

**RECONDICIONAMENTO DO REVESTIMENTO  
REFRATÁRIO NAS CALDEIRAS DE GERAÇÃO  
DE VAPOR DE TAG'S B-6310 E B-6320.**

**OXITENO DO NORDESTE S/A  
COPEC**



**RELATÓRIO FINAL**

**PERÍODO: 15 / 01 á 29 / 01 / 04**

## RELATÓRIO FINAL

PERÍODO: 15 / 01 á 29 / 01 / 04

### 1. OBJETO / ALCANCE:

O Presente Relatório tem por objetivo apresentar todas as informações obtidas no decorrer da execução dos serviços de condicionamento do revestimento refratário nas caldeiras de geração de vapor de Tag's B-6310 e B-6320, na **OXITENO DO NORDESTE S/A**, localizado no Pólo Petroquímico de Camaçari ( Bahia ), de forma sistemática, oportuna e significativa, para uma melhor avaliação do empreendimento.

### 2. ESCOPO DOS SERVIÇOS:

#### 2.1- BLOCO QUEIMADOR:

- **Motivo da Substituição:** Instalação de novos maçaricos;
- **Caldeiras:** B-6310 e B-6320;
- **Dimensões:** 1.270 x 1.250 x 300 mm;
- **Densidade do concreto refratário Castibar 85:** 2.700 kg/m<sup>3</sup>;
- **Volume:** 0,108 m<sup>3</sup>;



## 2.2- PAREDE DO FUNDO (na região dos visores e termopar):

- **Motivo da Substituição:** Devido a passagem de gases para a área externa, tendo sido desprendida uma pequena área do concreto refratário existente;
- **Caldeira:** B-6320;
- **Dimensões:** 1.215 x 260 x 25 mm;
- **Densidade do concreto refratário Castibar 85:** 2.700 kg/m<sup>3</sup>;
- **Volume:** 0,008 m<sup>3</sup>;

## 2.3- TETO (na região dos tubos do superaquecedor):

- **Motivo da Substituição:** Houve desprendimento de uma pequena área do concreto refratário existente;
- **Caldeira:** B-6310;
- **Dimensões:** 780 x 405 x 38 mm;
- **Densidade do concreto refratário Castibar 85:** 2.700 kg/m<sup>3</sup>;
- **Volume:** 0,012 m<sup>3</sup>;

#### 2.4- SELAGEM DO PISO COM O TUBULÃO INFERIOR:

- **Motivo da Substituição:** O concreto refratário apresentava-se com baixa espessura, tendo sido aplicado concreto refratário Castibar 85 para fazer a selagem do piso com o tubulão.
- **Caldeira:** B-6310;
- **Dimensões:** 1.050 x 150 x 25 mm;
- **Densidade do concreto refratário Castibar N:** 2.400 kg/m<sup>3</sup>;
- **Volume:** 0,004 m<sup>3</sup>;

#### 2.5- RECOMPOSIÇÃO DA PAREDE FRONTAL:

- **Motivo da Substituição:** Desprendimento de tijolos refratários da parede frontal, tendo sido aplicado argamassa refratária Placibar 68 U para rejuntamento dos tijolos;
- **Caldeiras:** B-6310 e B-6320;



## 2.6- CAIXA DE COLETORES DO SUPERAQUECEDOR:

- **Motivo da Substituição:** Removido para inspeção devido a passagem de calor para a área externa, tendo sido aplicado flocos de fibra cerâmica para temperaturas até 1.400 °C;
  
- **Caldeiras:** B-6310 e B-6320;

## 3. DIRETRIZES DE SEGURANÇA, MEIO AMBIENTE E SAÚDE OCUPACIONAL:

Antes de iniciar qualquer atividade necessitava a abertura de PT (Permissão de Trabalho), sendo analisados em cada etapa dos serviços, os potenciais de riscos de acidente e os procedimentos seguros para a realização do condicionamento do revestimento refratário nas caldeiras de geração de vapor, conforme padrões de segurança exigidos pela **OXITENO NORDESTE S/A**.

## 4. PREPARATIVOS:

Após as etapas preliminares (resfriamento, raqueteamento, drenagem, abertura da BV, etc), foi montado uma pequena bancada de andaime internamente para servir de apoio na demolição do concreto refratário e montagem do bloco queimador.

## 5. DETALHAMENTO DO PRINCIPAL SERVIÇO:

### 5.1 DEMOLIÇÃO:

Inicialmente foi demolido o bloco queimador devido a necessidade de substituição do maçarico nas duas caldeiras de geração de vapor.

A demolição do concreto refratário foi executada com cautela para não danificar a chaparia da câmara de entrada, utilizando-se o ar de serviço da **OXITENO** e martetele pneumático Tex 11.

### 5.2 LIMPEZA DA ÁREA:

Depois de concluída a demolição do concreto refratário, foi feita uma limpeza geral no interior das caldeiras de geração de vapor.

