

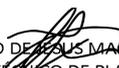
DATA:	29/07/2024	Nº: 002	FOLHA: 1/5
<b>IDENTIFICAÇÃO</b>			
CLIENTE:	BASF	CONTRATO Nº:	PC-1211-WF/24 REV 04 e PC-1225-WF/24 rev. 01
TÍTULO DO SERVIÇO:	Reparo do revestimento refratário na câmara de combustão da Caldeira HRB.		
INÍCIO:	17/07/2024	TÉRMINO:	24/07/2024
A.S. Nº:		A.S.E. Nº:	■ N/A
<b>DADOS DO EQUIPAMENTO OU LINHA DA INTERVENÇÃO</b>			
TAG:			
CONDIÇÃO:	<input checked="" type="checkbox"/> PARADO <input type="checkbox"/> OPERANDO	TEMP. OPERAÇÃO	TEMP. FACE FRIA
		N/A	N/A
DESCRIÇÃO:	<input type="checkbox"/> FORNO <input checked="" type="checkbox"/> CALDEIRA <input type="checkbox"/> TORRE <input type="checkbox"/> LINHA	DIÂMETRO:	OUTRO
		N/A	
<b>NORMAS E PROCEDIMENTOS APLICADOS</b>			
Nº	TÍTULO		
IT-A-02 (Rev.00)	Trabalho em Altura		
IT-R-01 (Rev.11)	Refratários Conformados		
IT-R-02 (Rev.11)	Refratários Não Conformados		
IT-R-03 (Rev.09)	Remoção e Acondicionamento de Refratário Conformado e Não Conformado		
<b>NATUREZA E DISCIPLINA DO SERVIÇO DO SERVIÇO</b>			
<input type="checkbox"/> ROTINA	<input checked="" type="checkbox"/> PARADA		
<input type="checkbox"/> ISOLAMENTO	<input checked="" type="checkbox"/> REFRAATÁRIO		
<b>MATERIAIS DE APLICAÇÃO</b>			
1	Concreto refratário denso regular classe B Castibar N (fornecimento Basf)		
2	Concreto refratário denso regular classe A Thermbond Formula 12-L (fornecimento Risoterm)		
3	Massa de proteção superficial Silplate 1500 (Fornecimento Risoterm)		
4	Massa plástica refratária Braslig 448 PL (fornecimento Basf)		
5	Refratário conformado Insulibar 1412 (fornecimento Basf)		
<b>DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES</b>			
Demolição do refratário conformado e não conformado ao redor dos bocais C e E. Demolição do refratário não conformado de tamponamento do bocal D. Recomposição do revestimento com tijolos semi isolantes, isolantes, densos e massa plástica refratária nos bocais C, D e E com material de fornecimento da Basf. Aplicação de concreto denso Thermbond 12-L nos bocais A, B e F (com fornecimento de material da Risoterm). Aplicação de massa Silplate 1500 em regiões com trincas em toda a extensão do interno da câmara de combustão. Reparo do refratário com Castibar N na região da cota zero da BV.			
<b>CHECKLIST FINAL</b>			
QUALIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO	<input type="checkbox"/> N/A	<input checked="" type="checkbox"/> CONFORME	<input type="checkbox"/> NÃO CONFORME
ATENDIMENTO ÀS NORMAS	<input type="checkbox"/> N/A	<input checked="" type="checkbox"/> CONFORME	<input type="checkbox"/> NÃO CONFORME
ATENDIMENTO AO PROPOSTO PELO CLIENTE	<input type="checkbox"/> N/A	<input checked="" type="checkbox"/> CONFORME	<input type="checkbox"/> NÃO CONFORME
LIMPEZA DA ÁREA APÓS A CONCLUSÃO	<input type="checkbox"/> N/A	<input checked="" type="checkbox"/> CONFORME	<input type="checkbox"/> NÃO CONFORME
DESMOBILIZAÇÃO DE INFRAESTRUTURA	<input type="checkbox"/> N/A	<input checked="" type="checkbox"/> CONFORME	<input type="checkbox"/> NÃO CONFORME
<b>RECEBIMENTO DOS SERVIÇOS</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> APROV.	<input type="checkbox"/> REPROV.	Através da assinatura deste documento, fica reconhecido por ambas as partes - equipe Risoterm e Cliente - a conclusão dos serviços aqui descritos e a aceitação da qualidade da execução, atendimento aos requisitos técnicos e situação de arrumação, ordem e limpeza verificadas em campo no ato da desmobilização e entrega"	
<b>RISOTERM</b>		<b>CLIENTE</b>	
 IAGO DE JESUS MACHADO AUXILIAR TÉCNICO DE PLANEJAMENTO CONFIABILIDADE DOS PROCESSOS			

FOTO 1



Bocal A antes da intervenção.

