

**SERVIÇOS DE ISOLAMENTO TÉRMICO E REFRAATÁRIO
NOS FORNOS B-901 (FORNO DE DESTILAÇÃO
ATMOSFÉRICA) e B-902 (FORNO A VÁCUO).**

PETROBRAS
REFINARIA LANDULPHO ALVES MATARIPE
PARADA GERAL U-09



RELATÓRIO FINAL
FEVEREIRO/2011

SERVIÇOS DE ISOLAMENTO TÉRMICO E REFRAATÁRIO NOS FORNOS B-901 (FORNO DE DESTILAÇÃO ATMOSFÉRICA) E B-902 (FORNO A VÁCUO) NA PARADA GERAL DA U-09.

1. OBJETO / ALCANCE:

O Presente Relatório tem por objetivo apresentar todas as informações obtidas no decorrer da recapitação térmica do isolamento térmico e refratário dos Fornos B-901 (Forno de Destilação Atmosférica) e B-902 (Forno a Vácuo), situado na U-09 da Refinaria Landulpho Alves Mataripe (RLAM), durante a Parada de Manutenção 2011, de forma sistemática, oportuna e significativa, para uma melhor avaliação do empreendimento.

As informações e parâmetros contidos neste relatório são somente determinantes para o controle do processo de execução.

2. ISOLAMENTO TÉRMICO ATUAL:

O isolamento térmico atual era composto de múltiplas camadas de mantas de fibra cerâmica, totalizando 127 mm de espessura.

Entretanto, objetivando maior economia energética, maior garantia dos materiais aplicados, melhores condições operacionais, redução da temperatura da face fria, confiabilidade no desempenho dos Fornos, dentre outras, a recapitação térmica do revestimento foi feita com a instalação de módulos de fibra cerâmica.

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

Com a finalidade de atenuar os índices de eventos indesejados ao meio ambiente e ao ser humano, antes da parada de manutenção da Petrobras (RLAM) foram elaboradas a APPS (Análise Preliminar de Perigos para Serviços) e a AST (Análise de Segurança de Tarefas), sendo analisados em cada etapa do trabalho, os potenciais de riscos de acidente, os procedimentos seguros para a realização dos serviços, medidas preventivas e mitigadoras a fim de garantir o atendimento das diretrizes de segurança, meio ambiente e saúde ocupacional em cumprimento à Portaria 3214/78 do MTE, lei 6514/77 e normas vigentes na Petrobras (RLAM) e na ABNT.

4. REMOÇÃO DO ISOLAMENTO TÉRMICO ANTIGO:

Após as etapas preliminares (resfriamento, desconexão dos bocais, raqueteamento, remoção dos instrumentos, abertura das portas de visita, etc), foi montado andaime interno em toda a extensão do forno para execução dos serviços.

Inicialmente, removemos todo o revestimento interno existente composto por múltiplas camadas de manta de fibra cerâmica, com espessura final de 127 mm nas paredes da radiação e concreto isolante com espessura de 150 mm no teto. Logo em seguida os pinos de ancoragens foram removidos pela ELOS Engenharia LTDA com a utilização de lixadeiras rotativas com disco de corte em todas as ancoragens existentes.

Após a remoção do revestimento existente, foi necessário um hidrojateamento (não previsto no cronograma inicial) das paredes laterais da radiação das câmaras A e B do forno B-901 visando limpeza da superfície de oxidações e/ou qualquer tipo de carepa existente, tais como resíduos de abrasivos, poeira, óleo, etc.

5. MARCAÇÃO DO LAYOUT / SOLDAGEM DAS ANCORAGENS:

A Risoterm em parceria com a Unifrax realizou a marcação do layout pré-estabelecido pela Unifrax, sendo acompanhado "in loco" pelo seu técnico José Carlos Belotti, conforme Layout de Pinagem n.º 1.3045.A.07-PQ (Parede Lateral Eixo 1), 1.3045.A.08-PQ (Parede Lateral Eixo 4), 1.3045.A.09-PQ (Paredes Frontais), 1.3045.A.10-PQ (Teto), 1.3045.A.11-PQ (Paredes Laterais Eixos 2 e 3), em anexo.

A soldagem das ancoragens foi feita pela Risoterm com utilização do processo de descarga capacitiva "Stud Welding", ou seja, processo com tecnologia diferenciada de soldagem autógena de pinos por descarga elétrica.

Neste processo necessitava-se que a superfície a ser aplicado estivesse ausente de óleo, graxa, material refratário ou qualquer tipo de carepa.

6. APLICAÇÃO DA MANTA ASFÁLTICA ALUMINIZADA ADESIVADA:

Após esta soldagem, foi aplicada manta asfáltica com espessura nominal de 3 mm (seca), auto aderente, lote: 1654331 (20/12/2010). Esta material é composto por um filme de polietileno de alta densidade, auto protegida na face exposta com um filme de alumínio de alta resistência e grande flexibilidade aos raios ultravioleta, atendendo, portanto a norma da ABNT-NBR 9952.

7. INSTALAÇÃO DA MANTA DE FIBRA CERÂMICA / FOLHA DE ALUMÍNIO RECOZIDO:

Iniciamos então a instalação da Manta Durablanket B8 (25 x 610 x 7.620 mm), com espessura de 25 mm para 1.260°C e densidade de 128 Kg/m³. Para a fixação momentânea da manta sobre a massa anticorrosiva, quando necessário, foi utilizado silicato de sódio neutro H-300, sendo aplicado com brocha.

Sobre a manta aplicamos folhas de alumínio, (liga: 8011-H19) com espessura de 0,10 mm e largura de 1.000 mm (lote: P2518529/OP: 201450.1), sendo necessária uma sobreposição de 100 mm nas uniões. Nesta união entre as folhas de alumínio sobrepostas aplicamos NELSON ELASTOMERICO ES1399 SELANT AA0871.

Nos pontos onde a folhas de alumínio foi perfurada para a passagem dos pinos roscados aplicamos uma arruela de alumínio besuntada com Nelson Elastomerico para se obter uma melhor selagem, minimizando a passagem dos gases nesta região.

Utilizamos também, porcas sextavadas de inox, os quais foram rosqueadas nos pinos para que a barreira de vapor não sofresse pressão quando os módulos fossem fixados com as porcas. Desta forma a espessura da barreira foi mantida conforme projeto.

8. APLICAÇÃO DOS MÓDULOS DE FIBRA CERÂMICA:

Após a instalação do conjunto (barreira de vapor + manta), iniciamos a instalação dos módulos de fibra cerâmica de forma unidirecional (com suas tiras no sentido perpendicular a chaparia do forno), sendo os mesmos fixados com porcas sextavadas. Este sistema é muito seguro, pois proporciona a possibilidade de inspecionar 100% da soldagem dos pinos roscados.

A Ancoragem utilizada para fixação dos módulos Stud Loc neste empreendimento foi a Stud Loc "T" devido a não possibilidade e/ou não viabilidade da fixação tradicional (região central dos módulos).

Este sistema de ancoragem consistiu na aplicação de Módulos Stud Loc somente com os 2 tubos já embutidos, sendo a ancoragem tipo "T" instalada na lateral dos módulos. Desta forma a exposição visual dos pinos roscados possibilitou o rosqueamento manual da porca.

COMPONENTES DA ANCORAGEM STUD LOC "T"

- 2 tubos \varnothing 3/8" x 295 mm - SS 304
- 1 Ancoragem tipo T com base central fixa - SS 304
- 1 Pino roscado tipo prisioneiro \varnothing 3/8" com fluxo para solda - SS 304
- 1 Porca sextavada 3/8" - SS 304

Com o sistema de fixação com lay-out pré-definido pode-se garantir a mesma compactação em todos os módulos, ou seja, o revestimento terá a mesma densidade em todas as áreas.

Entre as fileiras de módulos utilizamos juntas confeccionadas com a Manta de fibra cerâmica a qual tem por objetivo minimizar qualquer tipo de fuga de calor entre os módulos. Utilizamos manta com espessura de 25 mm de espessura e no encontro entre as suas juntas foi feito um recorte do tipo macho-fêmea para evitar passagem de temperatura para a chaparia do forno.

9. APLICAÇÃO DA PROTEÇÃO SUPERFICIAL:

Após a instalação dos módulos, utilizamos uma camada de Coat para proteção da face quente do isolamento térmico.

Este coat é utilizado como elemento de cobertura em revestimento de fibra cerâmica para temperaturas de até 1.520 °C. Suas composições possuem fibras de alta pureza associadas a grãos de óxidos refratários.

Sua aplicação sobre os módulos de fibra cerâmica formou uma superfície resistente à erosão e/ou abrasão ocasionada pela chama dos queimadores, gases quentes e partículas sólidas em suspensão provenientes do processo de combustão, além de diminuir o ataque de compostos de enxofre, vanádio e sódio nos módulos de fibra cerâmica.

Para se obter uma boa aderência do coat fez-se necessário o preparo da superfície, que consistiu na perfuração da face a ser aplicado. Para esta operação, utilizamos um "Perfurador de Módulos".

Para aplicação o produto foi homogeneizado mecanicamente e diluído com 2,5 litros de água para cada balde de 25 Kg e aplicado sobre a face perfurada, ficando a espessura final em 1,5 mm.

O material foi aplicado utilizando-se uma pistola tipo "venturi" (por spray). O bico da pistola ficou a uma distância de aproximadamente 40 cm da face do módulo. No momento da aplicação a mistura foi agitada mecanicamente evitando que partículas mais pesadas se depositassem no fundo do recipiente, facilitando o escoamento do material dentro da mangueira.

Não houve a necessidade de curva especial para secagem/cura, pois, sendo aplicado na espessura de até 1,5 mm o aquecimento normal do forno fará a secagem do coat.

10. ÁREAS ISOLADAS DO FORNO B-901:

LOCAL DE APLICAÇÃO	ALTURA	COMPRIMENTO	QUANTIDADE	ÁREA
Paredes Laterais Maiores	7.810 mm	14.768 mm	02	230,68 m ²
Paredes Laterais Menores	6.766 mm	14.768 mm	02	199,84 m ²
Paredes Frontais (região central sem espelhos)	7.810 mm	2.016 mm	04	62,98 m ²
Paredes Frontais (sobre o piso da convecção)	1.050 mm	3.147 mm	02	6,61 m ²
Teto	3.937 mm	14.768 mm	02	116,28 m ²
Espelhos	500 mm	15.286 mm	04	30,57 m ²
Paredes Laterais da Convecção	1.000 mm	14.768 mm	02	29,54 m ²
TOTAL				676,50 m ²

11. RELAÇÃO DOS MATERIAIS UTILIZADOS:

LOCAL DE APLICAÇÃO	SISTEMA DE FIXAÇÃO	BARREIRA DE VAPOR	ISOLAMENTO	JUNTAS ENTRE AS FILEIRAS DE MÓDULOS	COAT DE PROTEÇÃO DOS MÓDULOS
RADIÇÃO PAREDES LATERAIS ATRÁS DAS SERPENTINAS	PINO ROSCADO 3/8" x 2.1/2"	MANTA ASFÁLTICA ALUMINIZADA E ADESIVADA - MARCA LWART - ESPESSURA 3 mm (SECA)	MÓDULOS DE FIBRA CERÂMICA STUD-LOC TIPO "T" COM ANCORAGEM INOX 304 EMBUTIDA (DIMENSÃO: 127 x 305 x 500 mm)	MANTA DE FIBRA CERÂMICA DURABLANCKET B8	CIMENTO FIBERFIX S
	PORCA SEXTAVADA DE 3/8" AISI 304	MANTA DURABLANCKET B8 - 128 Kg/m ³ - 1260 °C, (25 x 610 x 7620 mm)	MÓDULOS DE FIBRA CERÂMICA STUD-LOC 127 COM ANCORAGEM INOX 304 EMBUTIDA (DIMENSÃO: 127 x 305 x 500 mm)	DIMENSÕES: 13 x 135 x 14640 mm	ESPESSURA DE APLICAÇÃO: 2,0 mm
	SOLDADO PELO PROCESSO DE STUD WELDING	FOLHA DE ALUMÍNIO RECOZIDO - ESPESSURA 0,10 mm - LARGURA 1.000 mm	MÓDULOS DE FIBRA CERÂMICA STUD-LOC 127 COM ANCORAGEM INOX 304 EMBUTIDA (DIMENSÃO: 127 x 305 x 600 mm)	DENSIDADE NOMINAL: 128 Kg/m ³ (240 Kg/m ³ APÓS INSTALADA)	APLICAÇÃO POR SPRAY
	-	NELSON ELASTOMERICO ES1399 SELANT AA0871, ARRUELA LISA DE ALUMÍNIO COM Øe 38 x Øi 12 x 1 mm, SILICATO DE SÓDIO NEUTRO	MÓDULOS DE FIBRA CERÂMICA STUD-LOC TIPO "T" COM ANCORAGEM INOX 304 EMBUTIDA (DIMENSÃO: 178 x 305 x 600 mm)	TEMPERATURA DE USO CONTÍNUO: 1260 °C	-
	-	-	DENSIDADE NOMINAL: N15 = 240 Kg/m ³ COM TEMPERATURA DE USO CONTÍNUO DE 1260 °C	-	-
RADIÇÃO PAREDES FRONTAIS	PINO ROSCADO 3/8" x 2.1/2"	MANTA ASFÁLTICA ALUMINIZADA E ADESIVADA - MARCA LWART - ESPESSURA 3 mm (SECA)	MÓDULOS DE FIBRA CERÂMICA STUD-LOC COM ANCORAGEM INOX 304 EMBUTIDA (DIMENSÃO: 178 x 400 x 400 mm)	MANTA DE FIBRA CERÂMICA DURABLANCKET B10	CIMENTO FIBERFIX S
	PORCA SEXTAVADA DE 3/8" AISI-304	MANTA DURABLANCKET B8 - 128 Kg/m ³ - 1260 °C, (25 x 610 x 7620 mm)	MÓDULOS DE FIBRA CERÂMICA STUD-LOC COM ANCORAGEM INOX 304 EMBUTIDA (DIMENSÃO: 178 x 245 x 600 mm)	DIMENSÕES: 50 X 180 X 3660 mm	ESPESSURA DE APLICAÇÃO: 2,0 mm
	PINO ESPINHA DE PEIXE - 203 mm (8")	FOLHA DE ALUMÍNIO RECOZIDO - ESPESSURA 0,10 mm - LARGURA 1.000 mm	MANTA RECORTADA B-10 (ESP. 50 x 203 x 1220 mm)	DENSIDADE NOMINAL: 160 Kg/m ³ (200 Kg/m ³ APÓS INSTALADA)	APLICAÇÃO POR SPRAY
	SOLDADO PELO PROCESSO DE STUD WELDING	NELSON ELASTOMERICO ES1399 SELANT AA0871, ARRUELA LISA DE ALUMÍNIO COM Øe 38 x Øi 12 x 1 mm, SILICATO DE SÓDIO NEUTRO	DENSIDADE NOMINAL: N15 = 240 Kg/m ³ COM TEMPERATURA DE USO CONTÍNUO DE 1260 °C	TEMPERATURA DE USO CONTÍNUO: 1260 °C	-
RADIÇÃO ESPELHOS FRONTAIS	PINO ROSCADO 3/8" x 2.1/2"	MANTA DURABLANCKET B8 - 128 Kg/m ³ - 1260 °C, COM ESPESSURA DE 25 mm	MÓDULOS DE FIBRA CERÂMICA DO TIPO STUD-LOC (PRÉ-LOCADO) COM ANCORAGEM INOX 304	MANTA DE FIBRA CERÂMICA DURABLANCKET B8	CIMENTO FIBERFIX S
	PORCA SEXTAVADA DE 3/8" AISI 304	FOLHA DE ALUMÍNIO RECOZIDO - ESPESSURA 0,10 mm - LARGURA 1.000 mm	DIMENSÃO: 127 X 200 X 610 mm	DIMENSÕES: 13 X 130 X 14640 mm	ESPESSURA DE APLICAÇÃO: 2,0 mm
	PINO ESPINHA DE PEIXE - 203 mm (8")	MANTA ASFÁLTICA ALUMINIZADA E ADESIVADA - MARCA LWART - ESPESSURA 3 mm (SECA)	DENSIDADE NOMINAL: N12 = 192 Kg/m ³ COM TEMPERATURA DE USO CONTÍNUO DE 1260 °C	DENSIDADE NOMINAL: 128 Kg/m ³ (240 Kg/m ³ APÓS INSTALADA)	APLICAÇÃO POR SPRAY
	SOLDADO PELO PROCESSO DE STUD WELDING	-	-	TEMPERATURA DE USO CONTÍNUO: 1260 °C	-
RADIÇÃO TETO	PINO ROSCADO 3/8" x 2.1/2"	MANTA ASFÁLTICA ALUMINIZADA E ADESIVADA - MARCA LWART - ESPESSURA 3 mm (SECA)	MODULO ESP. CV 178 x 610 x 305 mm	MANTA DE FIBRA CERÂMICA DURABLANCKET B10	CIMENTO FIBERFIX S
	PORCA SEXTAVADA DE 3/8" AISI 304	MANTA DURABLANCKET B8 - 128 Kg/m ³ - 1260 °C, (25 x 610 x 7620 mm)	MODULO ESP. CV "L" 178 x (313 x 313) x (491 x 491) x 326 mm (REGIÃO DAS COLUNAS)	DIMENSÕES: 50 X 180 X 3660 mm	ESPESSURA DE APLICAÇÃO: 2,0 mm
	ANCORAGEM "L" - 1/8" x (35 x 75) x 25 mm	FOLHA DE ALUMÍNIO RECOZIDO - ESPESSURA 0,10 mm - LARGURA 1.000 mm	MANTA DURABLANCKET 25 x 610 x 7620 mm B8 (128 Kg/m ³) REGIÃO DAS COLUNAS	DENSIDADE NOMINAL: 160 Kg/m ³ (200 Kg/m ³ APÓS INSTALADA)	APLICAÇÃO POR SPRAY
	SOLDADO PELO PROCESSO DE STUD WELDING	NELSON ELASTOMERICO ES1399 SELANT AA0871, ARRUELA LISA DE ALUMÍNIO COM Øe 38 x Øi 12 x 1 mm, SILICATO DE SÓDIO NEUTRO	-	TEMPERATURA DE USO CONTÍNUO: 1260 °C	-

RELAÇÃO DOS MATERIAIS UTILIZADOS (CONTINUAÇÃO):

RADIÇÃO REGIÃO DOS SUPORTES DAS SERPENTINAS	N/A	N/A	PEÇAS DE MANTAS DURABLANKET EM FORMATO ESPECIAL PARA APLICAÇÃO NAS LATERAIS E ENTRE OS SUPORTES.	N/A	N/A
	N/A	N/A	DENSIDADE NOMINAL: N12 = 192 Kg/m³ COM TEMPERATURA DE USO CONTÍNUO DE 1260 °C	N/A	N/A
	N/A	N/A	A ÁREA RESTANTE DOS SUPORTES (PARTE FRONTAL ONDE FORAM SUPTADOS OS TUBOS) FOI ISOLADO COM A MANTA ÚMIDA MOIST PACK D, SENDO A MESMA FIXADA COM ARAME DE INOX (NI CR).	N/A	N/A
	N/A	N/A	-	N/A	N/A
RADIÇÃO BLOCOS VISORES (12 BLOCOS PARA PAREDES LATERAIS E 16 BLOCOS PARA PAREDES FRONTAIS)	ANCORAGEM SS 304 ANCORADA NO BLOCO	N/A	PEÇAS MONOLÍTICAS DE FIBRAS CERÂMICAS MOLDADAS A VÁCUO,	N/A	N/A
	SOLDADO PELO PROCESSO DE STUD WELDING E POR ELETRODO TIPO 309 CONVENCIONAL	N/A	DIMENSÃO: NA GEOMETRIA PARA AMPLA VISÃO DO INTERIOR DO FORNO.	N/A	N/A
	-	N/A	DENSIDADE: 300 À 400 Kg/m³	N/A	N/A
	-	N/A	CLASSE DE TEMPERATURA: 1260 °C	N/A	N/A
CONVECÇÃO	CANTONEIRA 2" x 2" x 1/8" x 1150 mm (x2) ASTM A-36	N/A	VIGA CARBOWALL (190 x 175 x 1240 mm)	N/A	COAT ESPINELIO
	BARRA CHATA 1/8" x 2" x 29 mm ASTM A-36 (x4)	N/A	MANTA DE FIBRA CERÂMICA DURABLANKET B8 (50 x 610 x 3660 mm)	N/A	ESPESSURA DE APLICAÇÃO: 2,0 mm
	ARRUELA 2" x 2" x 1/8" FURO Ø 11 AISI 304	N/A	MANTA DE FIBRA CERÂMICA DURABLANKET B8 (13 x 135 x 14640 mm)	N/A	-
	PARAFUSO 3/8" x 170 mm ROSCA TOTAL AISI 304	N/A	MASSA FILLFRAX GS	N/A	-
	BARRA ROSCADA 3/8" x 170 mm AISI 304 (x4)	N/A	PLACA MIX-RK PARA CARBOWALL (100 x 564 x 991 mm)	N/A	-
	PORCA SEXTAVADA DE 3/8" AISI 304	N/A	MANTA THERMOFELT 6 (50 x 1200 x 3750 mm) 02 CAMADAS	N/A	-

12. SISTEMA CARBOWALL – REVESTIMENTO PARA PAREDES DA CONVECÇÃO

Este sistema consistiu na aplicação de vigas e placas rígidas de fibra cerâmica com cobertura de Coat Espinério (face quente) projetadas para utilização em severas condições de operação como: altas velocidades de gases quentes e ação dos vapores dos ramonadores de fuligem.

Para a utilização deste sistema de revestimento foi necessária à remoção das chapas das paredes longitudinais da convecção, mantendo somente uma moldura na região das vigas e colunas para posterior fixação das chapas metálicas de fechamento.

As peças que compõe as vigas possuíam encaixes em ângulo para alojamento e ancoragem das placas de fechamento, as quais também possuíam encaixes macho-fêmea no sentido longitudinal. As vigas foram compostas pelo estojo metálico com o isolamento e foram fornecidas em comprimentos de 1,2 m, formando um conjunto pronto para instalação.

Estas placas (Placa Carbowall 3045 A-18) foram apoiadas na seção inferior no concreto refratário da zona de transição (chanfrado macho/fêmea) e na seção superior em vigas (Vigas Carbowall 3045 A-19) também confeccionadas em placas rígidas de fibra cerâmica, ancoradas por grapas de aço inox, as quais fazem parte de um estojo metálico que compõe as vigas. As grapas de ancoragem não ficaram expostas à temperatura de face quente pois ficaram embutidas no interior das peças. Nas duas seções foram instalados com utilização de manta de 1/2".

As vigas foram posicionadas e soldadas na estrutura do forno. Na transição entre as placas rígidas de fibra cerâmica e o concreto remanescente foram instaladas manta de fibra cerâmica de 2" e seladas no sentido do comprimento com massa moldável de fibra cerâmica (Massa Fillfrax GS), afim de evitando possíveis fugas de temperatura.

As placas que foram instaladas com os corbéis, além desta selagem com a massa moldável, foram instaladas duas camadas de manta de fibra cerâmica de 2" (back-up) na superfície externa das placas rígidas (face fria) coladas com a utilização de silicato de sódio neutro, a qual posteriormente recebeu o fechamento com as chapas metálicas do forno.

13. CONTROLE DE QUALIDADE:

Durante a execução dos serviços de recapitação térmica do revestimento os seguintes parâmetros foram verificados:

- Uniformidade da manta asfáltica;
- Continuidade e vedação da barreira de vapor;
- Sistema de fixação dos módulos (devidamente aparafusados);
- Espessura do revestimento: tolerância de -10 mm, +20 mm;
- Existência de frestas;
- Uniformidade na aplicação do "coating".

14. APLICAÇÃO DE CONCRETO REFRAFATÁRIO DO TIPO THERMBOND:

Paralelamente aos serviços de aplicação dos módulos de fibra cerâmica, aplicamos concreto isolante, classe A, pelo método de derramamento zona de transição da fornalha.

O concreto especificado para utilização na zona de transição do Forno de Destilação Atmosférica (B-901) foi o THERMBRAKE 403-G, ou seja, concreto de pega química, isolante, classe A, com aplicação do tipo convencional.

Os grampos foram soldados em formação triangular, distribuídos de forma desencontrada, e a âncora posterior sempre ficava rotacionada 90º em relação a anterior.

Nos grampos foram aplicados fita crepe de forma a obter 1 mm de espessura e 30 mm de comprimento, medindo a partir da extremidade do grampo, no sentido de criar-se uma folga para absorver as dilatações diferenciais que poderiam surgir entre o refratário e a âncora.

Antes de iniciar os serviços, foram inspecionados quanto às condições de limpeza da superfície, isenção de graxas, carepas, escamas de laminação, óleo ou qualquer outro tipo de resíduo.

Foram instaladas formas, na espessura total do concreto refratário, sendo removidas após a sua aplicação.

A forma de madeira foi montada tomando-se bastante cuidado para uma perfeita vedação (estanqueidade), afim de não haver vazamentos, ou seja, todos os possíveis pontos de escoamento do concreto foram vedados. Foi aplicada uma camada de DESMOL (desmoldante da VEDACIT), afim de evitar a aderência do concreto e facilitar a sua desmoldagem.

Paralelamente a este ajuste e nivelamento, todas as formas foram escoradas com tubos de andaime para evitar o esbanjamento do concreto, excedendo a espessura final de aplicação e conseqüentemente, aumentando o gasto do material. Este rigoroso ajuste e nivelamento ponto a ponto, garantiu uma espessura final de projeto de 193 mm.

O THERMBRAKE 403-G é composto por um sistema de 2 partes (saco de pó + ativador líquido), que quando adicionados juntos, exibem uma rápida reação exotérmica de secagem.

Inicialmente derramamos os sacos de pó refratário sob a porta de descarga do misturador e logo em seguida derramamos o líquido ativador na proporção de 2:1 (02 sacos de pó para 01 líquido ativador), a ser utilizado naquela batelada. Este processo foi repetido até o término da aplicação.

Foi colocado no misturador de galga o material seco com o líquido ativador e misturado durante aproximadamente 60 segundos.

O misturador de galga com capacidade de 500 Kg, posicionado estrategicamente no topo do B-901, utilizado na mistura, estava limpo e sem a contaminação de concretos convencionais à base de água, bem como principalmente a água.

O concreto foi aplicado em no máximo 30 (trinta) minutos, contados da adição do líquido ativador (início a pega química), com misturas que não passavam de 100 Kg e transportado para o interior do forno, com auxílio de roldana e baldes de chapa.

O material foi transportado ao local de aplicação no menor prazo possível. Uma alimentação contínua de material, preparado no local de aplicação foi imprescindível, no sentido de evitar juntas frias ou planos de laminação no revestimento.

Ao iniciar o derramamento, a compactação foi feita em camadas sucessivas de modo que o concreto se acomodasse totalmente, sem deixar vazios, principalmente em locais de cantos vivos.

15. CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A execução dos serviços foi feita buscando um excelente padrão de qualidade atendendo às técnicas exigidas pelo fabricante e garantindo a performance dos materiais aplicados, sendo de um modo geral beneficiada com o apoio prestado do Sr. Alysson Melo de Barros Correa (Petrobras) durante todo o decorrer dos serviços.

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

Atenciosamente,

Elaboração:

Eng.º Jäder de Oliveira Norberto
Coordenador de Contratos
CREA (Ba) 32.754/D

Aprovação:

Eng.º Paulo Roberto Gomes Mesquita
Diretor
CREA (Ba) 11.639/D

Raimundo Araújo Gargur
Coordenador de Contratos

Ancoragem Stud Loc - T[®]

Ancoragem especial desenvolvida e utilizada pela Unifrax para fixação dos Módulos **Stud Loc** em situações onde não é possível e/ou não é viável a fixação tradicional (região central dos módulos).

O sistema de ancoragem consiste no fornecimento dos Módulos **Stud Loc** somente com os 2 tubos já embutidos, sendo que a ancoragem tipo T será instalada na lateral dos módulos. Desta forma a exposição visual dos pinos roscados possibilita o rosqueamento manual da porca.



A base da ancoragem é formada por uma chapa de aço SS 304, tornando a mesma uma das mais robustas do mercado.

Com a utilização das ancoragens **Stud Loc - T** a montagem dos módulos torna-se sensivelmente mais rápida em locais de difícil acesso de ferramentas de fixação.

► Componentes da Ancoragem Stud Loc - T

- 2 tubos Ø 3/8" x 295 mm – SS 304
- 1 Ancoragem tipo T com base central fixa – SS 304
- 1 Pino roscado tipo prisioneiro Ø 3/8" com fluxo para solda – SS 304
- 1 Porca sextavada 3/8" – SS 304
- 1 Miçanga para alojamento do fluxo da solda - Cerâmica

BLOCOS VISORES MOLDAFRAX®

Os **Blocos Visores Moldafrax®** são produzidos pelo processo de moldagem a vácuo em uma mistura composta por diferentes tipos de fibras cerâmicas **Fiberfrax®**, cargas especiais e ligantes para altas temperaturas. Este processo de fabricação permite considerável flexibilidade quanto a formatos, espessuras e dureza dos materiais.

Vantagens dos Blocos Visores Moldafrax®

- Confeccionados no novo padrão da Petrobrás,
- Ângulos perfeitos para visualização interna do forno,
- Fácil e rápida instalação,
- Baixo peso,
- Estabilidade a altas temperaturas,
- Baixa condutividade térmica,
- Baixo armazenamento de calor,
- Inerte ao choque térmico,
- Excelente resistência a corrosão,
- Geometrias e densidades conforme projetos.