Esta limpeza era feita com auxílio de pás e baldes metálicos para fora das caldeiras e logo em seguida armazenada em recipientes ( tambores sobre palletes ) cedidos pela **OXITENO**.

O descarte final do entulho gerado durante a demolição ficou por conta da **OXITENO**.

### **5.3 REMOÇÃO DAS ANCORAGENS:**

A remoção das ancoragens foi feita pela **PREMON ENGENHARIA**, com utilização de lixadeira rotativa com disco de corte em todas as ancoragens (12 peças), devido a montagem do novo bloco refratário do maçarico.

### **5.4 SOLDAGEM DAS NOVAS ANCORAGENS:**

A soldagem das novas ancoragens foi feita pela **PREMON ENGENHARIA**, necessitando que a superfície estivesse ausente de óleo, graxa, material refratário ou cerâmico.

As âncoras metálicas em INOX 304 (dimensões: 250 x 40 x 6,4 mm) aplicadas apenas na seção superior foram distribuídas de forma desencontrada e a âncora posterior sempre ficava rotacionada 90° em relação a anterior.

A altura da âncora ficou a 3/4 da espessura do revestimento refratário.

### **5.5 MONTAGEM DO BLOCO QUEIMADOR:**

Devido a montagem mecânica dos novos maçaricos e a deformação da chapa na câmara de entrada nas duas caldeiras de geração de vapor, houve a necessidade de cortar 30 mm no comprimento de cada tijolo do bloco queimador.



Desta forma, sugerimos que seja feita uma revisão nos desenhos, afim de que na próxima parada de manutenção das caldeiras supracitadas, utilizem os tijolos do bloco queimador com 30 mm a menos.

#### **5.6 APLICAÇÃO DE CONCRETO REFRACTÁRIO:**

Os concretos refratários aplicados na recuperação do revestimento refratário das caldeiras de vapor foram o **CASTIBAR 85** (concreto refratário aluminoso).

Foram colocados tijolos refratários em sua base para apoiar as peças do bloco queimador.

Já na seção superior foram soldadas ancoras metálicas em INOX 304 (dimensões: 250 x 40 x 6,4 mm) para servirem como ancoragem do concreto refratário Castibar 85 a ser aplicado;

Todas as ancoragens foram revestidas com 3 a 4 voltas de fita crepe, para evitar possíveis trincas no concreto refratário.

O concreto refratário foi aplicado nas caldeiras de vapor por derramamento, sendo transportado para o interior do mesmo com auxílio de baldes de chapa.



Em anexo, estamos enviando a curva de secagem e sinterização do concreto refratário aplicado no interior das caldeiras de geração de vapor.

#### **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS:**

A execução dos serviços foi feita buscando um bom padrão de qualidade atendendo às técnicas exigidas e garantindo a performance do concreto refratário aplicado, sendo de um modo geral beneficiada com o apoio prestado do Sr. Ubiratan Augusto da Silva (Supervisor de Manutenção) e do Sr. Luciano Bastos (Inspeção) durante todo o decorrer dos serviços.

Esse apoio nos garantiu um melhor aproveitamento no prazo e na qualidade da execução, mesmo se tratando de uma parada de manutenção.

Esperando ter atendido às expectativas, colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos que considerem necessários.

Atenciosamente,



Jader de Oliveira Norberto  
**Engenheiro**



Paulo Roberto Gomes Mesquita  
**Diretor**

**7. DADOS DO CONTRATANTE:**

**CLIENTE:** OXITENO NORDESTE S/A IND. E COM.

**SITE:** Rua Benzeno, n.º 1.065, Pólo Petroquímico;

CEP.: 42.810-000 / Camaçari ( Ba ).

**CONTRATO:** CA-0003545;

**CFI:** 054835;

**TELEFONE:** ( 71 ) 634-7777;

**FAX:** ( 71 ) 634-7600;

**FISCALIZAÇÃO:** Luciano Bastos;

**DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS:** Recondicionamento do revestimento refratário nas caldeiras

de geração de vapor de Tag's B-6310 e B-6320;