FOTO 3



Bocal B antes da intervenção.

FOTO 5



Bocal C antes da intervenção.

FOTO 2



Recuperação do refratário do bocal A com concreto denso Thermbond.

FOTO 4



Bocal B após aplicação de concreto denso Thermbond e massa Silplate.

FOTO 6



Demolição do refratário do bocal C.

FOTO 7



Demolição do refratário do bocal C.

FOTO 8



Bocal C após recomposição do revestimento refratário e aplicação da massa Silplate.

FOTO 9



Bocal D antes da intervenção.

FOTO 10



Bocal D antes da intervenção.

FOTO 11



Demolição do revestimento refratário do bocal D.

FOTO 12



Bocal D após recomposição do revestimento refratário e aplicação da massa Silplate.

FOTO 13



Bocal E antes da intervenção.

FOTO 14



Bocal E antes da intervenção.

FOTO 15



Demolição do revestimento refratário do bocal E.

FOTO 16



Montagem do revestimento de tijolos isolantes no bocal E.

FOTO 17



Aplicação de concreto denso Thermbond para recuperação superficial após recomposição do refratário no bocal E.

FOTO 18



Aplicação de massa Silplate no bocal E.

**FOTO 19**



Bocal F antes da intervenção.

**FOTO 20**



Bocal F antes da intervenção.

**FOTO 21**



Recuperação superficial com aplicação de concreto denso Thermbond e aplicação de Silplate no bocal F.

**FOTO 22**



Recuperação superficial com aplicação de concreto denso Thermbond e aplicação de Silplate no bocal F.

**FOTO 23**

**FOTO 24**

## FORMULA 12-L

Revision: 06/16/2021

### CARACTERÍSTICAS

Resistência á Abrasão  
Rápido endurecimento  
Mais tempo de trabalho  
Muito Denso

Cura acelerada  
Alta Alumina  
Não reque água

### DESCRIPTION

O Thermbond utiliza o patenteado sistema Unifrax 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.

### EMBALAGEM

**Peso do Saco:** 24.49 kg

**Rendimento / Unidade:** 0.017 m3

**Unit Equivalent:** 2 Bags, 1 Jug

**Peso da Unidade:** 52.71 kg

**Unidades / Tonelada:** 18.98 metric

**Jug Weight:** 3.70 kg

**Líquido ativador:** Formula

**Sacos por Pallet:** 72

**Drum Weight:** 181.44 kg

### SPECIFICATIONS

#### TEMPERATURA DE SERVIÇO MÁXIMA RECOMENDADA

Hot Face	1260.00 C
----------	-----------

#### Seca Molhada %

	CONTACT US FOR DETAILS
--	------------------------

#### VARIAÇÃO LINEAR PERMANENTE

1200F (649C)	-0.1%
1500F (816C)	-0.2%

#### MÓDULO DE RUPTURA Á QUENTE

1500F (816C)	176 kg/cm2   17.3 N/mm2
--------------	-------------------------

#### Shelf Life

Bagged Material & Formula Activator: 2 Years	
--	--

#### MASSA ESPECÍFICA APARENTE

As Placed	3043 kg/m3
After 1500F (816C)	2883 kg/m3

#### RESISTÊNCIA Á COMPRESSÃO

1200F (649C)	1266 kg/cm2   124.2 N/mm2
1500F (816C)	1266 kg/cm2   124.2 N/mm2

#### RESISTÊNCIA Á ABRASÃO\*\* (ASTM C-704)

cc loss	<3
---------	----

### ANÁLISE QUÍMICA (QUEIMADO APÓS 1500F(816°C))

Al2O3	80%
SiO2	8%
Fe2O3	0.7%
P2O5	4%
Other	7.3%
Total	100%

### CONDUTIVIDADE TÉRMICA

600F (316C)	2.02 W/m K
1000F (538C)	2.10 W/m K
1200F (649C)	2.16 W/m K
1800F (982C)	2.23 W/m K
2000F (1093C)	2.23 W/m K
2400F (1316C)	2.31 W/m K

\*\*Test data shown are based on averages subject to normal variation on individual tests, and therefore should not be assumed to be maximum or minimum specifications.