Misturas

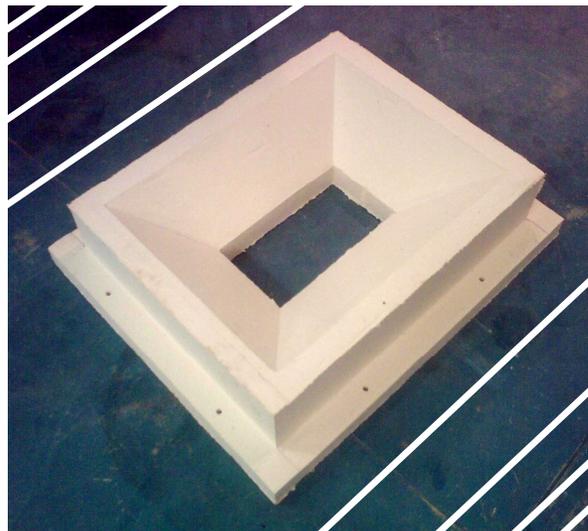
Os compostos para moldagem a vácuo utilizam uma pequena porcentagem de ligantes orgânicos, além dos agentes inorgânicos. Isto confere ao produto final dureza e densidade uniformes, bem como uma excelente resistência em operação e ao manuseio.

Composição Química Básica

Al_2O_3 = Óxido de Alumina
 SiO_2 = Óxido de Sílica

Classes de Temperaturas

MIX – LD p/ 1260 °C
MIX – 1400 p/ 1427 °C
MIX – BBM 15 p/ 1500 °C



Propriedades Químicas

Os Blocos Visores Moldafrax resistem ao ataque da maioria dos agentes corrosivos, com exceção dos ácidos fluorídrico, fosfórico e álcalis concentrados.

Também resistem à oxidação e à redução, e se molhados com água, vapor ou óleo, suas propriedades térmicas e físicas são completamente restauradas após a secagem.

Aderência e nivelamento do Bloco Visor na chaparia

Para uma perfeita selagem dos blocos visores na chaparia dos fornos, utiliza-se a massa de fibra cerâmica **Fillfrax GS**.

Produto de consistência pastosa utilizada em temperaturas de até 1260 °C, tendo como objetivo possibilitar a regularização da superfície da chapa, minimizando qualquer tipo de fuga de temperatura entre o bloco e a chaparia. **Fillfrax GS** é de fácil aplicação através de espátulas, desempenadeira ou colher de pedreiro. Rendimento: 2,5 kg de **Fillfrax GS** para cada bloco visor. Espessura nominal recomendada: 5 mm

Manta Durablanket®

Durablanket é uma manta de fibra cerâmica resistente, leve e flexível, fabricada a partir de fibras longas **Fiberfrax**. Estas fibras são multidirecionadas e entrelaçadas num processo contínuo de agulhamento, o que confere ao produto excelente resistência ao manuseio e à erosão. Devido a este processo, as mantas **Durablanket** dispensam a adição de ligantes.

A **Manta Durablanket®** é um isolante de alta refratariedade, que possui as seguintes características principais:

- Alto grau de pureza química.
- Excelente resistência ao manuseio.
- Baixa condutividade térmica.
- Baixo armazenamento de calor.
- Baixa densidade.
- Resistência ao choque térmico.
- Alta reflexão de calor.
- Boa absorção de som.
- Excelente resistência à corrosão.

Propriedades Químicas

A manta **Durablanket®** não é afetada pela maioria dos ácidos e agentes corrosivos. Exceções são os ácidos hidrofúricos, fosfóricos e álcalis concentrados. Possui bom comportamento tanto sob atmosferas oxidantes quanto em redutoras. Se molhadas com água ou vapor, suas propriedades térmicas e físicas são restabelecidas após secagem.



Análise Química Típica

Al ₂ O ₃	47 a 53%
SiO ₂	48 a 53%
Fe ₂ O ₃	0,04%
TiO ₂	0,002%
MgO	0,01%
CaO	0,02%
Na ₂ O	0,01%
Traços inorgânicos	0,25%
Cloretos Lixiviáveis	< 10 ppm

Propriedades Físicas Típicas

Cor	Branca
Classe de Temperatura *	1260°C
Ponto de Fusão	1760°C
Diâmetro de fibra (médio)	2,5 a 3,5 microns
Comprimento de fibra (médio)	100 mm
Densidade específica	2,73 g/cm ³
Calor específico a 1100°C	1130 J/kg K

Disponibilidade

As mantas **Durablanket** são disponíveis nas dimensões de:

Espessura	6, 13, 25, 38 e 51 mm
Largura	610 e 1220 mm
Comprimento	3660, 7620, 14640 e 21960 mm
Densidade	64, 96, 128, 160 e 192 kg/m ³
Dimensões especiais sob consulta	

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

Aplicações típicas

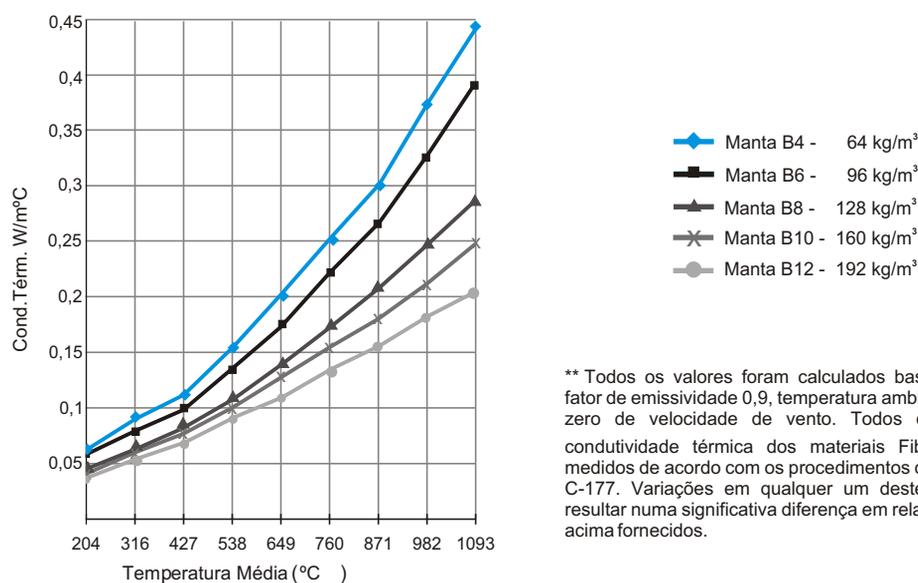
- Revestimento de fornos contínuos e intermitentes.
- Revestimento de reformadores, fornos de pirólise e "heaters".
- Revestimento de caldeiras.
- Revestimento de carros cerâmicos de baixa massa térmica.
- Isolamento de tubulações.
- Isolamento de turbinas a vapor.
- Isolamento de reatores.
- Isolamento complementar em fornos de altíssimas temperaturas.
- Selagem de tampas de forno-poço.
- Selagem de campânula de fornos de recozimento.
- Selagem e gaxetas de alta temperatura.
- Filtragem.
- Revestimento corta-fogo em anteparas, decks, divisórias e shafts.
- Isolamento de portas corta-fogo.
- Proteção pessoal.
- Revestimento termo-acústico.
- Substituição ao amianto.
- Isolamento complementar em fornos de vidro.

Apresentação

As mantas **Durablanket** são acondicionadas em caixas de papelão.

Espes./Compr. (mm)	Pçs/cx	m ² /cx	Dimensões/cx (int)
6 x 21960	1	13,4	620 x 443 x 427
13 x 14640	1	8,93	620 x 443 x 427
25 x 7620	1	4,65	620 x 443 x 427
38 x 3660	1	2,23	620 x 443 x 427
51 x 3660	1	2,23	620 x 443 x 427

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 Fiberfrax 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.

Efetivo Fevereiro / 2001

Unifrax Brasil Ltda.
Av. Independência, 7033
13280-000 - Vinhedo - SP - Brazil
Phone: (55) 19 - 3886.9010
Fax: (55) 19 - 3886.9021
www.unifrax.com.br
Dpto. de Vendas: vendas@unifrax.com.br
Dpto. Técnico: tecnico@unifrax.com.br

Thermofelt®

Lã mineral resistente, leve e flexível, cujas fibras são multidirecionadas e entrelaçadas num processo contínuo de agulhamento. Devido a este processo, a manta **Thermofelt** não utiliza nenhum tipo de ligante, evitando problemas de “empacotamento” com a queima de resinas normalmente encontradas em outros tipos de fibras isolantes.



Parede de caldeira isolada com **Thermofelt®**



Vantagens

- ▶ Preço equivalente a lâ-vidro e lâ-rocha,
- ▶ Não possui resinas em sua composição,
- ▶ Não “empacota” com vibração,
- ▶ 100% inorgânica,
- ▶ Absorção acústica,
- ▶ Baixa condutividade térmica,
- ▶ Resistente à corrosão.

Aplicações Típicas

- ▶ Caldeiras e tubulações,
- ▶ Trocadores de calor e vasos,
- ▶ Turbinas,
- ▶ Silenciadores – Absorção Acústica,
- ▶ Reatores e desaeradores,
- ▶ Torres de destilação,
- ▶ Tambores de coque,
- ▶ Isolamento complementar,
- ▶ Outros.

Informações Gerais

- ▶ Cor: Branco
- ▶ Classe de Temp.: 815 °C
- ▶ Densidades: 64, 96, 128 kg/m³ (*)
- ▶ Espessuras: 25, 38 e 50 mm (*)
- ▶ Larguras: 600 ou 1200 mm

Dimensões Gerais:

25x(600 ou 1200)x7500 mm = 9,00 m²/emb.
38x(600 ou 1200)x5425 mm = 6,51 m²/emb.
50x(600 ou 1200)x3750 mm = 4,50 m²/emb.

- ▶ Embalagem: Rolos plastificados
- (*) outras densidades e espessuras sob consulta.

Isolamento de Caldeiras e Equipamentos



Isolamento de Tubulações



Isolamento em 2 camadas



Instalação da tela-galinheiro (opcional)



Acabamento com chapa alumínio

Usinas que utilizam Mantas Thermofelt®

- Alta Mogiana
- Alto Alegre
- Azuc. Paraguaya
- Barra
- Barra Grande
- Boa Vista
- Bonin
- Caeté
- Carolo
- Catanduva
- Cerradinho I e II
- Clealco
- Estér
- Grupo Cosan
- Guarani
- GVO
- Interlagos
- Maracaí
- Monte Alegre
- Noroeste Paulista
- Paineiras
- Pioneiros
- Porto da Águas
- Quatá
- S. J. Pinheiros
- S. José
- S. martinho
- Santa Adélia
- Santa Cândida
- Santa Juliana
- São Manoel
- Serra Grande
- Sta. Elisa
- Sta. Fé
- Sta. Luiza
- Sta. Terezinha
- Tanabi
- Verde
- Vista Alegre
- Volta Grande
- Zillo Lorenzetti
- Outros

Fábricas Unifrax

- USA • Brasil • Alemanha • Inglaterra • França
- Austrália • Índia • Venezuela • China



Embalagem

Conheça demais produtos da nossa linha de fibras cerâmicas **Fiberfrax®**



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.

Efetivo: maio / 2010

Unifrax Brasil Ltda
Av: Independência, 7033
13280-000 - Vinhedo - SP - Brasil
Fone: (19) 3322.8012 - Fax: (19) 3322.8021
jbelotti@unifrax.com.br
Visite nosso site: www.unifrax.com.br
Empresa Certificada: ISO 9001 e ISO 14001

Placa Duraboard® LD

Duraboard LD - 1200 é uma placa rígida para aplicação em temperaturas elevadas, feita com flocos de fibra cerâmica ligados com agentes orgânicos e inorgânicos.

Duraboard LD - 1200 oferece baixa condutividade térmica, estabilidade sob alta temperatura, excelente resistência ao choque térmico e ao ataque químico. Estas placas possuem densidade uniforme em toda sua espessura. Seu alto módulo de ruptura faz com que sejam ideais para uso em regiões sujeitas a vibrações, velocidade de gases elevada ou choques mecânicos. As placas podem ser facilmente serradas, furadas ou usinadas.

Propriedades Químicas

Duraboard LD - 1200 exibe excelente estabilidade química, resistindo ao ataque da maioria dos ácidos e agentes corrosivos. Exceções são os ácidos hidrofúorídricos, fosfóricos, hidrocloreídricos, sulfúricos e também aos álcalis concentrados. As placas **Duraboard LD-1200** são também resistentes a atmosferas redutoras ou oxidantes.

Se molhadas por água, vapor ou óleo, suas propriedades térmicas e físicas são restabelecidas após secagem; não contém água em sua constituição final e são livres de amianto. Os ligantes orgânicos iniciam sua queima por volta de 170°C e continuam até 540°C, sendo que após isto as placas ficam totalmente livres de carbonetos.



Propriedades Físicas Típicas

<i>Cor</i>	Branca
<i>Classe de Temperatura *</i>	1260°C
<i>Ponto de Fusão</i>	1760°C
<i>Composição básica</i>	Alumina, sílica, ligantes
<i>Densidade nominal</i>	220 a 330 kg/m ³
<i>Módulo de ruptura típico (como recebida)</i>	12,4 x 10 ⁵ N/m ²

Retração Linear

Regime de encharque	24h
980°C	1,8%
1260°C	4,5%
<i>Perda ao Fogo</i>	6 a 7%
<i>Rigidez dielétrica</i>	27 V/mm

Tensão de Compressão como recebida	Após 24 h @ 1260°C	Deformação
3,6 x 10 ⁵ N/m ²	1,6 x 10 ⁵ N/m ²	5%
5,0 x 10 ⁵ N/m ²	2,2 x 10 ⁵ N/m ²	10%
6,3 x 10 ⁵ N/m ²	2,3 x 10 ⁵ N/m ²	20%

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

Aplicações Principais

- Gaxetas e selos rígidos para alta temperatura.
- Revestimento de face quente em fornos e chaminés.
- Isolamento complementar a refratários densos e a blocos de queimador.
- Isolamento complementar em fornos de vidro.
- Cobertura e isolamento de canais de transporte de metal líquido.
- Revestimentos de dutos de gases quentes.
- Escudos de proteção pessoal.
- Juntas de expansão.
- Substituição ao amianto.

Disponibilidade

As Placas Carbolane® LD estão disponíveis em uma grande variedade de espessuras:

<i>Espessuras</i>	6, 13, 25, 38 e 51 mm
<i>Largura</i>	610 mm
<i>Comprimento</i>	914 e 1220 mm

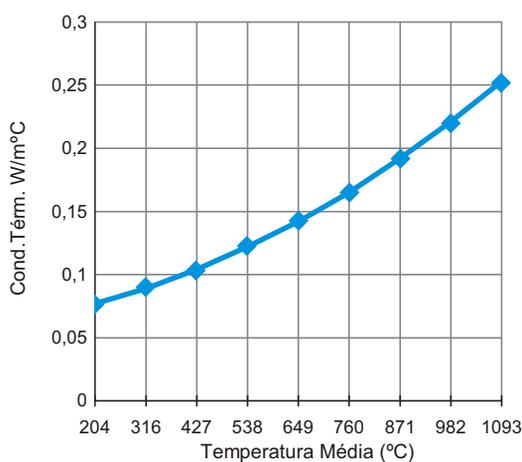
Dimensões especiais sob consulta

Acondicionamento

As Placas Carbolane® LD são acondicionadas em caixas de papelão de 1260 x 630 x 230 mm.

Espessura das Placas (mm)	nº pç/cx
6	24
13	15
25	8
38	5
51	4

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



Face Quente (°C)	Temperatura Face fria - °C						
	Espessura do Isolamento - mm						
	13	25	38	50	63	76	101
538	154	108	87	74	67	61	53
649	185	129	103	88	78	71	61
760	217	151	121	103	91	82	71
871	249	174	140	119	104	94	81
982	282	199	160	136	119	108	92
1093	316	225	181	154	136	122	103
1204	350	251	203	173	152	137	116
1260	367	264	214	182	161	145	123

**Todos os valores calculados foram 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 Fiberfrax 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.

Massa Bombeável Fillfrax GS®

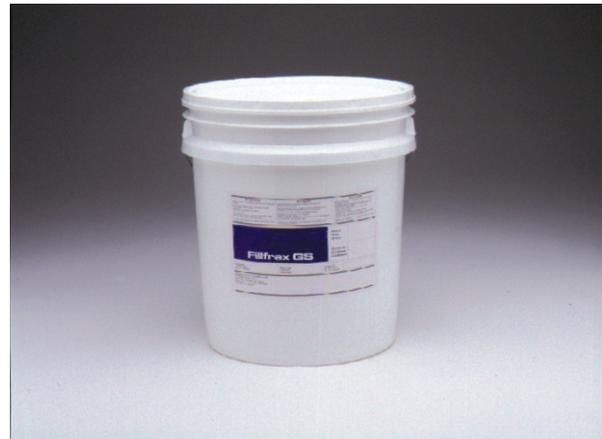
Fiberfrax® Fillfrax GS é uma massa isolante extremamente versátil, que pode ser rápida e facilmente introduzida por bombeamento em áreas que outras técnicas dificilmente acessariam. Este produto é composto por fibra cerâmica Fiberfrax e ligante para alta temperatura. Quando seco, resulta em uma estrutura isolante de baixa condutibilidade térmica e alta resistência mecânica.

Fillfrax GS é aplicado através de um sistema convencional de bombeamento, fazendo com que o material preencha juntas e rachaduras no refratamento de caldeiras e fornos. Sua secagem ocorre naturalmente à temperatura ambiente, podendo ser acelerada quando o material é exposto à temperatura de operação.

Quando o **Fillfrax GS** é aplicado nos pontos quentes de caldeiras ou revestimentos de fornos são utilizadas normalmente conexões que podem ser facilmente instaladas nas carcaças dos equipamentos através de solda ou rosca. Um espaçamento de 500 a 1200 mm entre as conexões é apropriado para garantir o total preenchimento das falhas existentes nos pontos quentes.

Trincas e espaços vazios em revestimentos refratários, batentes de portas de fornos, tubos termopares, tubos de penetração e outras áreas de difícil acesso para selagem são facilmente preenchidas com **Fillfrax GS**. Uma variedade de bicos para aplicação pode ser empregada a fim de alcançar fendas estreitas e irregulares. A aplicação de **Fillfrax GS** é feita com uma pressão controlada, assegurando a máxima penetração em juntas ou vazios onde o isolamento se faz necessário.

Com uma densidade a seco de aproximadamente 320 kg/m³, **Fillfrax GS** constitui uma estrutura isolante de baixa densidade e alta resistência a vibrações.



Aplicações Típicas

- Reparos a quente ou a frio de isolamento de caldeiras.
- Reparos a quente ou a frio de refratamentos.
- Selagem de batentes de porta de coqueria ou fornos.
- Selagem de tubos de penetração e termopares.
- Reparos a quente ou a frio de blocos queimadores e janelas de inspeção.
- Selagem de juntas de dilatação.

Propriedades Físicas Típicas

<i>Aparência</i>	Massa Lisa
<i>Classe de Temperatura *</i>	1260°C
<i>Perda ao fogo</i>	7 a 8%
<i>Densidade a seco</i>	320 kg/m ³
<i>Retração linear - 24 h a 1100 °C</i>	6%

* A Classe de Temperatura dos produtos FIBERFRAX® é determinado pelo critério de mudança linear irreversível e não pelo ponto de fusão.

Disponibilidade

Fillfrax GS é fornecido em embalagens de 20 kg.

Estocagem

O tempo aproximado do material em almoxarifado é de 6 (seis) meses para embalagens que não tenham sido abertas.

As embalagens devem ser guardadas seladas e à temperatura estável.

Temperaturas muito baixas ou muito elevadas podem causar danos irreversíveis ao material.

Secagem

O processo natural de secagem ao ar pode ser demorado. Mesmo assim, a secagem não é uma fase crítica, uma vez que com a elevação da temperatura do forno a umidade será rapidamente eliminada em forma de vapor, fase em que é necessário manter certa ventilação.



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.

Efetivo Fevereiro / 2001

Unifrax Brasil Ltda.
Av. Independência, 7033
13280-000 - Vinhedo - SP - Brazil
Phone: (55) 19 - 3886.9010
Fax: (55) 19 - 3886.9021
www.unifrax.com.br
Dpto. de Vendas: vendas@unifrax.com.br
Dpto. Técnico: tecnico@unifrax.com.br

Coat Espinélio

É um cimento utilizado como elemento de cobertura para revestimentos modulares em fibra cerâmica, para temperaturas de até 1.500°C.

Produto da combinação de fibras cerâmicas e óxidos refratários de alta pureza como mulita e espinélio sinterizado, o **Coat Espinélio** constitui um composto pronto para aplicação.

Aplicado sobre isolamentos de fibra cerâmica como módulos, placas, blocos queimadores, etc, forma uma superfície altamente resistente à abrasão de chamas e a altas velocidades de gases, mesmo com partículas em suspensão provenientes do processo de combustão.

É também especialmente indicado como elemento de proteção das fibras cerâmicas contra ataques de óxidos metálicos provenientes da queima de combustíveis pesados e com elevados teores de enxofre. Quando exposto à temperaturas acima de 1000 °C, forma-se uma liga cerâmica que aumenta consideravelmente sua dureza superficial.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

Normalmente, o **Coat Espinélio** é aplicado sobre módulos de fibra cerâmica visando promover os seguintes efeitos:

- Aumentar a resistência das fibras à ação de gases em altas velocidades,
- Conferir resistência à abrasão,
- Proteger as fibras contra possíveis retrações,
- Limitar a fuga de calor por frestas no revestimento.



PROPRIEDADES FÍSICAS TÍPICAS

Cor	Verde
Limite de uso contínuo*	1.500°C
Espessura nominal p/ aplicação	2 a 4 mm
Densidade nominal	2000 kg/m ³
Cobertura (aprox.)	10 kg/m ²
Resistência à veloc. de gases	60 m/seg
Encolhimento linear 24 h @ 1.427 °C	0,3%

EMBALAGEM

O **Coat Espinélio** é fornecido em baldes de 25 kg.

APLICAÇÕES TÍPICAS

- Fornos de Processos Industriais
- Câmaras de combustão
- Geradores de ar quente
- Caldeiras / Geradores de vapor
- Dutos
- Regiões de convecção
- Blocos queimadores
- Equipamentos queimando óleos "pesados", outros.

(*) A classe de temperatura dos produtos Fiberfrax é determinada pelo critério de mudança linear irreversível e não pelo ponto de fusão.

Fiberfrax® Massa Moldável LDS

LDS Massa Moldável é um produto isolante extremamente versátil usado para moldar pequenas peças, revestir canais e também reparar revestimentos refratários em geral.

Consiste basicamente de fibras cerâmicas **Fiberfrax** dispersas em um ligante refratário pegajoso à base de sílica. Quando seco, produz uma superfície dura sem prejudicar suas características de baixa condutividade térmica. Sua viscosidade, quando úmido, resulta em excelente aderência à superfícies refratárias e metálicas limpas de poeira ou gordura.

A superfície a ser revestida com a **Massa Moldável LDS** não deve estar a uma temperatura acima de 25°C, para não prejudicar sua adesão. A secagem pode ser à temperatura ambiente, mas requer um longo período de tempo.

Desta forma, é recomendada uma secagem forçada, cuidando-se para que, durante a secagem, haja ventilação para exaurir os fumos resultantes da queima dos ligantes orgânicos.

Procedimento de secagem e instalação

LDS Massa Moldável pode ser aplicado com as mãos, protegidas por luvas plásticas umedecidas, colheres ou espátulas. A massa ajusta-se perfeitamente a contornos complexos, e sua superfície pode ser alisada facilmente com as mãos. Pequenas quantidades (menos que ½kg) podem ser secas ao ar. Para quantidades maiores, recomenda-se secagem forçada a uma temperatura entre 95 e 150°C com a maior superfície exposta, descoberta e com ventilação adequada. Geralmente, uma secagem de 24 horas é suficiente para espessuras de 25 mm.



Disponibilidade

As **Massas Moldáveis LDS** são disponíveis em galões com 4 kg ou baldes de 20 kg.

Propriedades Físicas Típicas

Cor	Branca
Classe de Temperatura *	1260°C
Porcentagem de sólidos	55%
Densidade - seco	640 kg/m ³
Densidade - úmido	1280 kg/m ³
Resistência à erosão por gases quentes	> 61 m/s
Resistência à aderência ao alumínio fundido	Excelente

Retração linear 24 h - Condição de encharque

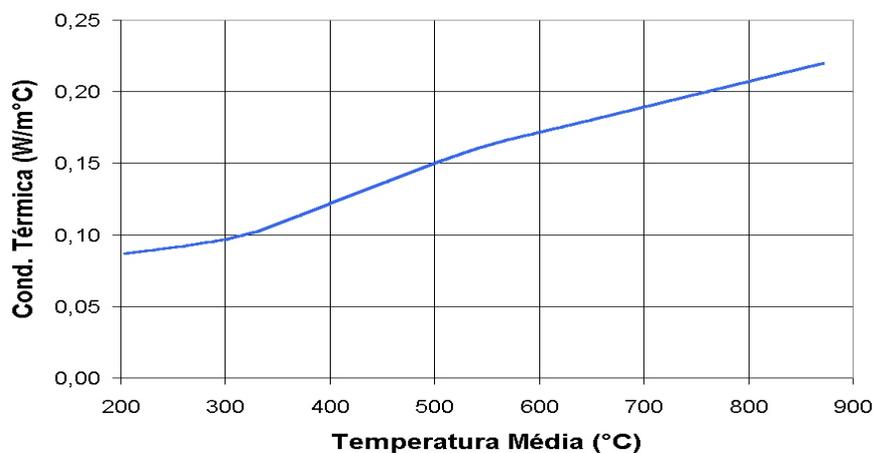
1100 °C	2%
1260 °C	6%

* A Classe de Temperatura dos produtos FIBERFRAX® é determinada pelo critério de mudança linear irreversível e não pelo ponto de fusão

Aplicações típicas

- Revestimento de canais de transferência de metais não-ferrosos.
- Preenchimento em rachaduras ou fissuras em refratários.
- Revestimento de painéis para transferência de alumínio.
- Isolamento de turbinas.
- Selagem em volta de blocos de queimadores.
- Proteção de pinos metálicos expostos a temperaturas.
- Proteção de pontos de solda por brazagem.
- Back up de refratários densos.

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 Fiberfrax 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.

Efetivo Fevereiro / 2001

Unifrax Brasil Ltda.
Av. Independência, 7033
13280-000 - Vinhedo - SP - Brazil
Phone: (55) 19 - 3886.9010
Fax: (55) 19 - 3886.9021
www.unifrax.com.br
Dpto. de Vendas: vendas@unifrax.com.br
Dpto. Técnico: tecnico@unifrax.com.br

Cimentos de Revestimento QF-150 / QF-180

Os **Cimentos Fiberfrax** contêm fibras moídas ligadas com aditivos inorgânicos para revestimento ou assentamento refratário de pega ao ar. Os cimentos após aplicação apresentam uma superfície rígida que é resistente à erosão e à abrasão de chamas. Eles ajudam a evitar as trincas dos materiais que revestem, devido à sua eficiência de isolamento e à resistência ao choque térmico.

Os cimentos de revestimento, graças à sua excelente resistência, tanto a ataques químicos, quanto à absorção de vários metais não ferrosos fundidos, podem ser usados como revestimento protetor numa variedade de materiais porosos, incluindo outras formas de fibra cerâmica Fiberfrax®. Os revestimentos de **Cimento Fiberfrax** tem excelente reflexão térmica e resistência dielétrica, propriedades que aumentam ainda mais o seu campo de aplicação. Quando expostos à temperaturas acima de 871°C, os revestimentos de **Cimentos Fiberfrax** ganham maior poder de proteção em razão da liga cerâmica que se forma.

Características

Os **Cimentos Fiberfrax** são ligeiramente alcalinos e não são solúveis em água. Os cimentos revestidores exibem excelente estabilidade química resistindo ao ataque da maioria dos agentes corrosivos. As exceções são os ácidos fluorídricos e fosfóricos e os álcalis concentrados. Ventilação adequada e precauções contra a inalação de partículas são essenciais durante a aplicação dos cimentos por pulverização. Qualquer que seja o método de aplicação, a melhor adesão é obtida quando as superfícies muito lisas são tornadas ligeiramente ásperas. Instruções de aplicação mais completas encontram-se nos rótulos ou podem ser obtidas através da Engenharia de Aplicação.



Composição Química Típica: Seco

	QF-150	QF-180
Al ₂ O ₃	38.6%	37.2%
SiO ₂	57.5%	59.1%
Na ₂ O	0.7%	0.7%
MgO	0.3%	0.3%
Fe ₂ O ₃	0.7%	0.7%
TiO ₂	1.5%	1.4%
Traços inorgânicos	0.7%	0.6%

Propriedades Físicas Típicas

	QF-150	QF-180
Aparência	pasta branca	tinta branca
Classe de Temperatura *	1260°C	1260°C
Espessura normal da camada	1,5 mm	0,25 mm
Cobertura - 1 demão	0,49 m ² /l	2,00 m ² /l
Peso por litro (25°C)	1,8 kg	1,7 kg
Duração normal em estoque	1 ano	1 ano

* A Classe de Temperatura dos produtos FIBERFRAX determinado pelo critério de mudança linear irreversível e não pelo ponto de fusão

Aplicações típicas

- Adesivo para papel Fiberfrax , usado na forração de moldes de metais de alta pureza e vidro.
- Revestimento resistente a chamas para isolamento Fiberfrax de câmaras combustíveis a óleo.
- Composto para cadinho eletrônico.
- Revestimento resistente à oxidação para tubos de injeção de cloro e cadinhos de grafite.
- Revestimento anticorrosivo para tubos de imersão de alumínio, tubos de termoelementos de ferro fundido e tanques de galvanização.
- Revestimento de isolamento elétrico para camisas dos núcleos em fornos de indução.
- Isolamento elétrico dos elementos aquecedores de fornos de mesa.
- Superfície radiante de infravermelho para elementos aquecedores.

