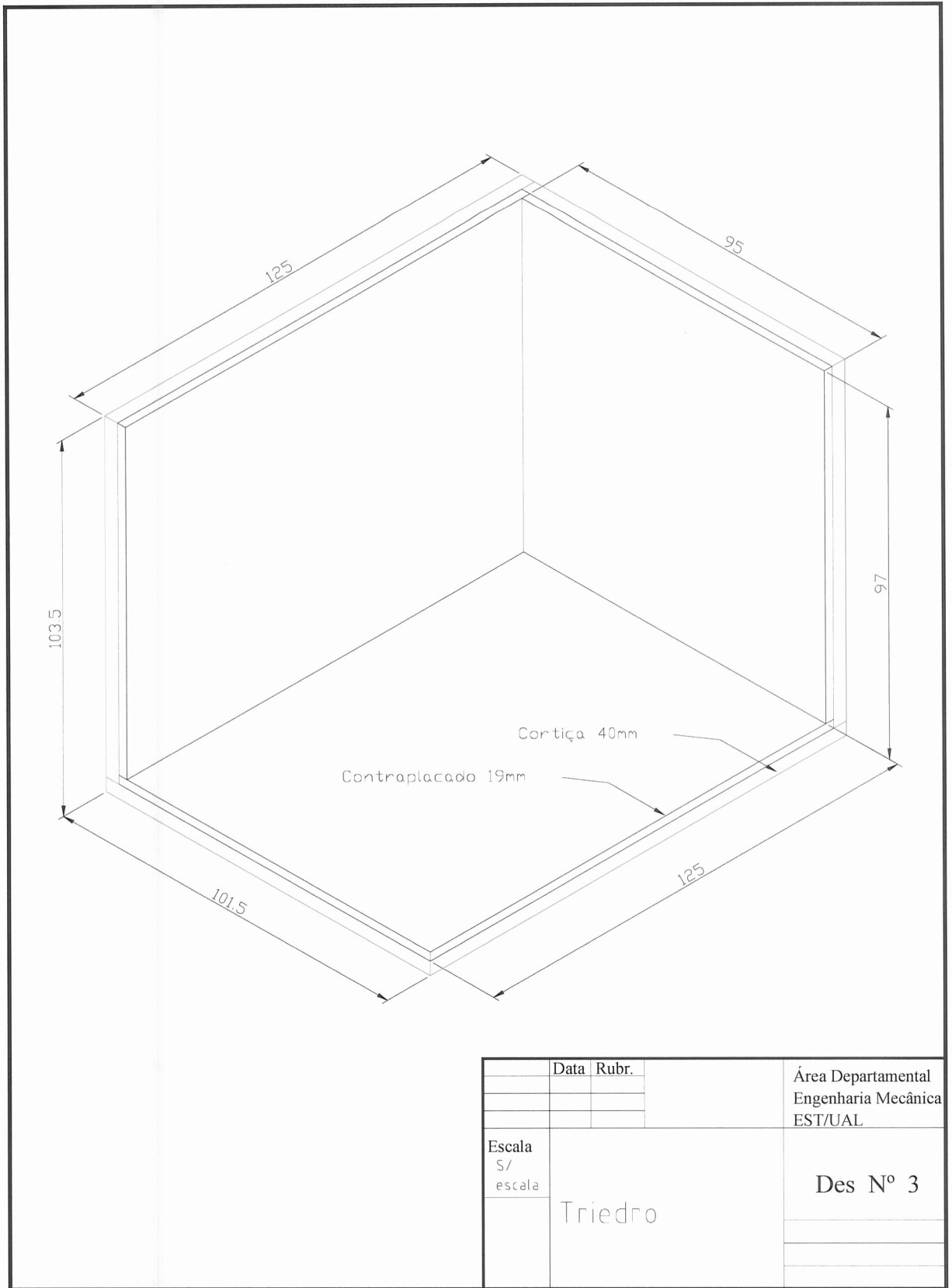
Anexo1 - Banco de ensaio e Triedro



Data	Rubr.		Área Departamental
			Engenharia Mecânica
			EST/UAL
Escala S/ escala	Banco Ensaio		Des Nº 1



	Data	Rubr.	Área Departamental Engenharia Mecânica EST/UAL
Escala S/ escala	Banco Ensaio  perspectival		Des N° 2

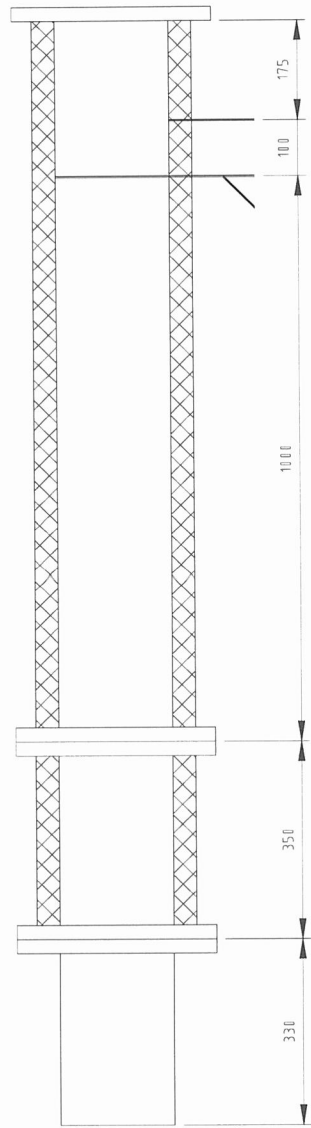


	Data	Rubr.	Área Departamental Engenharia Mecânica EST/UAL
Escala S/ escala	Triedro		Des N° 3

Anexo2 - Distribuição dos termopares



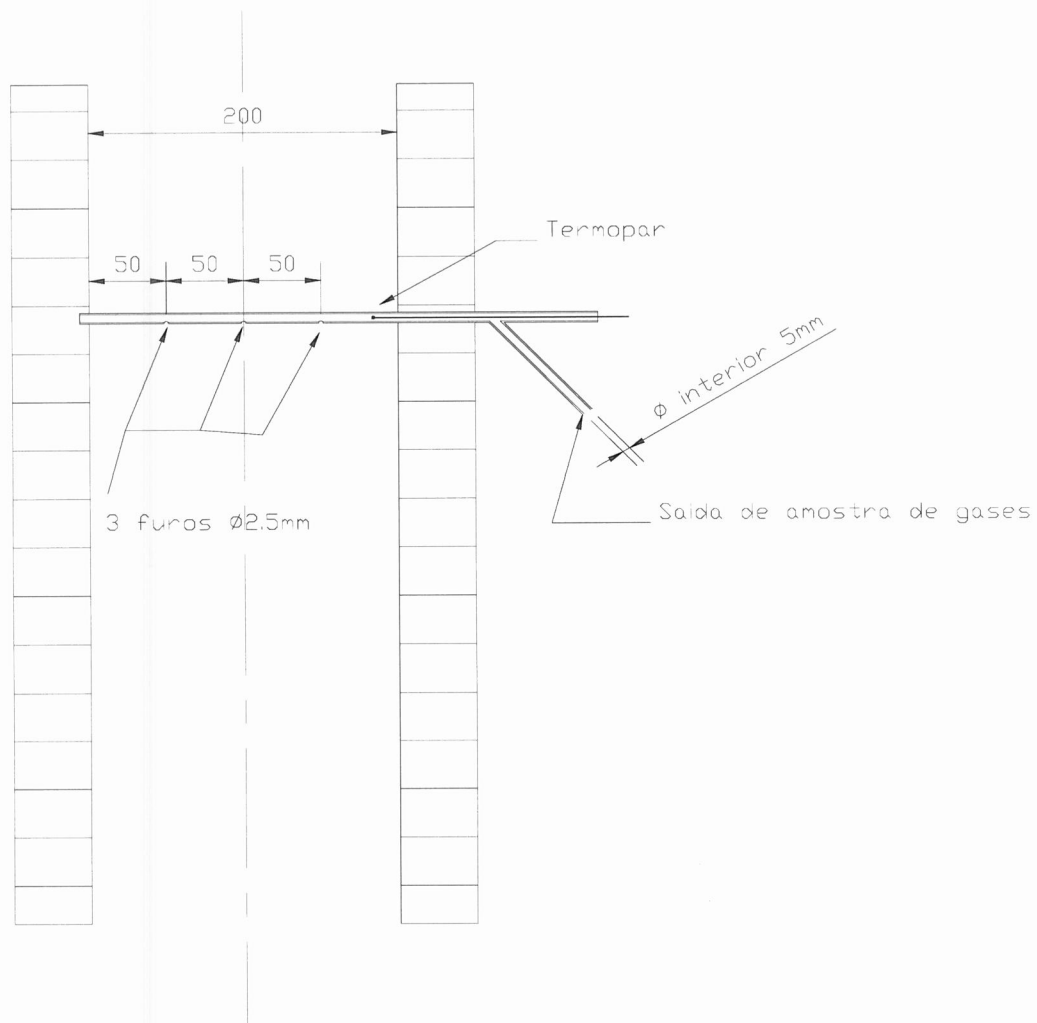
Anexo 3 - Chaminé



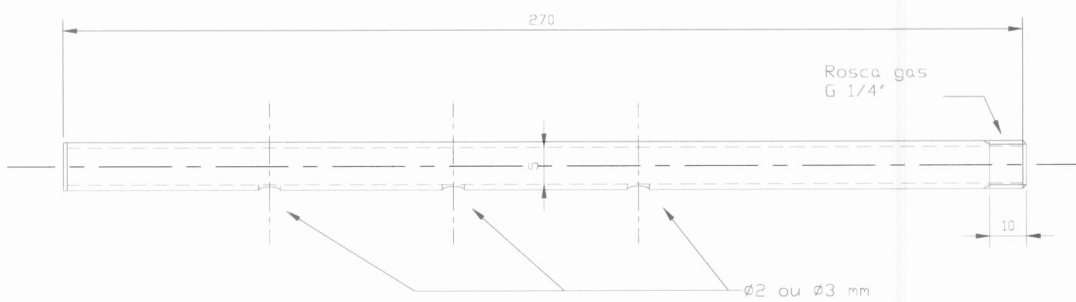
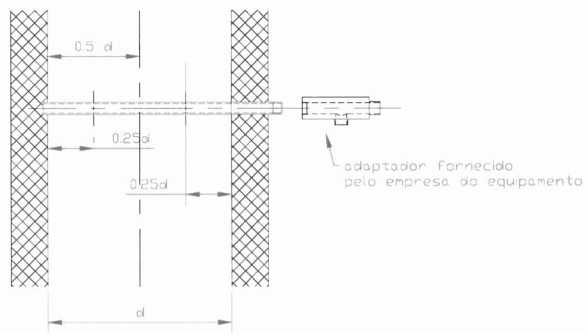
	Data	Rubr.	Área Departamental Engenharia Mecânica EST/UAL
Escala S/ escala	Chaminé		Des Nº 5



Anexo 4 - Sonde de recolha de gases



	Data	Rubr.	
			Área Departamental Engenharia Mecânica EST/UAL
Escala S/ escala	Sonda de Gases Escape		Des N° 6



	Data	Rubr.	
			Área Departamental Engenharia Mecânica EST/UAL
Escala S/ escala	Sonda de Gases Escape (pormenores)		Des Nº 7



Anexo 5 - Características do Azinho

Determinação	Método	Unidade	Resultado	
			Como recebido	Base seca
Humidade	ASTM D1102	% (m/m)	6.26	---
Cinzas	ASTM D1102	% (m/m)	1.17	1.25
Matérias voláteis	NP 3423	% (m/m)	74.10	79.05
Carbono fixo	Cálculo	% (m/m)	18.47	19.70
Enxofre	ASTM D3177	% (m/m)	Não detectado	Não detectado
Carbono	ASTM D5373	% (m/m)	47.4	50.6
Hidrogénio total (c/ hidrogénio da humidade da	ASTM D5373	% (m/m)	6.3	6.0
Azoto	ASTM D5373	% (m/m)	0.4	0.4
Poder calorífico inferior	ASTM D5865	Kj/kg	18139	19350
Poder calorífico superior	ASTM D5865	Kj/kg	16781	18063

Anexo 6 - Relatórios dos ensaios realizados





Vale Montanha, Lda.

Coca Maravilha, 26

8500 - 483 Portimão

## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001



FOGO  
MONTANHA

### 1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: E601EH

Nº de série:

Potência: 11 KW

Com interior em vermiculite. Com ventilador eléctrico.

Com traseira e topo isolados com manta de lã de rocha.

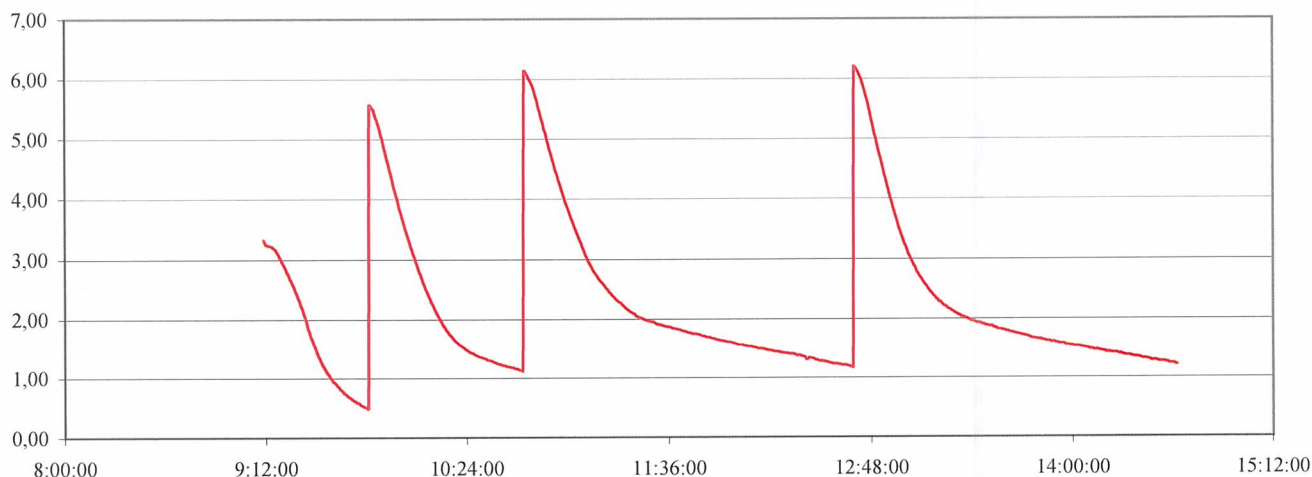
### 2 - Ensaio - tipo de ensaio: Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 27-10-2004

### 3 - Ensaio - controlo do combustível:

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azinho
Massa:	3.32 Kg	5.08 Kg	5.01 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	9:11:07	9:49:05	10:44:32	Massa de realimentação: 5.057 Kg



### 4 - Controlo do teste - ar ambiente:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	24.48 °C	23.93 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

### 5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	144.50 °C	T82

Faro, 07-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: E601EH 301 10\_44\_32

Rúbrica:

Pág. nº 1/2





Vale Montanha, Lda.

Coca Maravilha, 26

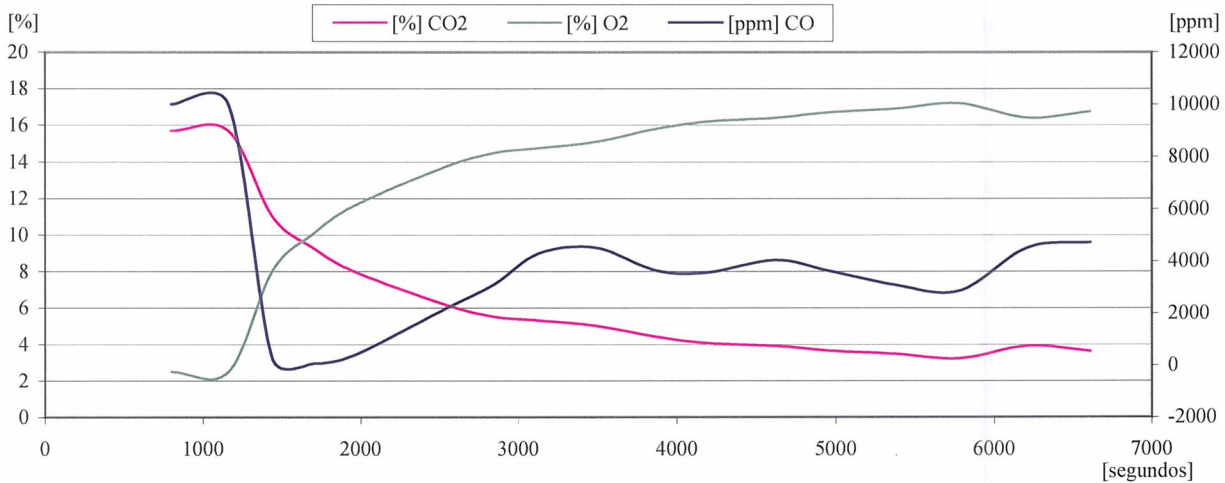
8500 - 483 Portimão

RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

6 - Controlo do teste - gases de combustão:

Parâmetros	Valor máximo /		Observações
	mínimo	Valor médio	
Temperatura *:	393.60 °C	265.89 °C	
Oxigénio *:	2,50%	12,60%	
Monóxido de carbono *:	1,00%	0,44%	
Dióxido de carbono *:	15,70%	7,13%	CO2max = 17.817 %.
Velocidade média *:	.49 m/s	.26 m/s	

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.



7 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Parâmetros	Valor máximo	Valor médio
TMotorElect	64.17 °C	61.51 °C	TArHor	207.20 °C	135.71 °C
TTampa	92.90 °C	88.32 °C	TArVer	130.80 °C	77.81 °C
TTermostato	35.94 °C	32.84 °C			
TInterruptor	39.45 °C	36.68 °C			

8 - Controlo de teste - resultados:

Queima nominal de lenha: 2.60 Kg/h      Duração do teste: 1:54:56 horas  
 Potência: 8.55 KW      Massa de lenha ardida: 4.99 Kg  
 Rendimento: 70.39 %  
 Emissão de CO: 0.42 %      (Valor médio corrigido a 13% de oxigénio).

Faro, 07-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: E601EH 301 12\_42\_0

Rúbrica:

Pág. nº 2/2





Vale Montanha, Lda.

Coca Maravilha, 26

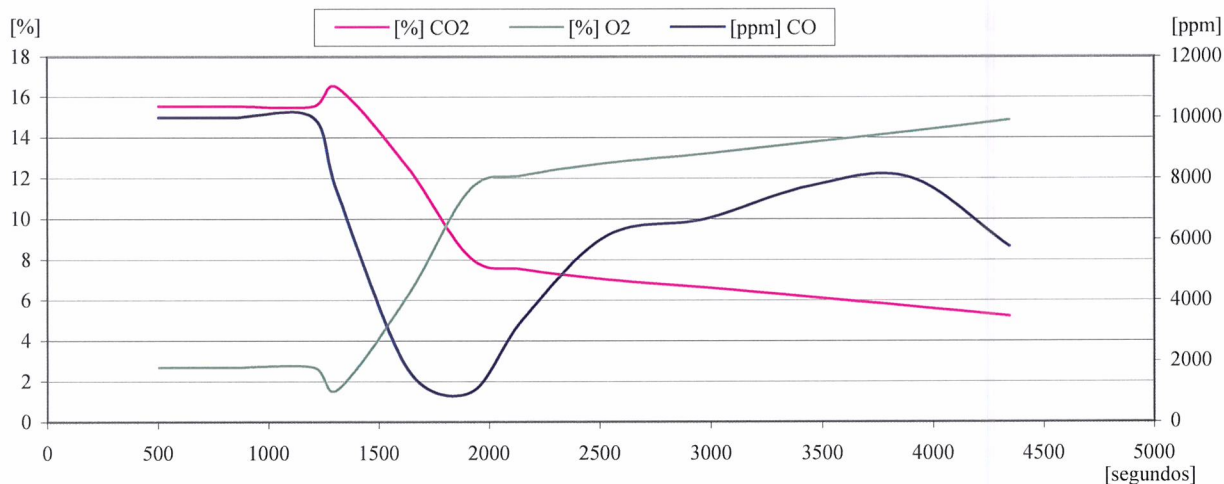
8500 - 483 Portimão

RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

6 - Controlo do teste - gases de combustão:

Parâmetros	Valor máximo /		Observações
	mínimo	Valor médio	
Temperatura *:	418.10 °C	314.46 °C	
Oxigénio *:	1,60%	10,00%	
Monóxido de carbono *:	1,00%	0,67%	
Dióxido de carbono *:	16,46%	9,33%	CO2max = 17.817 %.
Velocidade média *:	.56 m/s	.29 m/s	

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.



7 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Parâmetros	Valor máximo	Valor médio
TMotorElect	74.30 °C	71.81 °C	TArHor	246.90 °C	175.88 °C
TTampa	105.40 °C	101.75 °C	TArVer	152.40 °C	102.47 °C
TTermostato	37.12 °C	35.27 °C			
TInterruptor	48.58 °C	44.88 °C			

8 - Controlo de teste - resultados:

Queima nominal de lenha: 3.55 Kg/h      Duração do teste: 1:25:12 horas  
 Potência: 11.74 KW      Massa de lenha ardida: 5.04 Kg  
 Rendimento: 70.94 %  
 Emissão de CO: 0.49 %      (Valor médio corrigido a 13% de oxigénio).

Faro, 07-11-2004	Operador: Engº. Virgílio Major	Relatório: E601EH 302 9_56_16
	Rúbrica:	Pág. nº 2/2

**RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001****1 - Características do recuperador:**

Marca: Fogo Montanha

Modelo: A703

Nº de série:

Potência: 10 KW

Modelo com porta deslizante para a parte inferior.

Com o topo e a traseira isolados com manta de lã de rocha.