**PERÍODO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:** 15 / 01 á 29 / 01 / 2004;

**HORÁRIO DOS SERVIÇOS:** das 07:00 hs ás 19:00 hs;



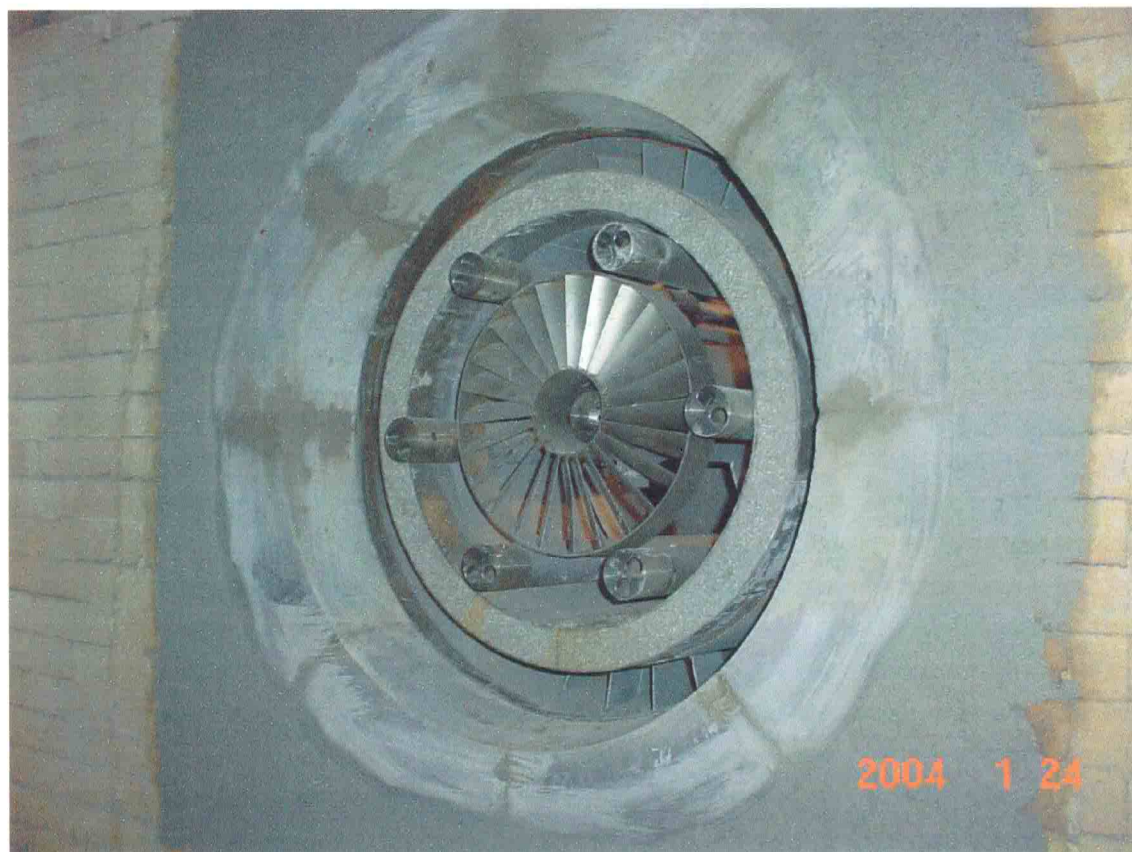
**RISOTERM**  
Isolantes Térmicos, Ltda.

Manutenção do Revestimento Refratário nas Caldeiras B-6310 e B-6320

# RELATÓRIO FOTOGRAFICO



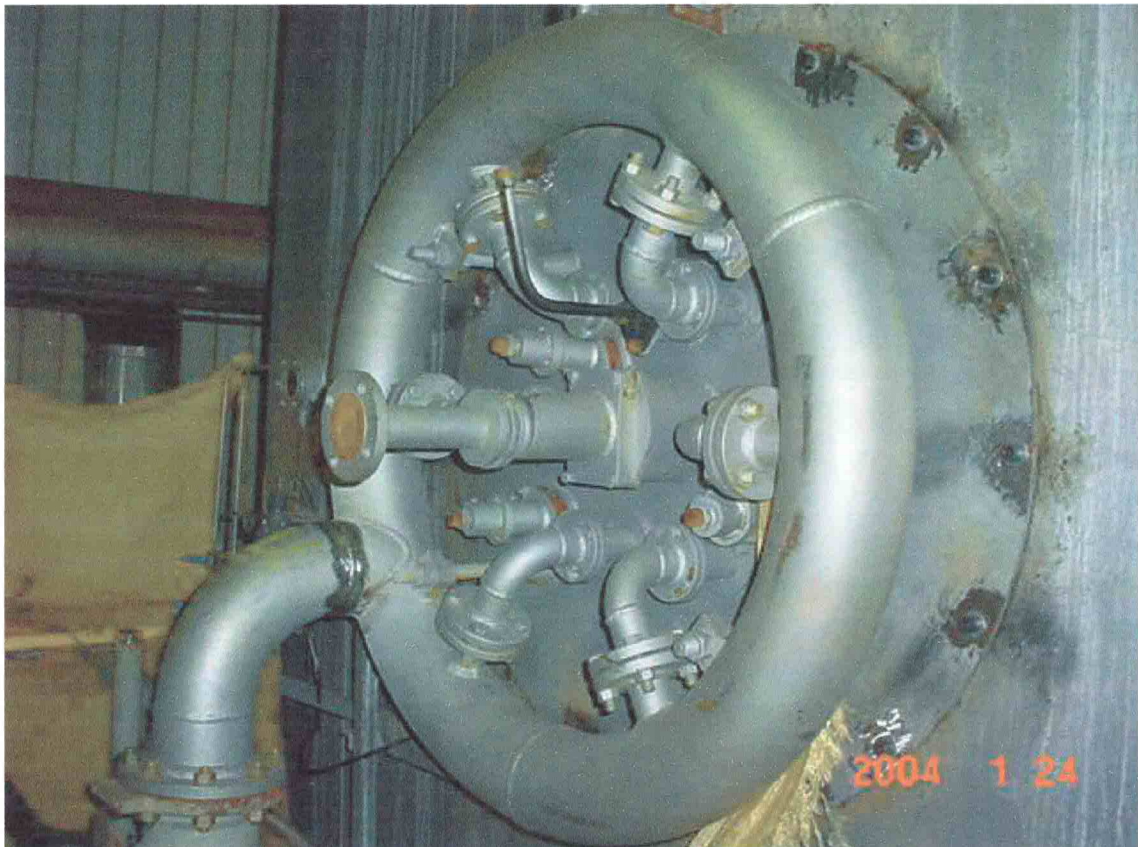
**Conclusão da montagem do bloco queimador na caldeira (B-6310).**