Tipos de Cimento

- **QF-150** é uma pasta esbranquiçada com consistência própria para aplicação por desempenadeira.
- **QF-180** é um cimento universal com aparência de tinta esbranquiçada. Pode ser aplicado com pincel, rolo, por imersão ou pulverização.

Outras Propriedades Típicas QF-180

<i>Densidade</i>	1922 kg/m ³
<i>Tensão de compressão</i>	4.5x10 ⁷ N/m ²
<i>Contração linear pela ASTM-C-356-55T</i>	
- depois de 24hs @ 1000°C	2.1%
- depois de 24hs @ 1260°C	3.2%
<i>Coefficiente médio de expansão (0° - 1260°C)</i>	5.4x10 ⁶ cm/cm°C
<i>Rigidez dielétrica</i>	1535 V/ mm

Disponibilidade

Os Cimentos Fiberfrax são fornecidos em galões de 3,8 litros, com 6 kg de cimento por galão.



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.

Efetivo Fevereiro / 2001

Unifrax Brasil Ltda.
Av. Independência, 7033
13280-000 - Vinhedo - SP - Brazil
Phone: (55) 19 - 3886.9010
Fax: (55) 19 - 3886.9021
www.unifrax.com.br
Dpto. de Vendas: vendas@unifrax.com.br
Dpto. Técnico: tecnico@unifrax.com.br



CERTIFICADO DE QUALIDADE

55.2011 5/1/2011

CLIENTE

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA
RUA BELO HORIZONTE, LOTE 20 QUADRA 07 - S/N° - PORTÃO - 42700 000
LAURO DE FREITAS - BAHIA - BRASIL

CERTIFICAMOS QUE O MATERIAL FORNECIDO ATRAVÉS DE SEU PEDIDO E-MAIL E DA ORDEM DE VENDA 1004057910, APRESENTA AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL

12 KG FIBERFRAX LDS MOLDAVEL GL NOTA FISCAL: 8006

PROPRIEDADE TÍPICA	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO
COR	-	BRANCA	-
DENSIDADE-SECO	576 Kg/m ³	640 Kg/m ³	704 Kg/m ³
DENSIDADE-ÚMIDO	-	1280 °C	-
Perdo ao Fogo	0 %	0 %	5 %
SÓLIDOS	55 %	-	62 %
TEMPO DE ESTOCAGEM	-	-	180 dias
Al ₂ O ₃	12,07 %	12,70 %	13,34 %
Ligantes	5 %	-	10 %
SiO ₂	39,52 %	41,60 %	43,68 %

Mauricio Munhoz de Souza
CRQ 04427937 IV Região
msouza@unifrax.com.br / 55 19 3322 8060
Responsável Técnico

Emissor: ANTONIO LOPES VIOLA

UNIFRAX BRASIL LTDA. AVENIDA INDEPENDENCIA, 7033 - JARDIM SÃO MATHEUS - VINHEDO/SP - 13280-000



CERTIFICADO DE QUALIDADE

54.2011 5/1/2011

CLIENTE

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA
RUA BELO HORIZONTE, LOTE 20 QUADRA 07 - S/N° - PORTÃO - 42700 000
LAURO DE FREITAS - BAHIA - BRASIL

CERTIFICAMOS QUE O MATERIAL FORNECIDO ATRAVÉS DE SEU PEDIDO 0283/10 E DA ORDEM DE VENDA 1004068150, APRESENTA AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL

200 KG ENRIJECEDOR NOTA FISCAL: 8007

PROPRIEDADE TÍPICA	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO
COR	-	AZUL	-
pH	-	9.7	-
PRAZO DE VALIDADE	-	-	365 dias
VISCOSIDADE	-	4 centipoises	-
SiO ₂	20 %	-	-

Mauricio Munhoz de Souza
CRQ 04427937 IV Região
msouza@unifrax.com.br / 55 19 3322 8060
Responsável Técnico

Emissor: ANTONIO LOPES VIOLA

UNIFRAX BRASIL LTDA. AVENIDA INDEPENDENCIA, 7033 - JARDIM SÃO MATHEUS - VINHEDO/SP - 13280-000



CERTIFICADO DE QUALIDADE

53.2011 5/1/2011

CLIENTE

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA
RUA BELO HORIZONTE, LOTE 20 QUADRA 07 - S/N° - PORTÃO - 42700 000
LAURO DE FREITAS - BAHIA - BRASIL

CERTIFICAMOS QUE O MATERIAL FORNECIDO ATRAVÉS DE SEU PEDIDO 0283/10 E DA ORDEM DE VENDA 1004068140, APRESENTA AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL

100 KG FIBERFRAX LDS MOLDAVEL NOTA FISCAL: 8007

PROPRIEDADE TÍPICA	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO
COR	-	BRANCA	-
DENSIDADE-SECO	576 Kg/m3	640 Kg/m3	704 Kg/m3
DENSIDADE-ÚMIDO	-	1280 °C	-
Perdo ao Fogo	0 %	0 %	5 %
SÓLIDOS	55 %	-	62 %
TEMPO DE ESTOCAGEM	-	-	180 dias
Al2O3	12,07 %	12,70 %	13,34 %
Ligantes	5 %	-	10 %
SiO2	39,52 %	41,60 %	43,68 %

Mauricio Munhoz de Souza
CRQ 04427937 IV Região
msouza@unifrax.com.br / 55 19 3322 8060
Responsável Técnico

Emissor: ANTONIO LOPES VIOLA

UNIFRAX BRASIL LTDA. AVENIDA INDEPENDENCIA, 7033 - JARDIM SÃO MATHEUS - VINHEDO/SP - 13280-000



CERTIFICADO DE QUALIDADE

80.2011 5/1/2011

CLIENTE

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA
RUA BELO HORIZONTE, LOTE 20 QUADRA 07 - S/N° - PORTÃO - 42700 000
LAURO DE FREITAS - BAHIA - BRASIL

CERTIFICAMOS QUE O MATERIAL FORNECIDO ATRAVÉS DE SEU PEDIDO E-MAIL E DA ORDEM DE VENDA 10040579210, APRESENTA AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL

126 PÇ MANTA DURABLANKET 192 3045 A 17 NOTA FISCAL: 8006

PROPRIEDADE TÍPICA	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO
Calor Específico a 100 °C	-	-	1130 J/Kg K
Classe de Temperatura	-	-	1260 °C
Cor	-	Branca	-
Densidade Específica	-	2.73 g/cc	-
Diâmetro de Fibra (médio)	2.5 microns	3.0 microns	3.5 microns
Ponto de Fusão	-	-	1760 °C
Prazo de Validade	-	Indeterminado	-
Al ₂ O ₃	47 %	48 %	52 %
CaO	-	0.02 %	-
Cloretos Lixiviáveis	-	-	10 ppm
Fe ₂ O ₃	-	0.04 %	-
MgO	-	0.01 %	-
Na ₂ O	-	0.01 %	-
SiO ₂	49 %	52 %	53 %
TiO ₂	-	0.002 %	-
Traços Inorgânicos	-	-	0.25 %
Densidade	161 Kg/m ³	192 Kg/m ³	245 Kg/m ³
Altura/Espessura	49 mm	50 mm	55 mm
Comprimento	1220 mm	1220 mm	1232,2 mm
Largura	203 mm	203 mm	205 mm

Mauricio Munhoz de Souza
CRQ 04427937 IV Região
msouza@unifrax.com.br / 55 19 3322 8060
Responsável Técnico

Emissor: ANTONIO LOPES VIOLA

UNIFRAX BRASIL LTDA. AVENIDA INDEPENDENCIA, 7033 - JARDIM SÃO MATHEUS - VINHEDO/SP - 13280-000



CERTIFICADO DE QUALIDADE

74.2011 5/1/2011

CLIENTE

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA
RUA BELO HORIZONTE, LOTE 20 QUADRA 07 - S/N° - PORTÃO - 42700 000
LAURO DE FREITAS - BAHIA - BRASIL

CERTIFICAMOS QUE O MATERIAL FORNECIDO ATRAVÉS DE SEU PEDIDO E-MAIL E DA ORDEM DE VENDA 10040579180, APRESENTA AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL

36 PÇ MANTA DURABLANKET 160 50,8X130X3660 MM NOTA FISCAL: 8006

PROPRIEDADE TÍPICA	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO
Calor Específico a 100 °C	-	-	1130 J/Kg K
Classe de Temperatura	-	-	1260 °C
Cor	-	Branca	-
Densidade Específica	-	2.73 g/cc	-
Diâmetro de Fibra (médio)	2.5 microns	3.0 microns	3.5 microns
Ponto de Fusão	-	-	1760 °C
Prazo de Validade	-	Indeterminado	-
Al ₂ O ₃	47 %	48 %	52 %
CaO	-	0.02 %	-
Cloretos Lixiviáveis	-	-	10 ppm
Fe ₂ O ₃	-	0.04 %	-
MgO	-	0.01 %	-
Na ₂ O	-	0.01 %	-
SiO ₂	49 %	52 %	53 %
TiO ₂	-	0.002 %	-
Traços Inorgânicos	-	-	0.25 %
Densidade	136 Kg/m ³	160 Kg/m ³	208 Kg/m ³
Altura/Espessura	49,8 mm	50,8 mm	55,8 mm
Comprimento	3660 mm	3660 mm	3696,6 mm
Largura	130 mm	130 mm	131,3 mm

Mauricio Munhoz de Souza
CRQ 04427937 IV Região
msouza@unifrax.com.br / 55 19 3322 8060
Responsável Técnico

Emissor: ANTONIO LOPES VIOLA

UNIFRAX BRASIL LTDA. AVENIDA INDEPENDENCIA, 7033 - JARDIM SÃO MATHEUS - VINHEDO/SP - 13280-000



CERTIFICADO DE QUALIDADE

72.2011 5/1/2011

CLIENTE

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA
RUA BELO HORIZONTE, LOTE 20 QUADRA 07 - S/N° - PORTÃO - 42700 000
LAURO DE FREITAS - BAHIA - BRASIL

CERTIFICAMOS QUE O MATERIAL FORNECIDO ATRAVÉS DE SEU PEDIDO E-MAIL E DA ORDEM DE VENDA 10040579160, APRESENTA AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL

7 PÇ MANTA DURABLANKET 128 12,7X0135X14640 MM NOTA FISCAL: 8006

PROPRIEDADE TÍPICA	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO
Calor Específico a 100 °C	-	-	1130 J/Kg K
Classe de Temperatura	-	-	1260 °C
Cor	-	Branca	-
Densidade Específica	-	2.73 g/cc	-
Diâmetro de Fibra (médio)	2.5 microns	3.0 microns	3.5 microns
Ponto de Fusão	-	-	1760 °C
Prazo de Validade	-	Indeterminado	-
Al ₂ O ₃	47 %	48 %	52 %
CaO	-	0.02 %	-
Cloretos Lixiviáveis	-	-	10 ppm
Fe ₂ O ₃	-	0.04 %	-
MgO	-	0.01 %	-
Na ₂ O	-	0.01 %	-
SiO ₂	49 %	52 %	53 %
TiO ₂	-	0.002 %	-
Traços Inorgânicos	-	-	0.25 %
Densidade	109 Kg/m ³	128 Kg/m ³	160 Kg/m ³
Altura/Espessura	9,7 mm	12,7 mm	32,4 mm
Comprimento	14640 mm	14640 mm	14786,4 mm
Largura	135 mm	135 mm	136,4 mm

Mauricio Munhoz de Souza
CRQ 04427937 IV Região
msouza@unifrax.com.br / 55 19 3322 8060
Responsável Técnico

Emissor: ANTONIO LOPES VIOLA

UNIFRAX BRASIL LTDA. AVENIDA INDEPENDENCIA, 7033 - JARDIM SÃO MATHEUS - VINHEDO/SP - 13280-000



CERTIFICADO DE QUALIDADE

70.2011 5/1/2011

CLIENTE

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA
RUA BELO HORIZONTE, LOTE 20 QUADRA 07 - S/N° - PORTÃO - 42700 000
LAURO DE FREITAS - BAHIA - BRASIL

CERTIFICAMOS QUE O MATERIAL FORNECIDO ATRAVÉS DE SEU PEDIDO E-MAIL E DA ORDEM DE VENDA 10040579150, APRESENTA AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL

118 PÇ MODULO ESPECIAL SL N15 3045 A15 NOTA FISCAL: 8006

PROPRIEDADE TÍPICA	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO
Calor Específico a 100 °C	-	-	1130 J/Kg K
Classe de Temperatura	-	-	1260 °C
Cor	-	Branca	-
Densidade Específica	-	2.73 g/cc	-
Diâmetro de Fibra (médio)	2.5 microns	3.0 microns	3.5 microns
Ponto de Fusão	-	-	1760 °C
Prazo de Validade	-	Indeterminado	-
Al ₂ O ₃	47 %	48 %	52 %
CaO	-	0.02 %	-
Cloretos Lixiviáveis	-	-	10 ppm
Fe ₂ O ₃	-	0.04 %	-
MgO	-	0.01 %	-
Na ₂ O	-	0.01 %	-
SiO ₂	49 %	52 %	53 %
TiO ₂	-	0.002 %	-
Traços Inorgânicos	-	-	0.25 %
Densidade	204 Kg/m ³	240 Kg/m ³	276 Kg/m ³
Altura/Espessura	171 mm	178 mm	185 mm
Comprimento	573 mm	588 mm	613 mm
Largura	240 mm	245 mm	255 mm

Mauricio Munhoz de Souza
CRQ 04427937 IV Região
msouza@unifrax.com.br / 55 19 3322 8060
Responsável Técnico

Emissor: ANTONIO LOPES VIOLA

UNIFRAX BRASIL LTDA. AVENIDA INDEPENDENCIA, 7033 - JARDIM SÃO MATHEUS - VINHEDO/SP - 13280-000



CERTIFICADO DE QUALIDADE

67.2011 5/1/2011

CLIENTE

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA
RUA BELO HORIZONTE, LOTE 20 QUADRA 07 - S/N° - PORTÃO - 42700 000
LAURO DE FREITAS - BAHIA - BRASIL

CERTIFICAMOS QUE O MATERIAL FORNECIDO ATRAVÉS DE SEU PEDIDO E-MAIL E DA ORDEM DE VENDA 10040579130, APRESENTA AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL

250 PÇ MODULO ANCHOR LOC SL4-403-2C NOTA FISCAL: 8006

PROPRIEDADE TÍPICA	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO
Calor Específico a 100 °C	-	-	1130 J/Kg K
Classe de Temperatura	-	-	1260 °C
Cor	-	Branca	-
Densidade Específica	-	2.73 g/cc	-
Diâmetro de Fibra (médio)	2.5 microns	3.0 microns	3.5 microns
Ponto de Fusão	-	-	1760 °C
Prazo de Validade	-	Indeterminado	-
Al ₂ O ₃	47 %	48 %	52 %
CaO	-	0.02 %	-
Cloretos Lixiviáveis	-	-	10 ppm
Fe ₂ O ₃	-	0.04 %	-
MgO	-	0.01 %	-
Na ₂ O	-	0.01 %	-
SiO ₂	49 %	52 %	53 %
TiO ₂	-	0.002 %	-
Traços Inorgânicos	-	-	0.25 %
Densidade	204 Kg/m ³	240 Kg/m ³	276 Kg/m ³
Altura/Espessura	171 mm	178 mm	185 mm
Comprimento	385 mm	400 mm	425 mm
Largura	395 mm	400 mm	410 mm

Mauricio Munhoz de Souza
CRQ 04427937 IV Região
msouza@unifrax.com.br / 55 19 3322 8060
Responsável Técnico

Emissor: ANTONIO LOPES VIOLA

UNIFRAX BRASIL LTDA. AVENIDA INDEPENDENCIA, 7033 - JARDIM SÃO MATHEUS - VINHEDO/SP - 13280-000



CERTIFICADO DE QUALIDADE

63.2011 5/1/2011

CLIENTE

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA
RUA BELO HORIZONTE, LOTE 20 QUADRA 07 - S/N° - PORTÃO - 42700 000
LAURO DE FREITAS - BAHIA - BRASIL

CERTIFICAMOS QUE O MATERIAL FORNECIDO ATRAVÉS DE SEU PEDIDO E-MAIL E DA ORDEM DE VENDA 10040579100, APRESENTA AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL

392 PÇ MODULO ESPECIAL SL N15 3045 A12 NOTA FISCAL: 8006-8004

PROPRIEDADE TÍPICA	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO
Calor Específico a 100 °C	-	-	1130 J/Kg K
Classe de Temperatura	-	-	1260 °C
Cor	-	Branca	-
Densidade Específica	-	2.73 g/cc	-
Diâmetro de Fibra (médio)	2.5 microns	3.0 microns	3.5 microns
Ponto de Fusão	-	-	1760 °C
Prazo de Validade	-	Indeterminado	-
Al ₂ O ₃	47 %	48 %	52 %
CaO	-	0.02 %	-
Cloretos Lixiviáveis	-	-	10 ppm
Fe ₂ O ₃	-	0.04 %	-
MgO	-	0.01 %	-
Na ₂ O	-	0.01 %	-
SiO ₂	49 %	52 %	53 %
TiO ₂	-	0.002 %	-
Traços Inorgânicos	-	-	0.25 %
Densidade	204 Kg/m ³	240 Kg/m ³	276 Kg/m ³
Altura/Espessura	120 mm	127 mm	134 mm
Comprimento	485 mm	500 mm	525 mm
Largura	300 mm	305 mm	315 mm

Mauricio Munhoz de Souza
CRQ 04427937 IV Região
msouza@unifrax.com.br / 55 19 3322 8060
Responsável Técnico

Emissor: ANTONIO LOPES VIOLA

UNIFRAX BRASIL LTDA. AVENIDA INDEPENDENCIA, 7033 - JARDIM SÃO MATHEUS - VINHEDO/SP - 13280-000



CERTIFICADO DE QUALIDADE

62.2011 5/1/2011

CLIENTE

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA
RUA BELO HORIZONTE, LOTE 20 QUADRA 07 - S/N° - PORTÃO - 42700 000
LAURO DE FREITAS - BAHIA - BRASIL

CERTIFICAMOS QUE O MATERIAL FORNECIDO ATRAVÉS DE SEU PEDIDO E-MAIL E DA ORDEM DE VENDA 1004057980, APRESENTA AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL

600 KG FILLFRAX GS NOTA FISCAL: 8006

PROPRIEDADE TÍPICA	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO
APARÊNCIA	-	MASSA LISA	-
DENSIDADE (seco)	288 Kg/m ³	320 Kg/m ³	352 Kg/m ³
PERDA AO FOGO (seco)	6 %	7 %	8 %
PRAZO DE VALIDADE	-	-	180 dias
Al ₂ O ₃	32,29 %	33,97 %	34,64 %
LIGANTES	6 %	7,85 %	8 %
SiO ₂	57,02 %	58,18 %	59,34 %

Mauricio Munhoz de Souza
CRQ 04427937 IV Região
msouza@unifrax.com.br / 55 19 3322 8060
Responsável Técnico

Emissor: ANTONIO LOPES VIOLA

UNIFRAX BRASIL LTDA. AVENIDA INDEPENDENCIA, 7033 - JARDIM SÃO MATHEUS - VINHEDO/SP - 13280-000



CERTIFICADO DE QUALIDADE

61.2011 5/1/2011

CLIENTE

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA
RUA BELO HORIZONTE, LOTE 20 QUADRA 07 - S/N° - PORTÃO - 42700 000
LAURO DE FREITAS - BAHIA - BRASIL

CERTIFICAMOS QUE O MATERIAL FORNECIDO ATRAVÉS DE SEU PEDIDO E-MAIL E DA ORDEM DE VENDA 1004057970, APRESENTA AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL

72 M2 MANTA THERMOFELT 6 51X1200X3750 MM SACO*1300kg/h NOTA FISCAL: 8006

PROPRIEDADE TÍPICA	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO
CLASSE DE TEMPERATURA	-	815 °C	-
COR	-	BRANCA/BEGE	-
PONTO DE FUSÃO	-	-	1350 °C
Al ₂ O ₃	40 %	-	-
CaO	-	0,05 %	-
Fe ₂ O ₃	-	-	2,50 %
MgO	-	0,26	-
Na ₂ O	-	0,02	-
SiO ₂	50 %	-	-
TiO ₂	-	1,59 %	-
TRAÇOS INORGÂNICOS	-	0,25 %	-
Densidade	80 Kg/m ³	96 Kg/m ³	125 Kg/m ³
Altura/Espessura	48 mm	51 mm	54 mm
Comprimento	3750 mm	3750 mm	3788 mm
Largura	1200 mm	1200 mm	1212 mm

Mauricio Munhoz de Souza
CRQ 04427937 IV Região
msouza@unifrax.com.br / 55 19 3322 8060
Responsável Técnico

Emissor: ANTONIO LOPES VIOLA

UNIFRAX BRASIL LTDA. AVENIDA INDEPENDENCIA, 7033 - JARDIM SÃO MATHEUS - VINHEDO/SP - 13280-000



CERTIFICADO DE QUALIDADE

79.2011 5/1/2011

CLIENTE

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA
RUA BELO HORIZONTE, LOTE 20 QUADRA 07 - S/N° - PORTÃO - 42700 000
LAURO DE FREITAS - BAHIA - BRASIL

CERTIFICAMOS QUE O MATERIAL FORNECIDO ATRAVÉS DE SEU PEDIDO E-MAIL E DA ORDEM DE VENDA 10040579200, APRESENTA AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL

25 PÇ VIGA CARBOWALL 3045 A 19 NOTA FISCAL: 8004

PROPRIEDADE TÍPICA	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO
CLASSE DE TEMPERATURA	-	-	1260 °C
COR	-	CREME	-
PERDA AO FOGO	6 %	6 %	7 %
PONTO DE FUSÃO	-	-	1760 °C
PRAZO DE VALIDADE	-	INDETERMINADO	-
Al ₂ O ₃	35 %	37 %	39 %
LIGANTES	2 %	-	10 %
SiO ₂	19 %	20 %	21 %
Densidade	420 Kg/m ³	450 Kg/m ³	480 Kg/m ³
Altura/Espessura	172 mm	175 mm	178 mm
Comprimento	1160 mm	1165 mm	1170 mm
Largura	185 mm	190 mm	195 mm

Mauricio Munhoz de Souza
CRQ 04427937 IV Região
msouza@unifrax.com.br / 55 19 3322 8060
Responsável Técnico

Emissor: ANTONIO LOPES VIOLA

UNIFRAX BRASIL LTDA. AVENIDA INDEPENDENCIA, 7033 - JARDIM SÃO MATHEUS - VINHEDO/SP - 13280-000



CERTIFICADO DE QUALIDADE

78.2011 5/1/2011

CLIENTE

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA
RUA BELO HORIZONTE, LOTE 20 QUADRA 07 - S/N° - PORTÃO - 42700 000
LAURO DE FREITAS - BAHIA - BRASIL

CERTIFICAMOS QUE O MATERIAL FORNECIDO ATRAVÉS DE SEU PEDIDO E-MAIL E DA ORDEM DE VENDA 10040579190, APRESENTA AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL

50 PÇ PLACA CARBOWALL 3045 A 18 NOTA FISCAL: 8004-8006

PROPRIEDADE TÍPICA	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO
CLASSE DE TEMPERATURA	-	-	1260 °C
COR	-	CREME	-
PERDA AO FOGO	6 %	6 %	7 %
PONTO DE FUSÃO	-	-	1760 °C
PRAZO DE VALIDADE	-	INDETERMINADO	-
Al ₂ O ₃	35 %	37 %	39 %
LIGANTES	2 %	-	10 %
SiO ₂	19 %	20 %	21 %
Densidade	420 Kg/m ³	450 Kg/m ³	480 Kg/m ³
Altura/Espessura	97 mm	100 mm	103 mm
Comprimento	986 mm	991 mm	996 mm
Largura	579 mm	584 mm	589 mm

Mauricio Munhoz de Souza
CRQ 04427937 IV Região
msouza@unifrax.com.br / 55 19 3322 8060
Responsável Técnico

Emissor: ANTONIO LOPES VIOLA

UNIFRAX BRASIL LTDA. AVENIDA INDEPENDENCIA, 7033 - JARDIM SÃO MATHEUS - VINHEDO/SP - 13280-000



CERTIFICADO DE QUALIDADE

71.2011 5/1/2011

CLIENTE

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA
RUA BELO HORIZONTE, LOTE 20 QUADRA 07 - S/N° - PORTÃO - 42700 000
LAURO DE FREITAS - BAHIA - BRASIL

CERTIFICAMOS QUE O MATERIAL FORNECIDO ATRAVÉS DE SEU PEDIDO E-MAIL E DA ORDEM DE VENDA 10040579150, APRESENTA AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL

50 PÇ MODULO ESPECIAL SL N15 3045 A16 NOTA FISCAL: 8004

PROPRIEDADE TÍPICA	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO
Calor Específico a 100 °C	-	-	1130 J/Kg K
Classe de Temperatura	-	-	1260 °C
Cor	-	Branca	-
Densidade Específica	-	2.73 g/cc	-
Diâmetro de Fibra (médio)	2.5 microns	3.0 microns	3.5 microns
Ponto de Fusão	-	-	1760 °C
Prazo de Validade	-	Indeterminado	-
Al ₂ O ₃	47 %	48 %	52 %
CaO	-	0.02 %	-
Cloretos Lixiviáveis	-	-	10 ppm
Fe ₂ O ₃	-	0.04 %	-
MgO	-	0.01 %	-
Na ₂ O	-	0.01 %	-
SiO ₂	49 %	52 %	53 %
TiO ₂	-	0.002 %	-
Traços Inorgânicos	-	-	0.25 %
Densidade	204 Kg/m ³	240 Kg/m ³	276 Kg/m ³
Altura/Espessura	171 mm	178 mm	185 mm
Comprimento	476 mm	491 mm	516 mm
Largura	308 mm	313 mm	323 mm

Mauricio Munhoz de Souza
CRQ 04427937 IV Região
msouza@unifrax.com.br / 55 19 3322 8060
Responsável Técnico

Emissor: ANTONIO LOPES VIOLA

UNIFRAX BRASIL LTDA. AVENIDA INDEPENDENCIA, 7033 - JARDIM SÃO MATHEUS - VINHEDO/SP - 13280-000



CERTIFICADO DE QUALIDADE

65.2011 5/1/2011

CLIENTE

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA
RUA BELO HORIZONTE, LOTE 20 QUADRA 07 - S/N° - PORTÃO - 42700 000
LAURO DE FREITAS - BAHIA - BRASIL

CERTIFICAMOS QUE O MATERIAL FORNECIDO ATRAVÉS DE SEU PEDIDO E-MAIL E DA ORDEM DE VENDA 10040579120, APRESENTA AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL

101 PÇ MODULO ESPECIAL SL N15 3045 A13 NOTA FISCAL: 8004

PROPRIEDADE TÍPICA	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO
Calor Específico a 100 °C	-	-	1130 J/Kg K
Classe de Temperatura	-	-	1260 °C
Cor	-	Branca	-
Densidade Específica	-	2.73 g/cc	-
Diâmetro de Fibra (médio)	2.5 microns	3.0 microns	3.5 microns
Ponto de Fusão	-	-	1760 °C
Prazo de Validade	-	Indeterminado	-
Al ₂ O ₃	47 %	48 %	52 %
CaO	-	0.02 %	-
Cloretos Lixiviáveis	-	-	10 ppm
Fe ₂ O ₃	-	0.04 %	-
MgO	-	0.01 %	-
Na ₂ O	-	0.01 %	-
SiO ₂	49 %	52 %	53 %
TiO ₂	-	0.002 %	-
Traços Inorgânicos	-	-	0.25 %
Densidade	204 Kg/m ³	240 Kg/m ³	276 Kg/m ³
Altura/Espessura	171 mm	178 mm	185 mm
Comprimento	585 mm	600 mm	625 mm
Largura	300 mm	305 mm	315 mm

Mauricio Munhoz de Souza
CRQ 04427937 IV Região
msouza@unifrax.com.br / 55 19 3322 8060
Responsável Técnico

Emissor: ANTONIO LOPES VIOLA

UNIFRAX BRASIL LTDA. AVENIDA INDEPENDENCIA, 7033 - JARDIM SÃO MATHEUS - VINHEDO/SP - 13280-000



CERTIFICADO DE QUALIDADE

60.2011 5/1/2011

CLIENTE

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA
RUA BELO HORIZONTE, LOTE 20 QUADRA 07 - S/N° - PORTÃO - 42700 000
LAURO DE FREITAS - BAHIA - BRASIL

CERTIFICAMOS QUE O MATERIAL FORNECIDO ATRAVÉS DE SEU PEDIDO E-MAIL E DA ORDEM DE VENDA 1004057960, APRESENTA AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL

4000 KG CIMENTO FIBERFIX S NOTA FISCAL: 8006 - 8004

PROPRIEDADE TÍPICA	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO
CONSISTÊNCIA	-	PASTOSA	-
COR	-	CINZA	-
DENSIDADE	-	2000 Kg/m ³	-
ESPESSURA NORMAL DE PELÍCULA	3.0 mm	3.5 mm	4.0 mm
TEMPO DE ESTOCAGEM	-	-	6 meses
Al ₂ O ₃	-	46.0 %	-
Fe ₂ O ₃	-	1.8 %	-
K ₂ O	-	1.4 %	-
Na ₂ O	-	2.7 %	-
OUTROS	-	4.5 %	-
SiO ₂	-	42.2 %	-
TiO ₂	-	1.4 %	-

Mauricio Munhoz de Souza
CRQ 04427937 IV Região
msouza@unifrax.com.br / 55 19 3322 8060
Responsável Técnico

Emissor: ANTONIO LOPES VIOLA

UNIFRAX BRASIL LTDA. AVENIDA INDEPENDENCIA, 7033 - JARDIM SÃO MATHEUS - VINHEDO/SP - 13280-000



CERTIFICADO DE QUALIDADE

58.2011 5/1/2011

CLIENTE

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA
RUA BELO HORIZONTE, LOTE 20 QUADRA 07 - S/N° - PORTÃO - 42700 000
LAURO DE FREITAS - BAHIA - BRASIL