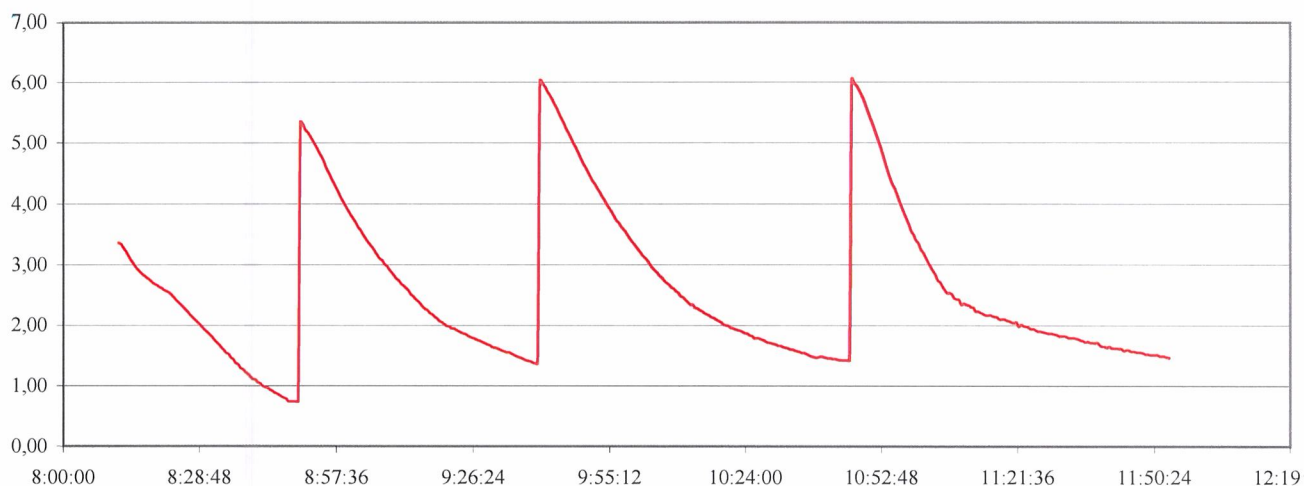
**2 - Ensaio - tipo de ensaio:** Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 20-08-2004

**3 - Ensaio - controlo do combustível:**

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azinho
Massa:	3.36 Kg	4.6 Kg	4.63 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	8:11:45	8:50:04	10:46:32	Massa de realimentação: 4.597 Kg

**4 - Controlo do teste - ar ambiente:**

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	29.45 °C	28.83 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

**5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:**

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	229.50 °C	T39

Faro, 06-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: A703 233 10\_46\_32

Rúbrica:

Pág. nº



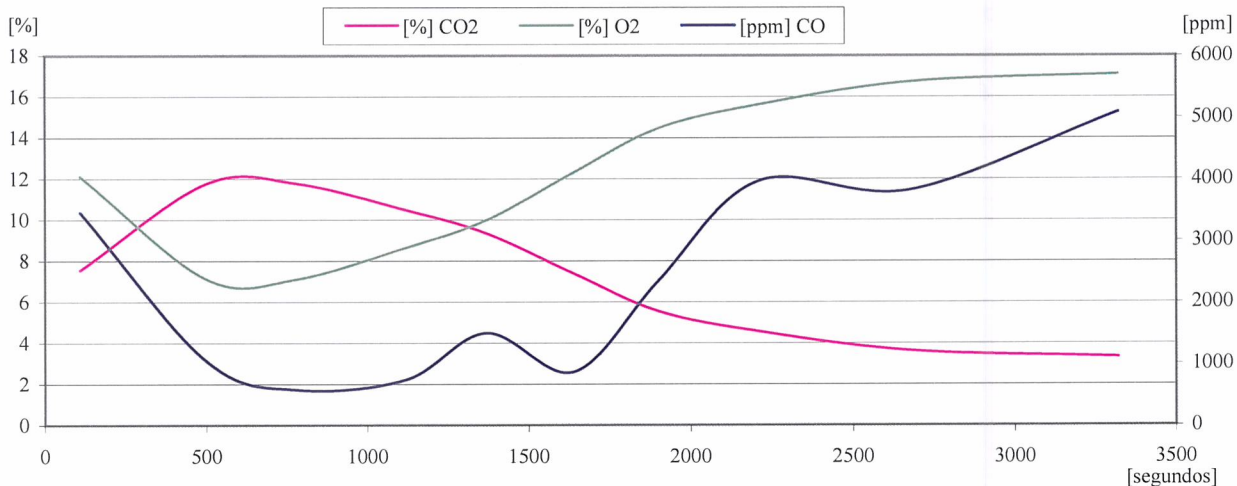
**RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001**

**6 - Controlo do teste - gases de combustão:**

Valor máximo /

Parâmetros	mínimo	Valor médio	Observações
Temperatura *:	492.70 °C	343.42 °C	
Oxigénio *:	7,11%	13,34%	
Monóxido de carbono *:	0,51%	0,30%	
Dióxido de carbono *:	11,78%	6,50%	CO2max = 17.817 %.
Velocidade média *:	.75 m/s	.54 m/s	

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.



**7 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies:**

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Parâmetros	Valor máximo	Valor médio
			TSaidaHor	300.00 °C	180.42 °C

**8 - Controlo de teste - resultados:**

Queima nominal de lenha: 4.11 Kg/h	Duração do teste: 1:07:02 horas
Potência: 11.53 KW	Massa de lenha ardida: 4.59 Kg
Rendimento: 60.21 %	
Emissão de CO: 0.31 %	(Valor médio corrigido a 13% de oxigénio).



Vale Montanha, Lda.



## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

### 1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: A703

Modelo com porta deslizante para a parte inferior.

Nº de série:

Potência: 10 KW

Com o topo e a traseira isolados com manta de lã de rocha.

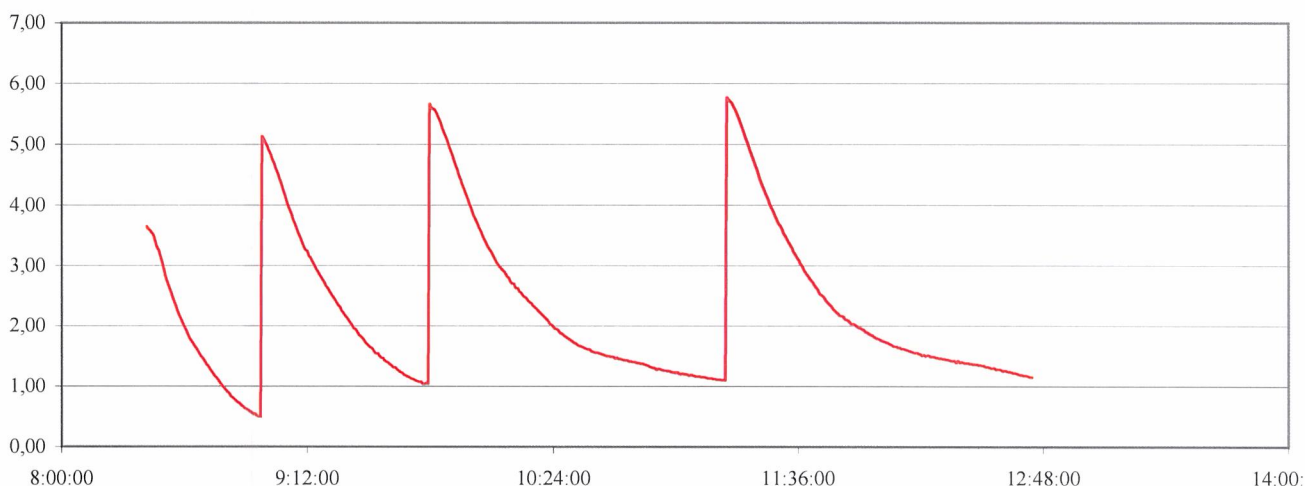
### 2 - Ensaio - tipo de ensaio: Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 24-08-2004

### 3 - Ensaio - controlo do combustível:

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azincho
Massa:	3.64 Kg	4.62 Kg	4.66 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	8:25:05	8:58:51	11:14:58	Massa de realimentação: 4.597 Kg



### 4 - Controlo do teste - ar ambiente:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	34.32 °C	33.47 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

### 5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	212.70 °C	T39

Faro, 06-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: A703 237 11\_14\_58

Rúbrica:

Pág. nº



Vale Montanha, Lda.

Coca Maravilha, 26

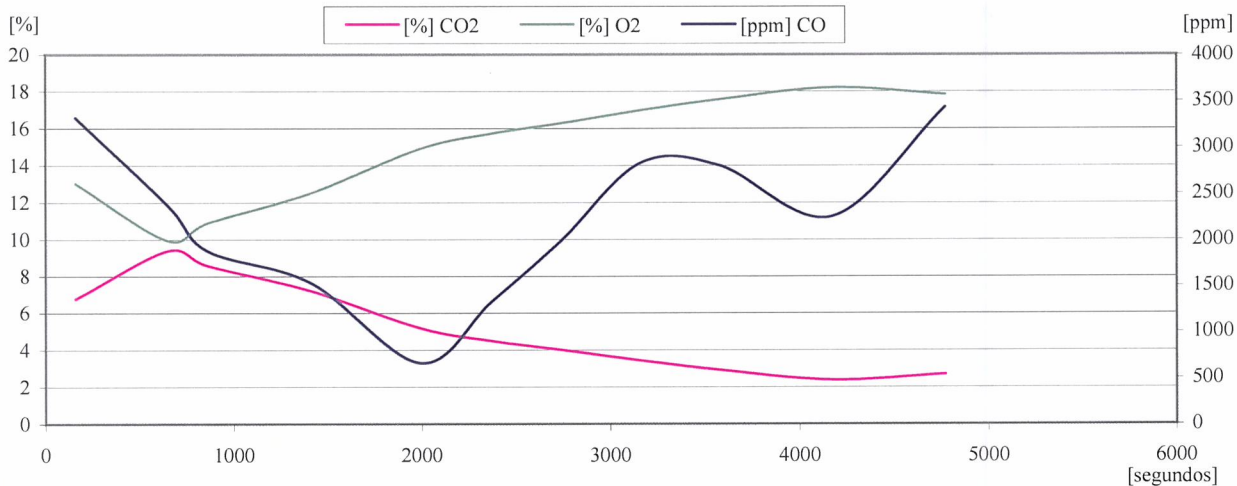
8500 - 483 Portimão

### RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

#### 6 - Controlo do teste - gases de combustão:

Parâmetros	Valor máximo /		Observações
	mínimo	Valor médio	
Temperatura *:	405.30 °C	289.92 °C	
Oxigénio *:	9,94%	15,32%	
Monóxido de carbono *:	0,34%	0,23%	
Dióxido de carbono *:	9,39%	4,82%	CO2max = 17.817 %.
Velocidade média *:	.79 m/s	.71 m/s	

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.



#### 7 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Parâmetros	Valor máximo	Valor médio
			TSaidaHor	300.00 °C	186.29 °C

#### 8 - Controlo de teste - resultados:

Queima nominal de lenha: 3.10 Kg/h	Duração do teste: 1:29:14 horas
Potência: 8.37 KW	Massa de lenha ardida: 4.61 Kg
Rendimento: 57.95 %	
Emissão de CO: 0.32 %	(Valor médio corrigido a 13% de oxigénio).

Faro, 06-11-2004

Operador: Eng.º Virgílio Major

Relatório: A703 237 11\_14\_58

Rúbrica:

Pág. nº 2/2

**RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001****1 - Características do recuperador:**

Marca: Fogo Montanha

Modelo: A703

Nº de série:

Potência: 10 KW

Modelo com porta deslizante para a parte inferior.

Com o topo e a traseira isolados com manta de lã de rocha.

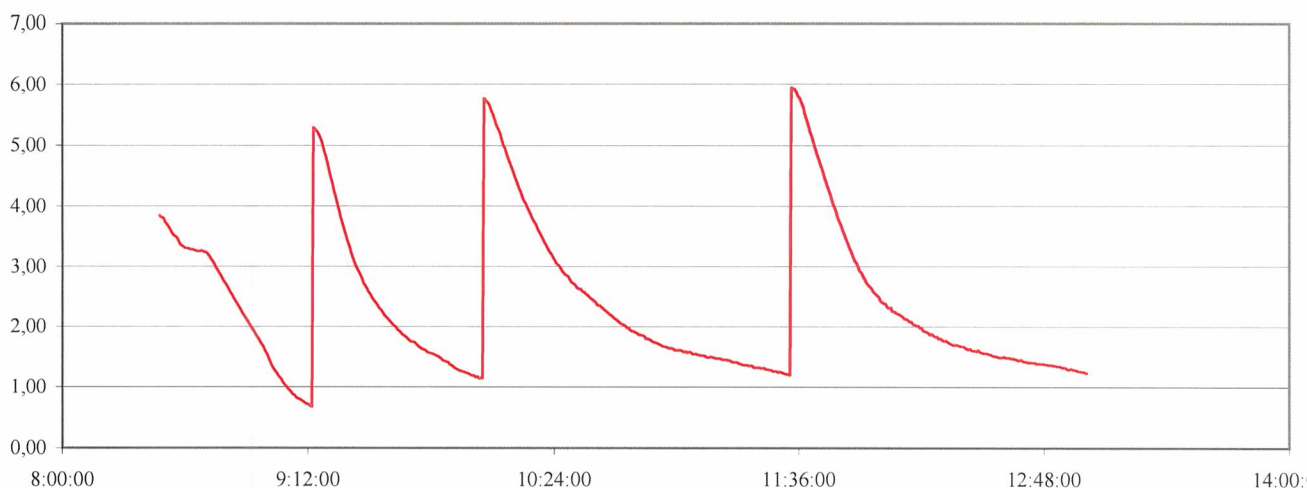
**2 - Ensaio - tipo de ensaio:** Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 23-08-2004

**3 - Ensaio - controlo do combustível:**

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azincho
Massa:	3.84 Kg	4.6 Kg	4.73 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	8:28:44	9:13:36	11:33:47	Massa de realimentação: 4.597 Kg

**4 - Controlo do teste - ar ambiente:**

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	31.92 °C	31.37 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

**5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:**

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	209.00 °C	T27

Faro, 06-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: A703 236 11\_33\_47

Rúbrica:

Pág. nº

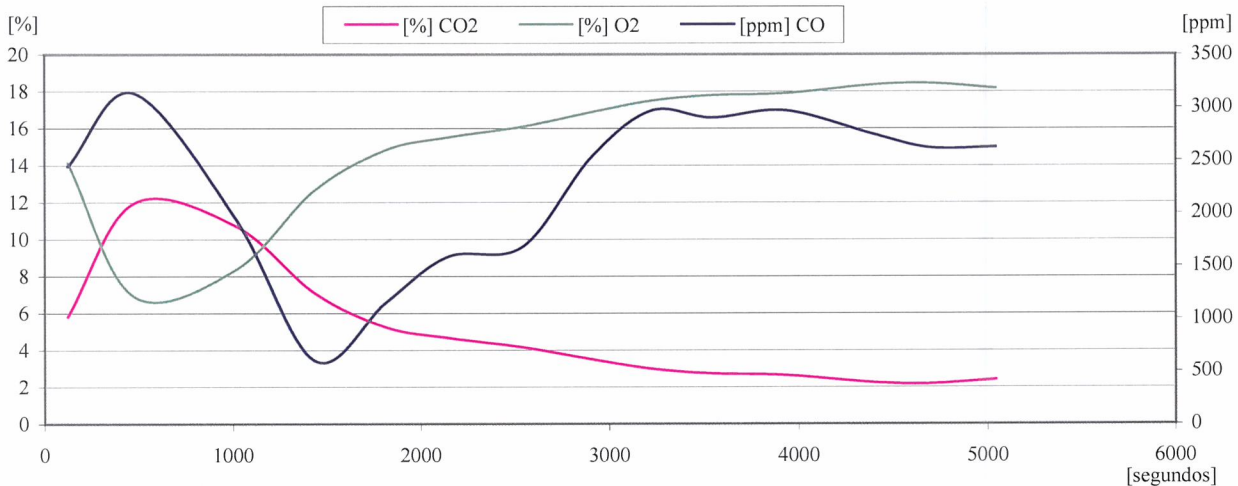


**RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001**

**6 - Controlo do teste - gases de combustão:**

Parâmetros	Valor máximo /		Observações
	mínimo	Valor médio	
Temperatura *:	430.80 °C	298.97 °C	
Oxigénio *:	6,92%	14,92%	
Monóxido de carbono *:	0,31%	0,23%	
Dióxido de carbono *:	11,95%	5,16%	CO2max = 17.817 %.
Velocidade média *:	.75 m/s	.61 m/s	

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.



**7 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies:**

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Parâmetros	Valor máximo	Valor médio
			TSaidaHor	300.00 °C	188.94 °C

**8 - Controlo de teste - resultados:**

Queima nominal de lenha: 3.26 Kg/h	Duração do teste: 1:26:12 horas
Potência: 8.94 KW	Massa de lenha ardida: 4.69 Kg
Rendimento: 58.76 %	
Emissão de CO: 0.30 %	(Valor médio corrigido a 13% de oxigénio).



Vale Montanha, Lda.



## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

### 1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: A703

Nº de série:

Potência: 10 KW

Modelo com porta deslizante para a parte inferior.

Com o topo e a traseira isolados com manta de lã de rocha.

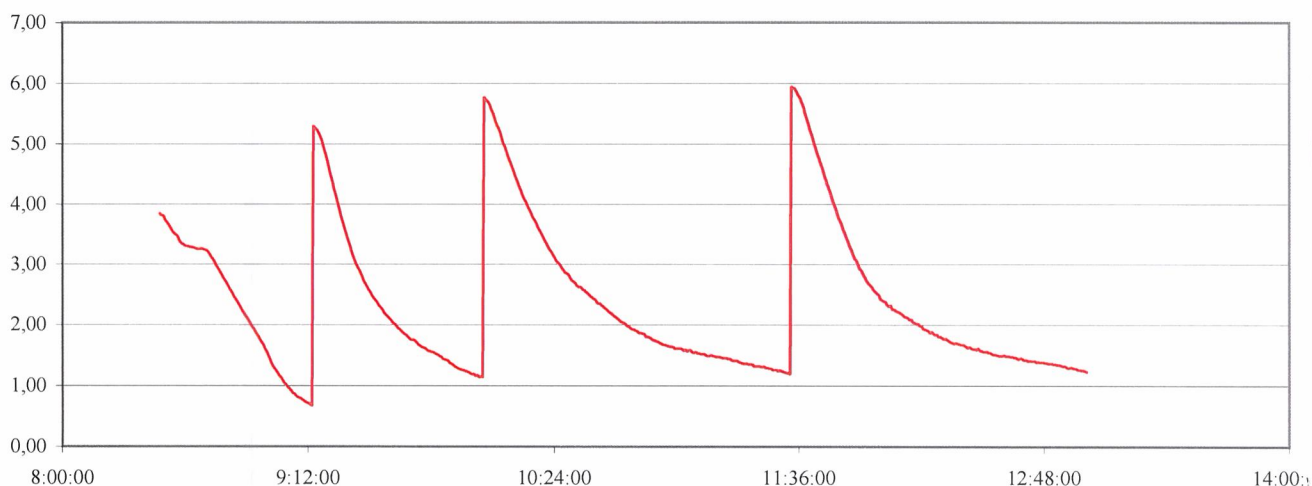
### 2 - Ensaio - tipo de ensaio: Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 23-08-2004

### 3 - Ensaio - controlo do combustível:

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azincho
Massa:	3.84 Kg	4.6 Kg	4.61 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	8:28:44	9:13:36	10:03:31	Massa de realimentação: 4.597 Kg



### 4 - Controlo do teste - ar ambiente:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	31.02 °C	30.52 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

### 5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	213.10 °C	T38

Faro, 06-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: A703 236 10\_3\_31

Rúbrica:

Pág. nº



Vale Montanha, Lda.

Coca Maravilha, 26

8500 - 483 Portimão

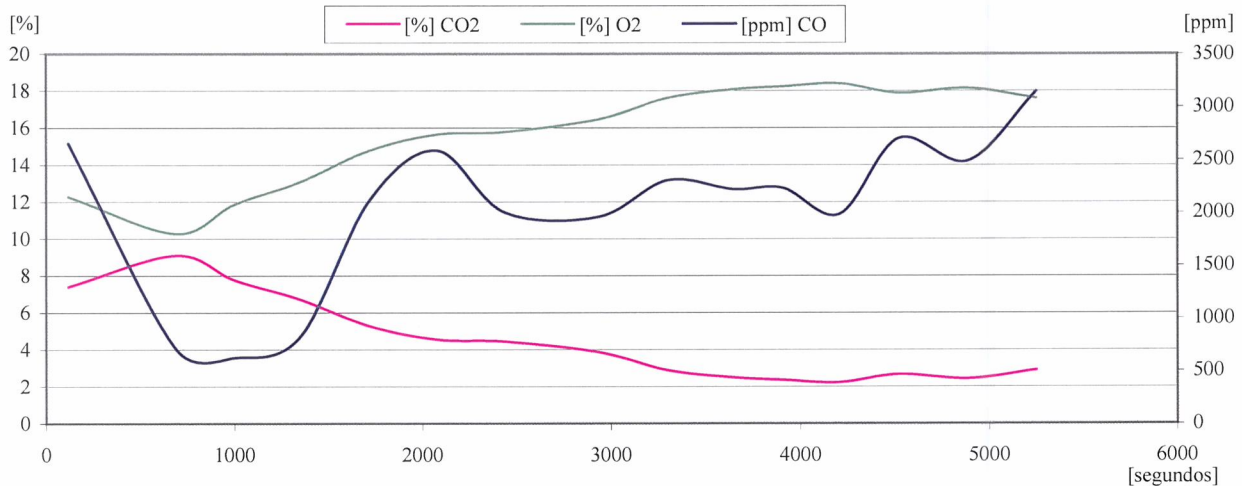
### RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

#### 6 - Controlo do teste - gases de combustão:

Valor máximo /

Parâmetros	mínimo	Valor médio	Observações
Temperatura *:	406.10 °C	292.86 °C	
Oxigénio *:	10,28%	15,55%	
Monóxido de carbono *:	0,31%	0,20%	
Dióxido de carbono *:	9,10%	4,62%	CO2max = 17.817 %.
Velocidade média *:	.68 m/s	.53 m/s	

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.



#### 7 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Parâmetros	Valor máximo	Valor médio
			TSaidaHor	300.00 °C	197.24 °C

#### 8 - Controlo de teste - resultados:

Queima nominal de lenha: 3.05 Kg/h	Duração do teste: 1:29:46 horas
Potência: 7.90 KW	Massa de lenha ardida: 4.56 Kg
Rendimento: 55.60 %	
Emissão de CO: 0.30 %	(Valor médio corrigido a 13% de oxigénio).

Faro, 06-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: A703 236 10\_3\_31

Rúbrica:

Pág. nº 2/2

**RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001****1 - Características do recuperador:**

Marca: Fogo Montanha

Modelo: A703

Nº de série:

Potência: 10 KW

Modelo com porta deslizante para a parte inferior.

Com o topo e a traseira isolados com manta de lã de rocha.

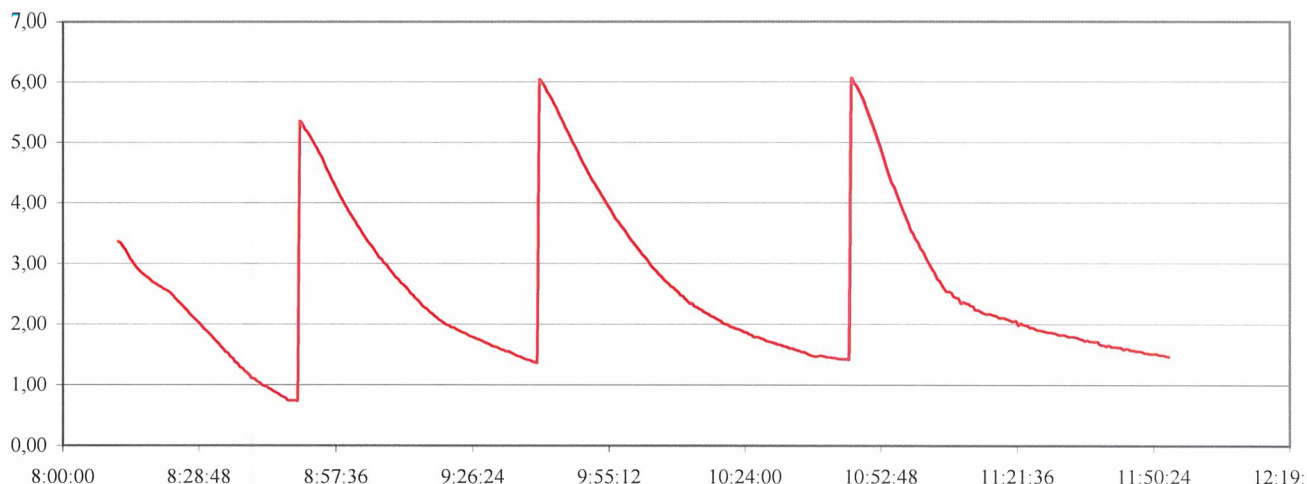
**2 - Ensaio - tipo de ensaio:** Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 20-08-2004

**3 - Ensaio - controlo do combustível:**

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azinho
Massa:	3.36 Kg	4.6 Kg	4.66 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	8:11:45	8:50:04	9:40:29	Massa de realimentação: 4.597 Kg

**4 - Controlo do teste - ar ambiente:**

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	28.26 °C	27.32 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

**5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:**

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	230.70 °C	T39

Faro, 06-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: A703 233 9\_40\_29

Rúbrica:

Pág. nº





Vale Montanha, Lda.



## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

### 1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: A703

Nº de série:

Potência: 10 KW

Modelo com porta deslizante para a parte inferior.

Com o topo e a traseira isolados com manta de lã de rocha.