**Detalhe do maçarico na Caldeira de Geração de Vapor (B-6320).**



**Conclusão da montagem do bloco queimador na caldeira (B-6320).**



**Detalhe do queimador nas caldeiras de vapor (B-6310 e B-6320).**



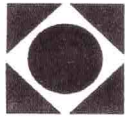
**RISOTERM**

Isolantes Térmicos, Ltda.

Manutenção do Revestimento Refratário nas Caldeiras B-6310 e B-6320



**AVALIÇÃO DE  
DESEMPENHO**



**OXITENO**

Camaçari, 19 de fevereiro de 2004  
CS-009/04

RISOTERM ISOLANTES TÉRMICOS

Ref.: Parada – Janeiro/2004

Prezados Senhores,

Agradecemos a participação e envolvimento de V.Sas. em nossa Parada de Troca de Catalisador, ocorrida no período de 15 a 29/01/04, que nos levaram a atingir nossos objetivos dentro das metas previstas.

Como de hábito, buscamos a melhoria das nossas relações com nossos prestadores de serviços, visando ganhos futuros de desempenho. Efetuamos uma avaliação interna frente aos serviços realizados por esta Empresa, cujo resultados divulgamos anexo (Anexo 1).

Ressaltamos que tais resultados refletem a nossa percepção dos trabalhos, objetivando ser esta uma contribuição na identificação dos pontos a serem melhorados sem com isso diminuir o mérito da participação de V.Sas. com nossa equipe.

Parabenizamos a todos pelo resultado da expressiva redução do número total de acidentes, o que tornou-se possível pelo esforço conjunto de prevenção. Registramos em anexo (Anexo 2) os totais de desvios (incidentes) observados no período, sendo estes oportunidades de melhorias em futuras atividades.

Atenciosamente,

José Ricardo Tavares de Lima  
Célula de Suporte Operacional



**OXITENO**

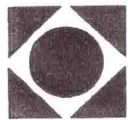
**AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO - PARADA  
PARA MANUTENÇÃO - JANEIRO/2004**

ITENS	RISOTHERM
Prazos execução dos serviços	5,0
Comunicação	5,0
Atendimento à solicitação comercial	5,0
Segurança	5,0
Agilidade mobiliz. recursos	5,0
Planejamento x imprevistos	5,0
Pronto Atendimento	5,0
Ferramental e equipamentos	5,0
Limpeza das áreas	5,0
Qualidade dos serviços/mão-de-obra	5,0
Conhecimento técnico do equipe	5,0
Cumprimento de padrões/proced.	5,0
<b>MÉDIA</b>	<b>5,0</b>

**NOTA: 1 - RUIM - 5 - ÓTIMO**

<b>TOTAL DE ACIDENTES - PARADA JANEIRO/04</b>	
<b>C/AFASTAMENTO:</b>	0
<b>S/AFASTAMENTO:</b>	0





**OXITENO**

**ANEXO 2**

**PARADA JANEIRO 2004**

**REGISTRO DE DESVIOS OBSERVADOS REFERENTES AO USO DE  
EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)**

<b>EMPRESAS</b>	<b>21/01/04</b>	<b>22/01/04</b>	<b>23/01/04</b>	<b>24/01/05</b>	<b>26/01/04</b>	<b>27/01/04</b>
A	4	1	1	1	2	Sem registro
B	4	1	2	3	5	Sem registro
C	1	-x-	-x-	1	1	Sem registro
D	-x-	1	-x-	1	1	Sem registro
E	-x-	2	1	1	2	Sem registro
F	-x-	-x-	1	-x-	-x-	Sem registro
G	-x-	-x-	-x-	-x-	3	Sem registro
H	-x-	-x-	-x-	1	-x-	Sem registro
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>0</b>

**Comentários:**

1. Parte das ocorrências foi devido ao uso de óculos de grau sem proteção adicional.
2. Uso de óculos com lente escura estimula não uso durante a noite.
3. A circulação pela Área de Oficinas exige uso de EPI's nem sempre observados pelos funcionários.
4. A existência destes Desvios sinaliza o não compromisso dos funcionários e da supervisão perante as Normas de Segurança estabelecidas, o que requer ações para reforçar a conscientização da prática prevencionista