CERTIFICAMOS QUE O MATERIAL FORNECIDO ATRAVÉS DE SEU PEDIDO E-MAIL E DA ORDEM DE VENDA 1004057940, APRESENTA AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL

16 P MOLDAFRAX LD 2906 A00 POS. 1 NOTA FISCAL: 8004

PROPRIEDADE TÍPICA	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO
CLASSE DE TEMPERATURA	-	-	1260 °C
COR	-	BRANCA	-
PERDA AO FOGO	6 %	6 %	7 %
PONTO DE FUSÃO	-	-	1760 °C
Al ₂ O ₃	43 %	45 %	47 %
Alcalis	0.5 %	-	1.5 %
CaO	-	-	0.3 %
Fe ₂ O ₃	-	-	1.0 %
LIGANTES	2 %	-	10 %
MgO	-	-	0.5 %
SiO ₂	38 %	40 %	42 %
TiO ₂	-	-	0.3 %
Densidade	220 Kg/m ³	275 Kg/m ³	330 Kg/m ³
Altura/Espessura	198 mm	203 mm	208 mm
Comprimento	699 mm	704 mm	709 mm
Diâmetro	290 mm	295 mm	300 mm

Mauricio Munhoz de Souza
CRQ 04427937 IV Região
msouza@unifrax.com.br / 55 19 3322 8060
Responsável Técnico

Emissor: ANTONIO LOPES VIOLA

UNIFRAX BRASIL LTDA. AVENIDA INDEPENDENCIA, 7033 - JARDIM SÃO MATHEUS - VINHEDO/SP - 13280-000



CERTIFICADO DE QUALIDADE

57.2011 5/1/2011

CLIENTE

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA
RUA BELO HORIZONTE, LOTE 20 QUADRA 07 - S/N° - PORTÃO - 42700 000
LAURO DE FREITAS - BAHIA - BRASIL

CERTIFICAMOS QUE O MATERIAL FORNECIDO ATRAVÉS DE SEU PEDIDO E-MAIL E DA ORDEM DE VENDA 1004057930, APRESENTA AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL

12 P MOLDAFRAX LD 2905 A00 POS. 1 NOTA FISCAL: 804

PROPRIEDADE TÍPICA	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO
Al2O3	43 %	45 %	47 %
Alcalis	0.5 %	-	1.5 %
CaO	-	-	0.3 %
Fe2O3	-	-	1.0 %
LIGANTES	2 %	-	10 %
MgO	-	-	0.5 %
SiO2	38 %	40 %	42 %
TiO2	-	-	0.3 %
Densidade	220 Kg/m ³	275 Kg/m ³	330 Kg/m ³
CLASSE DE TEMPERATURA	-	-	1260 °C
COR	-	BRANCA	-
PERDA AO FOGO	6 %	6 %	7 %
PONTO DE FUSÃO	-	-	1760 °C

Mauricio Munhoz de Souza
CRQ 04427937 IV Região
msouza@unifrax.com.br / 55 19 3322 8060
Responsável Técnico

Emissor: ANTONIO LOPES VIOLA

UNIFRAX BRASIL LTDA. AVENIDA INDEPENDENCIA, 7033 - JARDIM SÃO MATHEUS - VINHEDO/SP - 13280-000



CERTIFICADO DE QUALIDADE

68.2011 5/1/2011

CLIENTE

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA
RUA BELO HORIZONTE, LOTE 20 QUADRA 07 - S/N° - PORTÃO - 42700 000
LAURO DE FREITAS - BAHIA - BRASIL

CERTIFICAMOS QUE O MATERIAL FORNECIDO ATRAVÉS DE SEU PEDIDO E-MAIL E DA ORDEM DE VENDA 10040579140, APRESENTA AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL

569 PÇ MODULO ESPECIAL CV N15 3045 A14 NOTA FISCAL: 7864

PROPRIEDADE TÍPICA	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO
Calor Específico a 100 °C	-	-	1130 J/Kg K
Classe de Temperatura	-	-	1260 °C
Cor	-	Branca	-
Densidade Específica	-	2.73 g/cc	-
Diâmetro de Fibra (médio)	2.5 microns	3.0 microns	3.5 microns
Ponto de Fusão	-	-	1760 °C
Prazo de Validade	-	Indeterminado	-
Al ₂ O ₃	47 %	48 %	52 %
CaO	-	0.02 %	-
Cloretos Lixiviáveis	-	-	10 ppm
Fe ₂ O ₃	-	0.04 %	-
MgO	-	0.01 %	-
Na ₂ O	-	0.01 %	-
SiO ₂	49 %	52 %	53 %
TiO ₂	-	0.002 %	-
Traços Inorgânicos	-	-	0.25 %
Densidade	204 Kg/m ³	240 Kg/m ³	276 Kg/m ³
Altura/Espessura	171 mm	178 mm	185 mm
Comprimento	595 mm	610 mm	635 mm
Largura	300 mm	305 mm	315 mm

Mauricio Munhoz de Souza
CRQ 04427937 IV Região
msouza@unifrax.com.br / 55 19 3322 8060
Responsável Técnico

Emissor: ANTONIO LOPES VIOLA

UNIFRAX BRASIL LTDA. AVENIDA INDEPENDENCIA, 7033 - JARDIM SÃO MATHEUS - VINHEDO/SP - 13280-000



CERTIFICADO DE QUALIDADE

64.2011 5/1/2011

CLIENTE

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA
RUA BELO HORIZONTE, LOTE 20 QUADRA 07 - S/N° - PORTÃO - 42700 000
LAURO DE FREITAS - BAHIA - BRASIL

CERTIFICAMOS QUE O MATERIAL FORNECIDO ATRAVÉS DE SEU PEDIDO E-MAIL E DA ORDEM DE VENDA 10040579110, APRESENTA AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL

86 PÇ MODULO ESPECIAL SL N15 2989 A11 NOTA FISCAL: 7864

PROPRIEDADE TÍPICA	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO
Calor Específico a 100 °C	-	-	1130 J/Kg K
Classe de Temperatura	-	-	1260 °C
Cor	-	Branca	-
Densidade Específica	-	2.73 g/cc	-
Diâmetro de Fibra (médio)	2.5 microns	3.0 microns	3.5 microns
Ponto de Fusão	-	-	1760 °C
Prazo de Validade	-	Indeterminado	-
Al ₂ O ₃	47 %	48 %	52 %
CaO	-	0.02 %	-
Cloretos Lixiviáveis	-	-	10 ppm
Fe ₂ O ₃	-	0.04 %	-
MgO	-	0.01 %	-
Na ₂ O	-	0.01 %	-
SiO ₂	49 %	52 %	53 %
TiO ₂	-	0.002 %	-
Traços Inorgânicos	-	-	0.25 %
Densidade	207 Kg/m ³	240 Kg/m ³	276 Kg/m ³
Altura/Espessura	171 mm	178 mm	185 mm
Comprimento	585 mm	600 mm	625 mm
Largura	300 mm	305 mm	315 mm

Mauricio Munhoz de Souza
CRQ 04427937 IV Região
msouza@unifrax.com.br / 55 19 3322 8060
Responsável Técnico

Emissor: ANTONIO LOPES VIOLA

UNIFRAX BRASIL LTDA. AVENIDA INDEPENDENCIA, 7033 - JARDIM SÃO MATHEUS - VINHEDO/SP - 13280-000



CERTIFICADO DE QUALIDADE

103.2011 7/1/2011

CLIENTE

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA
RUA BELO HORIZONTE, LOTE 20 QUADRA 07 - S/N° - PORTÃO - 42700 000
LAURO DE FREITAS - BAHIA - BRASIL

CERTIFICAMOS QUE O MATERIAL FORNECIDO ATRAVÉS DE SEU PEDIDO 0283/10 E DA ORDEM DE VENDA 1004068130, APRESENTA AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL

301,05 M2 MANTA DURABLANKET 128 50,8X610X3660 MM NOTA FISCAL: 7809

PROPRIEDADE TÍPICA	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO
Calor Específico a 100 °C	-	-	1130 J/Kg K
Classe de Temperatura	-	-	1260 °C
Cor	-	Branca	-
Densidade Específica	-	2.73 g/cc	-
Diâmetro de Fibra (médio)	2.5 microns	3.0 microns	3.5 microns
Ponto de Fusão	-	-	1760 °C
Prazo de Validade	-	Indeterminado	-
Al ₂ O ₃	47 %	48 %	52 %
CaO	-	0.02 %	-
Cloretos Lixiviáveis	-	-	10 ppm
Fe ₂ O ₃	-	0.04 %	-
MgO	-	0.01 %	-
Na ₂ O	-	0.01 %	-
SiO ₂	49 %	52 %	53 %
TiO ₂	-	0.002 %	-
Traços Inorgânicos	-	-	0.25 %
Densidade	109 Kg/m ³	128 Kg/m ³	166 Kg/m ³
Altura/Espessura	51 mm	51 mm	59 mm
Comprimento	3660 mm	3660 mm	3697 mm
Largura	610 mm	610 mm	616 mm

Mauricio Munhoz de Souza
CRQ 04427937 IV Região
msouza@unifrax.com.br / 55 19 3322 8060
Responsável Técnico

Emissor: ANTONIO LOPES VIOLA

UNIFRAX BRASIL LTDA. AVENIDA INDEPENDENCIA, 7033 - JARDIM SÃO MATHEUS - VINHEDO/SP - 13280-000



CERTIFICADO DE QUALIDADE

101.2011 7/1/2011

CLIENTE

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA
RUA BELO HORIZONTE, LOTE 20 QUADRA 07 - S/N° - PORTÃO - 42700 000
LAURO DE FREITAS - BAHIA - BRASIL

CERTIFICAMOS QUE O MATERIAL FORNECIDO ATRAVÉS DE SEU PEDIDO 0283/10 E DA ORDEM DE VENDA 1004068110, APRESENTA AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL

100,35 M2 MANTA DURABLANKET 096 50,8X0610X3660 MM NOTA FISCAL: 7809

PROPRIEDADE TÍPICA	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO
Calor Específico a 100 °C	-	-	1130 J/Kg K
Classe de Temperatura	-	-	1260 °C
Cor	-	Branca	-
Densidade Específica	-	2.73 g/cc	-
Diâmetro de Fibra (médio)	2.5 microns	3.0 microns	3.5 microns
Ponto de Fusão	-	-	1760 °C
Prazo de Validade	-	Indeterminado	-
Al ₂ O ₃	47 %	48 %	52 %
CaO	-	0.02 %	-
Cloretos Lixiviáveis	-	-	10 ppm
Fe ₂ O ₃	-	0.04 %	-
MgO	-	0.01 %	-
Na ₂ O	-	0.01 %	-
SiO ₂	49 %	52 %	53 %
TiO ₂	-	0.002 %	-
Traços Inorgânicos	-	-	0.25 %
Densidade	81 Kg/m ³	96 Kg/m ³	125 Kg/m ³
Altura/Espessura	50,8 mm	50,8 mm	59 mm
Comprimento	3660 mm	3660 mm	3697 mm
Largura	610 mm	610 mm	616 mm

Mauricio Munhoz de Souza
CRQ 04427937 IV Região
msouza@unifrax.com.br / 55 19 3322 8060
Responsável Técnico

Emissor: ANTONIO LOPES VIOLA

UNIFRAX BRASIL LTDA. AVENIDA INDEPENDENCIA, 7033 - JARDIM SÃO MATHEUS - VINHEDO/SP - 13280-000



CERTIFICADO DE QUALIDADE

101.2011 7/1/2011

CLIENTE

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA
RUA BELO HORIZONTE, LOTE 20 QUADRA 07 - S/N° - PORTÃO - 42700 000
LAURO DE FREITAS - BAHIA - BRASIL

CERTIFICAMOS QUE O MATERIAL FORNECIDO ATRAVÉS DE SEU PEDIDO 0283/10 E DA ORDEM DE VENDA 1004068110, APRESENTA AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL

100,35 M2 MANTA DURABLANKET 096 50,8X0610X3660 MM NOTA FISCAL: 7809

PROPRIEDADE TÍPICA	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO
Calor Específico a 100 °C	-	-	1130 J/Kg K
Classe de Temperatura	-	-	1260 °C
Cor	-	Branca	-
Densidade Específica	-	2.73 g/cc	-
Diâmetro de Fibra (médio)	2.5 microns	3.0 microns	3.5 microns
Ponto de Fusão	-	-	1760 °C
Prazo de Validade	-	Indeterminado	-
Al ₂ O ₃	47 %	48 %	52 %
CaO	-	0.02 %	-
Cloretos Lixiviáveis	-	-	10 ppm
Fe ₂ O ₃	-	0.04 %	-
MgO	-	0.01 %	-
Na ₂ O	-	0.01 %	-
SiO ₂	49 %	52 %	53 %
TiO ₂	-	0.002 %	-
Traços Inorgânicos	-	-	0.25 %
Densidade	81 Kg/m ³	96 Kg/m ³	125 Kg/m ³
Altura/Espessura	50,8 mm	50,8 mm	59 mm
Comprimento	3660 mm	3660 mm	3697 mm
Largura	610 mm	610 mm	616 mm

Mauricio Munhoz de Souza
CRQ 04427937 IV Região
msouza@unifrax.com.br / 55 19 3322 8060
Responsável Técnico

Emissor: ANTONIO LOPES VIOLA

UNIFRAX BRASIL LTDA. AVENIDA INDEPENDENCIA, 7033 - JARDIM SÃO MATHEUS - VINHEDO/SP - 13280-000



CERTIFICADO DE QUALIDADE

107.2011 7/1/2011

CLIENTE

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA
RUA BELO HORIZONTE, LOTE 20 QUADRA 07 - S/N° - PORTÃO - 42700 000
LAURO DE FREITAS - BAHIA - BRASIL

CERTIFICAMOS QUE O MATERIAL FORNECIDO ATRAVÉS DE SEU PEDIDO E-MAIL E DA ORDEM DE VENDA 1004057940, APRESENTA AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL

180 PÇ MANTA DURABLANKET 160 50,8X180X3660 MM NOTA FISCAL: 7808

PROPRIEDADE TÍPICA	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO
Calor Específico a 100 °C	-	-	1130 J/Kg K
Classe de Temperatura	-	-	1260 °C
Cor	-	Branca	-
Densidade Específica	-	2.73 g/cc	-
Diâmetro de Fibra (médio)	2.5 microns	3.0 microns	3.5 microns
Ponto de Fusão	-	-	1760 °C
Prazo de Validade	-	Indeterminado	-
Al ₂ O ₃	47 %	48 %	52 %
CaO	-	0.02 %	-
Cloretos Lixiviáveis	-	-	10 ppm
Fe ₂ O ₃	-	0.04 %	-
MgO	-	0.01 %	-
Na ₂ O	-	0.01 %	-
SiO ₂	49 %	52 %	53 %
TiO ₂	-	0.002 %	-
Traços Inorgânicos	-	-	0.25 %
Densidade	136 Kg/m ³	160 Kg/m ³	208 Kg/m ³
Altura/Espessura	49 mm	50,8 mm	55,8 mm
Comprimento	3660 mm	3660 mm	3696,6 mm
Largura	180 mm	180 mm	181,8 mm

Mauricio Munhoz de Souza
CRQ 04427937 IV Região
msouza@unifrax.com.br / 55 19 3322 8060
Responsável Técnico

Emissor: ANTONIO LOPES VIOLA

UNIFRAX BRASIL LTDA. AVENIDA INDEPENDENCIA, 7033 - JARDIM SÃO MATHEUS - VINHEDO/SP - 13280-000



CERTIFICADO DE QUALIDADE

106.2011 7/1/2011

CLIENTE

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA
RUA BELO HORIZONTE, LOTE 20 QUADRA 07 - S/N° - PORTÃO - 42700 000
LAURO DE FREITAS - BAHIA - BRASIL

CERTIFICAMOS QUE O MATERIAL FORNECIDO ATRAVÉS DE SEU PEDIDO E-MAIL E DA ORDEM DE VENDA 1004057940, APRESENTA AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL

100 PÇ MANTA DURABLANKET 128 12,7X0135X14640 MM NOTA FISCAL: 7808

PROPRIEDADE TÍPICA	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO
Calor Específico a 100 °C	-	-	1130 J/Kg K
Classe de Temperatura	-	-	1260 °C
Cor	-	Branca	-
Densidade Específica	-	2.73 g/cc	-
Diâmetro de Fibra (médio)	2.5 microns	3.0 microns	3.5 microns
Ponto de Fusão	-	-	1760 °C
Prazo de Validade	-	Indeterminado	-
Al ₂ O ₃	47 %	48 %	52 %
CaO	-	0.02 %	-
Cloretos Lixiviáveis	-	-	10 ppm
Fe ₂ O ₃	-	0.04 %	-
MgO	-	0.01 %	-
Na ₂ O	-	0.01 %	-
SiO ₂	49 %	52 %	53 %
TiO ₂	-	0.002 %	-
Traços Inorgânicos	-	-	0.25 %
Densidade	109 Kg/m ³	128 Kg/m ³	160 Kg/m ³
Altura/Espessura	9,7 mm	12,7 mm	32,4 mm
Comprimento	14640 mm	14640 mm	14786,4 mm
Largura	135 mm	135 mm	136,4 mm

Mauricio Munhoz de Souza
CRQ 04427937 IV Região
msouza@unifrax.com.br / 55 19 3322 8060
Responsável Técnico

Emissor: ANTONIO LOPES VIOLA

UNIFRAX BRASIL LTDA. AVENIDA INDEPENDENCIA, 7033 - JARDIM SÃO MATHEUS - VINHEDO/SP - 13280-000



CERTIFICADO DE QUALIDADE

106.2011 7/1/2011

CLIENTE

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA
RUA BELO HORIZONTE, LOTE 20 QUADRA 07 - S/N° - PORTÃO - 42700 000
LAURO DE FREITAS - BAHIA - BRASIL

CERTIFICAMOS QUE O MATERIAL FORNECIDO ATRAVÉS DE SEU PEDIDO E-MAIL E DA ORDEM DE VENDA 1004057940, APRESENTA AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL

100 PÇ MANTA DURABLANKET 128 12,7X0135X14640 MM NOTA FISCAL: 7808

PROPRIEDADE TÍPICA	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO
Calor Específico a 100 °C	-	-	1130 J/Kg K
Classe de Temperatura	-	-	1260 °C
Cor	-	Branca	-
Densidade Específica	-	2.73 g/cc	-
Diâmetro de Fibra (médio)	2.5 microns	3.0 microns	3.5 microns
Ponto de Fusão	-	-	1760 °C
Prazo de Validade	-	Indeterminado	-
Al ₂ O ₃	47 %	48 %	52 %
CaO	-	0.02 %	-
Cloretos Lixiviáveis	-	-	10 ppm
Fe ₂ O ₃	-	0.04 %	-
MgO	-	0.01 %	-
Na ₂ O	-	0.01 %	-
SiO ₂	49 %	52 %	53 %
TiO ₂	-	0.002 %	-
Traços Inorgânicos	-	-	0.25 %
Densidade	109 Kg/m ³	128 Kg/m ³	160 Kg/m ³
Altura/Espessura	9,7 mm	12,7 mm	32,4 mm
Comprimento	14640 mm	14640 mm	14786,4 mm
Largura	135 mm	135 mm	136,4 mm

Mauricio Munhoz de Souza
CRQ 04427937 IV Região
msouza@unifrax.com.br / 55 19 3322 8060
Responsável Técnico

Emissor: ANTONIO LOPES VIOLA

UNIFRAX BRASIL LTDA. AVENIDA INDEPENDENCIA, 7033 - JARDIM SÃO MATHEUS - VINHEDO/SP - 13280-000



CERTIFICADO DE QUALIDADE

105.2011 7/1/2011

CLIENTE

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA
RUA BELO HORIZONTE, LOTE 20 QUADRA 07 - S/N° - PORTÃO - 42700 000
LAURO DE FREITAS - BAHIA - BRASIL

CERTIFICAMOS QUE O MATERIAL FORNECIDO ATRAVÉS DE SEU PEDIDO E-MAIL E DA ORDEM DE VENDA 1004057920, APRESENTA AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL

697,5 M2 MANTA DURABLANKET 128 25,4X610X7620 MM * 1300KG/H NOTA FISCAL: 7808

PROPRIEDADE TÍPICA	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO
Fe2O3	-	0.04 %	-
MgO	-	0.01 %	-
Na2O	-	0.01 %	-
SiO2	49 %	52 %	53 %
TiO2	-	0.002 %	-
Traços Inorgânicos	-	-	0.25 %
Densidade	109 Kg/m ³	128 Kg/m ³	160 Kg/m ³
Altura/Espessura	25 mm	25,4 mm	32,4 mm
Comprimento	7620 mm	7620 mm	7696 mm
Largura	610 mm	610 mm	616 mm
Calor Específico a 100 °C	-	-	1130 J/Kg K
Classe de Temperatura	-	-	1260 °C
Cor	-	Branca	-
Densidade Específica	-	2.73 g/cc	-
Diâmetro de Fibra (médio)	2.5 microns	3.0 microns	3.5 microns
Ponto de Fusão	-	-	1760 °C
Prazo de Validade	-	Indeterminado	-
Al2O3	47 %	48 %	52 %
CaO	-	0.02 %	-
Cloretos Lixiviáveis	-	-	10 ppm

Mauricio Munhoz de Souza
CRQ 04427937 IV Região
msouza@unifrax.com.br / 55 19 3322 8060
Responsável Técnico

Emissor: ANTONIO LOPES VIOLA

UNIFRAX BRASIL LTDA. AVENIDA INDEPENDENCIA, 7033 - JARDIM SÃO MATHEUS - VINHEDO/SP - 13280-000



CERTIFICADO DE QUALIDADE

104.2011 7/1/2011

CLIENTE

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA
RUA BELO HORIZONTE, LOTE 20 QUADRA 07 - S/N° - PORTÃO - 42700 000
LAURO DE FREITAS - BAHIA - BRASIL

CERTIFICAMOS QUE O MATERIAL FORNECIDO ATRAVÉS DE SEU PEDIDO E-MAIL E DA ORDEM DE VENDA 1004057910, APRESENTA AS SEGUINTE CARACTERÍSTICAS:

MATERIAL

33,45 M2 MANTA DURABLANKET 128 50,8X610X3660 MM NOTA FISCAL: 7808

PROPRIEDADE TÍPICA	MÍNIMO	NOMINAL	MÁXIMO
Calor Específico a 100 °C	-	-	1130 J/Kg K
Classe de Temperatura	-	-	1260 °C
Cor	-	Branca	-
Densidade Específica	-	2.73 g/cc	-
Diâmetro de Fibra (médio)	2.5 microns	3.0 microns	3.5 microns
Ponto de Fusão	-	-	1760 °C
Prazo de Validade	-	Indeterminado	-
Al ₂ O ₃	47 %	48 %	52 %
CaO	-	0.02 %	-
Cloretos Lixiviáveis	-	-	10 ppm
Fe ₂ O ₃	-	0.04 %	-
MgO	-	0.01 %	-
Na ₂ O	-	0.01 %	-
SiO ₂	49 %	52 %	53 %
TiO ₂	-	0.002 %	-
Traços Inorgânicos	-	-	0.25 %
Densidade	109 Kg/m ³	128 Kg/m ³	166 Kg/m ³
Altura/Espessura	51 mm	51 mm	59 mm
Comprimento	3660 mm	3660 mm	3697 mm
Largura	610 mm	610 mm	616 mm

Mauricio Munhoz de Souza
CRQ 04427937 IV Região
msouza@unifrax.com.br / 55 19 3322 8060
Responsável Técnico

Emissor: ANTONIO LOPES VIOLA

UNIFRAX BRASIL LTDA. AVENIDA INDEPENDENCIA, 7033 - JARDIM SÃO MATHEUS - VINHEDO/SP - 13280-000



Certificado de Qualidade

No. CERTIFICADO	PRODUTO	REVISÃO	FOLHA
161110	Silicato de Sódio H300	01	01/01

SINONIMIA	NUMERO DA ONU
Meia Lua Semi-Alcalino	1719

ARMAZENAGEM	VALIDADE DO PRODUTO
Local ventilado ao abrigo da umidade e temperatura amena.	12 Meses

ACONDICIONAMENTO
Tambor com 280 kg, bombonas de 27 kg e container 1000 kg líquidos.

ANÁLISE		
CARACTERÍSTICAS	ESPECIFICAÇÕES	RESULTADOS
Alcalinidade Total (Na ₂ O), %	8,60 - 9,00	8,78
Silica como (SiO ₂), %	28,50 - 29,10	28,56
Concentração %	37,10 - 38,10	37,34
Densidade (a 25° C) ° Be	40,5 - 41,5	40,98
Densidade em g/cm ³	1,388 - 1,401	1,394
Relação ponderal	3,25 - 3,30	3,25
Viscosidade (a 25°C)	400 - 550	537
Ferro como (Fe) ppm	100 Max.	25,33

AMOSTRA DO LOTE	DATA	0,00
2025	01/11/2010	PQ Corporation

OBSERVAÇÕES
Certificado conforme laudo do Fabricante

APROVADO POR	DATA
Adauto Pereira da Silva - Engo. Químico - CREA BA 30409	16-11-10

IMPETROL COMÉRCIO E INDÚSTRIA LTDA
Rua Dr. Altino Teixeira 1073 e 1109 - Portoseco Pirajá
Fone 71-2105.2455 - Fax: 71.3392.2323
41.233-010 - Salvador - Bahia - Brasil
e-mail: impetrol@impetrol.com.br

São Paulo, 17/12/2010

Certificado De Qualidade N°: 5043 / 2010

Cliente : RISOTHERM ISOLANTES TERMICOS LTDA

Certificamos que o material fornecido através de nossa

Nota Fiscal de N°: 224 - Data de Emissão: 21 /12/2010

apresenta as seguintes características:

Material: 820,0 METROS QUADRADO - ALUMÍNIO CORRUGADO COM BARREIRA

MATERIAL : FOLHA DE ALUMÍNIO
LIGA : 8011 - H 19
ACABAMENTO : NATURAL
APRESENTAÇÃO: EM ROLO
DIMENSIONAL : 0,10 MM X 1000,00 MM
ITEM : 001
LOTE : P2518529/OP: 201450.1

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

Al	98.43	Fe	0.90	Si	0.70	B	0.01	Cr	0.00
Cu	0.00	Ga	0.01	Ni	0.00	Zn	0.00	Mg	0.00
Mn	0.01	Ti	0.02	V	0.00	OUTROS	0.02		

PROPRIEDADES MECÂNICAS E FÍSICAS P130568.1

LIMITE DE RESISTÊNCIA	MPa	88,3
LIMITE DE ESCOAMENTO	MPa	35,7
ALONGAMENTO	%	13,2


ROSENI DE OLIVEIRA

R. Lavinio Salles Arcuri, 442 Casa Verde Alta - 02564-000 São Paulo/SP
Tel: 11 3858-0970 Fax: 11 3965-8363

Site: www.aluminioaltec.com.br e-mail: contato@aluminioaltec.com.br



Desaterm
~~262393~~
263659

LWART QUÍMICA LTDA.

Trevo da Rodovia Juliano Lorenzetti,
Acesso Saída 304 da Rodovia Marechal Rondon,
CEP: 18682-970 CX. P. 441 Lençóis Pta - SP
Fone: (14) 3269-5060, Fax: (14) 3269-5003

E-mail: lwartquimica@lwartquimica.com.br Site: www.lwartquimica.com.br

CERTIFICADO DA QUALIDADE

Produto: LWARFLEX MANTA ASFALTICA ALUMINIO PLUS 3 MM-AUTO ADEREN

Lote nº: 1654331

Data Validade: 20/12/2011

Data Emissão: 20/12/2010

Característica	Método de Ensaio	Unidade	Valor Mínimo	Valor Máximo	Resultado
ESPESSURA	IQ018	MM	3,00	3,20	3,10
RESIST. TRAÇÃO LONGITUD.	IQ018	N	50,00	-	201,36
RESIST. TRAÇÃO TRANSV.	IQ018	N	50,00	-	189,46
ALONGAMENTO LONGITUDINAL	IQ018	%	2,00	-	13,30
ALONGAMENTO TRANSVERSAL	IQ018	%	2,00	-	11,25
ABSORÇÃO DE ÁGUA	IQ018	%	0	300	ATENDE
FLEX. BAIXA TEMP. -5°C	IQ018		APROVADO	APROVADO	ATENDE
ESCORRIMENTO A 95°C	IQ018		95,00	-	ATENDE
ENVELHECIMENTO ACELERADO	IQ018		APROVADO	APROVADO	ATENDE
FLEX. APÓS ENVELHEC. 5°C	IQ018		APROVADO	APROVADO	ATENDE

Resultados Garantidos atendem ao especificado baseados em resultados anteriormente ensaiados e no monitoramento do processo.

Nathália

Gerente Qualidade

Manta Asfáltica

Alumínio

• Descrição

- **LWARFLEX Alumínio - Manta Asfáltica** é uma manta estruturada com não-tecido de poliéster pré-estabilizado ou filme de polietileno de alta densidade, auto-protégida na face exposta com um filme de alumínio de alta resistência e grande flexibilidade aos raios ultravioleta. Devido à sua excelente capacidade de reflexão, **LWARFLEX Alumínio - Manta Asfáltica** oferece grande conforto térmico e acústico além da impermeabilização. O produto atende à norma ABNT - NBR 9952.



Embalagem

Rolo de 1m x 10m;

Palete com 25 rolos de manta 3mm na vertical;

Palete com 20 rolos de manta 4mm na vertical;

Palete com 16 rolos de manta 5mm na vertical.