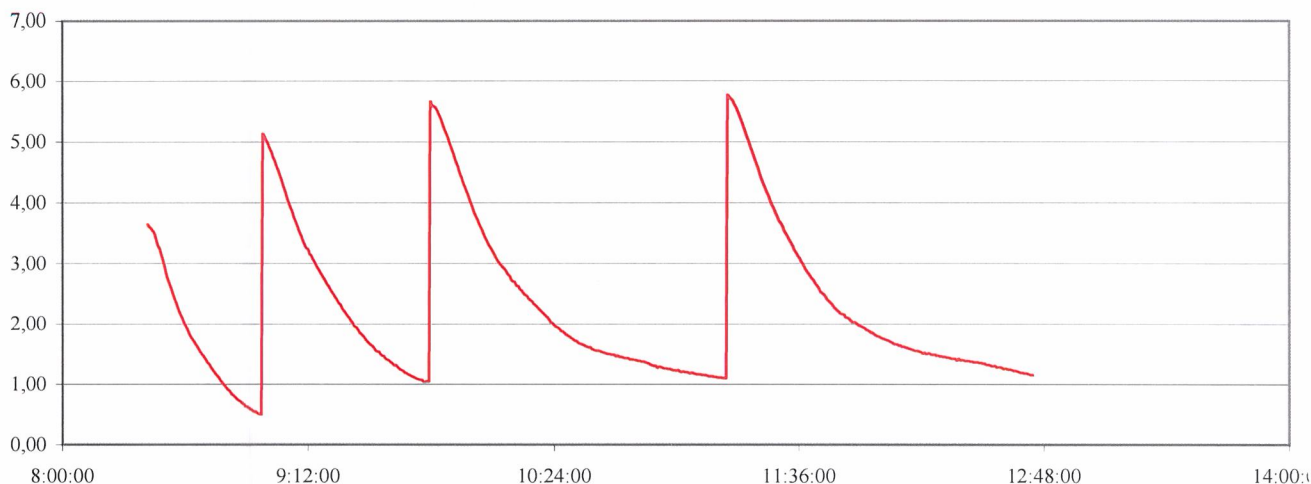
### 2 - Ensaio - tipo de ensaio: Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 24-08-2004

### 3 - Ensaio - controlo do combustível:

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azinho
Massa:	3.64 Kg	4.62 Kg	4.6 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	8:25:05	8:58:51	9:47:45	Massa de realimentação: 4.597 Kg



### 4 - Controlo do teste - ar ambiente:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	33.13 °C	32.17 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

### 5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	230.80 °C	T39

Faro, 06-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: A703 237 9\_47\_45

Rúbrica:

Pág. nº



## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN 13229 : 2001

### 1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: C 701

Nº. de série:

Potência: 10 KW

### 2 - Ensaio - Tipo de ensaio:

Norma EN 13229 : 2001

### 3 - Resultados - resumo

Data do ensaio	Hora de teste	Temp. máxima da envolvente	Ponto	Queima nominal de lenha	Pot. [KW]	Rend. [%]	Emissão de CO [%]	Duração do teste	Relatório
02-08-2004	12:33:57	183,20	T27	2,97	7,70	55,61	0,35	1:43:53	C701 215 12_33_57
04-08-2004	10:31:30	191,00	T39	2,67	6,82	54,75	0,30	1:58:29	C701 217 10_31_30
04-08-2004	12:30:29	165,20	T28	2,16	5,55	54,14	0,40	2:26:44	C701 217 12_30_29

Valores médios	2,60	6,69	54,83	0,35	2:03:02
Valores médios corrigidos	2,67	6,82	54,75	0,30	1:58:29

### 4 - Classificação segundo a emissão de CO

Classe de emissão de CO = **Classe 1**

### 5 - Classificação segundo o rendimento

Classe de eficiência energética = **Classe 3**

Data: 03-12-2004

C 701



Vale Montanha, Lda.

Coca Maravilha, 26

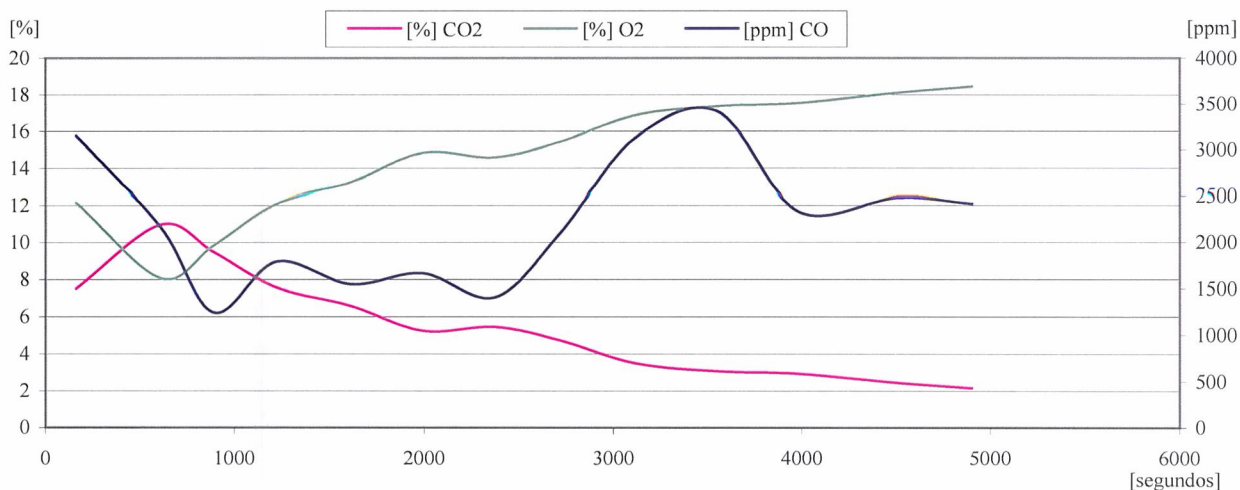
8500 - 483 Portimão

## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

### 6 - Controlo do teste - gases de combustão:

Parâmetros	Valor máximo /		Observações
	mínimo	Valor médio	
Temperatura *:	421.20 °C	306.04 °C	
Oxigénio *:	8,08%	14,85%	
Monóxido de carbono *:	0,34%	0,23%	
Dióxido de carbono *:	10,96%	5,22%	CO2max = 17.817 %.
Velocidade média *:	.72 m/s	.61 m/s	

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.



### 7 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Parâmetros	Valor máximo	Valor médio
TSaidaHor	300.00 °C	190.05 °C			

### 8 - Controlo de teste - resultados:

Queima nominal de lenha: 3.15 Kg/h	Duração do teste: 1:26:43 horas
Potência: 8.55 KW	Massa de lenha ardida: 4.55 Kg
Rendimento: 58.26 %	
Emissão de CO: 0.30 %	(Valor médio corrigido a 13% de oxigénio).

Faro, 06-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: A703 237 9\_47\_45

Rúbrica:

Pág. nº 2/2



Vale Montanha, Lda.



FOGO  
MONTANHA

## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

### 1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: C701

Nº de série:

Potência: 10 KW

Abertura lateral da porta. Interior a tijolo refractário.

Com o topo e a traseira isolados com manta de lã de rocha.

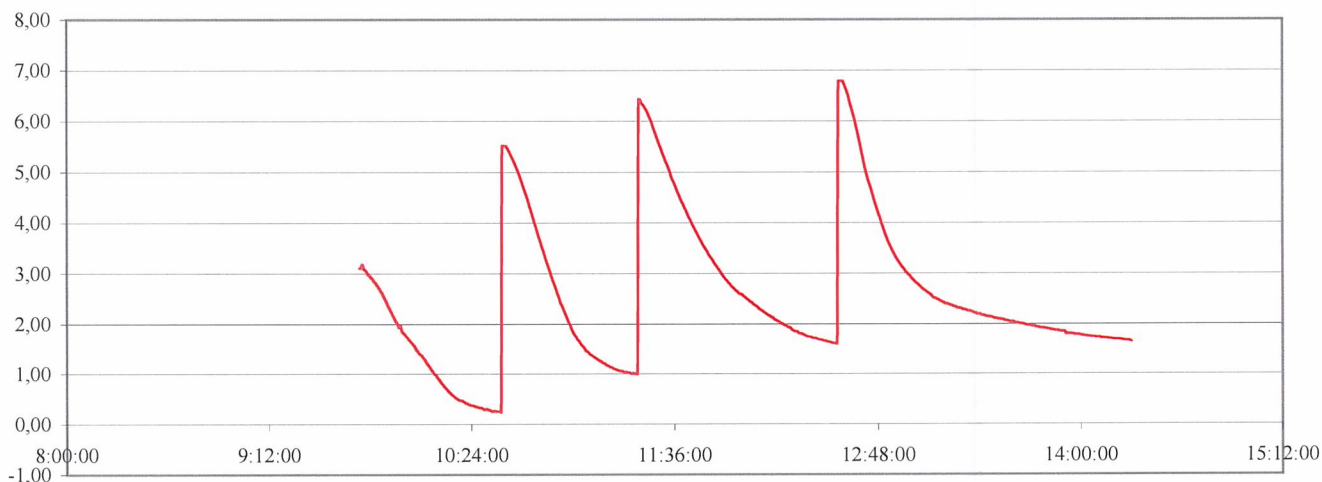
### 2 - Ensaio - tipo de ensaio: Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 02-08-2004

### 3 - Ensaio - controlo do combustível:

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azinho
Massa:	3.11 Kg	5.27 Kg	5.19 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	9:44:04	10:34:59	12:33:57	Massa de realimentação: 4.597 Kg



### 4 - Controlo do teste - ar ambiente:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	30.84 °C	29.92 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

### 5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	183.20 °C	T27

Faro, 06-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: C701 215 12\_33\_57

Rúbrica:

Pág. nº 1/2



Vale Montanha, Lda.

Coca Maravilha, 26

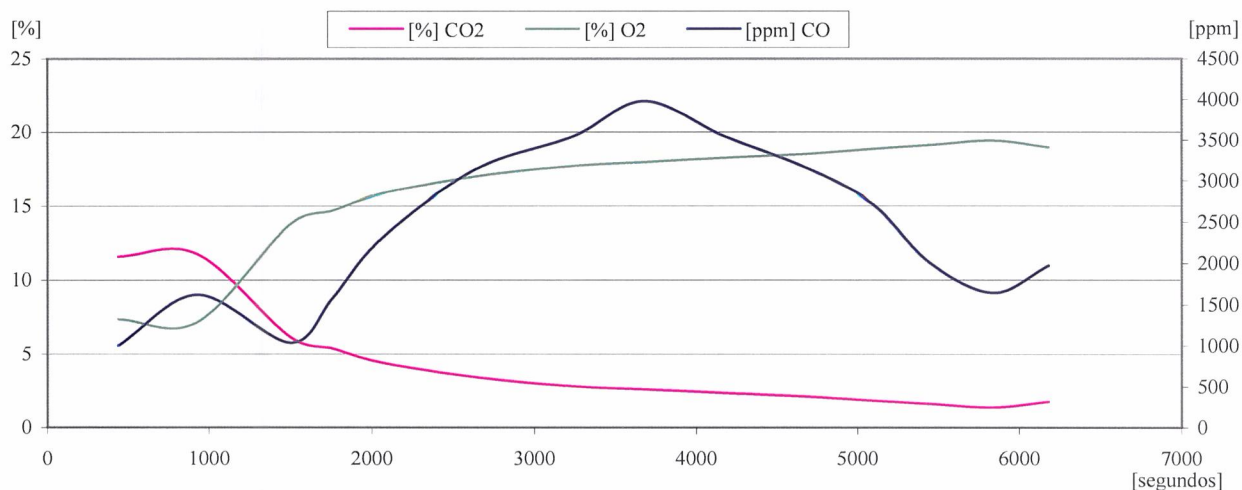
8500 - 483 Portimão

## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

### 6 - Controlo do teste - gases de combustão:

Parâmetros	Valor máximo /		Observações
	mínimo	Valor médio	
Temperatura *:	508.40 °C	294.03 °C	
Oxigénio *:	7,18%	15,49%	
Monóxido de carbono *:	0,40%	0,24%	
Dióxido de carbono *:	11,73%	4,68%	CO2max = 17.817 %.
Velocidade média *:	.44 m/s	.29 m/s	

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.



### 7 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Parâmetros	Valor máximo	Valor médio
TArHor	300.00 °C	178.82 °C			

### 8 - Controlo de teste - resultados:

Queima nominal de lenha: 2.97 Kg/h	Duração do teste: 1:43:53 horas
Potência: 7.70 KW	Massa de lenha ardida: 5.14 Kg
Rendimento: 55.61 %	
Emissão de CO: 0.35 %	(Valor médio corrigido a 13% de oxigénio).

Faro, 06-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: C701 215 12\_33\_57

Rúbrica:

Pág. nº 2/2



Vale Montanha, Lda.



## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

### 1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: C701

Nº de série:

Potência: 10 KW

Abertura lateral da porta. Interior a tijolo refractário.

Com o topo e a traseira isolados com manta de lã de rocha.

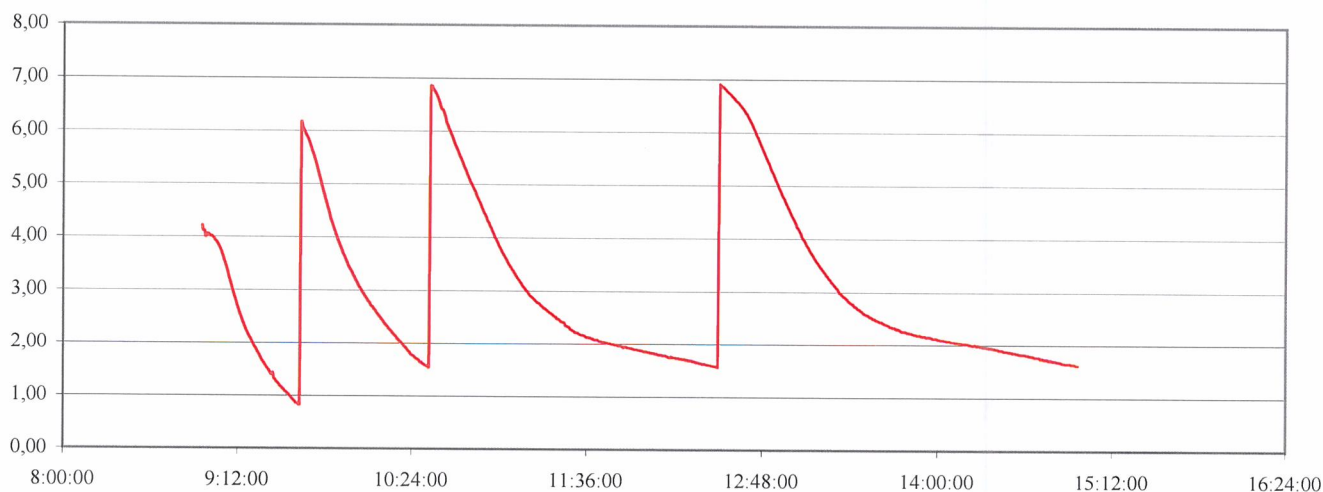
### 2 - Ensaio - tipo de ensaio: Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 04-08-2004

### 3 - Ensaio - controlo do combustível:

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azinho
Massa:	4.21 Kg	5.33 Kg	5.88 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	8:57:14	9:38:04	10:31:30	Massa de realimentação: 4.597 Kg



### 4 - Controlo do teste - ar ambiente:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	30.21 °C	29.17 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

### 5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	191.00 °C	T39

Faro, 06-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: C701 217 10\_31\_30

Rúbrica:

Pág. nº 1/2

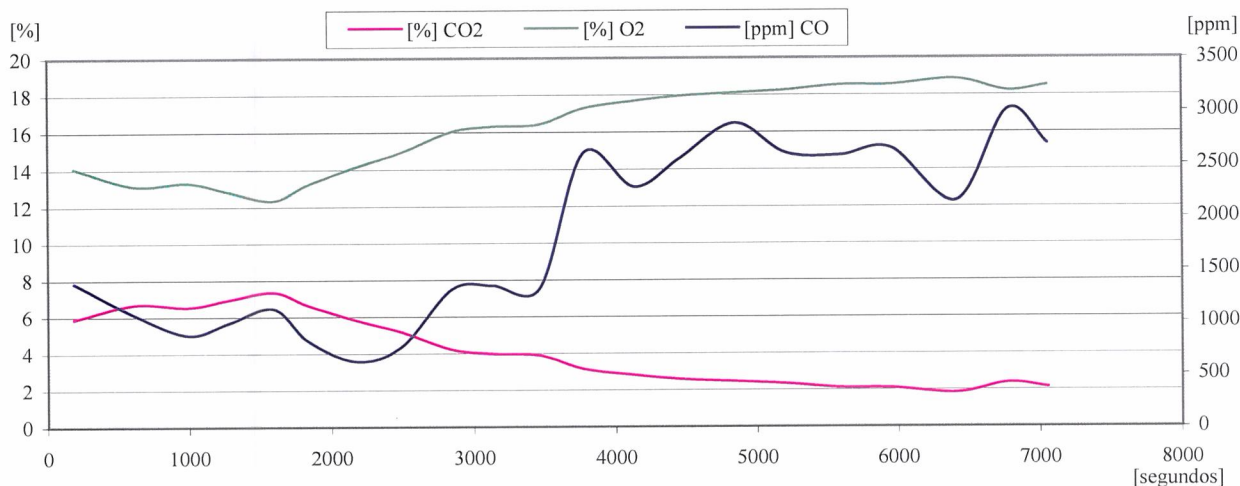


**RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001**

**6 - Controlo do teste - gases de combustão:**

Parâmetros	Valor máximo /		Observações
	mínimo	Valor médio	
Temperatura *:	391.40 °C	268.46 °C	
Oxigénio *:	12,34%	16,19%	
Monóxido de carbono *:	0,30%	0,18%	
Dióxido de carbono *:	7,35%	4,08%	CO2max = 17.817 %.
Velocidade média *:	.58 m/s	.40 m/s	

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.



**7 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies:**

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Parâmetros	Valor máximo	Valor médio
TArHor	300.00 °C	198.44 °C			

**8 - Controlo de teste - resultados:**

Queima nominal de lenha: 2.67 Kg/h  
 Potência: 6.82 KW  
 Rendimento: 54.75 %  
 Emissão de CO: 0.30 % (Valor médio corrigido a 13% de oxigénio).

Duração do teste: 1:58:29 horas  
 Massa de lenha ardida: 5.28 Kg



Vale Montanha, Lda.



## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

### 1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: C701

Nº de série:

Potência: 10 KW

Abertura lateral da porta. Interior a tijolo refractário.

Com o topo e a traseira isolados com manta de lã de rocha.

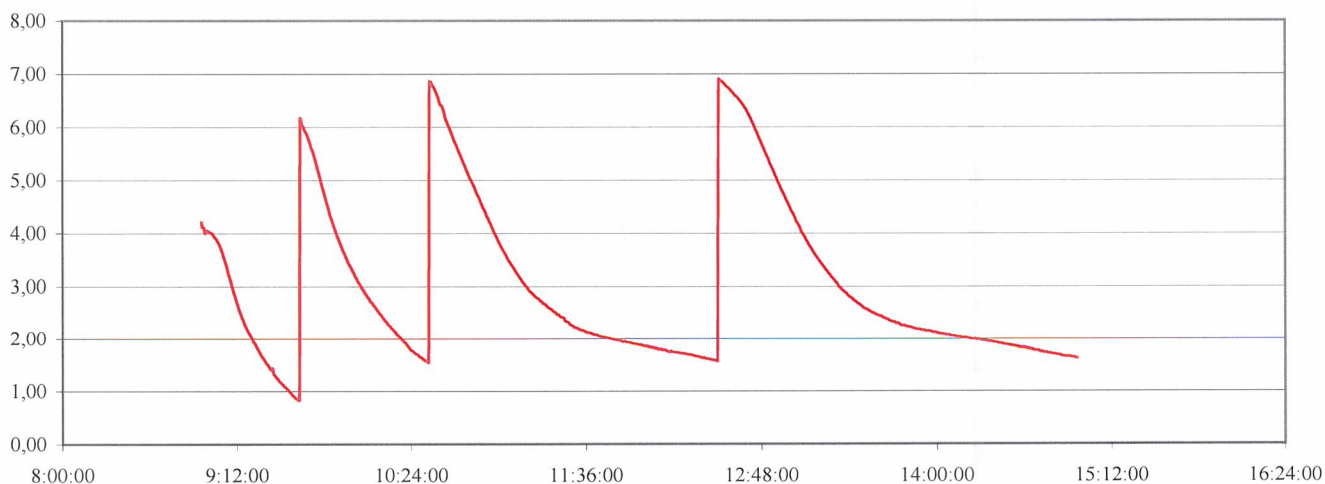
### 2 - Ensaio - tipo de ensaio: Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 04-08-2004

### 3 - Ensaio - controlo do combustível:

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azinho
Massa:	4.21 Kg	5.33 Kg	5.33 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	8:57:14	9:38:04	12:30:29	Massa de realimentação: 4.597 Kg



### 4 - Controlo do teste - ar ambiente:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	29.59 °C	28.86 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

### 5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	165.20 °C	T28

Faro, 06-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: C701 217 12\_30\_29

Rúbrica:

Pág. nº 1/2



## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN 13229 : 2001

### 1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: D 700

Nº. de série:

Potência: 10 KW

### 2 - Ensaio - Tipo de ensaio:

Norma EN 13229 : 2001

### 3 - Resultados - resumo

Data do ensaio	Hora de teste	Temp. máxima da envolvente	Ponto	Queima nominal de lenha	Pot. [KW]	Rend. [%]	Emissão de CO [%]	Duração do teste	Relatório
17-08-2004	11:54:21	183,40	T83	3,35	9,91	63,51	0,42	1:20:09	D700 230 11_54_21
17-08-2004	9:46:58	170,00	T50	2,63	8,03	65,48	0,35	1:45:52	D700 231 9_46_58
18-08-2004	11:33:20	169,80	T82	2,45	7,48	65,50	0,52	1:53:56	D700 231 11_33_20
02-11-2004	10:19:55	171,30	T83	2,73	8,25	64,93	0,36	1:42:20	D700 307 10_19_55
03-11-2004	9:41:33	179,10	T83	3,55	10,84	65,57	0,33	1:18:38	D700 308 9_41_33
03-11-2004	11:00:42	166,40	T83	2,89	7,94	58,96	0,34	1:36:47	D700 308 11_0_42

Valores médios                      2,93      8,74      63,99      0,39      1:36:17  
Valores médios Corrigidos      2,90      8,53      63,22      0,37      1:36:17

### 4 - Classificação segundo a emissão de CO

Classe de emissão de CO = **Classe 2**

### 5 - Classificação segundo o rendimento

Classe de eficiência energética = **Classe 2**

Data: 03-12-2004

D 700



Vale Montanha, Lda.

Coca Maravilha, 26

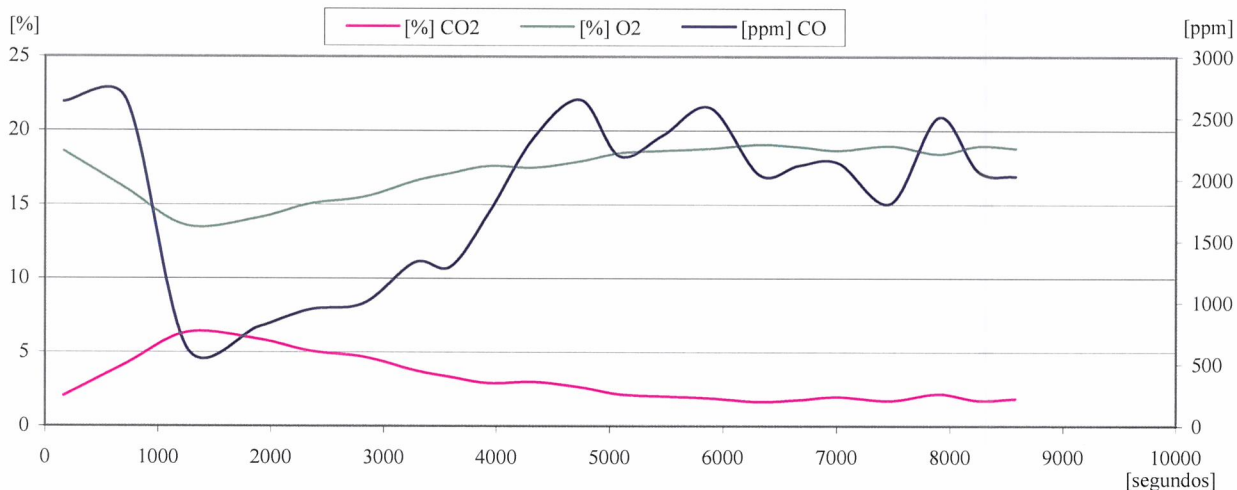
8500 - 483 Portimão

### RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

#### 6 - Controlo do teste - gases de combustão:

Parâmetros	Valor máximo /		Observações
	mínimo	Valor médio	
Temperatura *:	326.80 °C	214.40 °C	
Oxigénio *:	13,56%	17,28%	
Monóxido de carbono *:	0,26%	0,19%	
Dióxido de carbono *:	6,31%	3,15%	CO2max = 17.817 %.
Velocidade média *:	.51 m/s	.36 m/s	

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.