**RISOTERM**

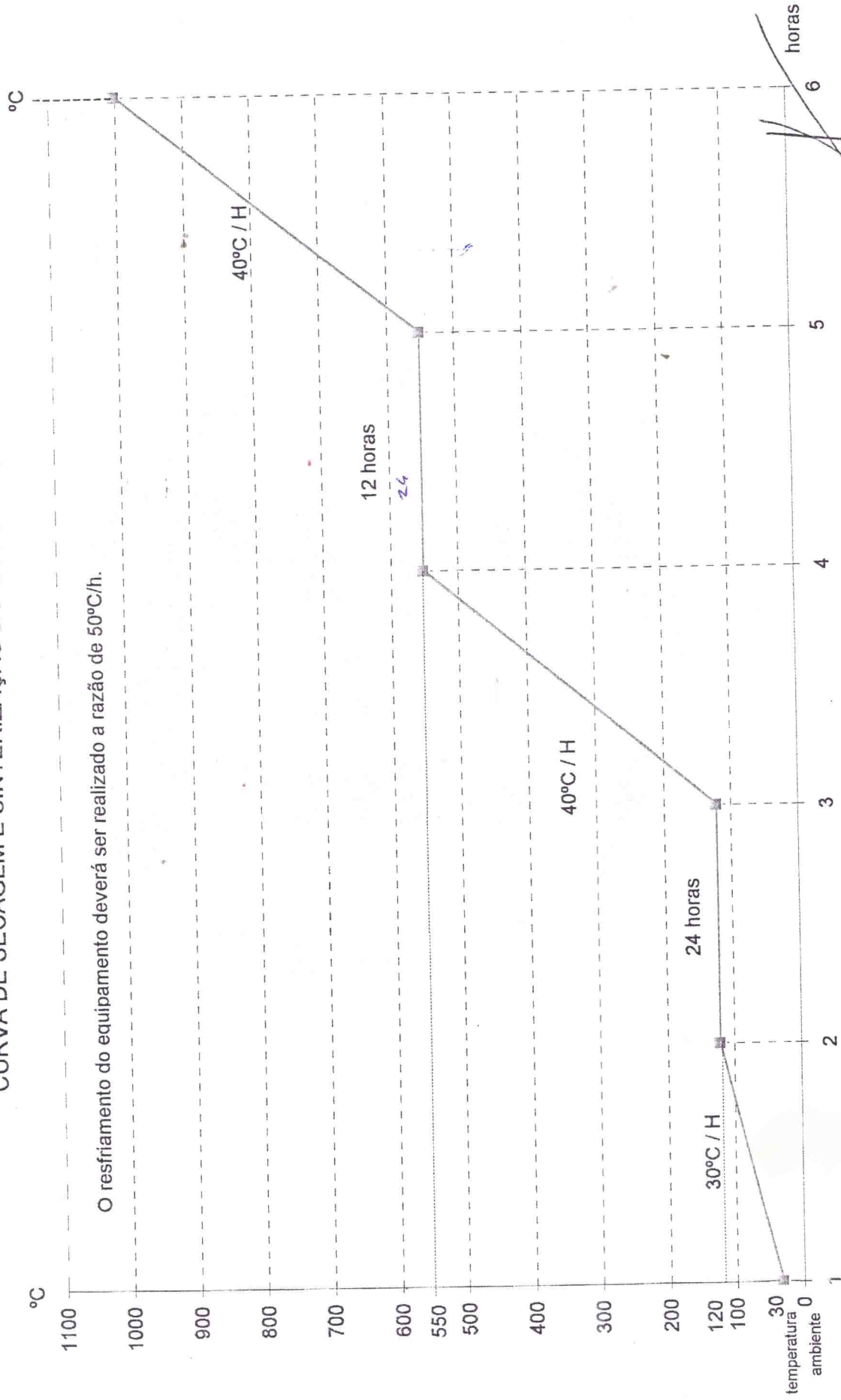
Isolantes Térmicos, Ltda.

Manutenção do Revestimento Refratário nas Caldeiras B-6310 e B-6320



**CURVA DE  
AQUECIMENTO**

### CURVA DE SECAGEM E SINTERIZAÇÃO DO CONCRETO REFRAATÓRIO





**RISOTERM**

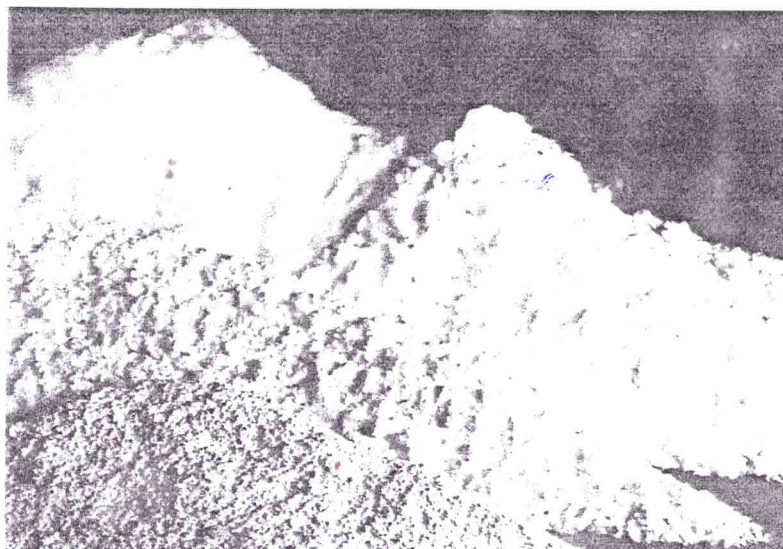
Isolantes Térmicos, Ltda.