Campos de Aplicação

Impermeabilização de diversas áreas, como calha, viga-calha, telhados, abóbada, marquise, beiral, etc. **LWARFLEX Alumínio**, devido ao seu acabamento, permite tráfego eventual de pessoas. Aplicada em áreas como telhado galvanizado ou fibrocimento, confere, além da impermeabilidade, excelente isolamento térmico e acústico, além de dispensar a execução de proteção mecânica, diminuindo consideravelmente a sobrecarga na estrutura.

Importante: Este sistema não deve ser utilizado em locais sujeitos a pressão negativa.

LWART QUÍMICA LTDA.

Trevo da Rod. Juliano Lorenzetti, acesso Saída 304 da Rod. Marechal Rondon CEP 18682-970, Lençóis Paulista - SP
Cx. 441 - Fone: (14) 3269-5060 - Fax: (14) 3269-5003
e-mail: lwartquimica@lwart.com.br - Site: www.lwartquimica.com.br

PRODUTO

3MM AL/PLUS A. A

18/12/2010

LOTE:

1654331

CÓDIGO:

21705

QUANTIDADE:

15RLS

SITUAÇÃO DE INSPEÇÃO:

RNC:

DISPOSIÇÃO:

REJEITAR

RECLASSIFICAR

RETRABALHAR

USAR COMO ESTA



Manual de instalação (procurar por atualizações em www.superflow.com.br)

Revisado em: 26 de Julho de 2006



MANUAL DE INSTALAÇÃO SUPERFLOW ENGENHARIA DE MEDIÇÃO





ÍNDICE

ÍNDICE	2
COMO UTILIZAR ESTE MANUAL	4
CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS DO THERMBOND®	5
THERMBOND® PODE SER INSTALADO SEM CURA	5
THERMBOND® SECA RAPIDAMENTE	5
THERMBOND® ADERE A SI MESMO E A OUTROS REFRATÁRIOS	5
THERMBOND® RESISTE À CHOQUE TÉRMICO	5
THERMBOND® RESISTE À PENETRAÇÃO	5
DESCRIÇÃO DO PRODUTO	5
THERMBOND® FORMULA SERIES	5
THERMBOND® TABULAR SERIES	5
THERMBOND® THERMBRAKE SERIES	5
EMBALAGEM	6
NOMES DO PRODUTO & SUFIXOS	6
CÁLCULO ESTIMATIVO DE UTILIZAÇÃO DE MATERIAL	6
TEMPO DE TRABALHO	6
APLICAÇÃO EM AMBIENTE QUENTE E FRIO	6
INSTALAÇÃO EM TEMPERATURAS AMBIENTE ABAIXO DA RECOMENDADA	7
INSTALAÇÃO EM TEMPERATURA AMBIENTE ACIMA DA RECOMENDADA	7
LIMPEZA APÓS O USO	7
DESCRIÇÃO DE EQUIPAMENTO	7
EPI (EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL)	7
MISTURADOR TIPO <i>PADDLE / PAN</i>	7
MISTURADOR TIPO <i>HOBART</i>	8
MÁQUINA <i>GUNNING</i> - PROJEÇÃO PNEUMÁTICA	8
MONTAGEM DO BICO (<i>GUNNING</i>)	8
COMPRESSOR DE AR	8
BOMBA DOSADORA	8
BOMBA – MATERIAL MISTURADO	8
MONTAGEM DA BOMBA DOSADORA (TUBULAÇÃO)	8
MISTURA MANUAL EM BALDE	9
FERRAMENTAS DE INSTALAÇÃO E ACABAMENTO	9
MISTURA PARCIAL DE UNIDADES (SE NECESSÁRIO)	9
PREPARAÇÃO	9
PREPARAÇÃO DA FORMA	9
PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE DE REFRATÁRIOS QUEIMADOS	9
PREPARAÇÃO P/ REFRATAMENTO DE VASOS CARREGANDO METAIS FUNDIDOS	10
MATERIAIS – DERRAMAMENTO	10
EQUIPAMENTO RECOMENDADO	11
TEMPO DE TRABALHO	11
MISTURA	11
INSTALAÇÃO E ACABAMENTO	12



Manual de instalação (procurar por atualizações em www.superflow.com.br)

Revisado em: 26 de Julho de 2006

MATERIAS – SOCÁVEL	12
EQUIPAMENTO RECOMENDADO	12
TEMPO DE TRABALHO	12
MISTURA	12
INSTALAÇÃO E ACABAMENTO	13
MATERIAS – ESPÁTULA & HAND PACKING	13
EQUIPAMENTO RECOMENDADO	13
TEMPO DE TRABALHO	13
MISTURA, INSTALAÇÃO E ACABAMENTO	13
MATERIAS – PROJEÇÃO PNEUMÁTICA	14
EQUIPAMENTO RECOMENDADO	14
TEMPO DE TRABALHO	14
INSTALAÇÃO E ACABAMENTO	14
SERVIÇOS <i>ON-SITE</i>	14
COMUNICAÇÃO	15
TESTE DE EQUIPAMENTO & PARTIDA	15
PROCEDIMENTOS PARA PROJEÇÃO PNEUMÁTICA DO MATERIAL	15
DIAGNOSTICANDO PROBLEMAS	16
PROCEDIMENTOS DE <i>SHUTDOWN</i>	16
MATERIAS – BOMBEÁVEIS	16
EQUIPAMENTO RECOMENDADO	12
TEMPO DE TRABALHO	12
MISTURA / BOMBEAMENTO	12
INSTALAÇÃO E ACABAMENTO	13
THERMBOND® THERMBRAKE SERIES	18
SPECIAL NOTES FOR THERMBRAKE 402	19
SPECIAL NOTES FOR THERMBRAKE 403	19
REMOÇÃO DE FORMA	19
PROCEDIMENTOS DE CURA & CURVA DE SECAGEM P/ THERMBOND®	20
PROCEDIMENTOS DE CURA & SECAGEM EM VASOS COM METAIS FUNDIDOS	20
PRECAUÇÕES NA CURA & SECAGEM DE SISTEMAS DE ISOLAMENTO (2 PARTES)	21
INFORMAÇÃO ADICIONAL IMPORTANTE	21
MISTURANDO UNIDADES PARCIAIS	21
ARMAZENAMENTO ANTES DO USO	21
ARMAZENAMENTO & PRAZO DE VALIDADE	22
PRECAUÇÕES - SAÚDE E SEGURANÇA	22
GARANTIA LIMITADA	22
SUPORTE TÉCNICO	22
INSTRUÇÕES DE PREPARAÇÃO PARA TESTES EM LABORATÓRIO – THERMBOND®	23
INTRODUÇÃO	23
PROPORÇÕES DE MISTURA	23
FORMAS & MOLDES	23
MISTURA DO MATERIAL	24
APLICAÇÃO DO MATERIAL	24



SUPERFLOW
Engenharia de Medicção

Manual de instalação (procurar por atualizações em www.superflow.com.br)

Revisado em: 26 de Julho de 2006

REMOÇÃO DOS MOLDES	24
PREPARAÇÃO DE AMOSTRA	24
QUEIMANDO O MATERIAL	24
THERMBOND® - INSTALAÇÃO & CHECKLIST	25
CONDIÇÃO DE MISTURA	25
OUTROS EQUIPAMENTOS	25
CONDIÇÃO DO VASO	25



Manual de instalação (procurar por atualizações em www.superflow.com.br)

Revisado em: 26 de Julho de 2006

COMO UTILIZAR ESTE MANUAL DE INSTRUÇÕES

Este manual de instruções ESTÁ DIVIDIDO EM DIVERSAS SEÇÕES. Dependendo de qual material e como você pretende instalá-lo, somente algumas seções serão úteis durante sua consulta. Todas as seções que contém “****” no início da frase, são seções que devem ser lidas pois são importantes para a decisão do método de instalação adequado à sua instalação.

No decorrer da leitura deste manual, o leitor vai perceber que existem várias referências à entrar em contato com o suporte técnico da Stellar Materials para ajuda-los a solucionar quaisquer problemas técnicos. A **Superflow Engenharia de Medição**, como distribuidor no Brasil terá o prazer de ajudá-los respondendo quaisquer dúvidas técnicas ou encaminha-las ao fabricante Stellar Materials.

Contatos:

Distribuidor no Brasil:

Superflow Engenharia de Medição Ltda.

Av. das Américas, 1155 sala 307 Barra da Tijuca

Rio de Janeiro, RJ

CEP 22631-000

Tel: 21-2484-4450

Fax: 21-2439-9268

www.superflow.com.br

rodrigo@superflow.com.br

Fábrica nos EUA:

Stellar Materials Incorporated

7777 Glades Road, Suíte 200

Boca Raton FL 33434

Telephone: 561-330-9300

Fax.: 561-330-9355

support@thermbond.com

www.thermbond.com

OBRIGADO POR UTILIZAR THERMBOND®!



CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS DO THERMBOND® ***

THERMBOND® PODE SER INSTALADO SEM CURA

Em diversas aplicações, a tecnologia única do THERMBOND® permite a instalação do refratário absolutamente quase sem tempo de cura ou curva de secagem! Esta característica pode economizar uma significativa parcela de tempo e dinheiro durante a parada de um equipamento, ambos no tempo de cura e na curva de secagem. Consulte a seção **“PROCEDIMENTOS DE CURA & CURVA DE SECAGEM P/ THERMBOND®”** para detalhes específicos.

THERMBOND® SECA RAPIDAMENTE

O Sistema de aderência do THERMBOND® inicia uma reação exotérmica que causa o início do processo de cura acelerado, tornando-se rígido rapidamente. Excelente para peças fundidas, uma vez que estas podem ser moldadas várias vezes durante um turno de parada. Assim, o número de moldes requeridos pode ser reduzido drasticamente, ou a retirada de cada peça de seu respectivo molde pode ser feita em uma velocidade bem maior que com refratários regulares. Esta característica torna o THERMBOND® ideal para rápidas instalações e reparos emergenciais. Consulte as seções **“TEMPO DE TRABALHO”** e **“APLICAÇÃO EM AMBIENTE QUENTE E FRIO”** para detalhes específicos.

THERMBOND® ADERE A SI MESMO E A OUTROS REFRAATÓRIOS

A tecnologia única do THERMBOND® permite a aderência “à si próprio” ou à grande maioria dos refratários já “queimados” sem a ocorrência de “juntas frias” durante e depois da instalação. Esta é uma característica que torna o THERMBOND® muito fácil de ser instalado, fazendo com que seu rápido tempo de cura seja uma grande vantagem de instalação no campo. O THERMBOND® pode ser aplicado no local, aderindo um painel ou superfície após o outro, sendo o resultado final um sólido essencialmente uma linha monolítica. Esta característica torna possível o reparo permanente dos refratários queimados simplesmente aplicando o THERMBOND® sob a superfície a ser reparada. Consulte a seção **“PREPARAÇÃO”** para detalhes específicos.

THERMBOND® RESISTE À CHOQUE TÉRMICO

O sistema especial de aderência do THERMBOND® cria um sistema agregado de aderência que é extremamente resistente à choque térmico. Mesmo quando exposto à extremos ciclos térmicos, THERMBOND® exibe de longe muito menos trincas do que o refratário tradicional.

THERMBOND® RESISTE À PENETRAÇÃO

O sistema de aderência do THERMBOND® forma uma face piro-plástica que sela firmemente a peça, resistindo mais à penetração de metais fundidos, materiais orgânicos e outros.



DESCRIÇÃO DO PRODUTO ***

Os refratários THERMBOND® são formados por um sistema de 2 partes (saco de pó + ativador líquido). Quando adicionados juntos, os refratários THERMBOND® exibem uma rápida reação exotérmica de secagem. Os refratários THERMBOND® estão disponíveis em diversas formulações e podem ser aplicados por diferentes técnicas. Existem diferentes tipos de refratários THERMBOND® para diferentes aplicações como descritos abaixo:

THERMBOND® FORMULA SERIES

THERMBOND® FORMULA SERIES é uma linha de produtos que inclui uma grande variação de concretos refratários com diversos percentuais de Alumina, atendendo à grande maioria das aplicações.

THERMBOND® TABULAR SERIES

THERMBOND® TABULAR SERIES é uma linha de produtos de alta pureza para aplicações onde requerem produtos com, virtualmente, nenhuma impureza.

THERMBOND® THERM BRAKE SERIES

THERMBOND® FORMULA SERIES é uma linha de produtos isolantes de baixo peso, atendendo à maioria das aplicações de refratários isolantes.

EMBALAGEM

Os produtos THERMBOND® são fornecidos em embalagens pré-medidas chamadas de "Unidades" na qual cada unidade de THERMBOND® consiste em uma determinada quantidade de Saco de pó pré-medida com uma determinada quantidade de ativador líquido. Os sacos de pó são fornecidos em sacolas de papel+plástico e o ativador líquido fornecido em jarras de 1 galão ou barril de 55 galões.

NOMES DO PRODUTO & SUFIXOS

Os nomes dos produtos THERMBOND® não carregam nenhum significado relacionado às características de cada produto. Para obter estas informações consulte cada folha de dados com uma breve descrição das principais propriedades de cada Formula do THERMBOND®.

Caso necessite de ajuda ou suporte para especificação da formulação correta para sua aplicação, não hesite em contatar no Brasil a **Superflow Engenharia de Medição 55 21 2484 4450/ 21 9333 3041 e-mail: rodrigo@superflow.com.br** ou nos Estados Unidos da America **STELLAR MATERIALS Technical Support tel.: 1 561 330 9300 e-mail: support@thermbond.com**

Os sufixos dos produtos THERMBOND®, quando utilizados, foram criados com o objetivo de informar certas características de cada produto. Segue abaixo a tabela informando a lista de sufixos utilizada atualmente nas formulações do THERMBOND® com seus respectivos significados:

“A”	ALTA RESISTÊNCIA À ABRASÃO
“B”	CONTÉM POLI-FIBRAS PARA FACILITAR QUEIMA INICIAL
“E”	TEMPO DE TRABALHO ESTENDIDO – ESPECIALMENTE PARA APLICAÇÕES DE MATERIAIS BOMBEÁVEIS (MUITO TEMPO DE TRABALHO QUE A “L”)
“F”	GRÃO DE TAMANHO FINO
“G”	APLICADO POR PROJEÇÃO PNEUMÁTICA
“J”	MAIOR FLUIDEZ
“L”	TEMPO DE TRABALHO E CURA EXTENDIDOS
“P”	REPAROS E REMENDOS – PODE SER APLICADO POR ESPÁTULA, MANUALMENTE OU POR DERRAMAMENTO
“Q”	CURA SUPER RÁPIDA
“W”	PROJETADO PARA SER APLICADO EM SEÇÕES DE PEQUENAS ESPESSURAS (WASHCOAT)

CÁLCULO ESTIMATIVO DE UTILIZAÇÃO DE MATERIAL

Cada formulação do THERMBOND® tem uma densidade distinta e entretanto volume de cada unidade. É extremamente importante determinar a quantidade de material requerido para cada aplicação, ou número equivalente de “Unidades de THERMBOND®”. Consulte em cada folha de dados técnica o campo “Yield/Unit” “Rendimento por Unidade” para determinar o número de unidades requeridas para preencher um determinado volume. Exemplo:

Formula 6L - Yield/Unit: 0,013m³. Significa que cada unidade de THERMBOND® Formula 6L preencherá um volume aplicado de 0,013m³ de refratário em uma determinada região do equipamento.

Quantas unidades de Formula 6L serão necessárias para preencher um volume de 1,0 m³?

Resposta: Como cada unidade de Formula 6L renderá 0,013m³ de material aplicado, serão necessárias 77 unidades (total de 1,001m³).

TEMPO DE TRABALHO

Geralmente, os produtos THERMBOND® secam rapidamente logo devem ser instalados rapidamente. O processo de cura e secagem é exotérmico e afetado pelas condições do ambiente à ser aplicado. Temperaturas ambientes mais elevadas irão resultar em um tempo relativamente curto para aplicação e conseqüentemente, temperaturas ambientes mais baixas irão resultar em um maior tempo de trabalho, no que diz respeito ao tempo de aplicação do material.



Manual de instalação (procurar por atualizações em www.superflow.com.br)

Revisado em: 26 de Julho de 2006

Complementando, grandes massas de material vão secar mais rápido que pequenas massas. Os materiais com os sufixos “L” ou “E” são específicos para aplicação em ambientes de temperatura elevada (maior que 25°C).

Caso necessite de ajuda, suporte ou maiores informações para sua aplicação, não hesite em contatar no Brasil a **Superflow Engenharia de Medição 55 21 2484 4450/ 21 9333 3041 e-mail: rodrigo@superflow.com.br** ou nos Estados Unidos da America **STELLAR MATERIALS Technical Support tel.: 1 561 330 9300 e-mail: support@thermbond.com**

Maiores informações podem ser encontradas nas seções dos respectivos produtos neste manual de instalação.

APLICAÇÃO EM AMBIENTE QUENTE E FRIO

O tempo de secagem dos refratários THERMBOND® variam de acordo com a temperatura ambiente e a temperatura da superfície da área onde o material está sendo aplicado. Os produtos THERMBOND® secam mais rápido em temperaturas quentes e mais lentamente em temperaturas mais frias. A variação de temperatura ambiente ideal para instalação da grande maioria dos produtos e formulas dos refratários THERMBOND® é entre 10°C a 25°C

INSTALAÇÃO EM TEMPERATURAS AMBIENTE ABAIXO DA RECOMENDADA

Os refratários THERMBOND® podem ser aplicados em temperaturas baixas até o limite de -6°C sem nenhuma precaução especial. Entretanto, o material irá secar muito lentamente. O tempo de secagem pode ser reduzido em aplicações abaixo da temperatura recomendada para instalação mantendo os sacos de pó refratário e o ativador líquido em uma área aquecida para que o material atinja pelo menos a temperatura mínima de 10°C. Este procedimento pode ser feito aquecendo a área onde o THERMBOND® será aplicado sobre.

Como alternativa, a formula do THERMBOND® com o sufixo “Q” provê um tempo de secagem acelerado e pode ser aplicado onde a temperatura ambiente está abaixo de -6°C.

Caso necessite de ajuda ou suporte para especificação da formulação correta para sua aplicação, não hesite em contatar no Brasil a **Superflow Engenharia de Medição 55 21 2484 4450/ 21 9333 3041 e-mail: rodrigo@superflow.com.br** ou nos Estados Unidos da America **STELLAR MATERIALS Technical Support tel.: 1 561 330 9300 e-mail: support@thermbond.com**

INSTALAÇÃO EM TEMPERATURA AMBIENTE ACIMA DA RECOMENDADA

As formulas do THERMBOND® com os sufixos “L” e “E” fornecem tempo de aplicação estendido e podem ser aplicados em ambientes com temperatura acima da ideal (maior que 25°C).

Caso necessite de ajuda ou suporte para especificação da formulação correta para sua aplicação, não hesite em contatar no Brasil a **Superflow Engenharia de Medição 55 21 2484 4450/ 21 9333 3041 e-mail: rodrigo@superflow.com.br** ou nos Estados Unidos da America **STELLAR MATERIALS Technical Support tel.: 1 561 330 9300 e-mail: support@thermbond.com**



SUPERFLOW
Engenharia de Medição

Manual de instalação (procurar por atualizações em www.superflow.com.br)

Revisado em: 26 de Julho de 2006

Armazene todas as unidades, ambos o líquido ativador e o saco de pó refratário, em lugares frescos longe da luz direta do sol.

Caso as formulas do THERMBOND® com os sufixos “L” e “E” não fornecerem tempo de aplicação estendido suficiente para sua aplicação, os refratários THERMBOND® podem ser instalados em ambientes de temperatura elevada criando-se uma “janela” onde ambos materiais (sacos e ativador líquido) serão resfriados à uma temperatura abaixo ou igual à 25°C.

Os sacos de pó refratário podem ser resfriados quando colocados em áreas refrigeradas envolvendo-os com gelo em sacos ou armazenando-os em salas com ar condicionado. O mesmo procedimento pode ser feito com os ativadores líquidos.

Outra alternativa é locar unidades (caminhões) refrigeradas para armazenar os sacos e jarras do THERMBOND® antes da utilização no campo ou o próprio material ser entregue na planta industrial em transporte refrigerado.

LIMPEZA APÓS O USO

Para limpeza final dos equipamentos, ferramentas, áreas expostas ao THERMBOND® basta utilizar após o término do trabalho água corrente, antes do endurecimento do mesmo no local.

DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO ***

Dentro de cada seção de cada produto neste manual de instalação existe um equipamento recomendado para instalação do material. Cada seção irá listar o equipamento particular recomendado sempre se referindo à esta seção em particular com a descrição detalhada de uso de cada um. A seleção do equipamento adequado para sua aplicação é essencial para uma rápida instalação.

Caso necessite de ajuda ou suporte para especificação do equipamento adequado para sua aplicação, não hesite em contatar no Brasil a **Superflow Engenharia de Medição 55 21 2484 4450/ 21 9333 3041 e-mail: rodrigo@superflow.com.br** ou nos Estados Unidos da America **STELLAR MATERIALS Technical Support tel.: 1 561 330 9300 e-mail: support@thermbond.com**

EPI (EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL)

Consulte o guia publicado MSDS em www.thermbond.com com a lista completa de EPIs recomendados para aplicação do THERMBOND®. Caso não esteja habilitado para acessar o site, não hesite em contatar no Brasil a **Superflow Engenharia de Medição 55 21 2484 4450 e-mail: rodrigo@superflow.com.br** ou nos Estados Unidos da America **STELLAR MATERIALS Technical Support tel.: 1 561 330 9300 e-mail: support@thermbond.com**



MISTURADOR TIPO “PADDLE / PAN”

Um misturador é recomendado quando utilizado 2 ou mais unidades durante a aplicação. Preferencialmente o misturador deve estar posicionado próximo ao local de aplicação do THERMBOND®. O misturador deve estar limpo e as respectivas palhetas devem estar em boas condições e propriamente alinhadas ao vaso de mistura.

Caso esteja utilizando um misturador tipo PAN as portas de descarga de material DEVEM estar SELADAS completamente para evitar e prevenir qualquer vazamento do ativador líquido do THERMBOND®, que será derramado em primeiro lugar. Caso a porta de descarga não esteja selada adequadamente de modo a segurar e evitar possível vazamento do líquido ativador, favor seguir o seguinte procedimento listado abaixo:

- 1 Derrame parte do saco de pó refratário sob a porta de descarga do misturador, quantidade suficiente para cobrir a porta de descarga mas sem ultrapassar metade do saco de pó refratário.
- 2 Derrame todo o líquido ativador do THERMBOND®, à ser utilizado naquela batelada, dentro do misturador e ligue-o.
- 3 Derrame o restante do saco de pó refratário dentro do misturador, misture durante o tempo apropriado e descarregue o misturador.
- 4 Repita o processo até o término da batelada.

Consulte a seção “Misturador” para limpeza e neutralização do mesmo antes e após o uso. É recomendado o uso de uma bandeja para coleta do material durante sua utilização e manter a área ao redor limpa.

MISTURADOR TIPO “PLANETÁRIA” - HOBART

O misturador tipo HOBART deve ser utilizado em velocidade mínima durante a mistura. As palhetas do misturador devem ser fabricadas em aço inoxidável grau 316 e devem estar limpas, livre de quaisquer outros materiais e concretos refratários regulares. (Consulte a seção “MISTURA” de cada produto para instruções de limpeza e neutralização do misturador.)

MÁQUINA “GUNNING” – PROJEÇÃO PNEUMÁTICA

Tipos: “ROTATING BOW / ROTATING BARREL & FEED-WHEEL”

Os 3 tipos básicos de máquinas de projeção pneumática de refratários recomendados para aplicação são ROTATING BOW (Reed), ROTATING BARREL (Piccola, Balscrete, Allentownw) & FEED-WHEEL câmara dupla (Allentown).

MONTAGEM DO BICO (GUNNING)

E recomendado pela STELLAR Materials um bico específico para fazer a pré-mistura do líquido com o pó refratário. A Superflow Engenharia de Medição mantém este bico no Brasil para atender às aplicações do THERMBOND® por projeção pneumática.

Para maiores informações técnicas, não hesite em contatar no Brasil a **Superflow Engenharia de Medição** 55 21 2484 4450/ 21 9333 3041 e-mail: rodrigo@superflow.com.br ou nos Estados Unidos da America **STELLAR MATERIALS Technical Support** tel.: 1 561 330 9300 e-mail: support@thermbond.com



COMPRESSOR DE AR

É necessário a instalação de um compressor de ar dedicado à fornecer o ar necessário para a projeção do refratário durante sua aplicação. Este deve atender às seguintes especificações mínimas:

- Vazão de ar à 600 CFM (17 m³/min) com uma pressão constante de 100 psi (7,0 Kgf/cm²)
- In-line Water Trap
- Ar de compressor independente e dedicado para a máquina gunnite (não deve estar conectado à um *manifold* para rodar qualquer outro equipamento que não seja a máquina de projeção pneumática)
- Ar de compressor independente e dedicado para a bomba dosadora que irá succionar o líquido ativador dos barris (não deve estar conectado à um *manifold* para rodar qualquer outro equipamento que não seja a máquina de projeção pneumática)
- Porta de ar dedicada para ar adicional para o bico.

Caso o compressor não tenha 2 entradas de ar independentes, a bomba dosadora que irá succionar o líquido ativador poderá utilizar ar de planta. Este ar de planta nunca deve ser utilizado para suprir a máquina de projeção pneumática.

BOMBA DOSADORA

Bomba dosadora ARO modelo #66181A3-344C (modificada com adição de um medidor de vazão de ar e válvula cut-off atrás do medidor de vazão)

Uma vez que o THERMBOND® utiliza seu próprio líquido ativador na mistura e não água, é necessário a utilização de um sistema de bombeamento especial. A bomba à ser utilizada para succionar o líquido ativador necessário para a mistura do THERMBOND® deve ser do tipo Diafragma operada e assistida por ar, capaz de bombear Ácido fosfórico em concentrações de até 77% e densidades de até 1,6. Todas as partes metálicas da bomba que irão entrar em contato com o líquido ativador devem ser metais de alta qualidade tais como aços inoxidáveis ou bronze. A bomba e as mangueiras devem ser dimensionadas para operar a 125 psi (8,8 Kgf/cm²) com o mínimo fator de segurança de 3 para 1. Para performances duradouras, devem ser utilizados anéis de vedação, diafragmas e gaxetas de VITON ou TEFLON.

A Superflow Engenharia de Medição mantém esta bomba dosadora junto com o bico para atender às aplicações do THERMBOND® por projeção pneumática no Brasil.

Para maiores informações técnicas, não hesite em contatar no Brasil a **Superflow Engenharia de Medição** tel.: 55 21 2484 4450/ 21 9333 3041 e-mail: rodrigo@superflow.com.br ou nos Estados Unidos da America **STELLAR MATERIALS Technical Support** tel.: 1 561 330 9300 e-mail: support@thermbond.com

BOMBA – MATERIAL MISTURADO

Deve ser utilizada uma tubulação tipo Swing-tube com 2” a 4” de diâmetro (cilindro).

MONTAGEM DA BOMBA DOSADORA (TUBULAÇÃO)

O diâmetro da entrada da mangueira na bomba, da mangueira e da tubulação devem ser idênticos para evitar entupimentos e perdas de cargas durante a projeção. O diâmetro mínimo recomendado deve ser de, preferencialmente, 2” para a tubulação e a mangueira. Sempre que possível, utilize tubulação ao invés de



Manual de instalação (procurar por atualizações em www.superflow.com.br)

Revisado em: 26 de Julho de 2006

mangueiras para reduzir o efeito de fricção durante a projeção do material. (A fricção gerada em 10 pés (3 metros) de mangueira é equivalente à fricção gerada em uma tubulação de 100 pés (30 metros) !!)

O ideal é que a mangueira seja utilizada nos últimos 25 a 50 pés (7,62 a 15,24 metros) finais do comprimento da tubulação

Utilize conexões tipo "joelho" para as quinas e dimensione o número de "joelhos" de forma a evitar a mínima fricção. (A fricção gerada em uma conexão tipo "joelho" de 90° é equivalente à fricção gerada em uma tubulação de 20 a 40 pés (6 a 12 metros aprox.) de comprimento.

MISTURA MANUAL EM BALDE

Para misturar pequenas ou unidades parciais de THERMBOND® em baldes, recomenda-se a utilização de uma furadeira com 1/2" a, no mínimo, 500 RPM com potência de 3/4 HP ou 7 amps com uma palheta tipo AUGER (disponível na STELLAR MATERIALS INC.) ou palheta similar. O balde pode ser de plástico resistente com 5 galões (19 litros aprox.).

FERRAMENTAS DE INSTALAÇÃO E ACABAMENTO

As ferramentas a serem utilizadas para instalação e acabamento são as mesmas ferramentas padrão utilizadas com aplicação dos refratários regulares. Dentre as ferramentas utilizadas ambas podem ser energizadas ou não energizadas. Um Vibrador de Forma é extremamente recomendado para facilitar a fluidez do material e poderá ser utilizado sempre que necessário. Caso utilizem um Pincel Vibrador, para obter a melhor eficiência é recomendado a utilização de um pincel com 2" de diâmetro com mínimo de 12000 VPM. Como a utilização de um pincel vibrador gera calor no processo, recomenda-se tomar cuidado com as "lacunas" ou "vazios – bolsas de ar".

MISTURA PARCIAL DE UNIDADES (SE NECESSÁRIO)

Caso misture menos que uma unidade, recomenda-se 1 cilindro graduado com a capacidade de 1 Galão (3,875L) e escala, balança com a capacidade de medir até 60 libras (27,21 kg).