#### 7 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Parâmetros	Valor máximo	Valor médio
TArHor	275.50 °C	185.34 °C			

#### 8 - Controlo do teste - resultados:

Queima nominal de lenha: 2.16 Kg/h      Duração do teste: 2:26:44 horas  
 Potência: 5.55 KW      Massa de lenha ardida: 5.28 Kg  
 Rendimento: 55.14 %  
 Emissão de CO: 0.40 %      (Valor médio corrigido a 13% de oxigénio).

Faro, 06-11-2004

Operador: Eng.º Virgílio Major

Relatório: C701 217 12\_30\_29

Rúbrica:

Pág. nº 2/2



RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: D700

Nº de série: 64 B

Potência: 10 KW

Abertura lateral da porta. Interior em vermiculite.

Com o topo e a traseira isolados com manta de lã de rocha.

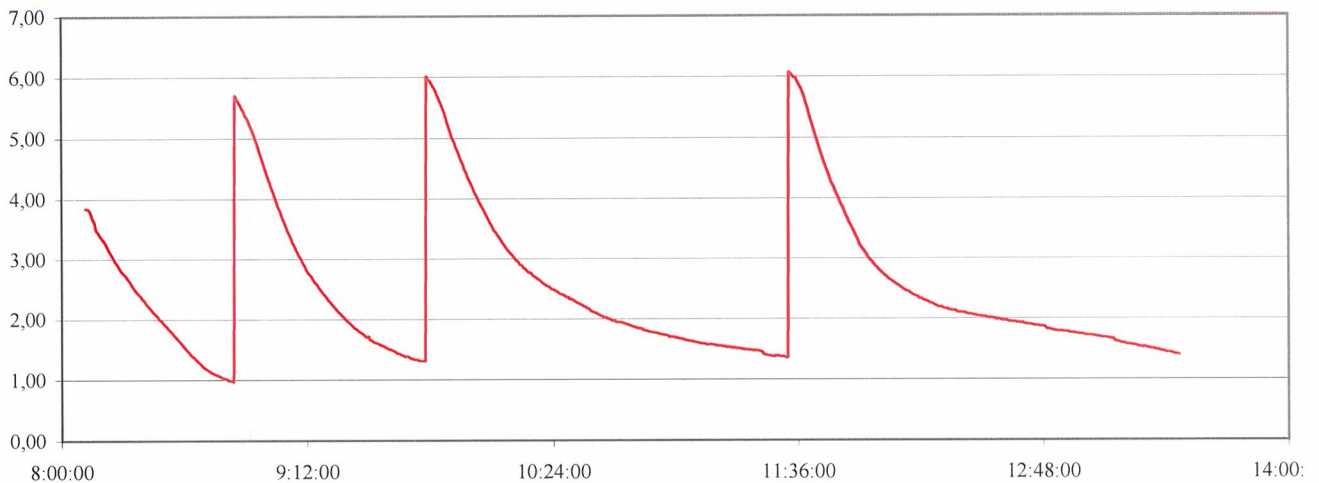
2 - Ensaio - tipo de ensaio: Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 18-08-2004

3 - Ensaio - controlo do combustível:

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azinho
Massa:	3.84 Kg	4.72 Kg	4.7 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	8:07:08	8:51:00	11:33:20	Massa de realimentação: 4.597 Kg



4 - Controlo do teste - ar ambiente:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	30.56 °C	29.51 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	169.80 °C	T82

Faro, 06-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: D700 231 11\_33\_20

Rúbrica:

Pág. nº

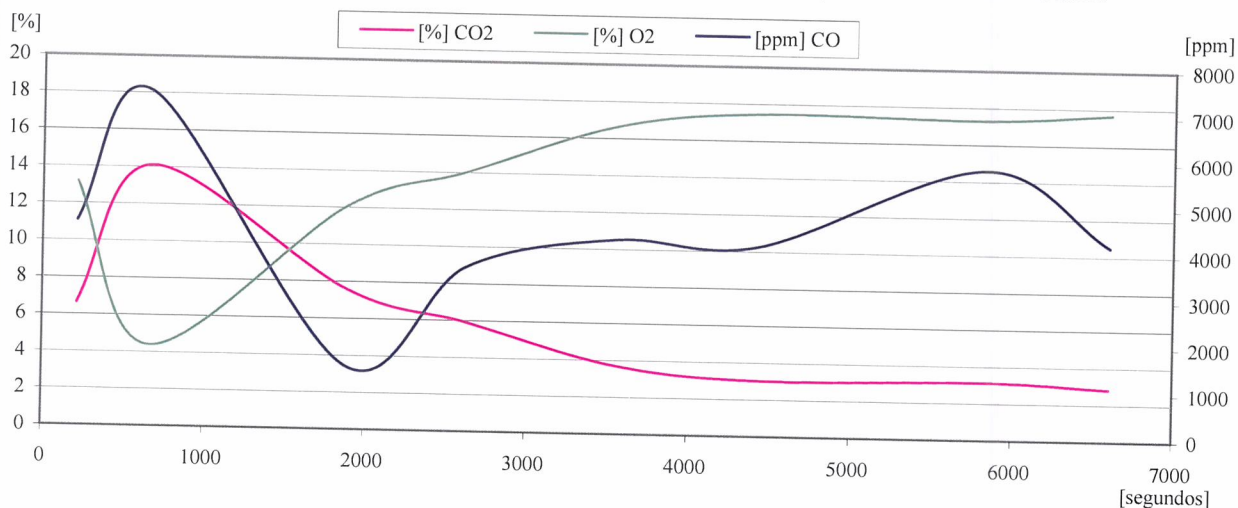


**RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001**

**6 - Controlo do teste - gases de combustão:**

Parâmetros	Valor máximo /		Observações
	mínimo	Valor médio	
Temperatura *:	351.90 °C	262.71 °C	
Oxigénio *:	4,39%	14,28%	
Monóxido de carbono *:	0,73%	0,43%	
Dióxido de carbono *:	14,09%	5,70%	CO2max = 17.817 %.
Velocidade média *:	.54 m/s	.44 m/s	

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.



**7 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies:**

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Parâmetros	Valor máximo	Valor médio
TSaidaHor	300.00 °C	177.58 °C			
TSaidaVer	69.29 °C	44.69 °C			

**8 - Controlo de teste - resultados:**

Queima nominal de lenha: 2.45 Kg/h  
 Potência: 7.48 KW  
 Rendimento: 65.50 %  
 Emissão de CO: 0.52 % (Valor médio corrigido a 13% de oxigénio).

Duração do teste: 1:53:56 horas  
 Massa de lenha ardida: 4.65 Kg

Faro, 06-11-2004

Operador: Eng.º Virgílio Major

Relatório: D700 231 11\_33\_20

Rúbrica:

Pág. nº 2/2



## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

### 1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: D700

Nº de série: 64 B

Potência: 10 KW

Abertura lateral da porta. Interior em vermiculite.

Com o topo e a traseira isolados com manta de lã de rocha.

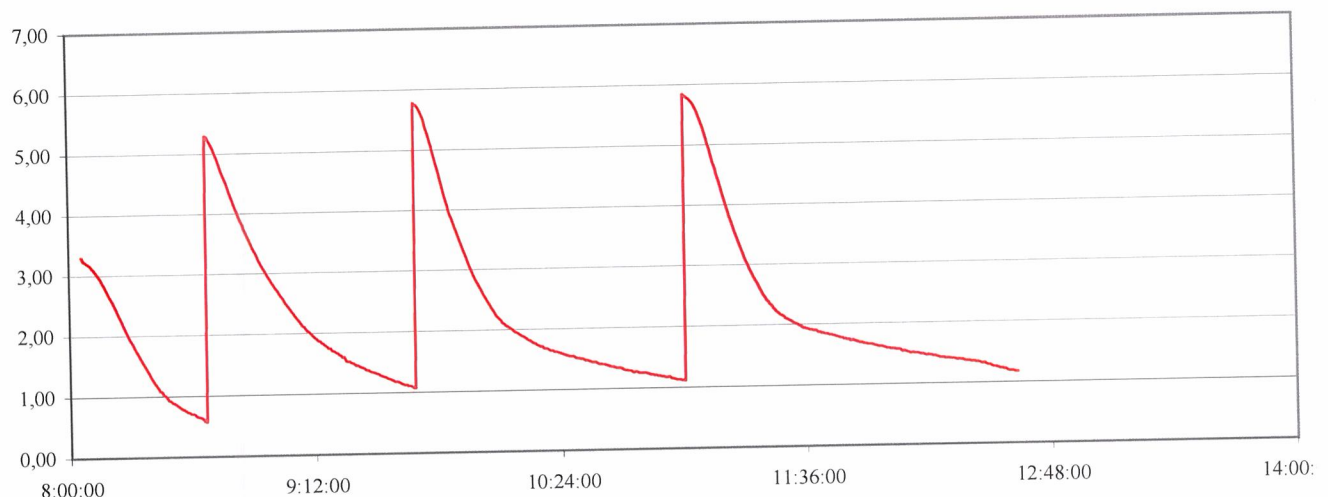
### 2 - Ensaio - tipo de ensaio: Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 03-11-2004

### 3 - Ensaio - controlo do combustível:

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azinho
Massa:	3.3 Kg	4.7 Kg	4.71 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	8:03:45	8:40:33	11:00:42	Massa de realimentação: 4.597 Kg



### 4 - Controlo do teste - ar ambiente:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	22.45 °C	21.93 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

### 5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	166.40 °C	T83

Faro, 06-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: D700 308 11\_0\_42

Rúbrica:

Pág. nº



Vale Montanha, Lda.

Coca Maravilha, 26

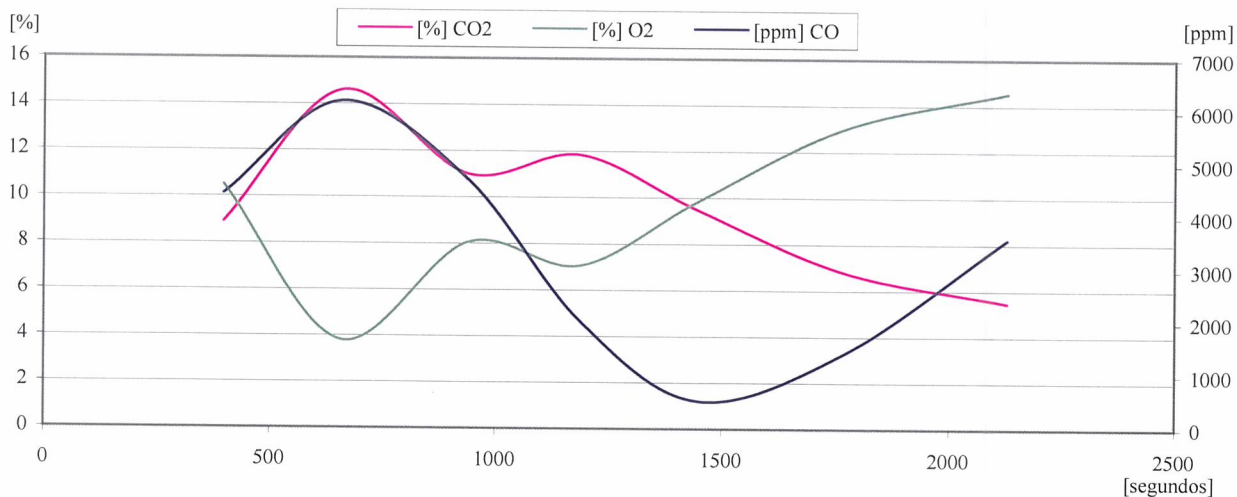
8500 - 483 Portimão

### RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

#### 6 - Controlo do teste - gases de combustão:

Parâmetros	Valor máximo /		Observações
	mínimo	Valor médio	
Temperatura *:	449.60 °C	368.10 °C	
Oxigénio *:	3,80%	12,73%	
Monóxido de carbono *:	0,62%	0,35%	
Dióxido de carbono *:	14,59%	7,02%	CO2max = 17.817 %.
Velocidade média *:	.58 m/s	.44 m/s	

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.



#### 7 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Parâmetros	Valor máximo	Valor médio
			TSaidaHor	300.00 °C	175.66 °C
			TSaidaVer	75.50 °C	44.47 °C

#### 8 - Controlo do teste - resultados:

Queima nominal de lenha: 2.89 Kg/h      Duração do teste: 1:36:47 horas  
 Potência: 7.94 KW      Massa de lenha ardida: 4.66 Kg  
 Rendimento: 58.96 %  
 Emissão de CO: 0.34 %      (Valor médio corrigido a 13% de oxigénio).

Faro, 06-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: D700 308 11\_0\_42

Rúbrica:

Pág. nº 2/2

**RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001****1 - Características do recuperador:**

Marca: Fogo Montanha

Modelo: D700

Nº de série: 64 B

Potência: 10 KW

Abertura lateral da porta. Interior em vermiculite.

Com o topo e a traseira isolados com manta de lã de rocha.

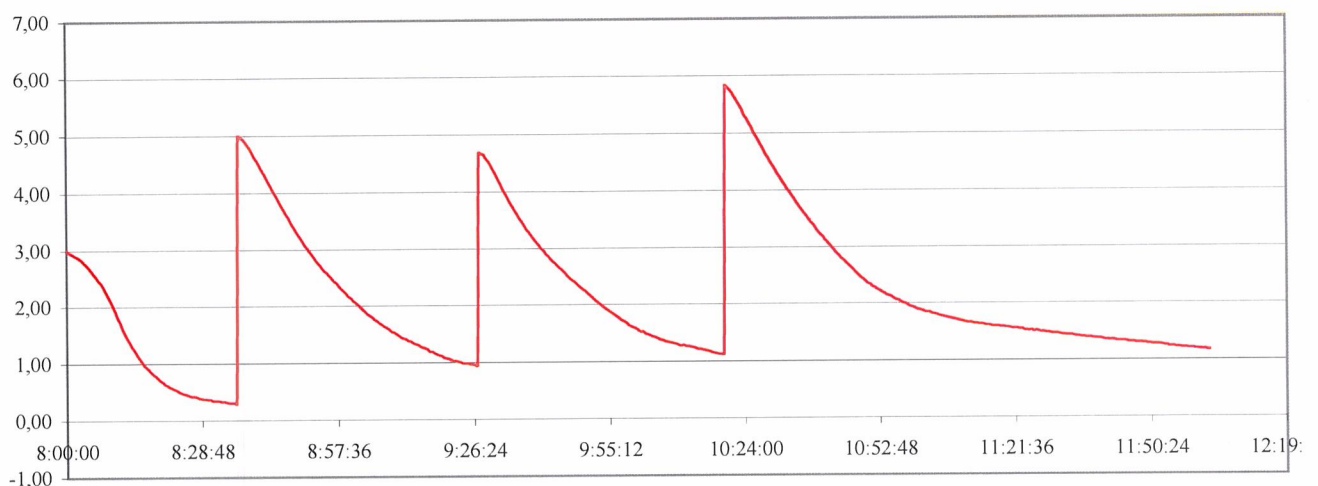
**2 - Ensaio - tipo de ensaio:** Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 02-11-2004

**3 - Ensaio - controlo do combustível:**

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azinho
Massa:	3.22 Kg	4.7 Kg	4.7 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	7:53:10	8:36:34	10:19:55	Massa de realimentação: 4.597 Kg

**4 - Controlo do teste - ar ambiente:**

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	22.03 °C	21.58 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

**5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:**

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	171.30 °C	T83

Faro, 06-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: D700 307 10\_19\_55

Rúbrica:

Pág. nº



Vale Montanha, Lda.

Coca Maravilha, 26

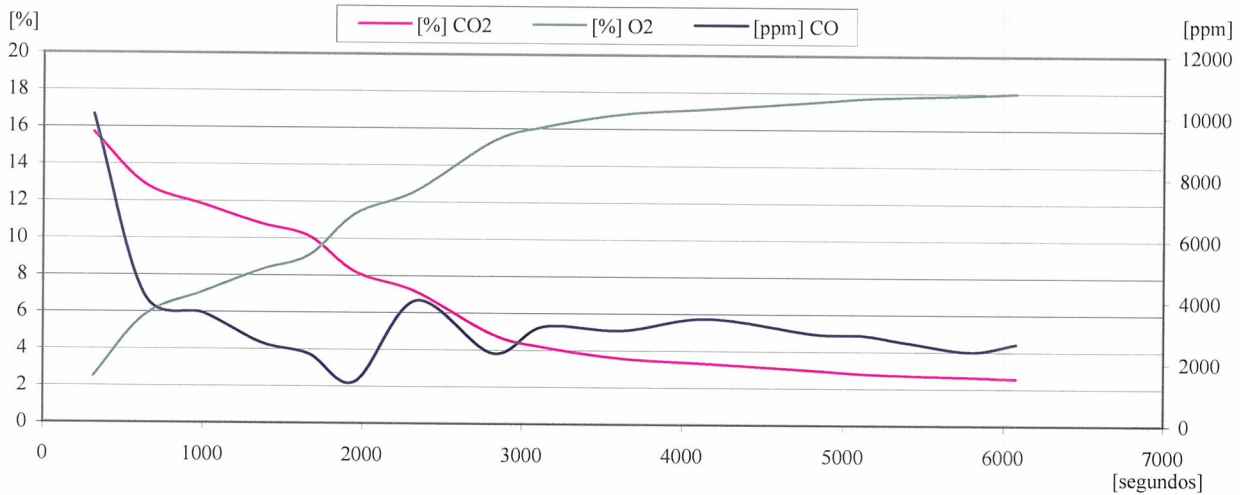
8500 - 483 Portimão

RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

6 - Controlo do teste - gases de combustão:

Parâmetros	Valor máximo /		Observações
	mínimo	Valor médio	
Temperatura *:	408.10 °C	298.21 °C	
Oxigénio *:	2,50%	13,22%	
Monóxido de carbono *:	1,00%	0,35%	
Dióxido de carbono *:	15,70%	6,60%	CO2max = 17.817 %.
Velocidade média *:	.58 m/s	.48 m/s	

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.



7 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Parâmetros	Valor máximo	Valor médio
			TSaidaHor	300.00 °C	173.42 °C
			TSaidaVer	79.50 °C	46.57 °C

8 - Controlo de teste - resultados:

Queima nominal de lenha: 2.73 Kg/h      Duração do teste: 1:42:20 horas  
 Potência: 8.25 KW      Massa de lenha ardida: 4.65 Kg  
 Rendimento: 64.93 %  
 Emissão de CO: 0.36 %      (Valor médio corrigido a 13% de oxigénio).

Faro, 06-11-2004	Operador: Engº. Virgílio Major	Relatório: D700 307 10_19_55
	Rúbrica:	Pág. nº 2/2

**RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001****1 - Características do recuperador:**

Marca: Fogo Montanha

Modelo: D700

Nº de série: 64 B

Potência: 10 KW

Abertura lateral da porta. Interior em vermiculite.

Com o topo e a traseira isolados com manta de lã de rocha.

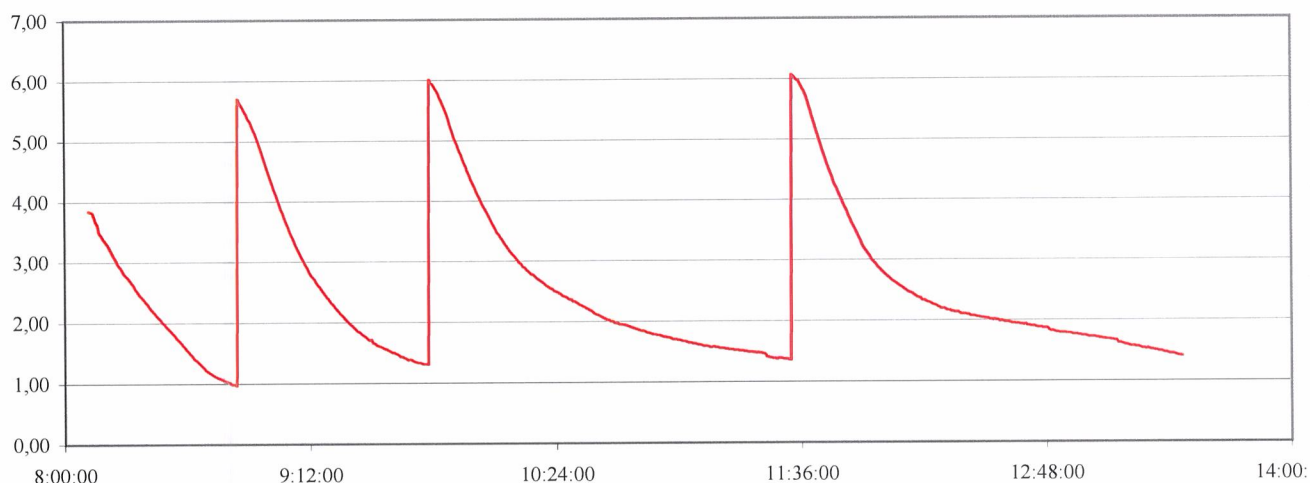
**2 - Ensaio - tipo de ensaio:** Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 18-08-2004

**3 - Ensaio - controlo do combustível:**

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azinho
Massa:	3.84 Kg	4.72 Kg	4.69 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	8:07:08	8:51:00	9:46:58	Massa de realimentação: 4.597 Kg

**4 - Controlo do teste - ar ambiente:**

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	29.38 °C	28.86 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

**5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:**

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	170.00 °C	T50

Faro, 06-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: D700 231 9\_46\_58

Rúbrica:

Pág. nº





### RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

#### 1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: D700

Nº de série: 64 B

Potência: 10 KW

Abertura lateral da porta. Interior em vermiculite.

Com o topo e a traseira isolados com manta de lã de rocha.