Manutenção do Revestimento Refratário nas Caldeiras B-6310 e B-6320

**FICHA TÉCNICA  
DOS MATERIAIS  
UTILIZADOS**



## Flocos de Fibra Cerâmica



Os **Flocos de Fibra Cerâmica** são o produto base para a constituição de toda a família **Carbolane**<sup>®</sup>. Obtidos a partir da fusão de alumina e sílica de alta pureza, as fibras **Carbolane**<sup>®</sup> podem ser utilizadas continuamente em temperaturas de até 1260°C ou, por um certo período, em temperaturas superiores a esta. Estas fibras, devido à suas características térmicas e à sua alta pureza, conferem aos produtos **Carbolane**<sup>®</sup> as seguintes propriedades:

- Estabilidade sob altas temperaturas. Baixa condutividade térmica. Baixo peso. Baixo calor armazenado.
- Excelente resistência ao choque térmico. Superior resistência à corrosão. Excelente absorção de som.

### Propriedades Químicas

Flocos de fibra cerâmica **Carbolane**<sup>®</sup> exibem excelente resistência ao ataque da maioria dos ácidos e agentes corrosivos. Exceções são os ácidos hidrofúorídricos, fosfóricos e os álcalis concentrados. Os flocos **Carbolane**<sup>®</sup> são também resistentes sob atmosferas redutoras ou oxidantes. Se molhados com água ou vapor, suas propriedades térmicas e físicas são restabelecidas após secagem. Os flocos **Carbolane**<sup>®</sup> não contêm água de cristalização e são livres de amianto.

### Disponibilidade

Os flocos de fibra cerâmica **Carbolane**<sup>®</sup> são embalados em sacos plásticos de polietileno, com 20Kg/saco.

### Análise Química Típica

Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	47 a 53%
SiO <sub>2</sub>	48 a 53%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,1%
TiO <sub>2</sub>	0,1%
Na <sub>2</sub> O	0,1 a 1,3%
Traços	0,5%

### Propriedades Físicas Típicas

Cor	branca
Classe de Temperatura *	1260°C
Ponto de Fusão	1760°C
Densidade normal de compactação	50 a 200 Kg/m <sup>3</sup>
Densidade embalada	96 Kg/m <sup>3</sup>
Diâmetro da fibra(médio)	2 a 3 microns
Comprimento da fibra	até 100 mm
Densidade específica	2,73 g/cm <sup>3</sup>
Calor específico a 1093°C	1130 J/Kg °C

\* A Classe de Temperatura dos produtos CARBOLANE é determinada pelo critério de mudança linear irreversível e não pelo ponto de fusão.



## Flocos de Fibra Cerâmica

### Aplicações Típicas

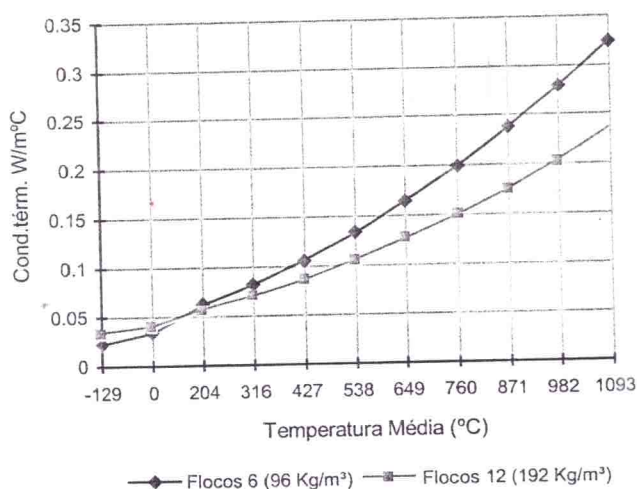
Os Flocos de Fibra Cerâmica **Carbolane**<sup>®</sup> são usados como enchimento ou compactados em uma variedade de aplicações sob temperaturas elevadas.

- Juntas de expansão.
- Selos em base de fornos.
- Enchimento ao redor de blocos de queimadores.
- Selagem em saída de tubos.
- Selagem em fornos de vidro.