PREPARAÇÃO ***

A preparação da equipe, equipamento, forma e vasos são a chave do sucesso para a instalação do THERMBOND®. Devido ao relativo tempo curto de trabalho, é altamente recomendável que os procedimentos de preparação de equipamentos e ferramentas sejam seguidos à risca. THERMBOND® adere a si mesmo quando os procedimentos são seguidos à risca, logo mesmo com a instalação do THERMBOND® tendo baixíssimo risco de laminação ou junta fria, estes são uma pequena preocupação a partir do momento em que o THERMBOND® começa a endurecer. Se a aplicação é interrompida tempo suficiente de forma a deixar o material iniciar o processo de endurecimento, a superfície a ser aderida pelo THERMBOND® (mesmo que nele próprio) deve ser escariada, desbastada levemente antes de dar continuidade na aplicação. Se a instalação é projetada para múltiplos derramamentos, todas as áreas das juntas devem ser demarcadas. Todos os equipamentos devem estar próximos das áreas de derramamento antes do começo da aplicação.



Manual de instalação (procurar por atualizações em www.superflow.com.br)

Revisado em: 26 de Julho de 2006

Favor consultar as folhas de dados MSDS de cada fórmula específica a ser utilizada para confirmar a lista necessária de Equipamentos de Proteção Individual, tais como outras precauções a serem tomadas quando utilizando THERMBOND®.

PREPARAÇÃO DA FORMA

É necessário a preparação de qualquer forma antes de aplicar os refratários THERMBOND®. Os produtos THERMBOND® irão aderir fortemente a maioria das formas feitas de materiais não-plásticos (metais e outros). Adicionalmente, os refratários THERMBOND® não irão trincar durante a sua cura. Formas de aço com uma pintura de acabamento e cobertas por óleo vegetal vão tornar mais fácil a remoção da forma após a cura dos refratários THERMBOND®. Caso a pintura da forma não seja prática, aplicar sob a forma 4 mm de papel polietileno ou papel tipo *contact* e aplicar a cobertura de óleo vegetal para depois derramar o refratário a ser aplicado. A cobertura da forma não pode ser feita com óleos que tenham alto teor de enxofre, pois este reage com o ácido fosfórico do ativador líquido.

Nota: Certifique-se de não cobrir as áreas da forma que estarão em contato com as seções de junção. Esta não permitirá a aderência do THERMBOND® caso seja necessário múltiplas aplicações.

PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE DE REFRAATÓRIOS QUEIMADOS

Com o objetivo de assegurar a aderência perfeita ao refratário queimado (já instalado), os seguintes cuidados deverão ser tomados:

- A superfície a ser aderida (caso não seja a mesma refratada com THERMBOND®) deverá estar queimada. Esta não pode estar verde (antes da primeira secagem à temperatura de operação), caso contrário a ligação, aderência não irá durar muito tempo.
- A superfície na qual está sendo reparada deve estar estruturalmente rígida em boas condições e limpa. Quando o trabalho de recuperação de uma determinada superfície é realizada certifique-se que a mesma está "lascada" (não muito lisa, mas sim bastante rugosa), sólida e livre de coques, óleos e outras impurezas. Remova todo refratário deteriorado fisicamente incluindo qualquer refratário que tenha sido penetrado por metais fundidos ou outros materiais. Se a superfície do refratário na qual está sendo reparada não estiver sólida, esta fará o THERMBOND® aderir-la desprendendo a peça como um bloco sólido único. O THERMBOND irá aderir ao refratário danificado.
- A superfície a ser reparada com o THERMBOND® **NÃO DEVE ESTAR MOLHADA**. Devido a reação exotérmica dos refratários THERMBOND® os produtos que são aplicados para ajudar a remoção das formas tornam-se menos viscosos. Quando estiver aplicando a forma sob um material a ser reparado, certifique-se de que nenhuma graxa ou agente removedor de formas (óleo mineral) estará sobre a superfície na qual o THERMBOND® irá aderir e reparar. Caso esteja, desbaste a superfície com uma escova pneumática de forma a deixar a superfície rugosa. Este procedimento é necessário pois caso a superfície esteja molhada ou com o agente removedor, o reparo irá se desprender.

NOTA: Nós não recomendamos o pré-umidecimento da superfície existente com o ativador líquido antes da instalação.

- A superfície a ser reparada deve estar rugosa. Certifique-se que a mesma não esteja lisa. Caso esteja, desbaste com um equipamento pneumático de forma a deixar a superfície rugosa. Este procedimento é necessário pois se a superfície estiver muito lisa esta irá dificultar a ligação

Página 14 de 26



Manual de instalação (procurar por atualizações em www.superflow.com.br)

Revisado em: 26 de Julho de 2006

mecânica entre o refratário que está sendo reparado e o THERMBOND®. Além disto, é necessário que a superfície esteja porosa para permitir a penetração do líquido ativador do THERMBOND® formando assim também uma ligação química.

PREPARAÇÃO P/ REFRAATAMENTO DE VASOS CARREGANDO METAIS FUNDIDOS

Qualquer vaso que venha a carregar metais fundidos, a ser refratado com THERMBOND® deve ter furos de aproximadamente ¼” (weep holes) espaçados a no máximo 12” uns dos outros. Para localização dos furos (weep holes) não hesite em contatar no Brasil a **Superflow Engenharia de Medição tel.: 55 21 2484 4450/ 21 9333 3041 e-mail: rodrigo@superflow.com.br** ou nos Estados Unidos da America **STELLAR MATERIALS Technical Support tel.: 1 561 330 9300 e-mail: support@thermbond.com**

Além disto, qualquer vaso que venha a carregar metais fundidos, a ser refratado com THERMBOND® deve ser pré-refratado com um “bond Breaker” quebrador de ligações para permitir que os 2 materiais com coeficientes de dilatação diferentes (THERMBOND® e a Chapa metálica) se movimentem sem a criar trincas. Uma pequena cobertura de THERMBRAKE 402 com aproximadamente 1/16” de espessura atenderá as especificações acima. Como alternativa, pode ser utilizado também um papel de cerâmica de alta temperatura com espessura entre 1/16” e 1/8” que deve ser aplicado entre a superfície interna do vaso permitindo estender aproximadamente 2” acima do vaso. Estender o papel de cerâmica acima do vaso 2” ajuda na dissipação da umidade através do topo durante o pré-aquecimento inicial.

MATERIAIS – DERRAMAMENTO

EQUIPAMENTOS RECOMENDADOS

Cada peça do equipamento abaixo está descrita na seção DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO no início deste manual de instalação. A escolha do equipamento apropriado pode ser crítica para uma instalação bem sucedida. Em caso de dúvida não hesite em contatar no Brasil a **Superflow Engenharia de Medição tel.: 55 21 2484 4450/ 21 9333 3041 e-mail: rodrigo@superflow.com.br** ou nos Estados Unidos da America **STELLAR MATERIALS Technical Support tel.: 1 561 330 9300 e-mail: support@thermbond.com**

- EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL
- MISTURADOR TIPO “PLANETÁRIA” OU *PADDLE MIXER*
- FERRAMENTAS DE INSTALAÇÃO E ACABAMENTO(COLHER DE PEDREIRO E ESPÁTULAS)
- VIBRADORE DE FÔRMA
- VIBRADOR DE IMERSÃO
- OUTROS

TEMPO DE TRABALHO

Os refratários THERMBOND® devem ser misturados e aplicados rapidamente. Uma vez que uma batelada é adicionada a um misturador, levam-se em torno de **60 segundos** para o material estar pronto para aplicação, ou seja, molhado. Baseando-se em uma temperatura ambiente de 25 °C (80 °F), a grande



Manual de instalação (procurar por atualizações em www.superflow.com.br)

Revisado em: 26 de Julho de 2006

maioria das fórmulas do THERMBOND irá secar em 30 minutos após a mistura. Temperaturas ambiente mais elevadas resultarão em um tempo de trabalho reduzido. O oposto acontece com temperaturas mais baixas, resultam em maior tempo de trabalho com o material. Grandes massas acumuladas em uma área reduzida resultarão em um endurecimento mais acelerado do material. Caso o tempo de trabalho não seja suficiente recomenda-se espalhar a massa de material já misturado em uma área relativamente grande para aumentar o tempo de endurecimento do material.

MISTURA

Todos os equipamentos que serão utilizados na mistura do THERMBOND devem estar limpos e sem a contaminação de concretos convencionais à base de água, bem como principalmente **água. SEM ÁGUA!!**

THERMBOND®, quando aplicado por derramamento, deve ser misturado em equipamento apropriado para mistura de concretos refratários tais como Misturadores tipo “Planetária” ou *Paddle Mixer*. As palhetas bem como as partes móveis e a bacia devem estar neutralizadas e secas, retirando a água residual. As palhetas devem estar previamente ajustadas ao misturador.

IMPORTANTE: MISTURADORES ALUGADOS COSTUMAM ESTAR COM RESTOS DE OUTROS CIMENTOS À BASE DE ÁGUA NA QUAL FORAM UTILIZADOS ANTERIORMENTE. UM CUIDADO EXTRA NA HORA DA LIMPEZA DEVE SER TOMADO POIS CIMENTOS À BASE DE ÁGUA REAGEM COM O THERMBOND®. APESAR DE NÃO SER UMA REAÇÃO PERIGOSA, ESTA AFETARÁ A PERFORMANCE DO THERMBOND® À SER INSTALADO.

Para limpar o misturador antes de ser utilizado, use 2 jarras do Líquido Ativador Formula Series ou Líquido ativador Thermbreak Series fornecido em unidades extras. Para cada fornecimento, sempre serão entregues jarras extras com o objetivo de neutralizar os equipamentos utilizados antes e durante a instalação. Após a limpeza do recipiente de mistura (bacia) esvazie o líquido em um base e utilize-o para limpeza do material (luvas, ferramentas de instalação e acabamento, etc...) durante a instalação. **NUNCA UTILIZE ÁGUA PARA A LIMPEZA DA BACIA (RECIPIENTE DE MISTURA) OU QUALQUER FERRAMENTA. ISTO AFETARÁ DRASTICAMENTE A PERFORMANCE DO THERMBOND APÓS INSTALADO.**

As instruções descritas abaixo são simples mas muito importantes e devem ser seguidas corretamente. Favor revisa-las com cautela observando a ordem de cada passo.

1. Ligue o misturador
2. Derrame o Líquido Ativador já com a quantidade pré-medida (1 jarra para cada 1 saco; 2 jarras para cada saco ou 1 jarra para cada 2 sacos – consultar folha de dados da Fórmula) no misturador.
3. Adicione o saco de concreto refratário no misturador correspondente à mistura selecionada conforme folha de dados.
4. Após a última porção de concreto refratário ser adicionada à mistura, aguarde aproximadamente 15 a 20 segundos para o final da mistura até o THERMBOND® aparentar estar molhado e desprendendo da parede do recipiente de mistura (bacia). Logo após despeje o material para fora do recipiente e, se possível, espalhe em uma área aberta com o objetivo de estender o tempo de trabalho para posterior aplicação do material. **MISTURAR POR MAIS DE 1 MINUTO IRÁ ACELERAR CONSIDERAVELMENTE O PROCESSO DE ENDURECIMENTO DO MATERIAL. DEIXÁ-LO EM UM RECIPIENTE CONFINADO E CONCENTRADO TAMBÉM AFETARÁ O TEMPO DE TRABALHO E O ENDURECIMENTO.**
5. Inicie a aplicação para dar início à próxima mistura.



Manual de instalação (procurar por atualizações em www.superflow.com.br)

Revisado em: 26 de Julho de 2006

6. Adicione a quantidade de líquido necessária para a próxima mistura. Caso não adicione o saco de concreto refratário e quiser interromper a instalação temporariamente, basta deixar o líquido no recipiente de mistura e, quando for misturar a próxima batelada, retornar ao item 3. Este procedimento evitará o endurecimento do material no equipamento.
7. Após o término da instalação, imediatamente derrame pelo menos 20 litros de água para limpar e neutralizar o equipamento e as respectivas ferramentas utilizadas durante a instalação.

NÃO MISTURE BATELADAS MAIORES DO QUE PODEM SER INSTALADAS POIS ISTO EVITARÁ O DESPERDÍCIO DE MATERIAL. AS FALHAS QUE PODEM OCORRER DEVIDO À ESTE FATO SÃO: BOLSAS DE AR E DISTRIBUIÇÃO IRREGULAR DE MATERIAL NA PEÇA. CASO MISTUREM MAIS DE 8 UNIDADES EM UMA ÚNICA BATELADA FAVOR CONTATAR NO BRASIL A **SUPERFLOW ENGENHARIA DE MEDIÇÃO TEL.: 55 21 2484 4450/ 21 9333 3041 E-MAIL: RODRIGO@SUPERFLOW.COM.BR OU NOS ESTADOS UNIDOS DA AMERICA **STELLAR MATERIALS TECHNICAL SUPPORT** TEL.: 1 561 330 9300 E-MAIL: SUPPORT@THERMBOND.COM**

Unidades individuais podem ser misturadas em pequenos baldes de 15 a 20 litros com o uso de palhetas misturadoras manuais tipo "Jiffler" Modelo 130 e motorizadas com furadeiras de carga pesada (mínimo 7 ampères). Para adquirir as palhetas misturadoras manuais tipo "Jiffler" Modelo 130 favor contatar no Brasil a **Superflow Engenharia de Medição** tel.: 55 21 2484 4450 e-mail: rodrigo@superflow.com.br

INSTALAÇÃO E ACABAMENTO

Após aproximadamente 60 segundos decorridos do início da mistura do THERMBOND® este deverá estar "molhado" pronto para ser instalado. Imediatamente derrame o material na área a ser aplicada. O THERMBOND® ,em fórmula monolítica, quando é aplicado por derramamento em um vaso nos seus respectivos lados ou no fundo de um recipiente, deve ser derramado por um dos lados batelada após batelada até o fundo do vaso estar completamente preenchido de material. DERRAMAR O MATERIAL EM DIFERENTES LADOS DO VASO SIMULTANEAMENTE PODE CRIAR BOLSAS DE AR NO VUNDO DO VASO, O QUE PODE RESULTAR EM DESPREENDIMENTO DE FRAGMENTOS DEVIDO AO AQUECIMENTO DAS BOLSAS DE AR E EXPANSÃO DO MATERIAL. O acabamento poderá ser feito derramando material pelos 2 lados do vaso simultaneamente. Neste caso, é necessário vibrar o material para eliminar todos as bolsas de ar que venham a ser criadas durante o derramamento do material. É altamente recomendada a utilização de um vibrador externo de forma durante o derramamento do material. Caso não tenha disponível um vibrador externo de forma, um vibrador de imersão substituirá perfeitamente o sistema externo. Este vibrador de imersão deverá ter 2" de diâmetro com pelo menos 12.000 VPM (vibrações por minuto) e será imerso no material durante a aplicação. O vibrador de imersão gera calor durante a instalação o que pode acelerar o endurecimento do THERMBOND® durante a instalação. Deve-se ter um cuidado adicional também para não criar "buracos de rato" durante a instalação. Quando for derramar o THERMBOND® sobre uma superfície horizontal com o objetivo de reparar-la é recomendado certificar-se que o THERMBOND® está em contato direto com a superfície do material aplicado para confirmar uma boa aderência, vibrando e pressionando o material contra a superfície. As ferramentas utilizadas na instalação devem ser neutralizadas com o Líquido Ativador Formula Series ou THERMBRAKE Series entre as batidas de material (bateladas).



MATERIAIS – SOCÁVEL

EQUIPAMENTO RECOMENDADO

Cada peça do equipamento abaixo está descrita na seção DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO no início deste manual de instalação. A escolha do equipamento apropriado pode ser crítica para uma instalação bem sucedida. Em caso de dúvida não hesite em contatar no Brasil a **Superflow Engenharia de Medição** tel.: **55 21 2484 4450/ 21 9333 3041** e-mail: rodrigo@superflow.com.br ou nos Estados Unidos da America **STELLAR MATERIALS Technical Support** tel.: **1 561 330 9300** e-mail: support@thermbond.com

- EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL
- MISTURADOR TIPO “PLANETÁRIA” OU *PADDLE MIXER*
- FERRAMENTAS DE INSTALAÇÃO E ACABAMENTO(COLHER DE PEDREIRO E ESPÁTULAS)
- SOCADOR PNEUMÁTICO
- MARTELO DE BORRACHA
- OUTROS

TEMPO DE TRABALHO

Os refratários THERMBOND® devem ser misturados e aplicados rapidamente. Uma vez que uma batelada é adicionada a um misturador, levam-se em torno de **1 a 4 minutos** para o material estar pronto para aplicação, ou seja, molhado. Baseando-se em uma temperatura ambiente de 25 °C (80 °F), a grande maioria das fórmulas do THERMBOND irá secar em 30 minutos após a mistura. Temperaturas ambiente mais elevadas resultarão em um tempo de trabalho reduzido. O oposto acontece com temperaturas mais baixas, resultam em maior tempo de trabalho com o material. Grandes massas acumuladas em uma área reduzida resultarão em um endurecimento mais acelerado do material. Caso o tempo de trabalho não seja suficiente recomenda-se espalhar a massa de material já misturado em uma área relativamente grande para aumentar o tempo de endurecimento do material.

MISTURA

Todos os equipamentos que serão utilizados na mistura do THERMBOND devem estar limpos e sem a contaminação de concretos convencionais à base de água, bem como principalmente **água. SEM ÁGUA!!**

THERMBOND®, quando aplicado **por socagem**, deve ser misturado em equipamento apropriado para mistura de concretos refratários tais como Misturadores tipo “Planetária”. As palhetas bem como as partes móveis e a bacia devem estar neutralizadas e secas, retirando a água residual. As palhetas devem estar previamente ajustadas ao misturador.

Para limpar o misturador antes de ser utilizado, use 2 jarras do Líquido Ativador Formula Series ou Líquido ativador Thermbreak Series fornecido em unidades extras. Para cada fornecimento, sempre serão entregues jarras extras com o objetivo de neutralizar os equipamentos utilizados antes e durante a instalação. Após a limpeza do recipiente de mistura (bacia) esvazie o líquido em um base e utilize-o para limpeza do material (luvas, ferramentas de instalação e acabamento, etc...) durante a instalação. **NUNCA UTILIZE ÁGUA PARA A LIMPEZA DA BACIA (RECIPIENTE DE MISTURA) OU QUALQUER FERRAMENTA. ISTO AFETARÁ DRASTICAMENTE A PERFORMANCE DO THERMBOND APÓS INSTALADO.**



As instruções descritas abaixo são simples mas muito importantes e devem ser seguidas corretamente. Favor revisa-las com cautela observando a ordem de cada passo.

1. Derrame o Líquido Ativador já com a quantidade pré-medida (1 jarra para cada 1 saco; 2 jarras para cada saco ou 1 jarra para cada 2 sacos – consultar folha de dados da Fórmula) no misturador.
2. Adicione o saco de concreto refratário no misturador correspondente à mistura selecionada conforme folha de dados.
3. Ligue o misturador em baixa velocidade
4. Aguarde entre 1 a 4 minutos para o final da mistura até o THERMBOND® aparentar estar molhado e desprendendo da parede do recipiente de mistura (bacia).
5. Logo após despeje o material para fora do recipiente e, se possível, espalhe em uma área aberta com o objetivo de estender o tempo de trabalho para posterior aplicação do material. Se o material começar a se desprender da bacia antes de 1 minuto, significa que a relação líquido/pó está muito alta. Neste caso, diminua o percentual de líquido e inicie a mistura começando pelo item 1.
6. Inicie a aplicação para dar início à próxima mistura.
7. Adicione a quantidade de líquido necessária para a próxima mistura. Caso não adicione o saco de concreto refratário e quiser interromper a instalação temporariamente, basta deixar o líquido no recipiente de mistura e, quando for misturar a próxima batelada, retornar ao item 3. Este procedimento evitará o endurecimento do material no equipamento.
8. Após o término da instalação, imediatamente derrame pelo menos 20 litros de água para limpar e neutralizar o equipamento e as respectivas ferramentas utilizadas durante a instalação.

NÃO MISTURE BATELADAS MAIORES DO QUE PODEM SER INSTALADAS POIS ISTO EVITARÁ O DESPERDÍCIO DE MATERIAL. AS FALHAS QUE PODEM OCORRER DEVIDO À ESTE FATO SÃO: BOLSAS DE AR E DISTRIBUIÇÃO IRREGULAR DE MATERIAL NA PEÇA. CASO MISTUREM MAIS DE 8 UNIDADES EM UMA ÚNICA BATELADA FAVOR CONTATAR NO BRASIL A **SUPERFLOW ENGENHARIA DE MEDIÇÃO TEL.: 55 21 2484 4450/ 21 9333 3041 E-MAIL: RODRIGO@SUPERFLOW.COM.BR OU NOS ESTADOS UNIDOS DA AMERICA **STELLAR MATERIALS TECHNICAL SUPPORT TEL.: 1 561 330 9300 E-MAIL: SUPPORT@THERMBOND.COM****

Unidades individuais podem ser misturadas em pequenos baldes de 15 a 20 litros com o uso de palhetas misturadoras manuais tipo “Jiffler” Modelo 130 e motorizadas com furadeiras de carga pesada (mínimo 7 ampères). Para adquirir as palhetas misturadoras manuais tipo “Jiffler” Modelo 130 favor contatar no Brasil a **Superflow Engenharia de Medição tel.: 55 21 2484 4450 e-mail: rodrigo@superflow.com.br**

INSTALAÇÃO E ACABAMENTO

Após misturar o THERMBOND® Socável inicie o procedimento de instalação (socagem) imediatamente no local à ser aplicado utilizando o martelo de borracha e o socador pneumático.

THERMBOND® Socável NUNCA DEVE SER VIBRADO NO LOCAL!



MATERIAIS – ESPATULADO & APLICADOS MANUALMENTE

EQUIPAMENTOS RECOMENDADOS

Cada peça do equipamento abaixo está descrita na seção DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO no início deste manual de instalação. A escolha do equipamento apropriado pode ser crítica para uma instalação bem sucedida. Em caso de dúvida não hesite em contatar no Brasil a **Superflow Engenharia de Medição** tel.: 55 21 2484 4450/ 21 9333 3041 e-mail: rodrigo@superflow.com.br ou nos Estados Unidos da America **STELLAR MATERIALS Technical Support** tel.: 1 561 330 9300 e-mail: support@thermbond.com

- EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL
- MISTURADOR TIPO “PLANETÁRIA” OU *PADDLE MIXER*
- FERRAMENTAS DE INSTALAÇÃO E ACABAMENTO(COLHER DE PEDREIRO E ESPÁTULAS)
- FURADEIRA COM PALHETAS TIPO “JIFFLER” E BALDE
- OUTROS

TEMPO DE TRABALHO

THERMBOND® ESPATULADOS & *APLICADOS MANUALMENTE* normalmente são preparados para ter um maior tempo de trabalho comparado aos materiais THERMBOND aplicados por derramamento ou projetados pneumaticamente. Também é comum utiliza-los em pequenas quantidades, 1 unidade por vez.

MISTURA

Todos os equipamentos que serão utilizados na mistura do THERMBOND devem estar limpos e sem a contaminação de concretos convencionais à base de água, bem como principalmente **água. SEM ÁGUA!!**

THERMBOND®, quando aplicado por derramamento, deve ser misturado em equipamento apropriado para mistura de concretos refratários tais como Misturadores tipo “Planetária” ou *Paddle Mixer*. As palhetas bem como as partes móveis e a bacia devem estar neutralizadas e secas, retirando a água residual. As palhetas devem estar previamente ajustadas ao misturador.

Para limpar o misturador antes de ser utilizado, use 2 jarras do Líquido Ativador Formula Series ou Líquido ativador Thermbrake Series fornecido em unidades extras. Para cada fornecimento, sempre serão entregues jarras extras com o objetivo de neutralizar os equipamentos utilizados antes e durante a instalação. Após a limpeza do recipiente de mistura (bacia) esvazie o líquido em um base e utilize-o para limpeza do material (luvas, ferramentas de instalação e acabamento, etc...) durante a instalação. **NUNCA UTILIZE ÁGUA PARA A LIMPEZA DA BACIA (RECIPIENTE DE MISTURA) OU QUALQUER FERRAMENTA. ISTO AFETARÁ DRASTICAMENTE A PERFORMANCE DO THERMBOND APÓS INSTALADO.**

As instruções descritas abaixo são simples mas muito importantes e devem ser seguidas corretamente. Favor revisa-las com cautela observando a ordem de cada passo.



1. Quando for misturar menos de uma unidade por vez, é necessário o cálculo da proporção de líquido/pó a ser utilizado na mistura. Esta proporção está descrita em cada folha de dados de acordo com sua respectiva formulação. Normalmente a proporção é feita pesando-se o líquido e comparando com o peso do saco de pó.
2. Quando for misturar menos de uma unidade por vez agite a jarra de líquido ativador antes de misturar com o material já pré-pesado.
3. Em relação à proporção segue o exemplo abaixo:
Ex.: Se a relação líquido/pó descrita na folha de dados é de 19% significa que para cada 10 Kg de saco de pó a ser utilizado serão necessários 1,9 Kg de líquido ativador Formula ou Thermbreak series.
4. Sempre derrame o Líquido Ativador já com a quantidade pré-medida (1 jarra para cada 1 saco; 2 jarras para cada saco ou 1 jarra para cada 2 sacos – consultar folha de dados da Fórmula) no misturador. Nunca inverta a ordem.
5. Adicione o saco de concreto refratário no misturador correspondente à mistura selecionada conforme folha de dados.
6. Após a última porção de concreto refratário ser adicionada à mistura, aguarde aproximadamente 15 a 20 segundos para o final da mistura até o THERMBOND® aparentar estar molhado e desprendendo da parede do recipiente de mistura (bacia). O material deverá estar pronto para ser aplicado em aproximadamente **1 minuto**. Logo após despeje o material para fora do recipiente e, se possível, espalhe em uma área aberta com o objetivo de estender o tempo de trabalho para posterior aplicação do material. **MISTURAR POR MAIS DE 1 MINUTO IRÁ ACELERAR CONSIDERAVELMENTE O PROCESSO DE ENDURECIMENTO DO MATERIAL. DEIXÁ-LO EM UM RECIPIENTE CONFINADO E CONCENTRADO TAMBÉM AFETARÁ O TEMPO DE TRABALHO E O ENDURECIMENTO.**
7. **Se você necessita de uma material com a consistência mais “molhada” adicione em torno de no máximo 10% de líquido à mistura caso vá aplica-lo em espessuras mais finas. O processo reverso deve ser aplicado caso necessite de um material com a consistência mais seca para seções mais especas. NUNCA USE ÁGUA NA MISTURA!!**
8. Inicie a aplicação para dar início à próxima mistura.
9. Adicione a quantidade de líquido necessária para a próxima mistura. Caso não adicione o saco de concreto refratário e quiser interromper a instalação temporariamente, basta deixar o líquido no recipiente de mistura e, quando for misturar a próxima batelada, retornar ao item 3. Este procedimento evitará o endurecimento do material no equipamento.
10. Quando se está aplicando o material com o uso de espátulas utilize uma espátula com uma grande área para obter melhor acabamento. Quando aplicado manualmente utilize luvas de borracha. Para melhorar a aparência da superfície e acabamento utilize na face da peça o próprio líquido ativador Formula ou Thermbreak series com o uso da espátula ou colher de pedreiro. **NUNCA USE ÁGUA!!**
11. Após o término da instalação, imediatamente derrame pelo menos 20 litros de água para limpar e neutralizar o equipamento e as respectivas ferramentas utilizadas durante a instalação.

NÃO MISTURE BATELADAS MAIORES DO QUE PODEM SER INSTALADAS POIS ISTO EVITARÁ O DESPERDÍCIO DE MATERIAL. AS FALHAS QUE PODEM OCORRER DEVIDO À ESTE FATO SÃO: BOLSAS DE AR E DISTRIBUIÇÃO IRREGULAR DE MATERIAL NA PEÇA. CASO MISTUREM MAIS DE 8 UNIDADES EM UMA ÚNICA BATELADA FAVOR CONTATAR NO BRASIL A **SUPERFLOW ENGENHARIA DE MEDIÇÃO TEL.: 55 21 2484 4450/ 21 9333 3041 E-MAIL: RODRIGO@SUPERFLOW.COM.BR OU NOS ESTADOS UNIDOS DA AMERICA **STELLAR MATERIALS TECHNICAL SUPPORT TEL.: 1 561 330 9300 E-MAIL: SUPPORT@THERMBOND.COM****

Unidades individuais podem ser misturadas em pequenos baldes de 15 a 20 litros com o uso de palhetas misturadoras manuais tipo “Jiffler” Modelo 130 e motorizadas com furadeiras de carga pesada (mínimo 7



Manual de instalação (procurar por atualizações em www.superflow.com.br)

Revisado em: 26 de Julho de 2006

ampères). Para adquirir as palhetas misturadoras manuais tipo “Jiffler” Modelo 130 favor contatar no Brasil a **Superflow Engenharia de Medição** tel.: **55 21 2484 4450** e-mail: rodrigo@superflow.com.br

INSTALAÇÃO E ACABAMENTO

Após aproximadamente 60 segundos decorridos do início da mistura do THERMBOND® este deverá estar “molhado” pronto para ser instalado. Imediatamente derrame o material na área a ser aplicada. O THERMBOND® ,em fórmula monolítica, quando é aplicado por derramamento em um vaso nos seus respectivos lados ou no fundo de um recipiente, deve ser derramado por um dos lados batelada após batelada até o fundo do vaso estar completamente preenchido de material. DERRAMAR O MATERIAL EM DIFERENTES LADOS DO VASO SIMULTANEAMENTE PODE CRIAR BOLSAS DE AR NO VUNDO DO VASO, O QUE PODE RESULTAR EM DESPREENDIMENTO DE FRAGMENTOS DEVIDO AO AQUECIMENTO DAS BOLSAS DE AR E EXPANSÃO DO MATERIAL. O acabamento poderá ser feito derramando material pelos 2 lados do vaso simultaneamente. Neste caso, é necessário vibrar o material para eliminar todos as bolsas de ar que venham a ser criadas durante o derramamento do material. É altamente recomendada a utilização de um vibrador externo de forma durante o derramamento do material. Caso não tenha disponível um vibrador externo de forma, um vibrador de imersão substituirá perfeitamente o sistema externo. Este vibrador de imersão deverá ter 2” de diâmetro com pelo menos 12.000 VPM (vibrações por minuto) e será imerso no material durante a aplicação. O vibrador de imersão gera calor durante a instalação o que pode acelerar o endurecimento do THERMBOND® durante a instalação. Deve-se ter um cuidado adicional também para não criar “buracos de rato” durante a instalação. Quando for aplicar o THERMBOND® sobre uma superfície horizontal com o objetivo de repara-la é recomendado certificar-se que o THERMBOND® está em contato direto com a superfície do material aplicado para confirmar uma boa aderência e pressionando o material contra a superfície. As ferramentas utilizadas na instalação devem ser neutralizadas com o Líquido Ativador Formula Series ou THERMBRAKE Series entre as batidas de material (bateladas).