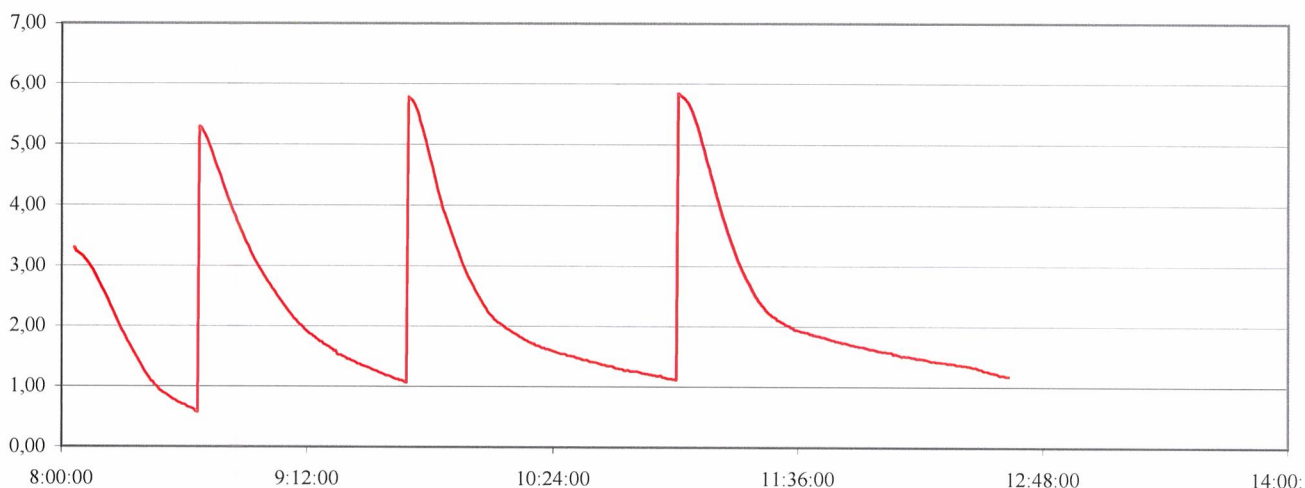
#### 2 - Ensaio - tipo de ensaio: Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 03-11-2004

#### 3 - Ensaio - controlo do combustível:

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azinho
Massa:	3.3 Kg	4.7 Kg	4.7 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	8:03:45	8:40:33	9:41:33	Massa de realimentação: 4.597 Kg



#### 4 - Controlo do teste - ar ambiente:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	22.20 °C	21.80 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

#### 5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	179.10 °C	T83

Faro, 06-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: D700 308 9\_41\_33

Rúbrica:

Pág. nº



## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN 13229 : 2001

### 1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: E 704

Nº. de série:

Potência: 11 KW

### 2 - Ensaio - Tipo de ensaio:

Norma EN 13229 : 2001

### 3 - Resultados - resumo

Data do ensaio	Hora de teste	Temp. máxima da envolvente	Ponto	Queima nominal de lenha	Pot. [KW]	Rend. [%]	Emissão de CO [%]	Duração do teste	Relatório
01-09-2004	9:34:52	170,50	T123	3,13	9,82	67,21	0,24	1:38:48	E704 245 9_34_52
01-09-2004	11:14:10	176,70	T124	3,61	11,51	68,36	0,25	1:25:42	E704 245 11_14_10
02-09-2004	9:33:00	152,60	T82	3,10	9,56	66,23	0,35	1:39:49	E704 246 9_33_0
02-09-2004	11:13:19	153,80	T82	2,90	8,98	66,47	0,36	1:42:51	E704 246 11_13_19

Valores médios                      3,19            9,97            67,07            0,30            1:36:47  
 Valores médios                      3,02            9,40            66,84            0,30            1:40:50

### 4 - Classificação segundo a emissão de CO

Classe de emissão de CO = **Classe 1**

### 5 - Classificação segundo o rendimento

Classe de eficiência energética = **Classe 2**

Data: 03-12-2004

E 704



Vale Montanha, Lda.

Coca Maravilha, 26

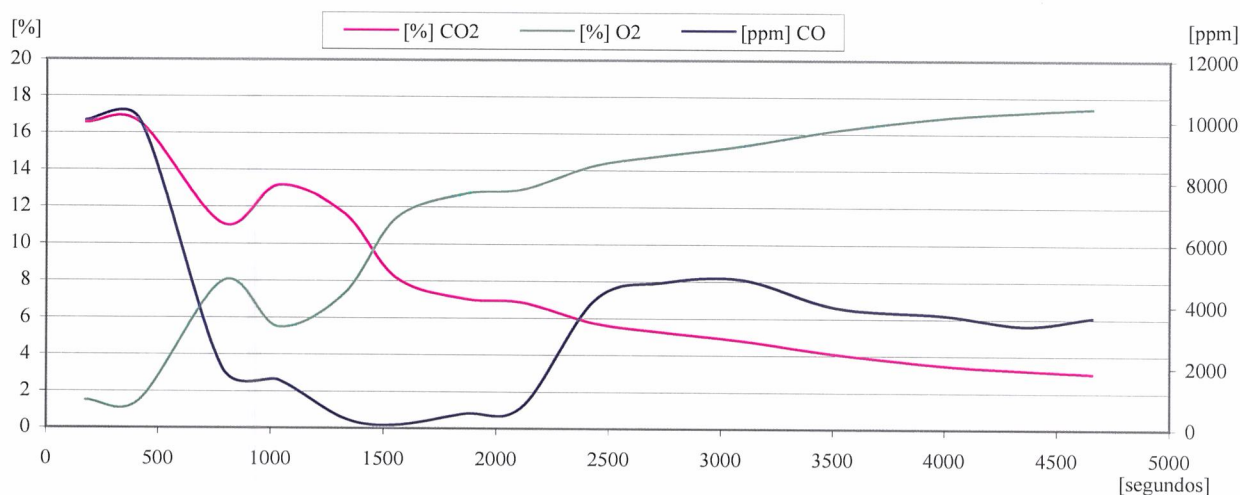
8500 - 483 Portimão

### RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

#### 6 - Controlo do teste - gases de combustão:

Parâmetros	Valor máximo /		Observações
	mínimo	Valor médio	
Temperatura *:	479.10 °C	333.08 °C	
Oxigénio *:	1,50%	11,89%	
Monóxido de carbono *:	1,00%	0,37%	
Dióxido de carbono *:	16,54%	7,72%	CO2max = 17.817 %.
Velocidade média *:	.56 m/s	.37 m/s	

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.



#### 7 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Parâmetros	Valor máximo	Valor médio
			TSaidaHor	300.00 °C	177.24 °C
			TSaidaVer	81.80 °C	56.96 °C

#### 8 - Controlo de teste - resultados:

Queima nominal de lenha: 3.55 Kg/h	Duração do teste: 1:18:38 horas
Potência: 10.84 KW	Massa de lenha ardida: 4.65 Kg
Rendimento: 65.57 %	
Emissão de CO: 0.33 %	(Valor médio corrigido a 13% de oxigénio).

Faro, 06-11-2004

Operador: Eng.º. Virgílio Major

Relatório: D700 308 9\_41\_33

Rúbrica:

Pág. nº 2/2



Vale Montanha, Lda.

Coca Maravilha, 26

8500 - 483 Portimão

RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001



1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: E704

Nº de série:

Potência: 11 KW

Com ventilador eléctrico. Com interior em vermiculite.

Com o topo e a traseira isolados com manta de lã de rocha.

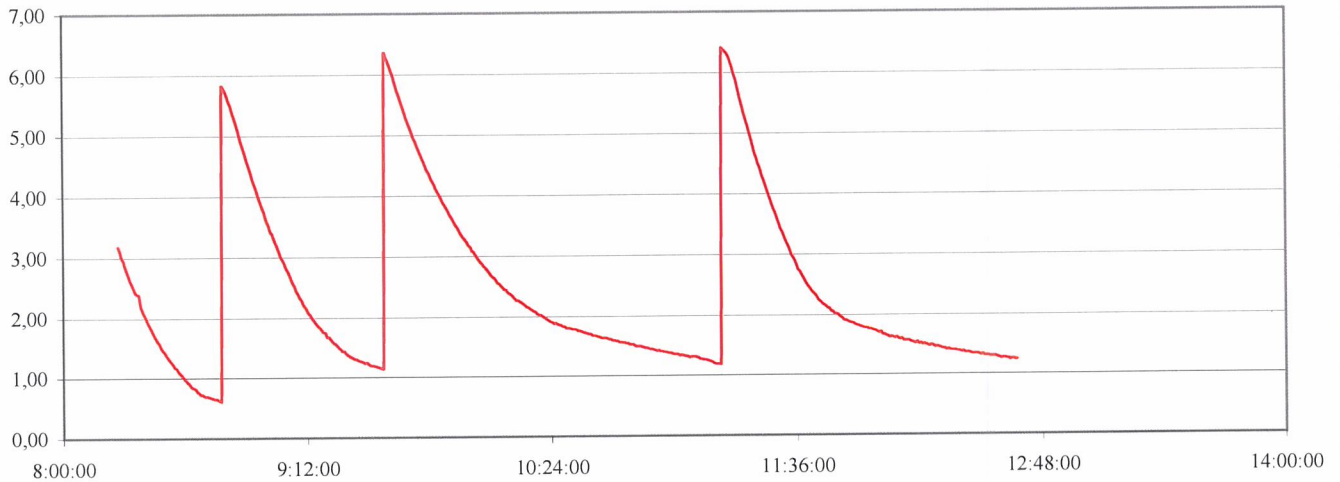
2 - Ensaio - tipo de ensaio: Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 01-09-2004

3 - Ensaio - controlo do combustível:

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azinho
Massa:	3.18 Kg	5.21 Kg	5.21 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	8:16:13	8:46:58	11:14:10	Massa de realimentação: 5.057 Kg



4 - Controlo do teste - ar ambiente:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	30.23 °C	29.32 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	176.70 °C	T124

Faro, 06-11-2004	Operador: Engº. Virgílio Major	Relatório: E704 245 11_14_10
	Rúbrica:	Pág. nº 1/2



Vale Montanha, Lda.

Coca Maravilha, 26

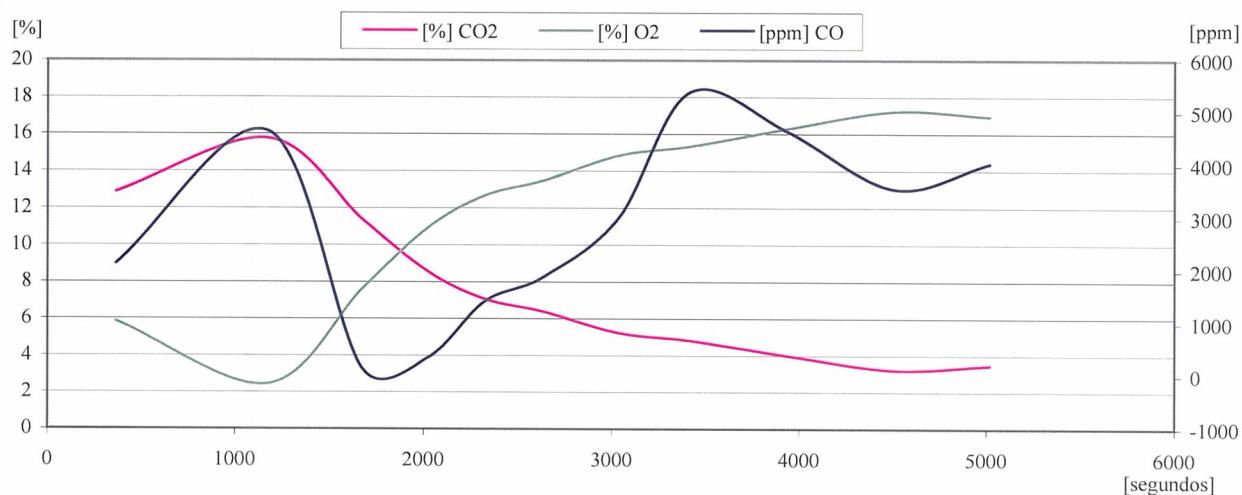
8500 - 483 Portimão

## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

### 6 - Controlo do teste - gases de combustão:

Parâmetros	Valor máximo /		Observações
	mínimo	Valor médio	
Temperatura *:	439.20 °C	329.00 °C	
Oxigénio *:	2,44%	11,45%	
Monóxido de carbono *:	0,54%	0,30%	
Dióxido de carbono *:	15,75%	8,11%	CO2max = 17.817 %.
Velocidade média *:	.68 m/s	.56 m/s	

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.



### 7 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Parâmetros	Valor máximo	Valor médio
TMotorElect	110.50 °C	102.29 °C	TArHor	267.60 °C	195.67 °C
TTampa	135.80 °C	127.14 °C	TArVer	161.80 °C	114.59 °C
TTermostato	40.63 °C	36.02 °C			
TInterruptor	72.80 °C	62.98 °C			

### 8 - Controlo de teste - resultados:

Queima nominal de lenha: 3.61 Kg/h  
 Potência: 11.51 KW  
 Rendimento: 68.36 %  
 Emissão de CO: 0.25 % (Valor médio corrigido a 13% de oxigénio).

Duração do teste: 1:25:42 horas  
 Massa de lenha ardida: 5.16 Kg

Faro, 06-11-2004

Operador: Eng.º. Virgílio Major

Relatório: E704 245 11\_14\_10

Rúbrica:

Pág. nº 2/2



Vale Montanha, Lda.

Coca Maravilha, 26

8500 - 320 Portimão

## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

### 1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: E704

Nº de série:

Potência: 11 KW

Com ventilador eléctrico. Com interior em vermiculite.

Com o topo e a traseira isolados com manta de lã de rocha.

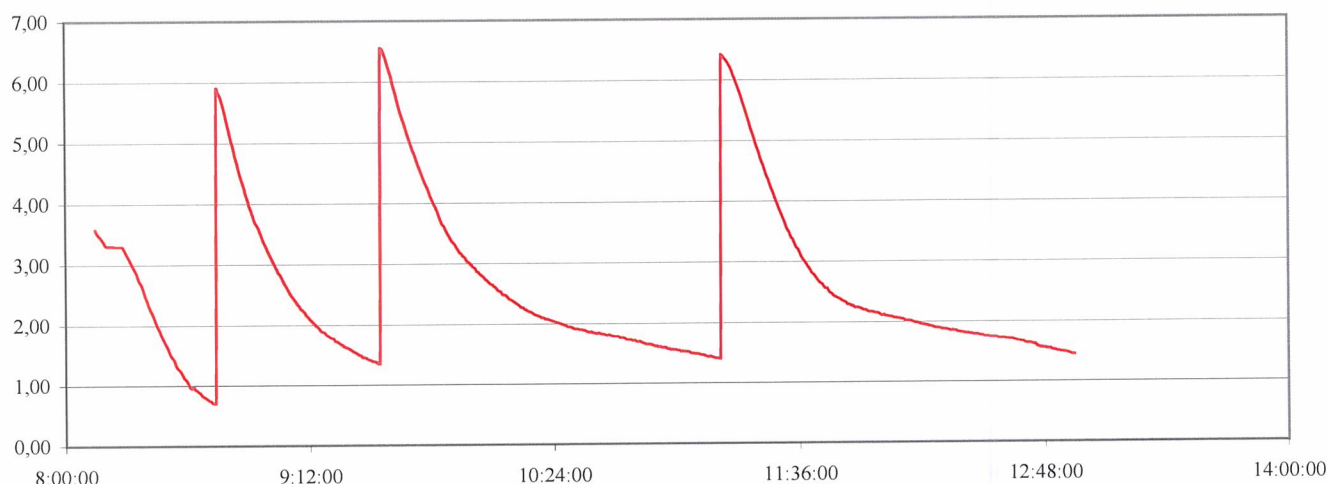
### 2 - Ensaio - tipo de ensaio: Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 02-09-2004

### 3 - Ensaio - controlo do combustível:

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azinho
Massa:	3.58 Kg	5.2 Kg	5.01 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	8:08:49	8:44:36	11:13:19	Massa de realimentação: 5.057 Kg



### 4 - Controlo do teste - ar ambiente:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	27.83 °C	27.14 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

### 5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	153.80 °C	T82

Faro, 06-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: E704 246 11\_13\_19

Rúbrica:

Pág. nº 1/2





## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

### 1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: E704

Nº de série:

Potência: 11 KW

Com ventilador eléctrico. Com interior em vermiculite.

Com o topo e a traseira isolados com manta de lã de rocha.

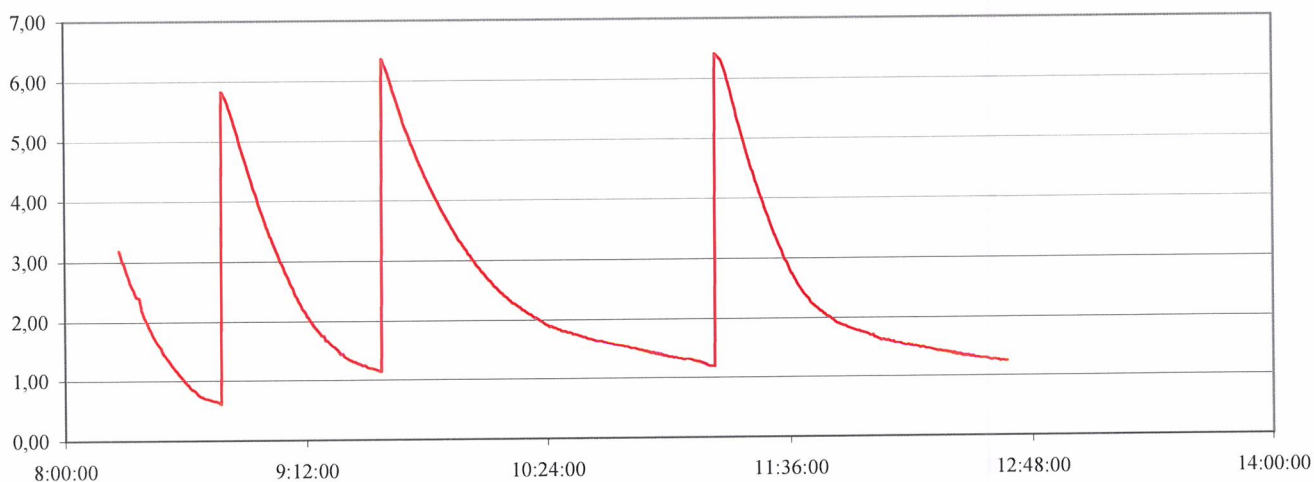
### 2 - Ensaio - tipo de ensaio: Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 01-09-2004

### 3 - Ensaio - controlo do combustível:

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azinho
Massa:	3.18 Kg	5.21 Kg	5.21 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	8:16:13	8:46:58	9:34:52	Massa de realimentação: 5.057 Kg



### 4 - Controlo do teste - ar ambiente:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	29.19 °C	28.61 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

### 5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	170.50 °C	T123

Faro, 06-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: E704 245 9\_34\_52

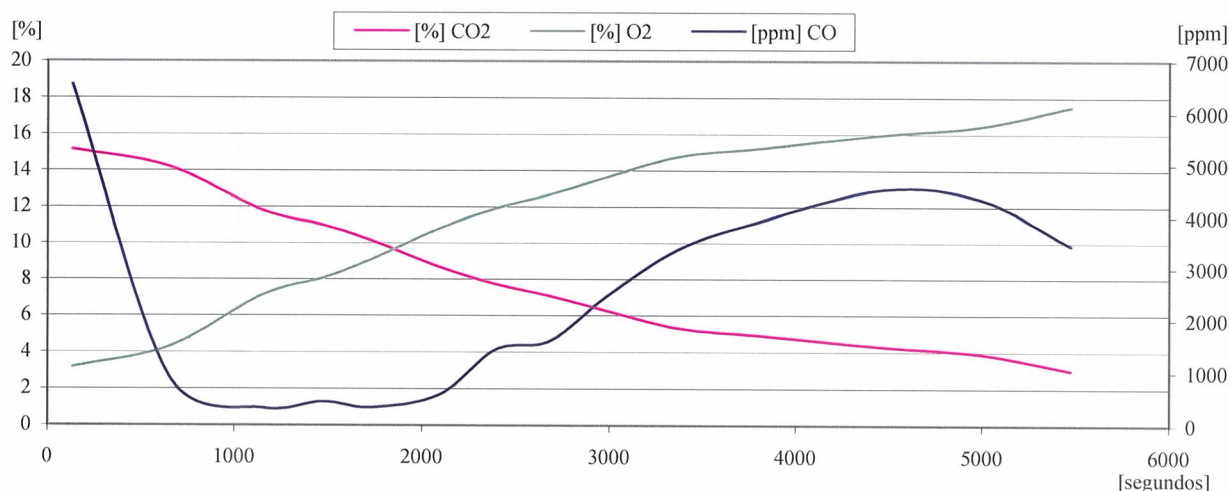
Rúbrica:

Pág. nº 1/2

**RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001****6 - Controlo do teste - gases de combustão:**

Parâmetros	Valor máximo /		Observações
	mínimo	Valor médio	
Temperatura *:	424.00 °C	324.28 °C	
Oxigénio *:	3,16%	12,03%	
Monóxido de carbono *:	0,65%	0,27%	
Dióxido de carbono *:	15,14%	7,61%	CO2max = 17.817 %.
Velocidade média *:	.65 m/s	.52 m/s	

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

**7 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies:**

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Parâmetros	Valor máximo	Valor médio
TMotorElect	114.90 °C	107.51 °C	TArHor	257.30 °C	200.02 °C
TTampa	148.80 °C	139.19 °C	TArVer	164.10 °C	117.58 °C
TTermostato	39.64 °C	35.54 °C			
TInterruptor	73.20 °C	65.53 °C			

**8 - Controlo de teste - resultados:**

Queima nominal de lenha: 3.13 Kg/h  
 Potência: 9.82 KW  
 Rendimento: 67.21 %  
 Emissão de CO: 0.24 % (Valor médio corrigido a 13% de oxigénio).

Duração do teste: 1:38:48 horas  
 Massa de lenha ardida: 5.16 Kg



Vale Montanha, Lda.



## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

### 1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: E704

Nº de série:

Potência: 11 KW

Com ventilador eléctrico. Com interior em vermiculite.

Com o topo e a traseira isolados com manta de lã de rocha.

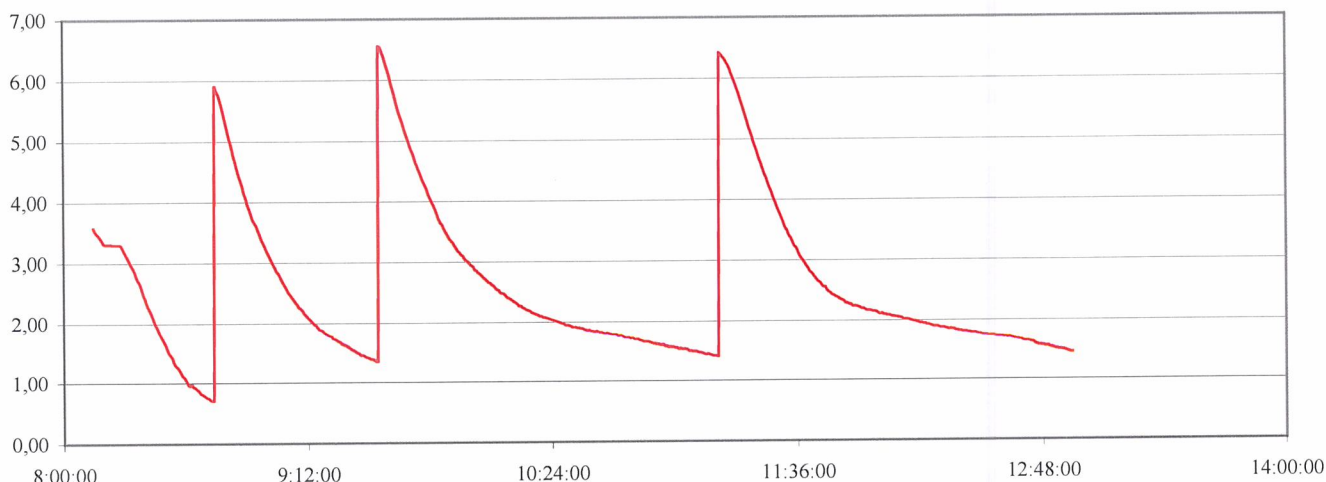
### 2 - Ensaio - tipo de ensaio: Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 02-09-2004

### 3 - Ensaio - controlo do combustível:

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azinho
Massa:	3.58 Kg	5.2 Kg	5.2 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	8:08:49	8:44:36	9:33:00	Massa de realimentação: 5.057 Kg



### 4 - Controlo do teste - ar ambiente:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	27.89 °C	27.51 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

### 5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	152.60 °C	T82

Faro, 06-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: E704 246 9\_33\_0

Rúbrica:

Pág. nº 1/2



## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN 13229 : 2001

### 1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: A 802

Nº. de série:

Potência: 12 KW

### 2 - Ensaio - Tipo de ensaio:

Norma EN 13229 : 2001

### 3 - Resultados - resumo

Data do ensaio	Hora de teste	Temp. máxima da envolvente	Ponto	Queima nominal de lenha	Pot. [KW]	Rend. [%]	Emissão de CO [%]	Duração do teste	Relatório
06-08-2004	10:51:36	176,00	T39	3,90	8,83	48,60	0,30	1:35:16	A802 219 10_51_36
06-08-2004	12:27:23	173,00	T39	3,52	8,26	50,44	0,33	1:47:22	A802 219 12_27_23
10-08-2004	11:03:48	177,90	T39	4,39	11,91	58,22	0,27	1:25:42	A802 223 11_3_48
10-08-2004	12:30:00	173,70	T39	2,87	7,69	57,43	0,37	2:10:34	A802 223 12_30_00
12-08-2004	10:16:42	176,90	T40	2,80	7,76	59,57	0,32	2:17:07	A802 225 10_16_42
12-08-2004	12:34:20	176,50	T29	2,90	7,84	58,09	0,43	2:10:34	A802 225 12_34_20
13-08-2004	10:24:08	189,90	T39	3,75	9,11	52,12	0,38	1:41:20	A802 226 10_24_08
13-08-2004	14:21:20	199,50	T39	3,36	8,91	56,84	0,32	1:53:26	A802 226 14_21_20

Valores médios 3,44 8,79 55,16 0,34 1:52:40

Valores médios 3,63 8,78 52,00 0,33 1:44:21

### 4 - Classificação segundo a emissão de CO

Classe de emissão de CO = **Classe 2**

### 5 - Classificação segundo o rendimento

Classe de eficiência energética = **Classe 3**

Data: 03-12-2004

A 802



Vale Montanha, Lda.