Os flocos de fibra cerâmica são também utilizados para manufatura de outros produtos **Carbolane**<sup>®</sup>:

- placas
- papel
- peças moldadas a vácuo
- cimentos e massas
- mantas

### Condutividade Térmica vs Temperatura Média (ASTM - C -177)\*\*



\*\* Todos os valores foram calculados baseados em um fator de emissividade 0,9, temperatura ambiente de 27°C e zero de velocidade de vento. Todos os valores de condutividade térmica dos materiais **Carbolane**<sup>®</sup> foram medidos de acordo com os procedimentos de teste ASTM-C-177. Variações em qualquer um destes fatores irão resultar numa significativa diferença em relação aos dados acima fornecidos.

As informações, recomendações e opiniões aqui contidas são apresentadas somente para consideração, informação e verificação, e não deverão ser, em parte ou no todo, entendidas como garantia ou declaração, pela qual assumamos qualquer responsabilidade. Isto não deverá ser interpretado como licença de uso de patente ou marca.

## FOLHA DE DADOS TÉCNICOS

Código: 0663

Revisão: 05

Data: 10/99

Produto: CASTIBAR 85

CÓPIA NÃO  
CONTROLADA

Descrição do Produto: Concreto Refratário Aluminoso.

Principal Aplicação: Uso geral.

Embalagem: Saco de papel multifoldado contendo 25 Kg.

Identificação: Rótulo Contendo: nome do produto/cliente, formato/dimensão, quantidade, peso (bruto/liquido), nº do lote, data de fabricação e prazo de estocagem.

Armazenamento: Manter em local coberto, arejado e protegido da umidade.

Prazo de Estocagem: 06 meses (armazenado em condições adequadas).

Temperatura Máxima de Uso: 1500 °C.

## Composição Química

SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO
6/ 10	80/ 86	≤1,8	3,6/ 5,4

## Propriedades Gerais - PG

-Tempo de Pega *	(min.)	60/ 240
-Quantidade de Água para Mistura *	(% base seca)	8/ 10

## Propriedades Especiais - PE

-Variação Linear Dimensional	(%)	
	Seco a 110 °C x 24 h	0
	Queimado a 1000 °C x 04 h	-0,2
	Queimado a 1400 °C x 04 h	-0,3
-Massa Específica Aparente	(g/cm <sup>3</sup> )	
	Seco a 110 °C x 24 h	≥2,55
	Queimado a 1000 °C x 04 h	2,57
	Queimado a 1400 °C x 04 h	2,64
-Resistência a Compressão a Temperatura Ambiente	(MPa)	
	Seco a 110 °C x 24 h	≥20
	Queimado a 1000 °C x 04 h	31
	Queimado a 1400 °C x 04 h	43

## Notas:

PG = Critério de AC/RJ.

PE = Ensaio realizado no desenvolvimento do produto ou com requisitos especiais.

\* = Ensaio realizado conforme método interno IBAR.

- Os ensaios de propriedades especiais não fazem parte do Sistema de Garantia da Qualidade.
- Quando não especificado, os ensaios são executados conforme normas ABNT.
- Para manuseio, consultar a Folha de Dados de Segurança do Produto.
- Para aplicação deste produto, consultar a Folha de Instrução.
- Na confirmação da proposta e/ou pedido, deve ser verificado com a nossa área comercial se esta FDT encontra-se na sua última revisão.
- Poderá ser fornecida peça pré-moldada, que será identificada com o acréscimo da letra "E" após o nome do produto (CASTIBAR 85 E) e o critério de aceitação/rejeição será o MEA e o RCTA seco a 110 °C.

**IBAR**

**INDUSTRIAS BRASILEIRAS DE ARTIGOS REFRAATÓRIOS-IBAR LTDA.**

Av. Ibar, 02 - Calmon Viana - 08559-470 - S.P. - CGC 61.442.737/0002.30

Fone: (011) 4636-1844 Fax: (011) 4636-2710

**FOLHA DE DADOS TÉCNICOS**

Código: 1058

Revisão: 05

Data: 10/99

Produto: **PLACIBAR 68 U**

CÓPIA NÃO  
CONTROLADA

**Descrição do Produto:** Argamassa Refratária Aluminosa, Úmida de Pega ao Ar.

**Principal Aplicação:** Assentamento de Refratários Aluminosos.

**Embalagem:** Balde Plástico, contendo 35 Kg.

**Identificação:** Rótulo Contendo: nome do produto/cliente, formato/dimensão, quantidade, peso (bruto/liquido), nº do lote, data de fabricação e prazo de estocagem.

**Armazenamento:** Manter em local coberto, arejado e protegido da umidade.

**Prazo de Estocagem:** 06 meses (armazenado em condições adequadas).

**Temperatura Máxima de Uso:** 1650 °C.

**Composição Química**

SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Álcalis
20/30	66/75	≤2,2	≤2,0

**Propriedades Gerais - PG**

-Tempo de Retenção de Água ..... (s) 40/160

**Propriedades Especiais - PE**

-Força Ligante ..... (MPa)  
Seco a 110 °C x 24 h 2,5  
Queimado a 1450 °C x 04 h 6,5

**Notas:**

PG = Critério de AC/RJ.

PE = Ensaio realizado no desenvolvimento do produto ou com requisitos especiais.