MATERIAIS – PROJEÇÃO PNEUMÁTICA

EQUIPAMENTOS RECOMENDADOS

Cada peça do equipamento abaixo está descrita na seção DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO no início deste manual de instalação. A escolha do equipamento apropriado pode ser crítica para uma instalação bem sucedida. Em caso de dúvida não hesite em contatar no Brasil a **Superflow Engenharia de Medição** tel.: **55 21 2484 4450/ 21 9333 3041** e-mail: rodrigo@superflow.com.br ou nos Estados Unidos da America **STELLAR MATERIALS Technical Support** tel.: **1 561 330 9300** e-mail: support@thermbond.com

- EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL
- MÁQUINA DE PROJEÇÃO PNEUMÁTICA
- BICO PARA PROJEÇÃO PNEUMÁTICA
- BOMBA DIAFRAGMA PARA O LÍQUIDO ATIVADOR
- COMPRESSOR DE AR
- MISTURADOR TIPO “PADDLE”
- FERRAMENTAS DE INSTALAÇÃO E ACABAMENTO(COLHER DE PEDREIRO E ESPÁTULAS)
- OUTROS



TEMPO DE TRABALHO

As formulações do THERMBOND® aplicado por PROJEÇÃO PNEUMÁTICA normalmente são preparadas para secar e endurecer mais rapidamente que as outras formulações, quando comparado aos materiais THERMBOND aplicados por derramamento ou projetados pneumaticamente. Também é comum utiliza-los em grandes quantidades, com aplicação de toneladas de material em um tempo bem mais acelerado.

INSTALAÇÃO E ACABAMENTO

As ferramentas utilizadas na instalação devem ser neutralizadas com o Líquido Ativador Formula Series ou THERMBRAKE Series entre as batidas de material (bateladas).

SERVIÇOS ON-SITE

Antes de iniciar a aplicação por projeção pneumática é necessário confirmar quais os serviços e equipamentos estão disponíveis para aplicação do THERMBOND®. Estes são:

- **COMPRESSOR DE AR DEDICADO (VEHJA NA SEÇÃO DE DESCRIÇÃO DE EQUIPAMENTOS)**
- **FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA ADEQUADA**
- **ÁREA SUFICIENTE RESERVADA PARA MONTAGEM DOS EQUIPAMENTOS E ARMAZENAMENTO DE MATERIAL (LÍQUIDO ATIVADOR E SACO DO CONCRETO)**
- **BOMBA DIAFRAGMA PARA O LÍQUIDO ATIVADOR**

COMUNICAÇÃO

Rádios de comunicação, telefones, celulares (se permitido) fornecem uma comunicação mais direta e rápida entre o “aplicador” (Nozzle man) e os operadores da máquina de projeção pneumática, o misturador e o compressor. Este tipo de comunicação aumenta a eficiência de execução do trabalho. Os equipamentos de inter-comunicação devem ser selecionados cautelosamente para evitar interferências nos equipamentos de processo instalados na unidade.

TESTE DE EQUIPAMENTO & PARTIDA

- Confirmar se a válvula gaveta e a válvula de ar instaladas na bomba diafragma para injetar o líquido ativador na mistura está fechada.
- Acionar o compressor de ar e verificar se a pressão da linha atinge 7,0 Kgf/cm²
- Instale a mangueira/linha de sucção na bomba diafragma no barril de líquido ativador do THERMBOND®.
- Ligue o nivelador de controle de ar com o objetivo de fornecer pressão à bomba diafragma. Ajuste a pressão para 5,9 Kgf/cm²
- Abra a válvula de ar na bomba diafragma para pressurizar a linha de alimentação do líquido ativador que leva o líquido até o bico para efetuar a mistura.
- Abra e ajuste o ar adicional na pressão de 2,8 Kgf/cm² com o objetivo de fornecer ar de assistência para melhor controle da mistura no bico. Esta válvula deve ser mantida aberta durante a projeção do

material. Esta operação fornece uma melhor dispersão do material e previne o retorno do líquido ativador na linha onde o material seco (pó de concreto refratário).

- Abra a válvula gaveta do bico para certificar-se que existe a passagem de líquido ativador pelo bico.
- Cheque todas as conexões para verificar se há vazamentos. Este procedimento é importante uma vez que o líquido pressurizado pode danificar o acabamento de superfície se projetado sem ser misturado ao pó do concreto refratário. **NUNCA USE ÁGUA NA MISTURA!! PODERÁ CAUSAR FALHA CATASTRÓFICA NO MATERIAL.**
- Feche a válvula do bico uma vez que a passagem do líquido foi confirmada. A bomba diafragma deve desligar automaticamente. Caso a bomba continue em operação, provavelmente a válvula gaveta do bico foi deixada aberta, ou existe vazamento na linha de alimentação do líquido ativador, ou a bomba está com mal funcionamento e necessita ser trocada. A bomba deve trabalhar com a pressão entre 5,6 e 7,00 Kgf/cm²
- Tenha certeza que todas as funções da máquina de projeção estão operando corretamente antes de colocar qualquer material (sacos de pó de concreto refratário) dentro do misturador.
- **Deve se fazer uma Pré-umidificação dos sacos de concreto refratário (pó) com Líquido Ativador Formula ou Thermbreak Series. NUNCA USE ÁGUA para pré-umidificar os sacos de concreto refratário.** Pré-umidifique os sacos de concreto em um misturador tipo *Paddle* antes de enviar os sacos para a máquina de projeção pneumática. O líquido ativador deve ser espalhado (regado) sobre os sacos já colocados dentro do misturador para reduzir a poeira gerada na mistura dos sacos e posterior envio para a máquina de projeção pneumática. A quantidade de Líquido Ativador necessária para pré-umidificação dos sacos vai depender da temperatura ambiente e humidade relativa do ar no local da instalação. Em regra geral, a proporção utilizada para a pré-umidificação dos sacos é de 1 jarra de Líquido Ativador para cada 4 sacos de pó de concreto refratário colocados no misturador. **O THERMBOND Formula 8G obedece a uma proporção de 1 para 3, ou seja, 1 jarra para cada 3 sacos. Em ambientes com temperatura elevada provavelmente será necessário a adição de mais Líquido Ativador para reduzir a poeira gerada mas não exceda a proporção de 1 para 3.** O material já pré-umidificado deverá passar por uma tela/filtro com MESH de 3/8" antes de ser colocado na máquina de projeção pneumática. Se durante o procedimento de pré-umidificação ocorrer excessivo acúmulo de material no misturador significa que: ou está sendo utilizado líquido ativador em excesso, o que deve ser reduzido para cessar o acúmulo de material, ou o líquido não está sendo bem distribuído (dispersado) nos sacos de pó dentro do misturador. É recomendado adquirir o número recomendado de jarras para o procedimento de pré-umidificação.
- Coloque o material já pré-umidificado na máquina de projeção pneumática.
- A projeção do material pode ser iniciada.

PROCEDIMENTOS PARA PROJEÇÃO PNEUMÁTICA DO MATERIAL

1. O aplicador, operador do bico de projeção, deve estar previamente posicionado com equipamento de proteção individual (como indicado na seção equipamentos recomendados) e com dispositivos de comunicação necessários.
2. Abra a válvula de controle de ar adicional localizada no bico e certifique-se que a pressão está em 2,8 Kg/cm² (40 psi)
3. Abra a válvula de ar da Máquina de Projeção Pneumática que controla o ar principal do bico.
4. Ligue a máquina de projeção (*bow type* ou *feedwheel*) que enviará o pó do concreto refratário através da mangueira.
5. Ajuste a válvula de controle do líquido ativador localizada no bico
6. Procure obter a melhor proporção Líquido ativador/ pó de refratário abrindo ou fechando a válvula de controle do líquido ativador localizada no bico. O operador do bico de projeção é o responsável por este ajuste. Se a proporção de líquido ativador estiver muito alta, será evidenciada queda de líquido na superfície aplicada, ou seja, líquido irá escorrer pela superfície do concreto aplicado. Caso contrário (baixa proporção de líquido ativador / pó de refratário) haverá formação de muita

poeira e ocorrerá também muito “rebote” de material, ou seja, material que não se agrega na superfície aplicada e vai para o chão (desperdício). **RECOMENDA-SE AJUSTAR A PROPORÇÃO DO LÍQUIDO/PÓ EM OUTRA ÁREA, DIFERENTE DA REGIÃO À SER APLICADA. NÃO INICIE A APLICAÇÃO NA SUPERFÍCIE DESEJADA ANTES DE ATINGIR A CORRETA PROPORÇÃO LÍQUIDO/PÓ.**

7. O operador do bico de projeção deve se posicionar à uma distância entre 1,0 a 1,2 m da superfície onde o material está sendo aplicado. Esta posição deve ser mantida independente da região estar localizada VERTICALMENTE, HORIZONTALMENTE ou SOBRE CABEÇA. Caso esta posição não seja mantida haverá aumento no “rebote” do material, diminuindo o rendimento na aplicação gerando maior desperdício de material.
8. Durante aplicação, o bico deve ser movimentado de forma circular até atingir a espessura de material determinada.
9. **QUANDO FINALIZAR OU INTERROMPER A PROJEÇÃO DO MATERIAL, CERTIFIQUE-SE SEMPRE QUE O BICO ESTARÁ POSICIONADO PARA BAIXO DE FORMA A PREVENIR QUE O LÍQUIDO ATIVADOR RETORNE OU CONTAMINE A MANGUEIRA DE ALIMENTAÇÃO DO PÓ DO CONCRETO REFRAATÁRIO.**
10. Caso esteja projetando sobre refratários já queimados e existentes, confirme se houve uma boa aderência do material. Toque a superfície finalizada com batidas de forma a observar a consistência da aplicação. Sons ociosos são indício de uma má aderência.

DIAGNOSTICANDO PROBLEMAS

LÍQUIDO ATIVADOR INSUFICIENTE NO BICO DE PROJEÇÃO

- Suprimento de ar não conectado
- Mangueira de ar obstruída
- Bomba travada
- O Filtro não está submerso no barril do líquido ativador.
- O filtro não está limpo
- Linha de sucção entupida
- O barril de líquido ativador está vazio
- Anel de distribuição do líquido ativador não está limpo.

Há qualquer momento que tiver dúvidas quanto aos procedimentos não hesite em contatar no Brasil a **Superflow Engenharia de Medição tel.: 55 21 2484 4450/ 21 9333 3041 e-mail: rodrigo@superflow.com.br** ou nos Estados Unidos da America **STELLAR MATERIALS Technical Support tel.: 1 561 330 9300 e-mail: support@thermbond.com**

PÓ DE CONCRETO REFRAATÁRIO INSUFICIENTE NO BICO DE PROJEÇÃO

- Pressão de ar muito baixa (material vai entupir na mangueira)
- A conexão da mangueira está separada, perdida ou com vazamento de ar.
- A saída do compressor de ar não atinge 5,62 Kgf/cm² (80 psi) ou a vazão de ar está baixa.

PROCEDIMENTOS PARA FINALIZAÇÃO DA INSTALAÇÃO

1. Feche a válvula de ar da Máquina de Projeção Pneumática que controla o ar principal do bico para interromper o fluxo de pó.

2. Quando o pó parar de fluir, permita que o líquido ativador passe através do bico de projeção pneumática por aproximadamente 10 segundos para limpar os internos do bico de projeção e certificar-se que não haverá restos de materiais ou escombros na mangueira. Logo após feche a válvula do líquido ativador para interromper o fluxo do mesmo.
3. **Pressurizar o bico e a mangueira de instalação deixando o ar passar para limpeza da linha, eliminando restos de material. Este procedimento tem o objetivo de neutralizar e limpar o bico e a mangueira de aplicação.**
4. Feche a válvula de ar da máquina de projeção que controla o suprimento de ar no bico de projeção pneumática. Ao colocar o bico de projeção no chão, certifique-se que a descarga do bico está apontada para baixo, em um nível abaixo da entrada da mangueira. É aconselhável colocar o bico de projeção em um tambor cheio de água.
5. O ar de alimentação da bomba de ativador líquido deve estar desligado quando o equipamento não estiver operando. Quando o serviço for interrompido de um dia para o outro, purgar a bomba de ativador líquido e a linha com água e limpar o bico de projeção pneumática. Retornar o serviço no dia seguinte com o bico, a linha e a bomba limpos.
6. Quando interromper o serviço por várias horas ou ao final do dia, nunca deixe material pré-umidificado dentro da máquina de projeção de câmara dupla. **Continue operando a máquina até esvazia-la completamente.** Deixando a máquina vazia o operador poderá inspecionar a máquina e checar se existem outros objetos não desejados antes de reiniciar o trabalho. Esta prática previne possíveis danos aos equipamentos de projeção.



USA:(561) 330-9300

www.thermbond.com
STELLAR MATERIALS INCORPORATED

EU:+31 (10) 2460264

PORTUGUESE

REVISÃO 06/07/2006 (visite www.thermbond.com para atualizações de dados)

THERMBRAKE 403-G

antigamente Thermbrake Three-G

O Thermbond utiliza o patenteado sistema Stellar Binder System™ para uma mistura fácil e acurada, endurecimento controlado, curva de secagem e aquecimento acelerados, resistência á choque térmico e outras propriedades únicas. Thermbond adere quimicamente à refratários queimados já existentes. **CARACTERÍSTICAS:**

- Sílica - Peso leve - Rápido endurecimento - Cura acelerada - Isolante -

EMBALAGEM

Peso do Saco*	20 lbs	9.1 kg
Peso do Galão*	8 lbs	3.6 kg
Peso do Barril*	500 lbs	226.8 kg
Peso da Unidade*	30 lbs	13.6 kg
Rendimento / Unidade*	0.38 ft3	0.011 m3
Unidades / Tonelada*	66.67 short	73.49 metric
Board Feet / Unit*	4.5 bd ft	
Proporção Líquido/pó	50% - 55%	
Líquido ativador	THERMBRAKE	
Sacos por Pallet	64	
Barris por pallet de pó	1.5 (plus predampening jugs)*	

Aplicação

Dados baseados em	Projeção Pneumática
-------------------	---------------------

MASSA ESPECÍFICA APARENTE**

Como aplicado	80 lbs/ft3	1281 kg/m3
mado após 1500F (816°C)	60 lbs/ft3	961 kg/m3

TEMPERATURA DE SERVIÇO MÁXIMA RECOMENDADA**

Face quente	1800 F	982 C
-------------	--------	-------

RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO**

1500F (816C)	550 psi	39 kg/cm2	4 N/mm2
2000F (1093C)	600 psi	42 kg/cm2	4 N/mm2
2500F (1371C)	175 psi	12 kg/cm2	1 N/mm2

VARIAÇÃO LINEAR PERMANENTE**

1500F (816C)	-0.70%
--------------	--------

ANÁLISE QUÍMICA TÍPICA (Queimado após 1500F(816°C))**

Al2O3	11.61%
SiO2	61.01%
Fe2O3	1.31%
P2O5	17.89%
Outros	8.18%
Total	100.00%

Condutividade Térmica**

1000F (538C)	1.7 Btu-in/hr-ft2-F	0.25 W/m K
1300F (704C)	1.9 Btu-in/hr-ft2-F	0.27 W/m K
1600F (871C)	1.8 Btu-in/hr-ft2-F	0.26 W/m K
2100F (1149C)	2.2 Btu-in/hr-ft2-F	0.32 W/m K

MÓDULO DE RUPTURA À FRIO**

1500F (816C)	125 psi	9 kg/cm2	1 N/mm2
2000F (1093C)	80 psi	6 kg/cm2	1 N/mm2
2500F (1371C)	30 psi	2 kg/cm2	0 N/mm2

As medidas são aproximadas e podem sofrer variações. Para misturar unidades parciais, contate Stellar Materials para a proporção líquido/pó. Leia o guia de instalação para informações detalhadas.

** Os resultados mostrados são baseados em médias sujeitos à variações em testes individuais, e logo não deve ser assumidos como especificações de valores máximos ou mínimos.

Devido à natureza única do Sistema de Aderência STELLAR, os procedimentos para testes em laboratório podem variar ligeiramente dos procedimentos ASTM. A documentação relativa á estas variações está disponível após requisição.

EQUIPAMENTOS**FORNOS****1. B-901 – Forno Atmosférico**

- a) Teste de fumaça (ao final da parada, em horário morto).
- b) Inspeção visual Interna (Andaime para acesso a todos os tubos da radiação requerido).
- c) Inspeção visual externa.
- d) Teste percussão.
- e) Câmara escura.
- f) ME tubos e curvas.
- g) LP em 5% dos suportes e olhais.
- h) Inspeção da chaminés com rapel.
- i) Teste hidrotático final.
- j) Preparar superfície de trechos de tubos para ensaio de réplica metalográfica e dureza.
- k) Realizar limpeza mecânica externa dos tubos da radiação (Escova rotativa, raspador, lixa etc).
- l) Preparar pontos para ME conforme orientação do IE.
- m) Lavagem química externa dos tubos da convecção. **ITEM DETERMINANTE**
- n) Substituir refratário da chaminé 24 m2. **ÍTEM BÁSICO, COMPLEXIDADE DE AQUISIÇÃO BAIXA**
- o) Substituir blocos primários e secundários dos queimadores. **ITEM DETERMINANTE**
- p) Substituir chapa suporte dos blocos primários (requer a retirada dos queimadores). **ITEM DETERMINANTE**
- q) Substituir 05 tubos da radiação: 03 tubos "em J" do tipo S-II (item 06 lista de material) das paredes laterais e 02 tubos "em J" do tipo S-IV (item 06 e 07 lista de material) do teto da câmara da radiação. 04 tubos da convecção: 02 tubos lisos da posição S-VII "em J" e 02 tubos pinados posição S-IX "em J". **ÍTEM BÁSICO, COMPLEXIDADE DE AQUISIÇÃO ALTA**
- r) Substituir todos os bicos de gás e óleo. **ITEM DETERMINANTE**
- s) Substituir todos os Skins. **ITEM DETERMINANTE**
- t) Reparar Damper. **ITEM DETERMINANTE**
- u) Substituir 09 suportes dos tubos da radiação (01 âncora com cj de pinos e 8 suportes laterais). **ITEM BÁSICO, COMPLEXIDADE DE AQUISIÇÃO ALTA**
- v) Substituir a curva de 180 graus da ligação dos tubos 83 e 84 que se encontra parcialmente obstruída. **ITEM DETERMINANTE**
- w) Realizar descoqueamento com PIG. **ITEM DETERMINANTE**
- x) Substituir todo o teto da câmara A e B (chaparia parcial e refratário total). Modificar revestimento do teto, alterando para sistema Pyrobloc em substituição ao refratário, conforme SGM. - **ITEM DETERMINANTE**
- y) Recuperar regiões das paredes laterais da convecção (Pyrobloc) 4 m2 **ITEM DETERMINANTE**
- z) Recuperar regiões das paredes laterais da transição convecção x radiação 4 m2 **ITEM DETERMINANTE**

- aa) Substituir refratário do piso do forno (12 m²) **ITEM BÁSICO, COMPLEXIDADE DE AQUISIÇÃO BAIXA**
- bb) Reparar isolamento de manta cerâmica das caixas de curvas (15m²) **ITEM DETERMINANTE**
- cc) Substituir trechos do isolamento acústico do Plenum (20 m²). Ajustar dimensão dos queimadores com o uso de calços. **ITEM DETERMINANTE**
- dd) Remover e revisar Ignitores. **ITEM DETERMINANTE**
- ee) Substituir 40 % dos pinos e contra-pinos dos suportes dos tubos do teto da radiação (12 pinos). **ITEM DETERMINANTE**
- ff) Substituir 60% das barras limitadores dianteiras e 70% das barras traseiras dos tubos da radiação. **ITEM DETERMINANTE**
- gg) Reparar todo o refratário isolante da caixa de fumaça. **ITEM BÁSICO, COMPLEXIDADE DE AQUISIÇÃO BAIXA**
- hh) Substituir chapas anti-erosivas 8m² em inox AISI 310. **ITEM DETERMINANTE**
- ii) Substituir ultima camada de manta das paredes laterais e frontais da radiação. **ITEM DETERMINANTE**
- jj) Substituir todos os mangotes dos queimadores. **ITEM DETERMINANTE**
- kk) Substituir todas as juntas de vedação. - **ITEM DETERMINANTE**
- ll) Substituir chapas do piso (previsão 2 m²), ao redor do queimadores. **ITEM DETERMINANTE**
- mm) Realizar pintura externa o último anel da chaminé com alpinismo. **ITEM DETERMINANTE**
- nn) Substituir serpentina de V4SS. **ITEM DETERMINANTE**
- oo) Manter ramonadores. **ITEM DETERMINANTE**
- pp) Instalar reforço nos suportes dos dois espelhos intermediários do banco de tubos inferior da convexão, e refratar os mesmos, em chapa AISI 310, conforme SGM. **ITEM DETERMINANTE**
- qq) Substituir todas janelas de inspeção. **ITEM DETERMINANTE**
- rr) Reparar todas portas de explosão e substituir a sua vedação de manta cerâmica. **ITEM DETERMINANTE**

2. B-902 - Forno a Vácuo

- a. Teste de fumaça (ao final da parada, em horário morto).
- b) Inspeção visual Interna (Andaime para acesso a todos os tubos da radiação requerido).
- c) Inspeção visual externa.
- d) Teste percussão.
- e) Câmara escura.
- f) ME tubos e curvas.
- g) LP em 5% dos suportes e olhais.
- h) Inspeção da chaminé com rapel.
- i) Preparar superfície de trechos de tubos para ensaio de réplica metalográfica e dureza.
- j) Teste hidrostático final.
- k) Realizar limpeza mecânica externa dos tubos da radiação (Escova rotativa, raspador, lixa etc).
- l) Preparar pontos para ME conforme orientação do IE.
- m) Lavagem química externa dos tubos da convecção. **ITEM DETERMINANTE.**

- n) Substituir mantas e refratários (radiação: 3m²; Convecção: 3m² e chaminé 3 m²). **ÍTEM BÁSICO, COMPLEXIDADE DE AQUISIÇÃO FÁCIL.**
- o) Substituir blocos primários e secundários dos queimadores. **ITEM DETERMINANTE**
- p) Substituir chapa suporte dos blocos primários dos queimadores. Requer a remoção de todos queimadores. **ITEM DETERMINANTE**
- q) Substituir 04 tubos da radiação: 2 tubo do teto S-III (item 9 lista de material), 2 tubo S-IV (item 9 da lista de material). 04 tubos da convecção: 2x S-VI lisos do shield e 2 tubos pinados S-XII (item 23 da lista de material) e 02 curvas da convecção itens 44 e 37 para tubos lisos e pinado respectivamente. **ITEM BÁSICO, COMPLEXIDADE DE AQUISIÇÃO ALTA.**
- r) Substituir todos os bicos de gás. **ITEM DETERMINANTE.**
- s) Substituir todos os Skins. **ITEM DETERMINANTE.**
- t) Realizar descoqueamento com PIG. **ITEM DETERMINANTE.**
- u) Reparar revestimento das paredes frontais e laterais 12 m². **ÍTEM BÁSICO, COMPLEXIDADE DE AQUISIÇÃO FÁCIL.**
- v) Recuperar regiões das paredes laterais da convecção 4 m². **ÍTEM BÁSICO, COMPLEXIDADE DE AQUISIÇÃO FÁCIL.**
- w) Recuperar regiões das paredes laterais da transição convecção x radiação 4 m². **ÍTEM BÁSICO, COMPLEXIDADE DE AQUISIÇÃO FÁCIL.**
- x) Substituir refratário do piso do forno (12 m²). **ITEM BÁSICO, COMPLEXIDADE DE AQUISIÇÃO BAIXA.**
- y) Substituir parcialmente mantas cerâmicas das caixas de curvas da convecção (10m²). **ITEM BÁSICO, COMPLEXIDADE DE AQUISIÇÃO BAIXA.**
- z) Substituir trechos do isolamento interno do Plenum (20 m²) **ITEM BÁSICO, COMPLEXIDADE DE AQUISIÇÃO BAIXA.**
- aa) Remover e revisar Ignitores. **ITEM DETERMINANTE.**
- bb) Pintar o anel superior da chaminé.
- cc) Amaciar e lubrificar Damper, **ITEM DETERMINANTE.**
- dd) Substituir todos os mangotes de gás dos queimadores **ITEM DETERMINANTE.**
- ee) Manter Ramonadores, **ITEM DETERMINANTE.**
- ff) Substituir ancoragem e refratário dos suportes (espelhos) inferiores da região do shield da convecção. **ITEM BÁSICO, MATERIAL DE FÁCIL AQUISIÇÃO.**
- gg) Substituir conexão (um dos flanges de aço liga 9%Cr de um TI de um dos ramais do B-902 lado leste, que se rompeu na partida em Fev 2005. Na ocasião foi efetuado um reparo, com uso de luva, e procedimento de soldagem especial sem TTAT). **ITEM DETERMINANTE.**

**PARADA DE MANUTENÇÃO DE FORNOS
UNIDADE 09**

Id	Nome da tarefa	Duração	%	Inicio	Término	Inicio real	Término real	09/Jan/11 23/Jan/11 6/F												
				Original	Original		S	T	S	I	Q	D	S	S	T					
36	Entrada de óleo para a câmara A - XV 9647 2" 300#	2 hrs	100%	15/Jan	15/Jan	15/Jan	15/Jan													
37	Entrada de óleo para a câmara B - XV 9648 2" 300#	2 hrs	100%	15/Jan	16/Jan	15/Jan	15/Jan													
38	Raquetear linha de Retorno de óleo combustível p/ Câmara A a montante da XV-9652-A Ø 1 1/2" 300#	1 hr	100%	16/Jan	16/Jan	15/Jan	15/Jan													
39	Raquetear linha de Retorno de óleo combustível p/ Câmara B a montante da XV-9652-B Ø 1 1/2" 300#	1 hr	100%	16/Jan	16/Jan	15/Jan	15/Jan													
40	Raquetear linha de vapor de atomização p/ Câmara A apo's válvula de bloqueio da PV-9980-A Ø2" 300#	1 hr	100%	16/Jan	16/Jan	15/Jan	15/Jan													
41	Raquetear linha de vapor de atomização p/ Câmara A apo's válvula do by-pass PV-9980-A Ø2" 300#	1 hr	100%	16/Jan	16/Jan	15/Jan	15/Jan													
42	Raquetear linha de vapor de atomização p/ Câmara B apo's válvula de bloqueio da PV-9980-B Ø2" 300#	1 hr	100%	16/Jan	16/Jan	15/Jan	15/Jan													
43	Raquetear linha de vapor de atomização p/ Câmara B apo's válvula do by-pass PV-9980-B Ø2" 300#	1 hr	100%	16/Jan	16/Jan	15/Jan	15/Jan													
44	B-901 DESCOQUEAMENTO	2,96 dias	100%	17/Jan	19/Jan	15/Jan	18/Jan													
45	Remover Curvas	8 hrs	100%	17/Jan	17/Jan	15/Jan	15/Jan													
46	Substituir a curva de 180 graus da ligação dos tubos 83 e 84 que se encontra parcialmente obstruída	10 hrs	100%	17/Jan	17/Jan	16/Jan	17/Jan													
47	Instalar Spool's	2 hrs	100%	17/Jan	17/Jan	15/Jan	17/Jan													
48	Conectar lançadores/recebedores de PIG's (passes A/B - C/D)	4 hrs	100%	17/Jan	17/Jan	15/Jan	17/Jan													
49	Remover tempopares/pluguear tomadas (19)	4 hrs	100%	17/Jan	17/Jan	15/Jan	15/Jan													
50	Passar PIG espuma(passes A/B)	8 hrs	100%	17/Jan	18/Jan	16/Jan	16/Jan													
51	Passar PIG limpeza (passes A/B)	18 hrs	100%	18/Jan	18/Jan	16/Jan	16/Jan													
52	Passar PIG espuma(passes C/D)	8 hrs	100%	17/Jan	18/Jan	17/Jan	17/Jan													
53	Passar PIG limpeza (passes C/D)	18 hrs	100%	18/Jan	18/Jan	17/Jan	17/Jan													
54	Desconectar/remover lançadores/recebedores de PIG (passes A/B) - recompor sistema	4 hrs	100%	18/Jan	19/Jan	18/Jan	18/Jan													
55	B-901 RADIAÇÃO	21,11 dias	100%	15/Jan	1/Fev	15/Jan	5/Fev													
56	B-901 RADIAÇÃO / ACESSO	9,74 dias	100%	15/Jan	20/Jan	15/Jan	25/Jan													
57	Abrir portas de visita	2 hrs	100%	15/Jan	15/Jan	15/Jan	15/Jan													
58	Remover refratário da portas de visita	4 hrs	100%	15/Jan	15/Jan	15/Jan	15/Jan													
59	Abrir tampas / janelas de inspeção	4 hrs	100%	15/Jan	16/Jan	15/Jan	15/Jan													
60	Exaustão	6 hrs	100%	16/Jan	16/Jan	15/Jan	15/Jan													
61	Liberação para acesso	1 hr	100%	16/Jan	16/Jan	16/Jan	16/Jan													
62	Instalar iluminação interna	1 hr	100%	16/Jan	16/Jan	16/Jan	16/Jan													
63	Inspeção inicial	4 hrs	100%	16/Jan	16/Jan	16/Jan	16/Jan													
64	Montar andaime interno p/ acesso a radiação, a zona de transição e a chapa anti-erosiva	40 hrs	100%	19/Jan	20/Jan	16/Jan	19/Jan													
65	Remover tampas das caixas de curvas da radiação	8 hrs	100%	15/Jan	16/Jan	16/Jan	16/Jan													
66	Desempenar tampas das caixas de curvas da radiação	6 hrs	100%	15/Jan	16/Jan	22/Jan	25/Jan													
67	Reparar/substituir refratários das portas de visita	14 hrs	100%	15/Jan	16/Jan	21/Jan	22/Jan													
68	Reparar/ substituir refratários das caixas de curvas da radiação	20 hrs	100%	16/Jan	17/Jan	21/Jan	22/Jan													
69	B-901 RADIAÇÃO - INSPEÇÃO	11,26 dias	100%	20/Jan	24/Jan	16/Jan	27/Jan													
70	Efetuar limpeza mecânica externa dos tubos/curvas da radiação	60 hrs	100%	20/Jan	23/Jan	17/Jan	23/Jan													