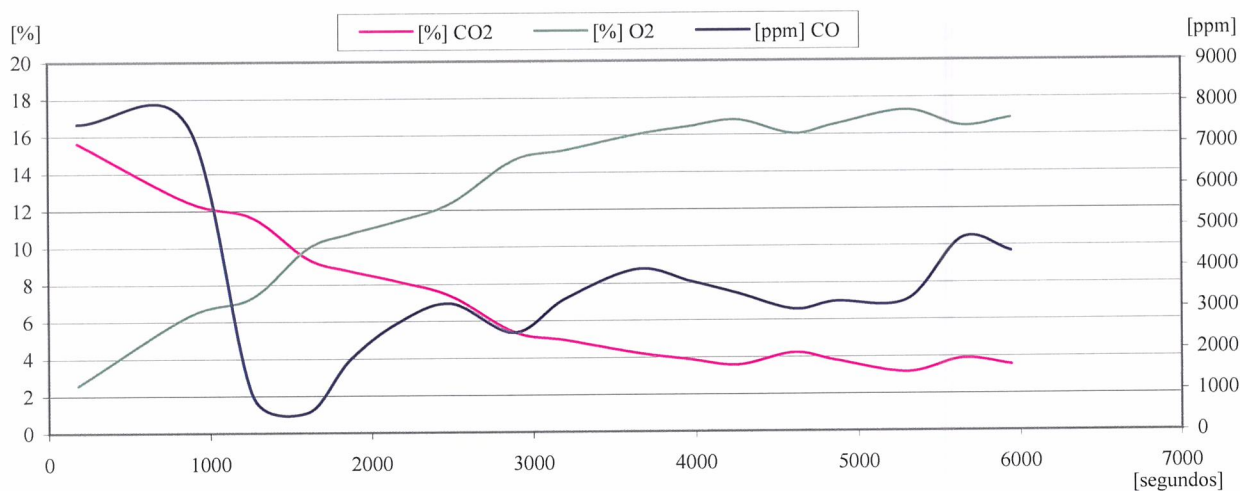
Coca Maravilha, 26  
8500 - 483 Portimão

**RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001**

**6 - Controlo do teste - gases de combustão:**

Parâmetros	Valor máximo /		Observações
	mínimo	Valor médio	
Temperatura *:	446.00 °C	313.98 °C	
Oxigénio *:	2,58%	12,51%	
Monóxido de carbono *:	0,75%	0,37%	
Dióxido de carbono *:	15,63%	7,21%	CO2max = 17.817 %.
Velocidade média *:	.84 m/s	.51 m/s	

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.



**7 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies:**

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Parâmetros	Valor máximo	Valor médio
TMotorElect	102.20 °C	94.50 °C	TArHor	244.00 °C	170.14 °C
TTampa	127.60 °C	117.00 °C	TArVer	168.40 °C	116.33 °C
TTermostato	37.57 °C	33.47 °C			
TInterruptor	67.05 °C	57.27 °C			

**8 - Controlo de teste - resultados:**

Queima nominal de lenha: 3.10 Kg/h

Duração do teste: 1:39:49 horas

Potência: 9.56 KW

Massa de lenha ardida: 5.15 Kg

Rendimento: 66.23 %

Emissão de CO: 0.35 % (Valor médio corrigido a 13% de oxigénio).

Faro, 06-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major  
Rúbrica:

Relatório: E704 246 9\_33\_0

Pág. nº 2/2



Vale Montanha, Lda.



## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

### 1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: A802

Nº de série:

Potência: 12 KW

Modelo com porta deslizante para a parte inferior.

Com o topo e a traseira isolados com manta de lã de rocha.

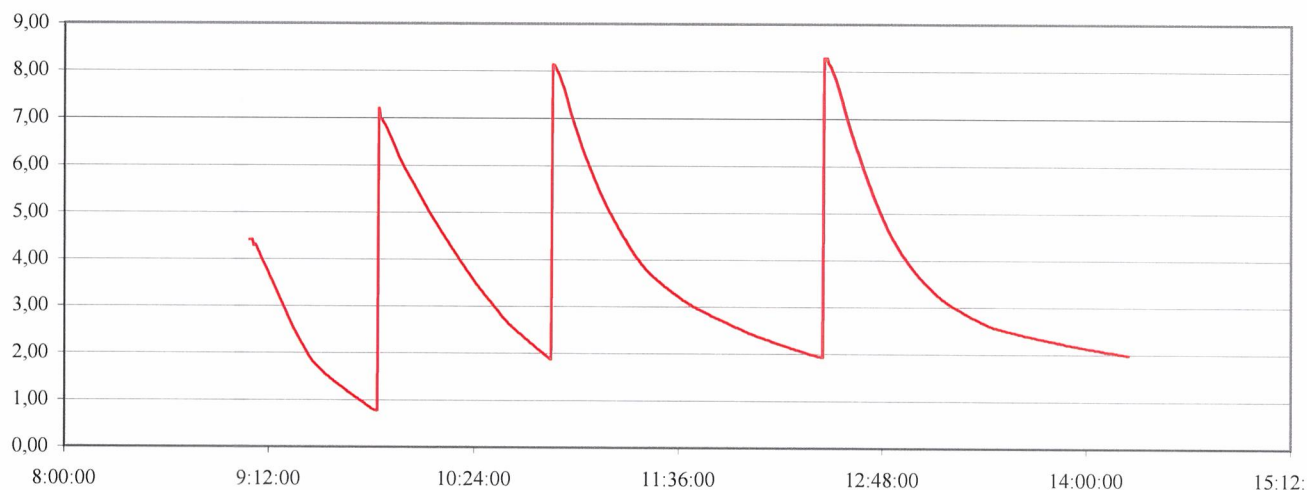
### 2 - Ensaio - tipo de ensaio: Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 06-08-2004

### 3 - Ensaio - controlo do combustível:

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azinho
Massa:	4.41 Kg	6.4 Kg	6.24 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	9:05:13	9:50:36	10:51:36	Massa de realimentação: 5.516 Kg



### 4 - Controlo do teste - ar ambiente:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	31.70 °C	30.90 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

### 5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	176.00 °C	T39

Faro, 07-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: A802 219 10\_51\_36

Rúbrica:

Pág. n



Vale Montanha, Lda.

Coca Maravilha, 26

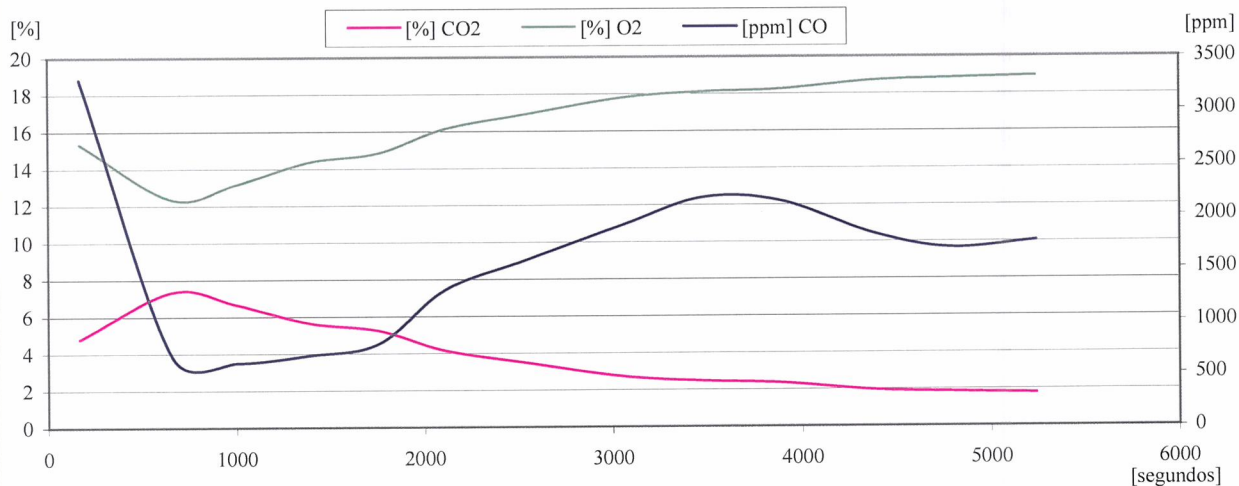
8500 - 483 Portimão

### RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

#### 6 - Controlo do teste - gases de combustão:

Parâmetros	Valor máximo /		Observações
	mínimo	Valor médio	
Temperatura *:	406.10 °C	279.43 °C	
Oxigénio *:	12,35%	16,67%	
Monóxido de carbono *:	0,33%	0,16%	
Dióxido de carbono *:	7,34%	3,67%	CO2max = 17.817 %.
Velocidade média *:	.77 m/s	.71 m/s	

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.



#### 7 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Parâmetros	Valor máximo	Valor médio
			TArHor	249.10 °C	170.24 °C

#### 8 - Controlo de teste - resultados:

Queima nominal de lenha: 3.90 Kg/h      Duração do teste: 1:35:16 horas  
 Potência: 8.83 KW      Massa de lenha ardida: 6.19 Kg  
 Rendimento: 48.60 %  
 Emissão de CO: 0.30 %      (Valor médio corrigido a 13% de oxigénio).

Faro, 07-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: A802 219 10\_51\_36

Rúbrica:

Pág. nº 2/2



## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

### 1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: A802

Nº de série:

Potência: 12 KW

Modelo com porta deslizante para a parte inferior.

Com a traseira e o topo isolado com manta de lã de rocha.

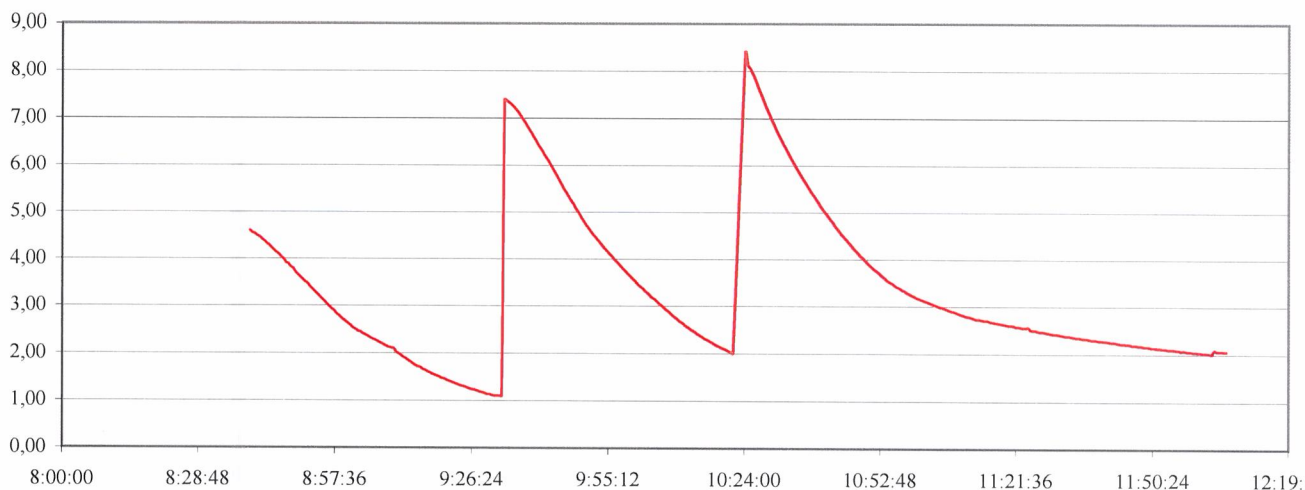
### 2 - Ensaio - tipo de ensaio: Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 13-08-2004

### 3 - Ensaio - controlo do combustível:

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azinho
Massa:	4.6 Kg	6.28 Kg	6.38 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	8:39:47	9:33:13	10:24:08	Massa de realimentação: 5.516 Kg



### 4 - Controlo do teste - ar ambiente:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	30.23 °C	29.17 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

### 5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	189.90 °C	T39

Faro, 07-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: A802 226 10\_24\_8

Rúbrica:

Pág. n°





## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

### 1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: A802

Nº de série:

Potência: 12 KW

Modelo com porta deslizante para a parte inferior.

Com a traseira e o topo isolado com manta de lã de rocha.

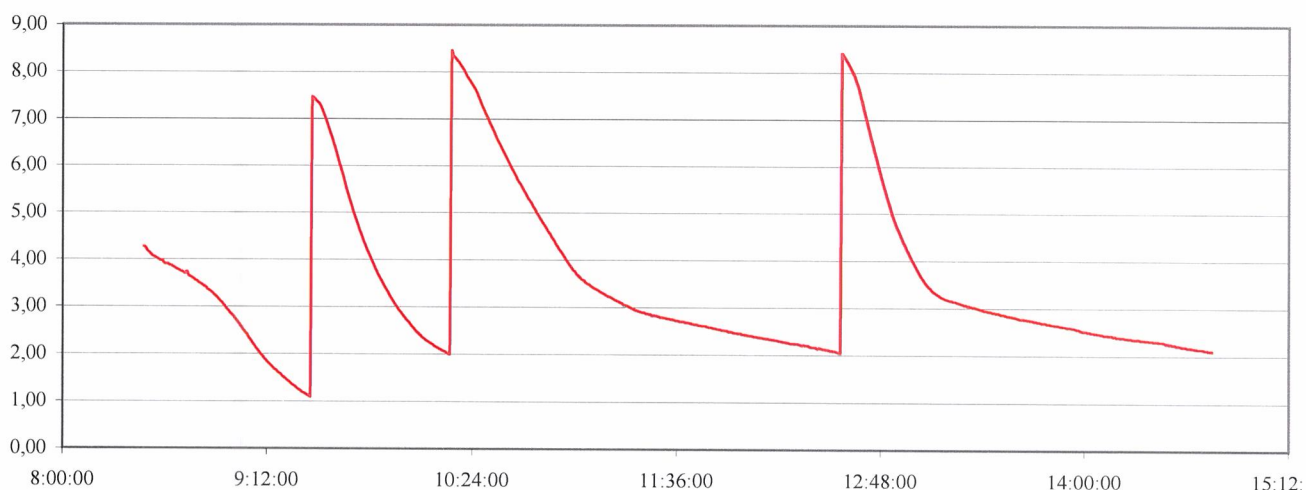
### 2 - Ensaio - tipo de ensaio: Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 12-08-2004

### 3 - Ensaio - controlo do combustível:

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azinho
Massa:	4.27 Kg	6.36 Kg	6.35 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	8:28:49	9:27:48	12:34:20	Massa de realimentação: 5.516 Kg



### 4 - Controlo do teste - ar ambiente:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	29.21 °C	28.65 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

### 5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	176.50 °C	T29

Faro, 07-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: A802 225 12\_34\_20

Rúbrica:

Pág. n





## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

### 1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: A802

Nº de série:

Potência: 12 KW

Modelo com porta deslizante para a parte inferior.

Com a traseira e o topo isolado com manta de lã de rocha.

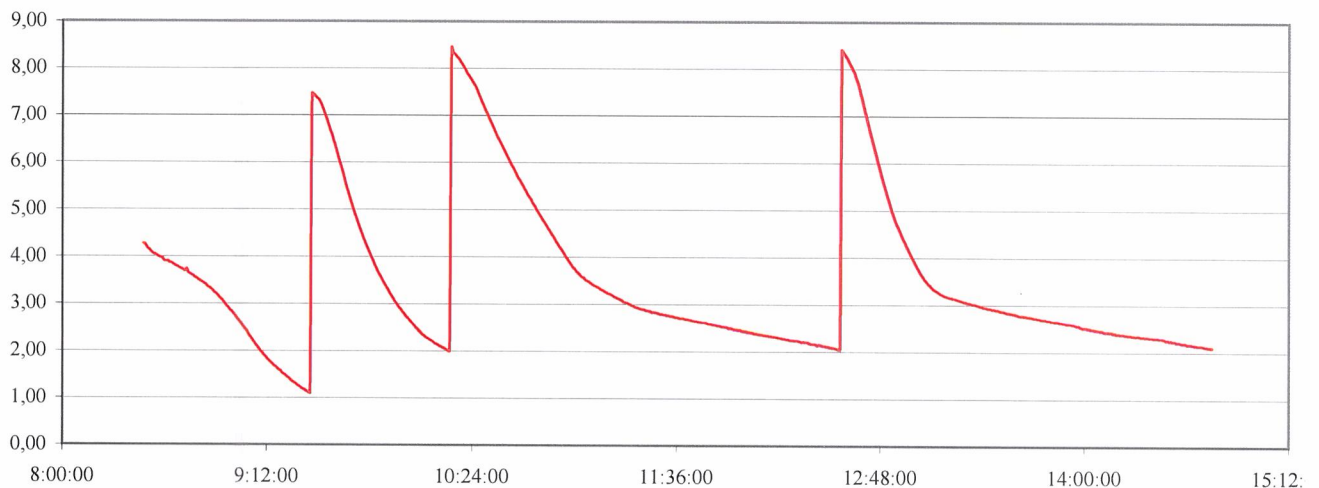
### 2 - Ensaio - tipo de ensaio: Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 12-08-2004

### 3 - Ensaio - controlo do combustível:

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azinho
Massa:	4.27 Kg	6.36 Kg	6.44 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	8:28:49	9:27:48	10:16:42	Massa de realimentação: 5.516 Kg



### 4 - Controlo do teste - ar ambiente:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	28.98 °C	28.11 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

### 5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	176.90 °C	T40

Faro, 07-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: A802 225 10\_16\_42

Rúbrica:

Pág. n





## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

### 1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: A802

Nº de série:

Potência: 12 KW

Modelo com porta deslizante para a parte inferior.

Com o topo e a traseira isolados com manta de lã de rocha.

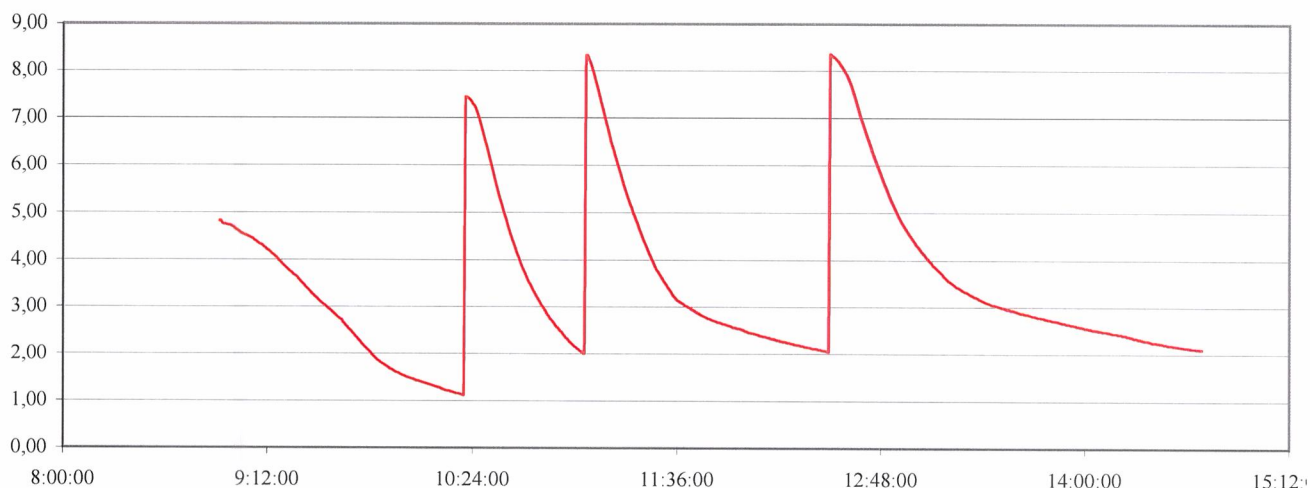
### 2 - Ensaio - tipo de ensaio: Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 10-08-2004

### 3 - Ensaio - controlo do combustível:

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azinho
Massa:	4.82 Kg	6.31 Kg	6.3 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	8:55:13	10:21:25	12:30:00	Massa de realimentação: 5.516 Kg



### 4 - Controlo do teste - ar ambiente:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	29.81 °C	28.85 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

### 5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	173.70 °C	T39

Faro, 07-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: A802 223 12\_30\_0

Rúbrica:

Pág. n°





Vale Montanha, Lda.



## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

### 1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: A802

Nº de série:

Potência: 12 KW

Modelo com porta deslizante para a parte inferior.

Com o topo e a traseira isolados com manta de lã de rocha.

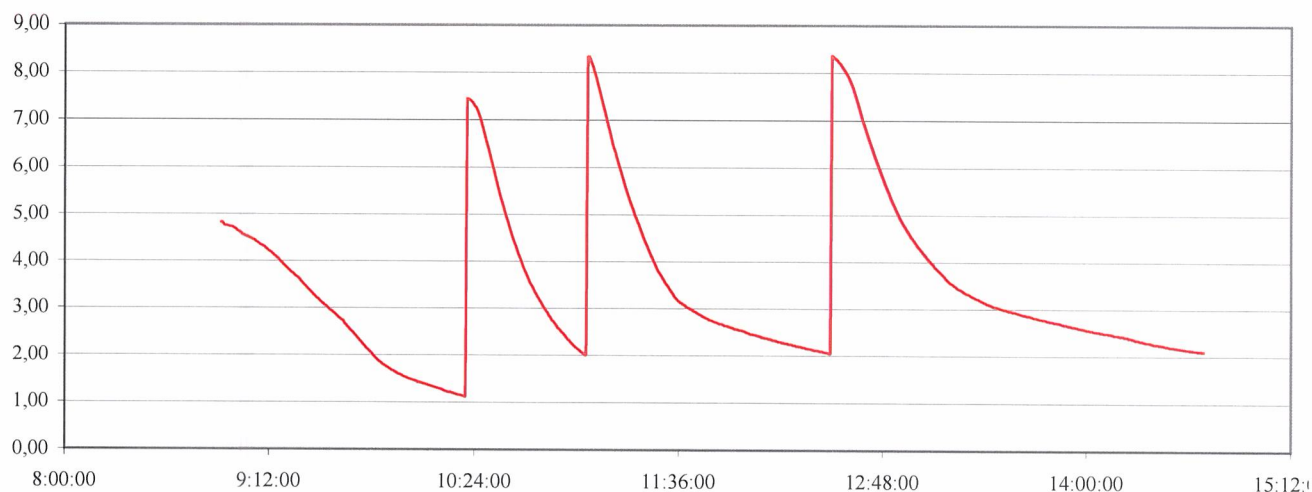
### 2 - Ensaio - tipo de ensaio: Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 10-08-2004

### 3 - Ensaio - controlo do combustível:

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azinho
Massa:	4.82 Kg	6.31 Kg	6.31 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	8:55:13	10:21:25	11:03:48	Massa de realimentação: 5.516 Kg



### 4 - Controlo do teste - ar ambiente:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	28.93 °C	28.51 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

### 5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	177.90 °C	T39

Faro, 07-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: A802 223 11\_3\_48

Rúbrica:

Pág. nº



Vale Montanha, Lda.