\* = Ensaio realizado conforme método interno IBAR.

- Os ensaios de propriedades especiais não fazem parte do Sistema de Garantia da Qualidade.
- Quando não especificado, os ensaios são executados conforme normas ABNT.
- Para manuseio, consultar a Folha de Dados de Segurança do Produto.
- Para aplicação deste produto, consultar a Folha de Instrução.
- Na confirmação da proposta e/ou pedido, deve ser verificado com a nossa área comercial se esta FDT encontra-se na sua última revisão.





**RISOTERM**

Isolantes Térmicos, Ltda.

Manutenção do Revestimento Refratário nas Caldeiras B-6310 e B-6320

**CERTIFICADO DE  
QUALIDADE**



# INDÚSTRIAS BRASILEIRAS DE ARTIGOS REFRAATÓRIOS - IBAR - LTDA.

AV. IBAR, 2 - CALMON VIANA - POÁ - SÃO PAULO - CEP 08559-470 - CNPJ 61.442.737/0002-30  
FONE: (11) 4634-6000 - FAX: (11) 4636-2710

## CERTIFICADO DE ANÁLISE

N° CQ: 032423/2004  
Data : 16/01/2004

CLIENTE : RISOTERM - ISOLANTES TERMICOS  
N° FISCAL : [ 111723 ] QTD.: [ CONFORME N/FISCAL ]  
EMPENHO : 072160-04 Lote: 16829/4 07/01/04

PRODUTO : CASTIBAR 85  
FORMATO : PRODUTO NAO CONFORMADO

As características do produto em referencia atende as especificacoes de qualidade acordadas para o mesmo.

Caracteristicas	Valor Tipico
Massa Especifica Aparente (g/cm <sup>3</sup> ) Seco a 1100C x 24h	2,65
Resistencia Compressao Temp. Amb. (MPa) Seco a 1100C x 24h Queimado a 1000C x 4h	21 41
Quantidade de Agua para Mistura (%) Tempo de Pega (Minutos)	9 150
Variacao Linear Dimensional (%) Queimado a 1000C x 4h	-0.24
Analise Quimica (%)	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,5
SiO <sub>2</sub>	4,9
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7,7
	83,3

Responsavel

DEPTO. DE DESENVOLVIMENTO E TECNOLOGIA  
DOCUMENTO EMITIDO ELETRONICAMENTE, VALIDO SEM  
ASSINATURA



# INDÚSTRIAS BRASILEIRAS DE ARTIGOS REFRAATÓRIOS - IBAR - LTDA.

AV. IBAR, 2 - CALMON VIANA - POÁ - SÃO PAULO - CEP 08559-470 - CNPJ 61.442.737/0002-30  
FONE: (11) 4636-1844 - FAX: (11) 4636-2710

## CERTIFICADO DE ANÁLISE

Nº CO: 002344/2001  
Data : 28/03/2001

CLIENTE : RISOTERM - ISOLANTES TERMICOS  
FISCAL : [ 52068 ] QTD.: [ CONFORME N/FISCAL ]  
PEDIDO : 017219-14 Lote: 1352/2 05/3/01  
PRODUTO : PLACIBAR 68 U.  
FORMATO : PRODUTO NAO CONFORMADO

As características do produto em referencia atende as especificacoes de qualidade acordadas para o mesmo.

Caracteristicas	Valor Tipico
Forca Ligante (MPa)	
Seco a 110 oc x 24 h	2.8
Queimado a 1450 oc x 4 h	6.9
Tempo de Retencao de Agua (segundos)	85
Composicao Quimica (%)	
Al2O3	69.1
SiO2	25.3
Fe2O3	2.0
Alcalis	0.7

Responsavel

STQL - DEPTO PESQUISAS E DESENVOLVIMENTO  
DOCUMENTO EMITIDO ELETRONICAMENTE, VALIDO SEM  
ASSINATURA

Obs.: Errata, na Razao Social onde se le S.A. favor considerar LTDA., e no Telefone para contato, (011) 4636-1844 sendo o FAX. (011) 4636-2180.

Vinhedo, 5 de Abril de 2001

RENTEC REFRAATÓRIOS E ISOL.TERM.LTDA  
LAURO DE FREITAS / BA

## CERTIFICADO DE CONTROLE DE QUALIDADE Nº 00384 / 01

Certificamos que o material fornecido através do seu pedido 477/2001 e do pedido interno 002291-02, apresenta as seguintes características:

### 1. Material

FLOCOS 1400 C/LUBRIFICANTE

### 2. Quantidade

50 K

### 3. Propriedades Químicas (Valores Típicos - %)

Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	30,0%
SiO <sub>2</sub>	53,0%
ZrO <sub>2</sub>	16,0%
Outros	1,13%

### 4. Propriedades Físicas (Valores Típicos)

Classe de Temperatura*	1430°C
Ponto de Fusão	1760°C
Massa Específica	2,7 g/cm <sup>3</sup>



Leila Cristina da Costa  
Engenheira de Processos