Id	Nome da tarefa	Duração	%	Inicio	Termino	Inicio real	Termino real	09/Jan/11 23/Jan/11 6/F												
				Original	Original		S	T	I	S	Q	D	S	S	T					
71	Efetuar inspeção visual dos tubos e curvas da radiação	2 hrs	100%	23/Jan	23/Jan	22/Jan	22/Jan													
72	Fazer teste de percussão	4 hrs	100%	23/Jan	23/Jan	24/Jan	24/Jan													
73	Preparar p/ inspeção camera escura (facho de luz)	1 hr	100%	23/Jan	23/Jan	22/Jan	22/Jan													
74	Inspeção camera escura (facho de luz)	2 hrs	100%	23/Jan	23/Jan	24/Jan	25/Jan													
75	Preparar tubos e curvas para medição de espessura	10 hrs	100%	23/Jan	24/Jan	16/Jan	21/Jan													
76	Efetuar medição de espessura dos tubos e curvas	4 hrs	100%	24/Jan	24/Jan	18/Jan	25/Jan													
77	Preparar trechos de tubos/ curvas para ensaio de réplica metalográfica e dureza	10 hrs	100%	23/Jan	24/Jan	24/Jan	24/Jan													
78	Efetuar inspeção com réplica metalográfica e dureza nos tubos/curvas	6 hrs	100%	24/Jan	24/Jan	27/Jan	27/Jan													
79	Inspeção do isolamento e refratário	4 hrs	100%	23/Jan	23/Jan	22/Jan	22/Jan													
80	B-901 SUBSTITUIÇÃO DE TUBOS DA RADIAÇÃO	3,96 dias	100%	24/Jan	27/Jan	22/Jan	26/Jan													
81	Marcar / cortar curvas de 05 tubos conforme inspeção	6 hrs	100%	24/Jan	24/Jan	25/Jan	25/Jan													
82	Remover 05 tubos conforme inspeção com apoio de guindaste	8 hrs	100%	24/Jan	25/Jan	25/Jan	25/Jan													
83	Biselar tubos que ficaram na área para receber novos tubos e curvas	8 hrs	100%	24/Jan	25/Jan	25/Jan	25/Jan													
84	Realizar LP nos biséis dos tubos	4 hrs	100%	25/Jan	25/Jan	25/Jan	25/Jan													
85	Posicionar novos tubos e curvas da radiação com apoio de guindaste	8 hrs	100%	25/Jan	25/Jan	25/Jan	25/Jan													
86	Ajustar / Pontear 05 novos tubos	8 hrs	100%	25/Jan	26/Jan	25/Jan	25/Jan													
87	Pré-Aquecimento dos tubos e Curvas	2 hrs	100%	26/Jan	26/Jan	25/Jan	25/Jan													
88	Fazer Raiz das soldas	6 hrs	100%	26/Jan	26/Jan	25/Jan	25/Jan													
89	Efetuar ensaio de LP nas Raizes	2 hrs	100%	26/Jan	26/Jan	25/Jan	25/Jan													
90	Fazer Acabamento das Soldas	8 hrs	100%	26/Jan	26/Jan	25/Jan	25/Jan													
91	Rx das soldas	3 hrs	100%	27/Jan	27/Jan	25/Jan	26/Jan													
92	Fazer TTAT nas soldas	6 hrs	100%	27/Jan	27/Jan	25/Jan	25/Jan													
93	Inspeção LP/ Med.dureza após TTAT	4 hrs	100%	27/Jan	27/Jan	25/Jan	25/Jan													
94	Atender as ZR's	6 hrs	100%	26/Jan	26/Jan	22/Jan	22/Jan													
95	Substituir juntas de vedação das caixas de curvas da radiação	8 hrs	100%	26/Jan	26/Jan	25/Jan	25/Jan													
96	B-901 SUPORTE TUBOS DA RADIAÇÃO	11,09 dias	100%	23/Jan	27/Jan	22/Jan	2/Fev													
97	Remover isolamento dos suportes e olhais dos tubos	13 hrs	100%	23/Jan	24/Jan	22/Jan	22/Jan													
98	Preparar suportes e olhais para inspeção com LP conf inspeção (5%)	8 hrs	100%	24/Jan	24/Jan	24/Jan	24/Jan													
99	Executar LP nos suportes e olhais	4 hrs	100%	24/Jan	24/Jan	24/Jan	24/Jan													
100	Montar Suportação provisória p/ remoção dos suportes e olhais indicados pela inspeção (03 à principio)	8 hrs	100%	24/Jan	25/Jan	24/Jan	24/Jan													
101	Remover suportes/olhais da radiação conf inspeção	6 hrs	100%	25/Jan	25/Jan	24/Jan	24/Jan													
102	Substituir 04 suportes âncoras com conjunto de pinos dos tubo da radiação	14 hrs	100%	25/Jan	25/Jan	24/Jan	29/Jan													
103	Substituir 05 suportes laterais dos tubos da radiação	10 hrs	100%	25/Jan	26/Jan	25/Jan	25/Jan													
104	Substituir, barras limitadoras dianteiras e traseiras dos tubos da radiação conf insp.	6 hrs	100%	26/Jan	26/Jan	24/Jan	24/Jan													
105	Selar contra-pinos dos suportes dos tubos do teto da radiação conf. inspeção	8 hrs	100%	26/Jan	26/Jan	26/Jan	27/Jan													

Id	Nome da tarefa	Duração	%	Original	real	Original	real	Original	real	09/Jan/11	23/Jan/11	6/F
				Início	Término	Início	Término	S	T	S	Q	S
141	Corte de chaparia paredes laterais câmara "A" conforme marcação da inspeção	6 hrs	100%	25/Jan	25/Jan	25/Jan	25/Jan	25/Jan	25/Jan			
142	Biselamento do trecho remanescente nas paredes laterais câmara "A"	2 hrs	100%	25/Jan	25/Jan	25/Jan	25/Jan	25/Jan	25/Jan			
143	LP nos biséis das paredes laterais câmara "A"	1 hr	100%	25/Jan	25/Jan	25/Jan	25/Jan	25/Jan	25/Jan			
144	Montar/pontear trecho novo da chaparia paredes laterais câmara "A"	4 hrs	100%	25/Jan	25/Jan	25/Jan	25/Jan	25/Jan	25/Jan			
145	Reparo de chaparia paredes laterais câmara "A" conf inspeção	4 hrs	100%	25/Jan	25/Jan	25/Jan	25/Jan	25/Jan	25/Jan			
146	LP nas soldas do trecho novo das paredes laterais câmara "A"	1 hr	100%	26/Jan	26/Jan	26/Jan	26/Jan	26/Jan	26/Jan			
147	Completar pinos de ancoragem do trecho novo para instalação de manta cerâmica câmara "A"	2 hrs	100%	26/Jan	26/Jan	26/Jan	26/Jan	26/Jan	26/Jan			
148	Inspeção das soldas dos novos pinos de ancoragem paredes laterais da câmara "A"	2 hrs	100%	26/Jan	26/Jan	26/Jan	26/Jan	26/Jan	26/Jan			
149	Aplicação de massa anticorrosiva nas paredes laterais da câmara "A"	12 hrs	100%	26/Jan	26/Jan	26/Jan	26/Jan	26/Jan	26/Jan			
150	Cura da massa anti-corrosiva	12 hrs	100%	26/Jan	26/Jan	26/Jan	26/Jan	26/Jan	26/Jan			
151	Instalação de 1" de manta cerâmica nas paredes laterais da câmara "A"	8 hrs	100%	26/Jan	26/Jan	27/Jan	24/Jan	26/Jan	25/Jan			
152	Instalação de filme de alumínio para barreira de vapor paredes laterais câmara "A"	8 hrs	100%	27/Jan	27/Jan	27/Jan	24/Jan	27/Jan	25/Jan			
153	Instalação de 5" de módulo cerâmico nas paredes laterais câmara A	72 hrs	100%	27/Jan	30/Jan	30/Jan	25/Jan	30/Jan	28/Jan			
154	Aplicação de coat paredes laterais câmara A	11 hrs	100%	30/Jan	30/Jan	30/Jan	30/Jan	30/Jan	1/Fev			
155	B-901 RADIAÇÃO TETO DA CÂMARA A	17,87 dias	100%	15/Jan	28/Jan	28/Jan	15/Jan	28/Jan	2/Fev			
156	Remover chapas do piso do teto	12 hrs	100%	15/Jan	16/Jan	16/Jan	15/Jan	16/Jan	20/Jan			
157	Soldar olhais para remoção do teto	8 hrs	100%	15/Jan	16/Jan	16/Jan	17/Jan	20/Jan	20/Jan			
158	Cortar chapas e cantoneiras do teto	14 hrs	100%	16/Jan	16/Jan	16/Jan	17/Jan	20/Jan	20/Jan			
159	Remover chaparia da câmara "A"	8 hrs	100%	16/Jan	16/Jan	16/Jan	17/Jan	20/Jan	20/Jan			
160	Biselar trecho de chapa que irá receber novo teto	12 hrs	100%	16/Jan	17/Jan	17/Jan	19/Jan	21/Jan	21/Jan			
161	Montar / pontear novo teto da câmara " A "	16 hrs	100%	23/Jan	24/Jan	24/Jan	20/Jan	23/Jan	23/Jan			
162	Soldar novo teto da câmara " A "	18 hrs	100%	24/Jan	25/Jan	25/Jan	22/Jan	23/Jan	23/Jan			
163	Inspeção LP após soldagem	2 hrs	100%	25/Jan	25/Jan	25/Jan	22/Jan	23/Jan	23/Jan			
164	Soldar complemento dos pinos de ancoragem teto da câmaraA	4 hrs	100%	25/Jan	25/Jan	25/Jan	22/Jan	23/Jan	23/Jan			
165	Teste de dobramento dos pinos de ancoragem	4 hrs	100%	25/Jan	25/Jan	25/Jan	22/Jan	23/Jan	23/Jan			
166	Retoque de massa anticorrosiva teto câmara A	4 hrs	100%	25/Jan	25/Jan	25/Jan	27/Jan	28/Jan	28/Jan			
167	Instalação de manta cerâmica 1" teto câmara A	14 hrs	100%	25/Jan	26/Jan	26/Jan	28/Jan	28/Jan	28/Jan			
168	Instalação de filme de alumínio barreira de vapor teto câmara A	8 hrs	100%	26/Jan	26/Jan	26/Jan	28/Jan	28/Jan	28/Jan			
169	Instalação de módulos cerâmicos teto câmara A	20 hrs	100%	26/Jan	28/Jan	28/Jan	29/Jan	1/Fev	1/Fev			
170	Montar formas na área de transição para verter concreto	6 hrs	100%	25/Jan	25/Jan	25/Jan	28/Jan	28/Jan	28/Jan			
171	Verter concreto nas formas	6 hrs	100%	25/Jan	25/Jan	25/Jan	28/Jan	28/Jan	28/Jan			
172	Curar concreto	20 hrs	100%	25/Jan	26/Jan	26/Jan	28/Jan	29/Jan	29/Jan			
173	Remover formas	4 hrs	100%	26/Jan	26/Jan	26/Jan	28/Jan	28/Jan	28/Jan			
174	Repor blocos cerâmicos emenda da transição	3 hrs	100%	26/Jan	26/Jan	26/Jan	28/Jan	28/Jan	28/Jan			
175	Aplicação de coat teto câmara A	20 hrs	100%	26/Jan	27/Jan	27/Jan	1/Fev	2/Fev	2/Fev			

Id	Nome da tarefa	Duração	%	Original	real	Término	Original	real	09/Jan/11	23/Jan/11	6/F
				Início	Início	Término	Término	S	T	S	T
316	B-901 PAREDES LATERAIS DA TRANSIÇÃO CONVECÇÃO/RADIAÇÃO	0,52 dias	100%	24/Jan	25/Jan	25/Jan	25/Jan	25/Jan			
317	Montar formas para recuperação do isolamento das paredes laterais da zona de transição	4 hrs	100%	24/Jan	25/Jan	25/Jan	25/Jan	25/Jan			
318	Recuperar isolamento das paredes laterais da transição	12 hrs	100%	25/Jan	25/Jan	25/Jan	25/Jan	25/Jan			
319	B-901 SUBSTITUIÇÃO DE SERPENTINAS DA CONVECÇÃO	20,39 dias	100%	21/Jan	28/Jan	16/Jan	28/Jan	5/Fev			
320	Remover spool da convecção do lado leste	40 hrs	100%	21/Jan	21/Jan	16/Jan	21/Jan	18/Jan			
321	Remover tampas das caixas de curvas da convecção	20 hrs	100%	21/Jan	22/Jan	16/Jan	22/Jan	17/Jan			
322	Substituir chapas anti-erosivas (8m2) conf inspeção	19 hrs	100%	22/Jan	23/Jan	1/Fev	23/Jan	4/Fev			
323	Substituir 04 tubos da convecção conforme inspeção	40 hrs	100%	23/Jan	25/Jan	24/Jan	25/Jan	26/Jan			
324	Substituir 02 curvas da convecção conforme inspeção	20 hrs	100%	25/Jan	25/Jan	24/Jan	25/Jan	25/Jan			
325	Substituir serpentina de V4SS	86 hrs	100%	22/Jan	25/Jan	17/Jan	25/Jan	25/Jan			
326	Efetuar ensaio de RX	4 hrs	100%	26/Jan	26/Jan	28/Jan	26/Jan	1/Fev			
327	Reinstalar spool removido do lado leste da convecção	12 hrs	100%	26/Jan	26/Jan	2/Fev	26/Jan	2/Fev			
328	Preparar T H da Serpentina de V4SS	2 hrs	100%	26/Jan	26/Jan	31/Jan	26/Jan	1/Fev			
329	Preparar T H da convecção	2 hrs	100%	26/Jan	26/Jan	28/Jan	26/Jan	28/Jan			
330	Efetuar teste hidrotático da serpentina de V4SS	4 hrs	100%	26/Jan	27/Jan	31/Jan	27/Jan	1/Fev			
331	Efetuar teste hidrotático da convecção	4 hrs	100%	26/Jan	26/Jan	28/Jan	26/Jan	28/Jan			
332	Drenar serpentinas	2 hrs	100%	27/Jan	27/Jan	31/Jan	27/Jan	1/Fev			
333	Recompôr isolamento tubos da convecção	6 hrs	100%	27/Jan	27/Jan	5/Fev	27/Jan	5/Fev			
334	Desraquetear serpentina de V4SS	2 hrs	100%	27/Jan	27/Jan	29/Jan	27/Jan	29/Jan			
335	Desraquetear serpentina da convecção	2 hrs	100%	27/Jan	27/Jan	28/Jan	27/Jan	28/Jan			
336	Desempenar tampas das caixas de curvas da convecção	6 hrs	100%	27/Jan	27/Jan	25/Jan	27/Jan	28/Jan			
337	Recuperar refratário das caixas de curvas da convecção	14 hrs	100%	27/Jan	28/Jan	27/Jan	28/Jan	28/Jan			
338	Inspeção Final	3 hrs	100%	28/Jan	28/Jan	5/Fev	28/Jan	5/Fev			
339	Montar tampas das caixas de curvas da convecção com juntas de vedação novas	4 hrs	100%	28/Jan	28/Jan	29/Jan	28/Jan	29/Jan			
340	Montar tampas da convecção com juntas de vedação novas	4 hrs	100%	28/Jan	28/Jan	1/Fev	28/Jan	2/Fev			
341	Remover equipamentos, dispositivos, etc	4 hrs	100%	28/Jan	28/Jan	25/Jan	28/Jan	25/Jan			
342	B-901 INSTALAR 2 REFORÇOS EM ESPELHOS DA CONVECÇÃO	5,35 dias	100%	21/Jan	23/Jan	22/Jan	23/Jan	27/Jan			
343	Suportar feixe tubular com macaco hidráulico no lado leste	2 hrs	100%	21/Jan	21/Jan	22/Jan	21/Jan	22/Jan			
344	Remover suporte existente no lado leste	6 hrs	100%	21/Jan	21/Jan	22/Jan	21/Jan	22/Jan			
345	Remover mesa do suporte existente no lado leste	2 hrs	100%	21/Jan	21/Jan	22/Jan	21/Jan	22/Jan			
346	Preparar superfície para montagem de nova mesa no lado leste	3 hrs	100%	21/Jan	21/Jan	22/Jan	21/Jan	22/Jan			
347	Montar nova mesa no lado leste	4 hrs	100%	21/Jan	21/Jan	23/Jan	21/Jan	23/Jan			
348	Soldar nova mesa no lado leste	3 hrs	100%	21/Jan	22/Jan	23/Jan	22/Jan	23/Jan			
349	Realizar LP na nova mesa no lado leste	1 hr	100%	22/Jan	22/Jan	23/Jan	22/Jan	23/Jan			
350	Ïçamento do suporte novo no lado leste	1 hr	100%	22/Jan	22/Jan	23/Jan	22/Jan	23/Jan			

**PARADA DE MANUTENÇÃO DE FORNOS
UNIDADE 09**

Id	Nome da tarefa	Duração	%	Inicio	Termino	Inicio	Termino	09/Jan/11	23/Jan/11	6/F
				Original	Original		S			
351	Montagem do suporte novo no lado leste	6 hrs	100%	22/Jan	22/Jan	23/Jan	23/Jan	S	T	S
352	Montagem de novas calhas no lado leste	8 hrs	100%	22/Jan	23/Jan	24/Jan	24/Jan	S	T	S
353	Realizar LP nas novas calhas no lado leste	2 hrs	100%	23/Jan	23/Jan	24/Jan	24/Jan	S	T	S
354	Instalar refratário do suporte no lado leste	8 hrs	100%	23/Jan	23/Jan	27/Jan	27/Jan	S	T	S
355	Suportar feixe tubular com macaco hidráulico no lado oeste	2 hrs	100%	21/Jan	21/Jan	22/Jan	22/Jan	S	T	S
356	Remover suporte existente no lado oeste	6 hrs	100%	21/Jan	22/Jan	22/Jan	22/Jan	S	T	S
357	Remover mesa do suporte existente no lado oeste	2 hrs	100%	22/Jan	22/Jan	22/Jan	22/Jan	S	T	S
358	Preparar superfície para montagem de nova mesa no lado oeste	3 hrs	100%	22/Jan	22/Jan	22/Jan	22/Jan	S	T	S
359	Montar nova mesa no lado oeste	4 hrs	100%	22/Jan	22/Jan	23/Jan	23/Jan	S	T	S
360	Soldar nova mesa no lado oeste	3 hrs	100%	22/Jan	22/Jan	23/Jan	23/Jan	S	T	S
361	Realizar LP na nova mesa no lado oeste	1 hr	100%	22/Jan	22/Jan	23/Jan	23/Jan	S	T	S
362	Íçamento do suporte novo no lado oeste	1 hr	100%	22/Jan	22/Jan	23/Jan	23/Jan	S	T	S
363	Montagem do suporte novo no lado oeste	6 hrs	100%	22/Jan	23/Jan	23/Jan	23/Jan	S	T	S
364	Montagem de novas calhas no lado oeste	8 hrs	100%	23/Jan	23/Jan	24/Jan	24/Jan	S	T	S
365	Realizar LP nas novas calhas no lado oeste	2 hrs	100%	23/Jan	23/Jan	24/Jan	24/Jan	S	T	S
366	Instalar refratário do suporte no lado oeste	8 hrs	100%	23/Jan	23/Jan	27/Jan	27/Jan	S	T	S
367	B-901 CONVECÇÃO SUBSTITUIÇÃO DE SKIN POINT'S (7)	10,35 dias	100%	23/Jan	26/Jan	21/Jan	31/Jan	S	T	S
368	Remover isolamento térmico	4 hrs	100%	23/Jan	23/Jan	21/Jan	21/Jan	S	T	S
369	Desligar / Remover Skin point's existente (7)	12 hrs	100%	23/Jan	23/Jan	24/Jan	25/Jan	S	T	S
370	Limpeza da superfície do tubo/LP	8 hrs	100%	23/Jan	24/Jan	24/Jan	25/Jan	S	T	S
371	Ajustar tubo protetor do elemento/pontear (7)	8 hrs	100%	24/Jan	24/Jan	26/Jan	26/Jan	S	T	S
372	Soldar extremidade em seguida luva/tubo protetor(7)	12 hrs	100%	24/Jan	25/Jan	26/Jan	26/Jan	S	T	S
373	Montar/soldar chapa de fechamento no tubo protetor	10 hrs	100%	25/Jan	25/Jan	26/Jan	26/Jan	S	T	S
374	Recompor isolamento térmico	8 hrs	100%	25/Jan	26/Jan	31/Jan	31/Jan	S	T	S
375	B-901 QUEIMADORES	15,17 dias	100%	15/Jan	26/Jan	16/Jan	31/Jan	S	T	S
376	Marcar / identificar queimadores	4 hrs	100%	15/Jan	15/Jan	16/Jan	16/Jan	S	T	S
377	Desligar piloto da rede elétrica	4 hrs	100%	15/Jan	15/Jan	16/Jan	16/Jan	S	T	S
378	Desconectar / remover queimadores	30 hrs	100%	15/Jan	17/Jan	16/Jan	17/Jan	S	T	S
379	Montar Tampa/ placa proteção dos queimadores	9 hrs	100%	17/Jan	17/Jan	17/Jan	17/Jan	S	T	S
380	Transportar queimadores para oficina	8 hrs	100%	17/Jan	17/Jan	17/Jan	17/Jan	S	T	S
381	Desmontagem de todos os componentes	50 hrs	100%	17/Jan	19/Jan	17/Jan	19/Jan	S	T	S
382	Limpeza geral inclusive visor e tubo-guia	20 hrs	100%	19/Jan	20/Jan	18/Jan	19/Jan	S	T	S
383	Amaciamento de virolas	20 hrs	100%	19/Jan	20/Jan	18/Jan	19/Jan	S	T	S
384	Inspeção visual / dimensional dos queimadores	20 hrs	100%	19/Jan	20/Jan	20/Jan	21/Jan	S	T	S
385	Substituir todos os bicos de gás e óleo	20 hrs	100%	20/Jan	21/Jan	20/Jan	21/Jan	S	T	S

**PARADA DE MANUTENÇÃO DE FORNOS
UNIDADE 09**

Id	Nome da tarefa	Duração	%	Inicio	Término	Inicio	Término	D	Q	S	S	T
				Original	Original		real					
								09/Jan/11	23/Jan/11	6/F		
								S	T	I	S	T
421	Desraquetear Entrada De Carga Ramal D Na Convecção Ø 6" 300#	2 hrs	100%	1/Fev	1/Fev	3/Fev	3/Fev					
422	Desraquetear Linha de decoquiamento Ramal A na Saída da Radiação Ø 2" 300#	2 hrs	100%	1/Fev	1/Fev	1/Fev	1/Fev					
423	Desraquetear Linha de decoquiamento Ramal B na Saída da Radiação Ø 2" 300#	1 hr	100%	1/Fev	1/Fev	1/Fev	1/Fev					
424	Desraquetear Linha de decoquiamento Ramal C na Saída da Radiação Ø 2" 300#	1 hr	100%	1/Fev	1/Fev	1/Fev	1/Fev					
425	Desraquetear Linha de decoquiamento Ramal D na Saída da Radiação Ø 2" 300#	1 hr	100%	1/Fev	1/Fev	1/Fev	1/Fev					
426	Desvirar Figura 8 Linha de Saída Ramal A p/ E-901 Ø10" 300#	1 hr	100%	1/Fev	1/Fev	1/Fev	1/Fev					
427	Desvirar Figura 8 Linha de Saída Ramal B p/ E-901 Ø10" 300#	2 hrs	100%	1/Fev	1/Fev	1/Fev	1/Fev					
428	Desvirar Figura 8 Linha de Saída Ramal C p/ E-901 Ø10" 300#	2 hrs	100%	1/Fev	1/Fev	1/Fev	1/Fev					
429	Desvirar Figura 8 Linha de Saída Ramal D p/ E-901 Ø10" 300#	2 hrs	100%	1/Fev	1/Fev	1/Fev	1/Fev					
430	Desraquetear Entrada de LBF p/ G. de Vapor da Convecção Ø 4" 300#	2 hrs	100%	1/Fev	1/Fev	3/Fev	3/Fev					
431	Desraquetear Saída de Vapor Úmido da Convecção p/ F-915 Ø4" 300#	2 hrs	100%	1/Fev	1/Fev	3/Fev	3/Fev					
432	Desraquetear Entrada de Vapor Úmido p/ superaquecedor Ø 4" 300#	2 hrs	100%	1/Fev	1/Fev	3/Fev	3/Fev					
433	Desraquetear Saída de V-12 superaquecido p/ Header Ø4" 300#	2 hrs	100%	1/Fev	1/Fev	3/Fev	3/Fev					
434	Desvirar Figura 8 Entrada de V-04 superaquecido Entrada - 1 Ø3" 150#	2 hrs	100%	1/Fev	1/Fev	1/Fev	1/Fev					
435	Desvirar Figura 8 Entrada de V-04 superaquecido Entrada - 2 Ø3" 150#	1 hr	100%	1/Fev	1/Fev	1/Fev	1/Fev					
436	Desvirar Figura 8 Entrada de V-04 superaquecido Entrada - 3 Ø3" 150#	1 hr	100%	1/Fev	1/Fev	1/Fev	1/Fev					
437	Desvirar Figura 8 Saída de V-04 superaquecido Saída - 1 Ø3" 150#	1 hr	100%	1/Fev	1/Fev	1/Fev	1/Fev					
438	Desvirar Figura 8 Saída de V-04 superaquecido Saída - 2 Ø3" 150#	1 hr	100%	1/Fev	1/Fev	1/Fev	1/Fev					
439	Desvirar Figura 8 Saída de V-04 superaquecido Saída - 3 Ø3" 150#	1 hr	100%	1/Fev	1/Fev	1/Fev	1/Fev					
440	Desraquetear bloqueio Geral da linha de Vapor de abafamento a montante da XV-9668/9670 Ø6" 150#	1 hr	100%	1/Fev	1/Fev	5/Fev	5/Fev					
441	Desraquetear Vapor fulga Ramal A a jusante da válvula de bologueio Ø 2" 300#	2 hrs	100%	1/Fev	1/Fev	1/Fev	1/Fev					
442	Desraquetear Vapor fulga Ramal B a jusante da válvula de bologueio Ø 2" 300#	1 hr	100%	1/Fev	1/Fev	1/Fev	1/Fev					
443	Desraquetear Vapor fulga Ramal C a jusante da válvula de bologueio Ø 2" 300#	1 hr	100%	1/Fev	1/Fev	1/Fev	1/Fev					
444	Desraquetear Vapor fulga Ramal D a jusante da válvula de bologueio Ø 2" 300#	1 hr	100%	1/Fev	1/Fev	1/Fev	1/Fev					
445	Válvula macho de bloqueio geral de gás combustível para o forno Ø 8" 150#	1 hr	100%	1/Fev	1/Fev	5/Fev	5/Fev					
446	Entrada de óleo para a câmara A - XV 9647 2" 300#	2 hrs	100%	1/Fev	1/Fev	5/Fev	5/Fev					
447	Entrada de óleo para a câmara B - XV 9648 2" 300#	2 hrs	100%	1/Fev	1/Fev	5/Fev	5/Fev					
448	Desraquetear linha de Retorno de óleo combustível p/ Câmara A a montante da XV-9652-A Ø 1 1/2" 300	2 hrs	100%	1/Fev	1/Fev	5/Fev	5/Fev					
449	Desraquetear linha de Retorno de óleo combustível p/ Câmara B a montante da XV-9652-B Ø 1 1/2" 300	1 hr	100%	1/Fev	1/Fev	5/Fev	5/Fev					
450	Desraquetear linha de vapor de atomização p/ Câmara A apo s válvula de bloqueio da PV-9980-A Ø2" 3	1 hr	100%	1/Fev	1/Fev	5/Fev	5/Fev					
451	Desraquetear linha de vapor de atomização p/ Câmara A apo s válvula de bloqueio da PV-9980-A Ø2" 300#	1 hr	100%	1/Fev	1/Fev	5/Fev	5/Fev					
452	Desraquetear linha de vapor de atomização p/ Câmara B apo s válvula de bloqueio da PV-9980-B Ø2" 3	1 hr	100%	1/Fev	1/Fev	5/Fev	5/Fev					
453	Desraquetear linha de vapor de atomização p/ Câmara B apo s válvula de bloqueio da PV-9980-B Ø2" 300#	1 hr	100%	1/Fev	1/Fev	5/Fev	5/Fev					
454	Recompor isolamento das guilhotinas	2 hrs	100%	1/Fev	1/Fev	5/Fev	5/Fev					
455	Limpeza área	1 hr	100%	1/Fev	1/Fev	5/Fev	5/Fev					