Coca Maravilha, 26

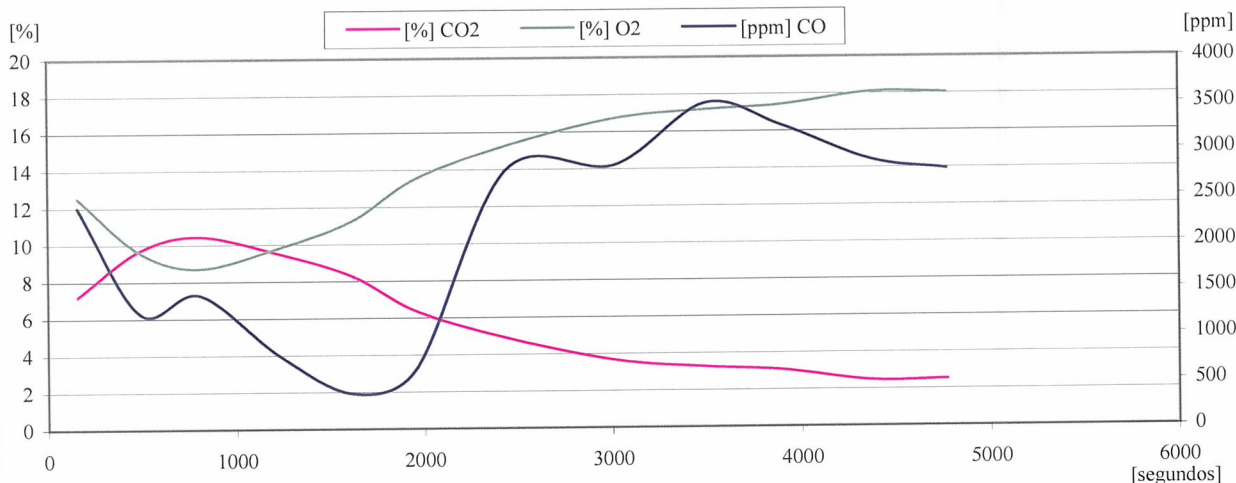
8500 - 483 Portimão

### RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

#### 6 - Controlo do teste - gases de combustão:

Parâmetros	Valor máximo /		Observações
	mínimo	Valor médio	
Temperatura *:	447.00 °C	318.72 °C	
Oxigénio *:	8,71%	14,45%	
Monóxido de carbono *:	0,35%	0,22%	
Dióxido de carbono *:	10,43%	5,55%	CO2max = 17.817 %.
Velocidade média *:	.84 m/s	.64 m/s	

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.



#### 7 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Parâmetros	Valor máximo	Valor médio
			TArHor	269.60 °C	196.36 °C

#### 8 - Controlo de teste - resultados:

Queima nominal de lenha: 4.39 Kg/h      Duração do teste: 1:25:42 horas  
 Potência: 11.91 KW      Massa de lenha ardida: 6.27 Kg  
 Rendimento: 58.22 %  
 Emissão de CO: 0.27 %      (Valor médio corrigido a 13% de oxigénio).

Faro, 07-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: A802 223 11\_3\_48

Rúbrica:

Pág. nº 2/2



## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

### 1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: A802

Nº de série:

Potência: 12 KW

Modelo com porta deslizante para a parte inferior.

Com o topo e a traseira isolados com manta de lã de rocha.

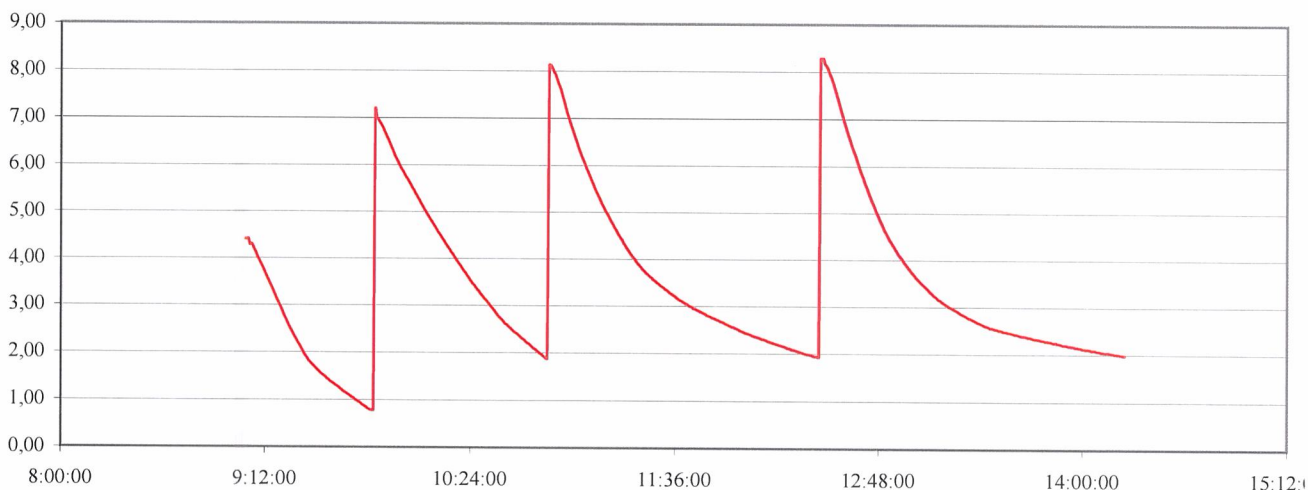
### 2 - Ensaio - tipo de ensaio: Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 06-08-2004

### 3 - Ensaio - controlo do combustível:

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azinho
Massa:	4.41 Kg	6.4 Kg	6.34 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	9:05:13	9:50:36	12:27:23	Massa de realimentação: 5.516 Kg



### 4 - Controlo do teste - ar ambiente:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	32.80 °C	32.13 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

### 5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	173.00 °C	T39

Faro, 07-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: A802 219 12\_27\_23

Rúbrica:

Pág. nº





Vale Montanha, Lda.



## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

### 1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: A802

Nº de série:

Potência: 12 KW

Modelo com porta deslizante para a parte inferior.

Com a traseira e o topo isolado com manta de lã de rocha.

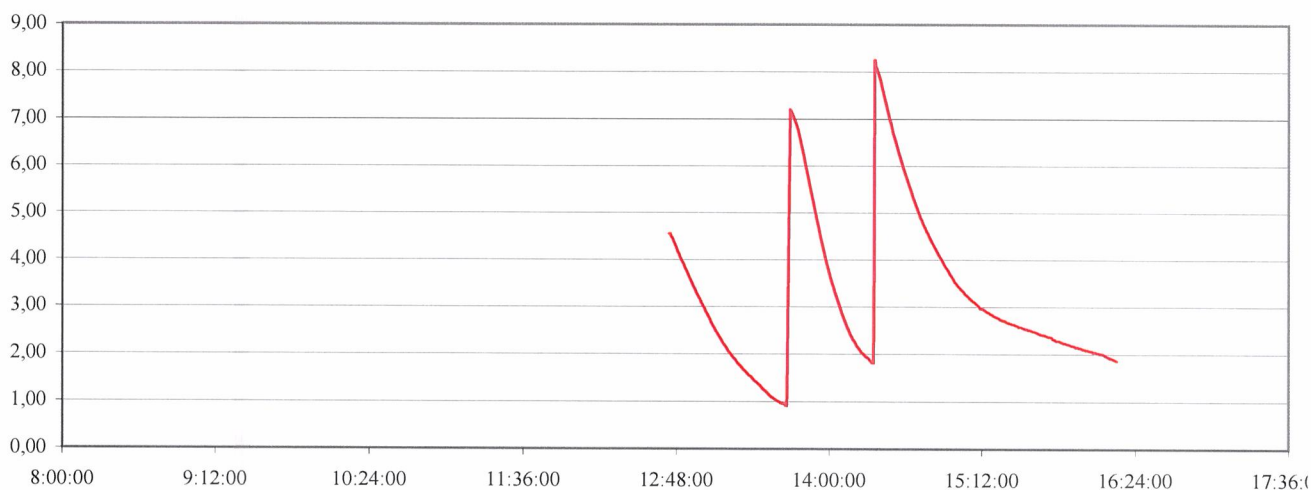
### 2 - Ensaio - tipo de ensaio: Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 13-08-2004

### 3 - Ensaio - controlo do combustível:

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azinho
Massa:	4.55 Kg	6.28 Kg	6.41 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	12:44:33	13:41:31	14:21:20	Massa de realimentação: 5.516 Kg



### 4 - Controlo do teste - ar ambiente:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	31.20 °C	30.19 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

### 5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	199.50 °C	T39

Faro, 07-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: A802 226 14\_21\_20

Rúbrica:

Pág. nº



**RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN 13229 : 2001**

**1 - Características do recuperador:**

Marca: Fogo Montanha

Modelo: E 802

Nº. de série:

Potência: 13 KW

**2 - Ensaio - Tipo de ensaio:**

Norma EN 13229 : 2001

**3 - Resultados - resumo**

Data do ensaio	Hora de teste	Temp. máxima da envolvente	Ponto	Queima nominal de lenha	Pot. [KW]	Rend. [%]	Emissão de CO [%]	Duração do teste	Relatório
25-08-2004	10:17:14	199,70	T283	4,67	13,56	62,29	0,28	1:24:42	E802 238 10_17_14
25-08-2004	11:42:26	178,60	T25	3,72	9,99	57,66	0,42	1:45:52	E802 238 11_42_26
30-08-2004	12:24:55	172,10	T25	3,93	11,14	60,74	0,28	1:42:20	E802 243 12_24_55
30-08-2004	14:07:45	179,90	T25	3,90	10,61	58,27	0,38	1:42:20	E802 243 14_7_45
31-08-2004	9:54:04	163,50	T25	4,24	11,84	58,99	0,34	1:24:42	E802 244 9_54_4
31-08-2004	11:19:16	164,80	T25	4,15	11,95	61,84	0,47	1:26:16	E802 244 11_19_16

**Valores médios**                      **4,10    11,52   59,97    0,36    1:34:22**  
**Valores médios corrigidos**        **4,06    11,39   59,96    0,37    1:33:54**

**4 - Classificação segundo a emissão de CO**

Classe de emissão de CO = Classe 2

**5 - Classificação segundo o rendimento**

Classe de eficiência energética = Classe 3

Data: 03-12-2004		E 802
------------------	--	-------



Vale Montanha, Lda.

Coca Maravilha, 26

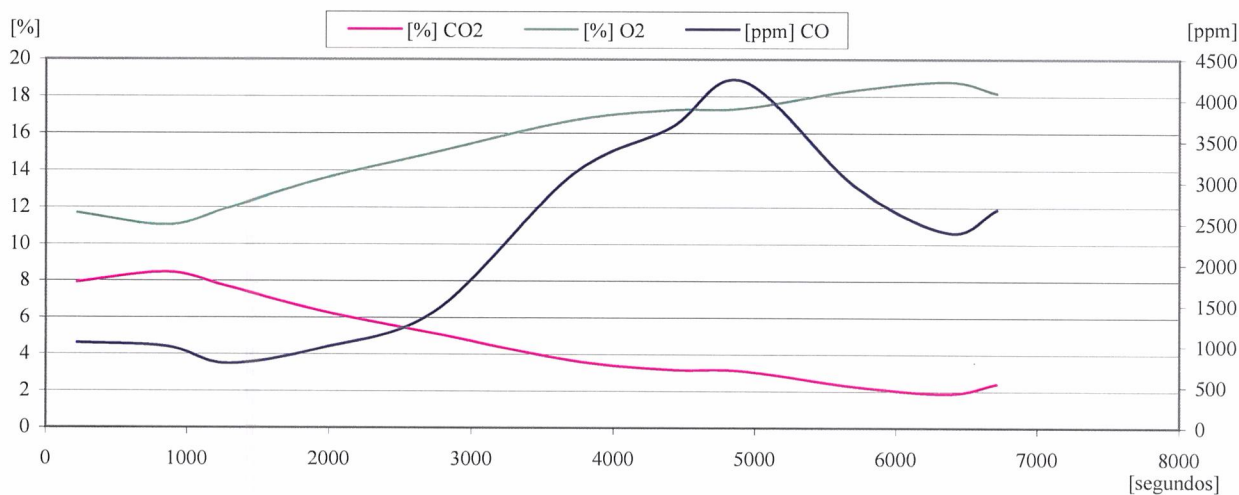
8500 - 483 Portimão

### RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

#### 6 - Controlo do teste - gases de combustão:

Parâmetros	Valor máximo /		Observações
	mínimo	Valor médio	
Temperatura *:	412.40 °C	290.19 °C	
Oxigénio *:	11,04%	15,41%	
Monóxido de carbono *:	0,42%	0,22%	
Dióxido de carbono *:	8,45%	4,74%	CO2max = 17.817 %.
Velocidade média *:	.75 m/s	.57 m/s	

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.



#### 7 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Parâmetros	Valor máximo	Valor médio
TArHor	300.00 °C	197.52 °C			

#### 8 - Controlo de teste - resultados:

Queima nominal de lenha: 3.36 Kg/h	Duração do teste: 1:53:26 horas
Potência: 8.91 KW	Massa de lenha ardida: 6.36 Kg
Rendimento: 56.84 %	
Emissão de CO: 0.32 %	(Valor médio corrigido a 13% de oxigénio).

Faro, 07-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: A802 226 14\_21\_20

Rúbrica:

Pág. nº 2/2



Vale Montanha, Lda.



## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

### 1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: E802

Nº de série:

Potência: 13 KW

Com ventilador eléctrico. Abertura lateral da porta.

Com o topo e a traseira isolados com manta de lã de rocha.

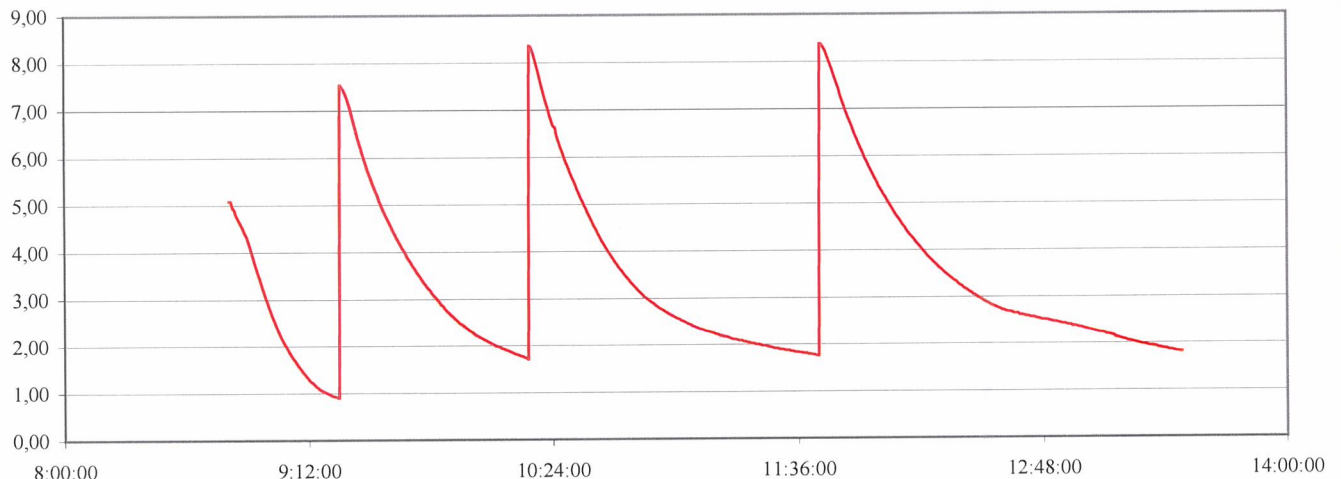
### 2 - Ensaio - tipo de ensaio: Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 25-08-2004

### 3 - Ensaio - controlo do combustível:

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azinho
Massa:	5.08 Kg	6.63 Kg	6.64 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	8:48:30	9:21:16	10:17:14	Massa de realimentação: 5.976 Kg



### 4 - Controlo do teste - ar ambiente:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	35.99 °C	34.96 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

### 5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	199.70 °C	T283

Faro, 06-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: E802 238 10\_17\_14

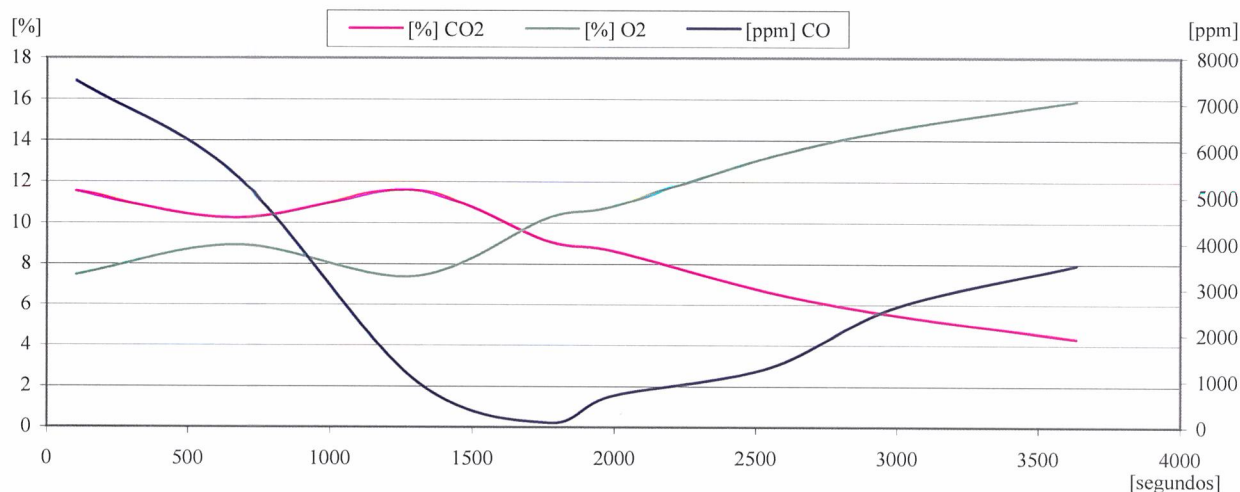
Rúbrica:

Pág. nº 1/2

**RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001****6 - Controlo do teste - gases de combustão:**

Parâmetros	Valor máximo /		Observações
	mínimo	Valor médio	
Temperatura *:	458.80 °C	365.88 °C	
Oxigénio *:	7,39%	12,33%	
Monóxido de carbono *:	0,75%	0,30%	
Dióxido de carbono *:	11,54%	7,35%	CO2max = 17.817 %.
Velocidade média *:	1.03 m/s	.90 m/s	

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

**7 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies:**

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Parâmetros	Valor máximo	Valor médio
TMotorElect	151.60 °C	141.95 °C	TArHor	300.00 °C	153.98 °C
TTampa	194.00 °C	177.87 °C	TArVer	180.00 °C	136.34 °C
TTermostato	112.50 °C	95.27 °C			
TInterruptor	37.57 °C	35.74 °C			

**8 - Controlo de teste - resultados:**

Queima nominal de lenha: 4.67 Kg/h

Duração do teste: 1:24:42 horas

Potência: 13.56 KW

Massa de lenha ardida: 6.59 Kg

Rendimento: 62.29 %

Emissão de CO: 0.28 % (Valor médio corrigido a 13% de oxigénio).

Faro, 06-11-2004

Operador: Eng.º Virgílio Major

Relatório: E802 238 10\_17\_14

Rúbrica:

Pág. nº 2/2



Vale Montanha, Lda.



## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

### 1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: E802

Nº de série:

Potência: 13 KW

Com ventilador eléctrico. Abertura lateral da porta.

Com o topo e a traseira isolados com manta de lã de rocha.

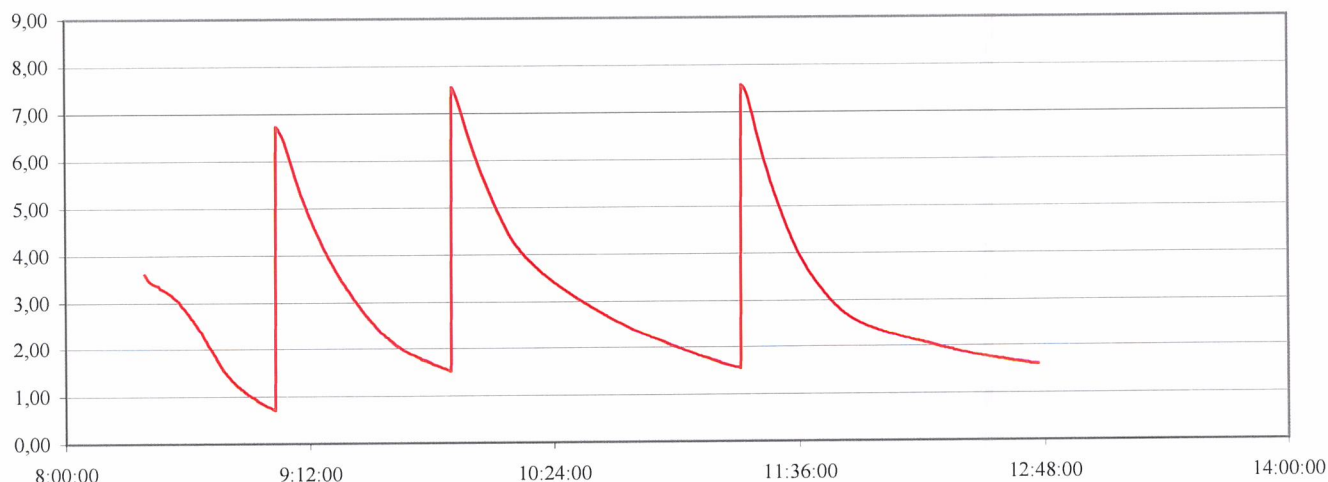
### 2 - Ensaio - tipo de ensaio: Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 31-08-2004

### 3 - Ensaio - controlo do combustível:

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azinho
Massa:	3.61 Kg	6.01 Kg	6.01 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	8:23:20	9:02:09	11:19:16	Massa de realimentação: 5.976 Kg



### 4 - Controlo do teste - ar ambiente:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	32.28 °C	31.41 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

### 5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	164.80 °C	T25

Faro, 06-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: E802 244 11\_19\_16

Rúbrica:

Pág. nº 1/2



Vale Montanha, Lda.

Coca Maravilha, 26

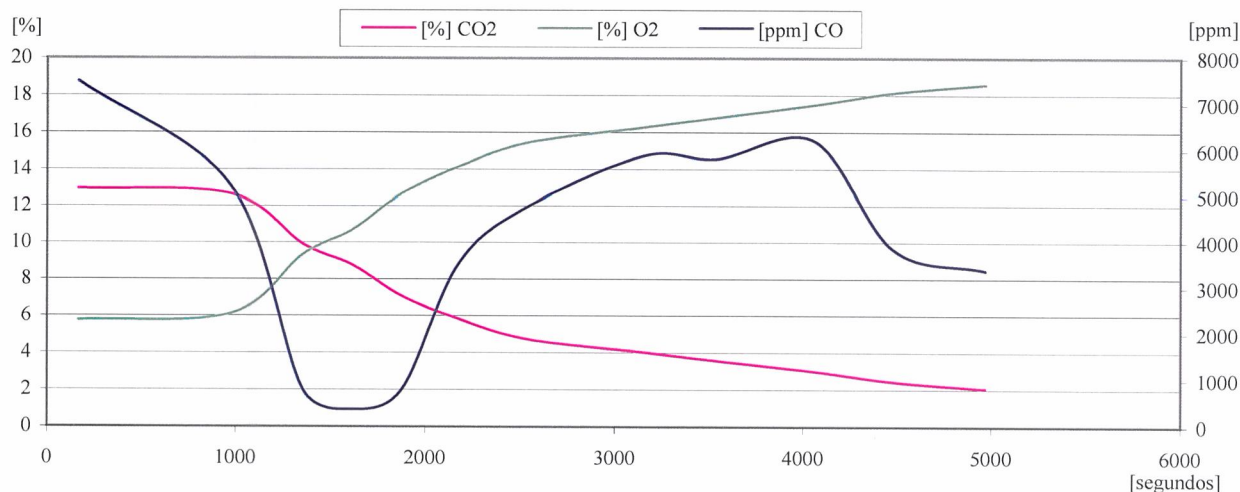
8500 - 483 Portimão

## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

### 6 - Controlo do teste - gases de combustão:

Parâmetros	Valor máximo /		Observações
	mínimo	Valor médio	
Temperatura *:	454.10 °C	326.25 °C	
Oxigénio *:	5,75%	13,34%	
Monóxido de carbono *:	0,75%	0,45%	
Dióxido de carbono *:	12,94%	6,50%	CO2max = 17.817 %.
Velocidade média *:	.75 m/s	.63 m/s	

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.



### 7 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Parâmetros	Valor máximo	Valor médio
TMotorElect	119.30 °C	110.35 °C	TArHor	300.00 °C	141.42 °C
TTampa	152.30 °C	132.71 °C	TArVer	147.70 °C	107.51 °C
TTermostato	122.60 °C	105.86 °C			
TInterruptor	36.95 °C	35.46 °C			

### 8 - Controlo de teste - resultados:

Queima nominal de lenha: 4.15 Kg/h  
 Potência: 11.95 KW  
 Rendimento: 61.84 %  
 Emissão de CO: 0.47 % (Valor médio corrigido a 13% de oxigénio).

Duração do teste: 1:26:16 horas  
 Massa de lenha ardida: 5.96 Kg

Faro, 06-11-2004

Operador: Eng.º. Virgílio Major

Relatório: E802 244 11\_19\_16

Rúbrica:

Pág. nº 2/2



## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

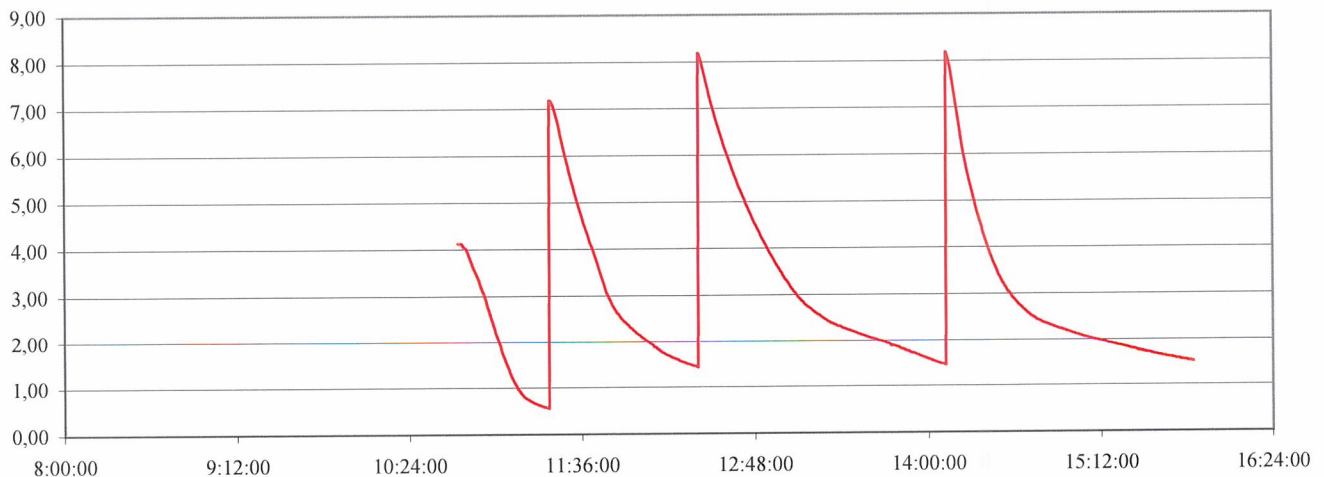
### 1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha  
 Modelo: E802 Com ventilador eléctrico. Com abertura lateral da porta.  
 Nº de série:  
 Potência: 13 KW Com o topo e a traseira isolados com manta de lã de rocha.

**2 - Ensaio - tipo de ensaio:** Norma EN 13229 : 2001  
 Regime: nominal Data da realização do ensaio: 30-08-2004

### 3 - Ensaio - controlo do combustível:

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azinho
Massa:	4.12 Kg	6.62 Kg	6.71 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	10:44:35	11:22:54	14:07:45	Massa de realimentação: 5.976 Kg



### 4 - Controlo do teste - ar ambiente:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	34.18 °C	33.23 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

### 5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	179.90 °C	T25

Faro, 06-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: E802 243 14\_7\_45

Rúbrica:

Pág. nº 1/2





Vale Montanha, Lda.



## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

### 1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: E802

Nº de série:

Potência: 13 KW

Com ventilador eléctrico. Com abertura lateral da porta.

Com o topo e a traseira isolados com manta de lã de rocha.

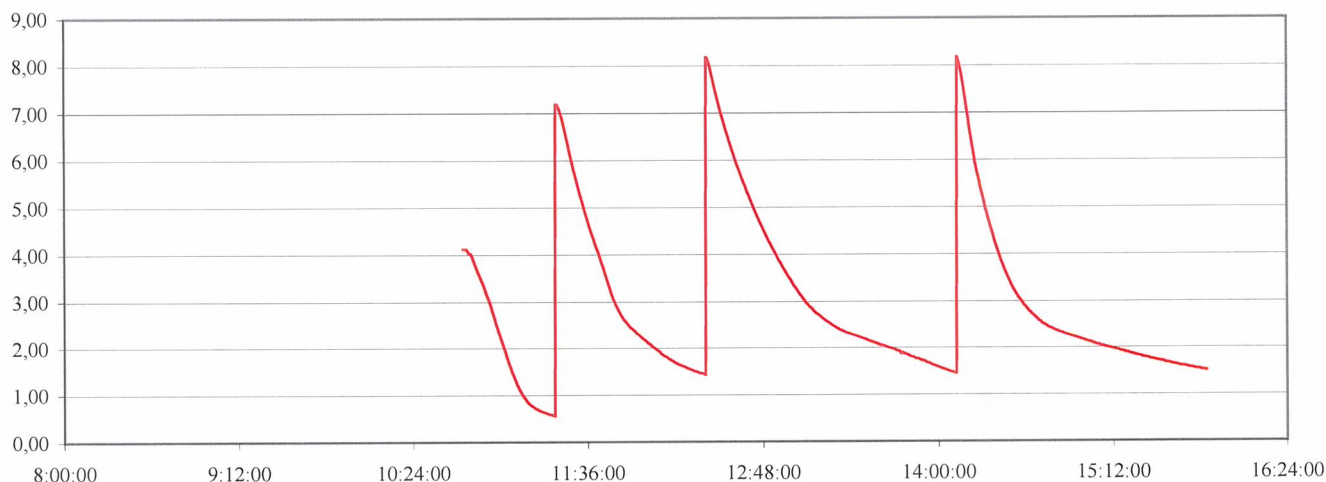
### 2 - Ensaio - tipo de ensaio: Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 30-08-2004

### 3 - Ensaio - controlo do combustível:

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azinho
Massa:	4.12 Kg	6.62 Kg	6.74 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	10:44:35	11:22:54	12:24:55	Massa de realimentação: 5.976 Kg



### 4 - Controlo do teste - ar ambiente:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	34.20 °C	33.20 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

### 5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	172.10 °C	T25

Faro, 06-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: E802 243 12\_24\_55

Rúbrica:

Pág. nº 1/2



Vale Montanha, Lda.

Coca Maravilha, 26

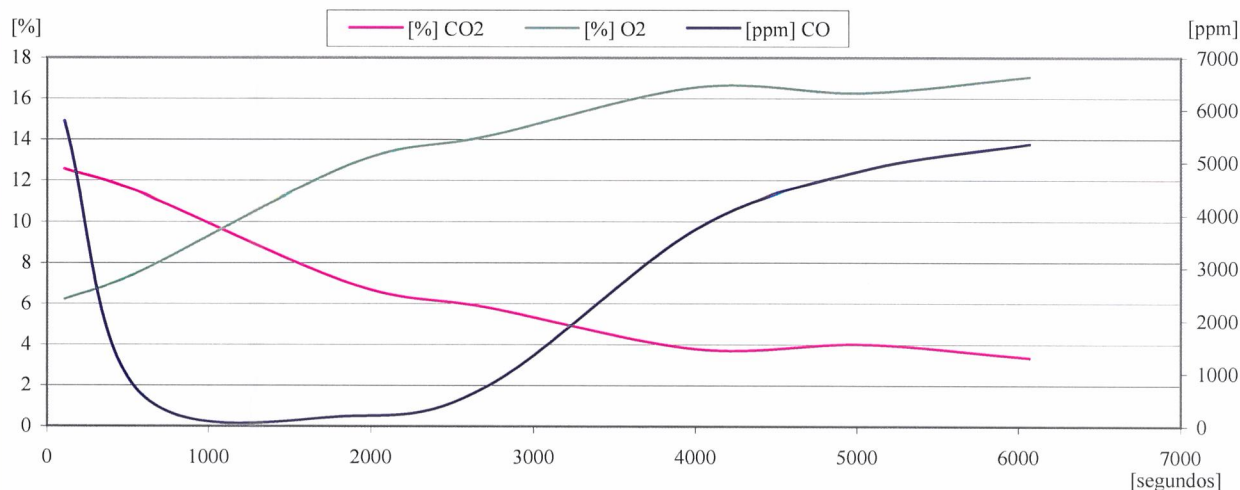
8500 - 483 Portimão

## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

### 6 - Controlo do teste - gases de combustão:

Parâmetros	Valor máximo /		Observações
	mínimo	Valor médio	
Temperatura *:	423.30 °C	334.71 °C	
Oxigénio *:	6,22%	13,61%	
Monóxido de carbono *:	0,58%	0,26%	
Dióxido de carbono *:	12,54%	6,27%	CO2max = 17.817 %.
Velocidade média *:	.89 m/s	.77 m/s	

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.



### 7 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Parâmetros	Valor máximo	Valor médio
TMotorElect	131.30 °C	124.12 °C	TArHor	252.40 °C	137.43 °C
TTampa	170.40 °C	154.05 °C	TArVer	146.70 °C	97.74 °C
TTermostato	157.10 °C	140.43 °C			
TInterruptor	37.58 °C	36.53 °C			

### 8 - Controlo de teste - resultados:

Queima nominal de lenha: 3.93 Kg/h  
 Potência: 11.14 KW  
 Rendimento: 60.74 %  
 Emissão de CO: 0.28 % (Valor médio corrigido a 13% de oxigénio).

Duração do teste: 1:42:20 horas  
 Massa de lenha ardida: 6.71 Kg

Faro, 06-11-2004

Operador: Eng.º. Virgílio Major

Relatório: E802 243 12\_24\_55

Rúbrica:

Pág. nº 2/2



## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

### 1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: E802

Nº de série:

Potência: 13 KW

Com ventilador eléctrico. Abertura lateral da porta.

Com o topo e a traseira isolados com manta de lã de rocha.

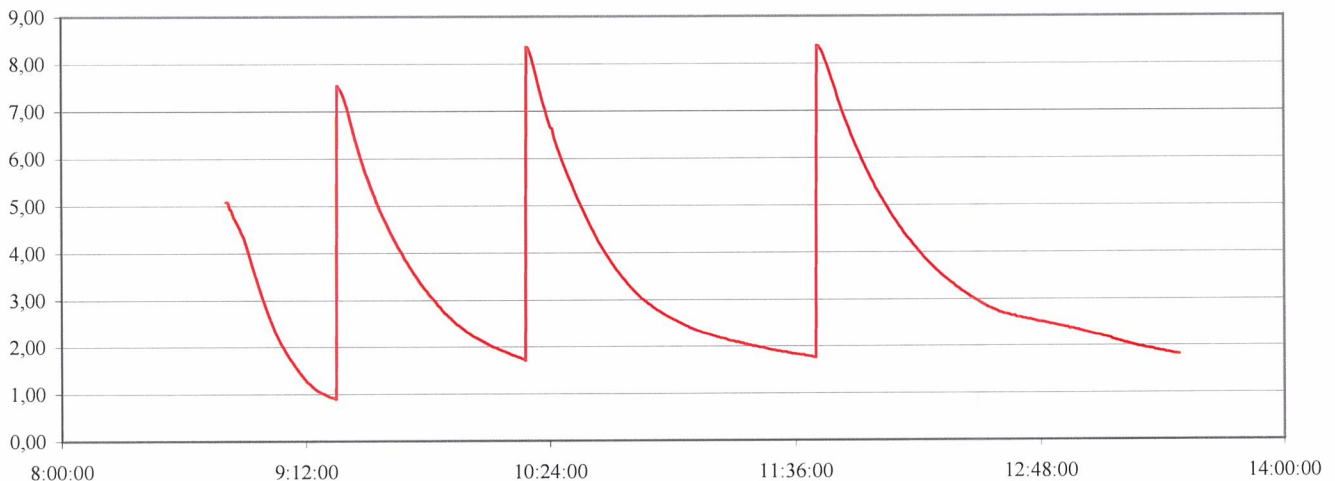
### 2 - Ensaio - tipo de ensaio: Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 25-08-2004

### 3 - Ensaio - controlo do combustível:

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azinho
Massa:	5.08 Kg	6.63 Kg	6.61 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	8:48:30	9:21:16	11:42:26	Massa de realimentação: 5.976 Kg



### 4 - Controlo do teste - ar ambiente:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	36.16 °C	35.33 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

### 5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	178.60 °C	T25

Faro, 06-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: E802 238 11\_42\_26

Rúbrica:

Pág. nº 1/2



Vale Montanha, Lda.

Coca Maravilha, 26

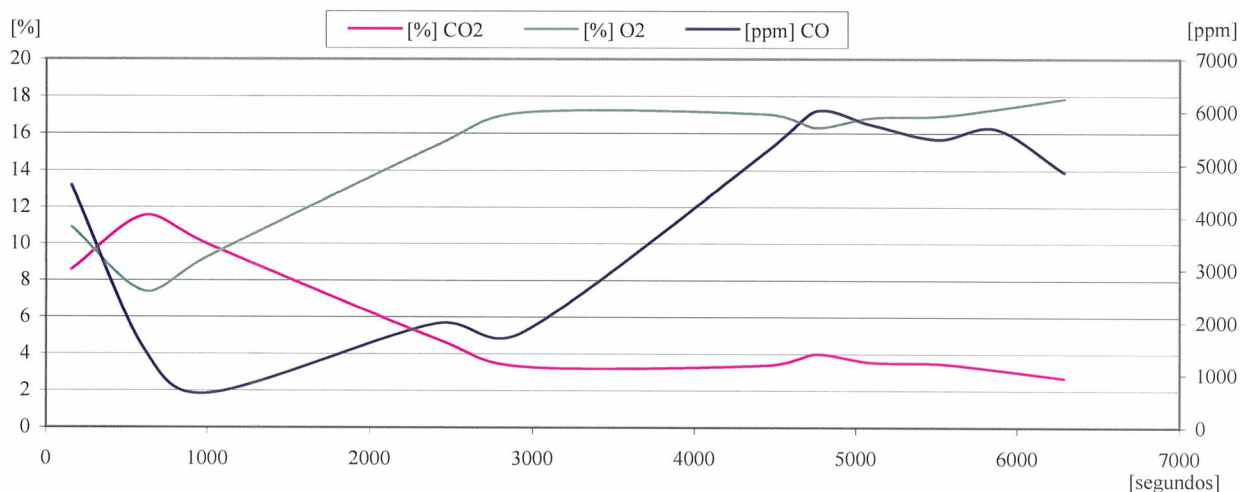
8500 - 483 Portimão

### RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

#### 6 - Controlo do teste - gases de combustão:

Parâmetros	Valor máximo /		Observações
	mínimo	Valor médio	
Temperatura *:	424.60 °C	316.80 °C	
Oxigénio *:	7,39%	14,67%	
Monóxido de carbono *:	0,60%	0,34%	
Dióxido de carbono *:	11,54%	5,37%	CO2max = 17.817 %.
Velocidade média *:	1.00 m/s	.89 m/s	

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.



#### 7 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Parâmetros	Valor máximo	Valor médio
TMotorElect	130.90 °C	123.80 °C	TArHor	268.40 °C	128.53 °C
TTampa	164.00 °C	148.17 °C	TArVer	163.40 °C	106.94 °C
TTermostato	116.70 °C	92.98 °C			
TInterruptor	37.05 °C	35.82 °C			

#### 8 - Controlo de teste - resultados:

Queima nominal de lenha: 3.72 Kg/h  
 Potência: 9.99 KW  
 Rendimento: 57.66 %  
 Emissão de CO: 0.42 % (Valor médio corrigido a 13% de oxigénio).

Duração do teste: 1:45:52 horas  
 Massa de lenha ardida: 6.56 Kg

Faro, 06-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: E802 238 11\_42\_26

Rúbrica:

Pág. nº 2/2



## RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

### 1 - Características do recuperador:

Marca: Fogo Montanha

Modelo: E802

Nº de série:

Potência: 13 KW

Com ventilador eléctrico. Abertura lateral da porta.

Com o topo e a traseira isolados com manta de lã de rocha.

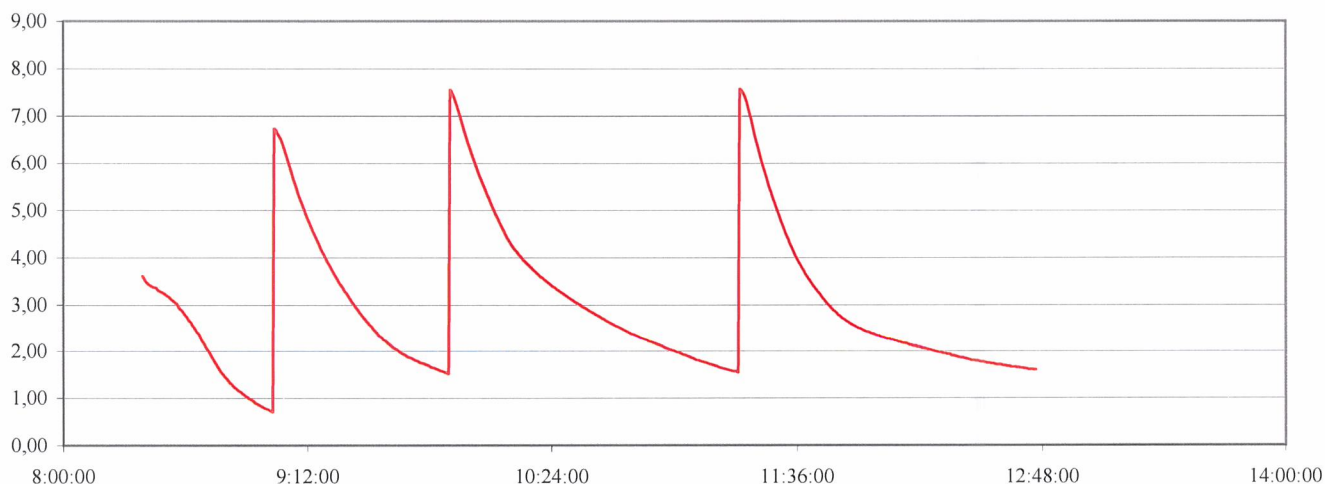
### 2 - Ensaio - tipo de ensaio: Norma EN 13229 : 2001

Regime: nominal

Data da realização do ensaio: 31-08-2004

### 3 - Ensaio - controlo do combustível:

	Acendimento	Pré teste	Teste	Combustível: Azinho
Massa:	3.61 Kg	6.01 Kg	6.02 Kg	P.C.I.: 16781 KJ/Kg
Hora:	8:23:20	9:02:09	9:54:04	Massa de realimentação: 5.976 Kg



### 4 - Controlo do teste - ar ambiente:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Observações
Temperatura ambiente*:	31.57 °C	30.79 °C	
Velocidade do ar:	< 0.5 m/s		

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.

### 5 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies da envolvente:

	Valor máximo	No ponto
Temperatura da envolvente:	163.50 °C	T25

Faro, 06-11-2004

Operador: Engº. Virgilio Major

Relatório: E802 244 9\_54\_4

Rúbrica:

Pág. nº 1/2



Vale Montanha, Lda.

Coca Maravilha, 26

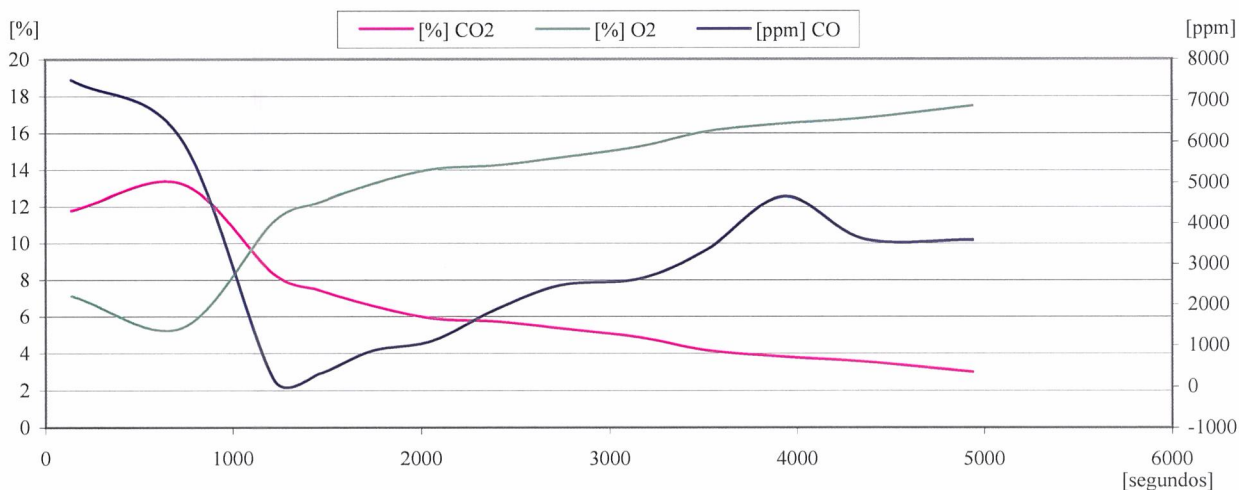
8500 - 483 Portimão

### RELATÓRIO DO ENSAIO DO RECUPERADOR - DIN EN 13229:2001

#### 6 - Controlo do teste - gases de combustão:

Parâmetros	Valor máximo /		Observações
	mínimo	Valor médio	
Temperatura *:	464.20 °C	349.70 °C	
Oxigénio *:	5,38%	13,27%	
Monóxido de carbono *:	0,75%	0,32%	
Dióxido de carbono *:	13,26%	6,56%	CO2max = 17.817 %.
Velocidade média *:	.75 m/s	.60 m/s	

\* - Valores máximos/mínimos verificados durante o teste e os respectivos valores médios.



#### 7 - Controlo do teste - temperaturas das superfícies:

Parâmetros	Valor máximo	Valor médio	Parâmetros	Valor máximo	Valor médio
TMotorElect	122.20 °C	114.75 °C	TArHor	273.20 °C	152.01 °C
TTampa	153.00 °C	138.46 °C	TArVer	144.90 °C	110.60 °C
TTermostato	129.20 °C	106.80 °C			
TInterruptor	36.08 °C	34.53 °C			

#### 8 - Controlo de teste - resultados:

Queima nominal de lenha: 4.24 Kg/h  
 Potência: 11.84 KW  
 Rendimento: 59.88 %  
 Emissão de CO: 0.34 % (Valor médio corrigido a 13% de oxigénio).

Duração do teste: 1:24:42 horas  
 Massa de lenha ardida: 5.99 Kg

Faro, 06-11-2004

Operador: Engº. Virgílio Major

Relatório: E802 244 9\_54\_4

Rúbrica:

Pág. nº 2/2