\*\*\*Application by alternative method may produce somewhat different results.

Measures are approximate and may vary. For mixing partial units, contact your Thermbond Rep for specific wet-to-dry ratios. See Installation Guide for more detailed information.

To assure you are getting the latest data, see our online data sheets at <https://www.thermbond.com/technical-data/>

Due to the unique nature of the Thermbond binder system, test procedures vary slightly from ASTM.

Documentation of these variations is available upon request.

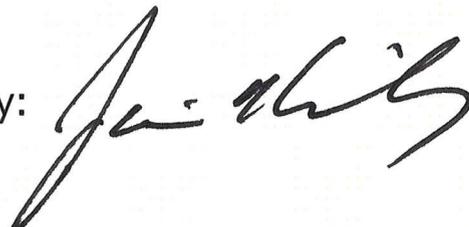
Thermbond is a registered trademark of Unifrax. All rights reserved.



## CERTIFICATE OF COMPLIANCE

This certifies that the product(s) listed below have been manufactured and tested according to standards set by Stellar Materials, LLC for refractory and/or concrete materials and are warranted to be free from defects and to meet published physical properties within tolerances established by Stellar Materials per the terms of Stellar Materials' published Limited Warranty when the material is stored, mixed, placed, and cured according to standards published in Stellar Materials' Installation Guide. Stellar Materials guarantees this material to perform according to Stellar Materials' published specifications for a period of 24 months from date of manufacturing if the materials are properly stored and used according to the Installation Guide mixing and using instructions.

<b>Product Name</b>	<b>F-12L</b>
<b>Lot Number</b>	<b>335601</b>
Manufactured Date	December 22, 2023
Test Date	December 22, 2023
Quality Approved By	Jack D.
Standard Tests:	
Y Dry Density (kg/m3)	1700 - 1900
Y Cast Density (kg/m3)	3000 - 3200
Y Consistency	Normal
Y Working Time	Normal
Y Expansion	Normal
Y Liquid Requirement	7.60%

Certified By: 

Title: Production Manager

Date: March 8, 2024

É uma família de massas utilizada como elemento de proteção superficial de:

- ▶ módulos de fibra cerâmica,
- ▶ concretos isolantes e refratários
- ▶ tijolos isolantes e refratários, outros.

Utilizada também para reparos de trincas, preenchimento de áreas onde houve queda de refratários e situações similares.

Produto obtido da combinação de **fibras cerâmicas policristalinas** e óxidos refratários sinterizados de alta pureza química, a família de **Massas Silplate®** constitui um composto pronto para aplicação, podendo ser utilizada em temperaturas de até 1600°C. Após aplicação e secagem, forma uma superfície altamente resistente à abrasão de chamas, suportando altas velocidades de gases, mesmo com partículas em suspensão provenientes do processo de aquecimento de fornos industriais.

Com baixa retração, reduz o surgimento de trincas em refratários e isolamentos de fibra cerâmica, mesmo operando em severas condições de temperaturas.

Quando exposta à temperatura acima de 1100 °C, a **Massa Silplate®** ganha maior poder de proteção em razão do início da formação de uma liga cerâmica.

A massa poderá apresentar trincas, pois é uma característica da mesma. Estas trincas podem ser reparadas com a própria massa quando da parada do equipamento.

### Informações Gerais

- ▶ Classe de Temperatura (\*)

Massa Silplate 1200 - 1200 °C - cinza

Massa Silplate 1300 - 1300 °C - verde

Massa Silplate 1400 - 1400 °C - azul

Massa Silplate 1500 - 1500 °C - laranja

Massa Silplate 1600 - 1600 °C - verde claro

- ▶ Dens. Úmido (nom.): 1500 kg/m<sup>3</sup>
- ▶ Dens. Seco (nom.): 850 kg/m<sup>3</sup>
- ▶ Embalagem: balde com 25 kg
- ▶ Resist. Veloc. Gases: 60 m/s = 200 km/h aprox.
- ▶ Esp. de Aplicação: 3 a 8 mm - versão tradicional p/ proteção superficial.  
Aberturas de até 100 mm - para a versão tipo "R" (\*\*).
- ▶ Tempo Armazenagem: 12 meses em local seco e coberto.



### Aplicação sobre Módulos Anchor Loc®

A **Massa Silplate®** é aplicada na superfície da face quente de módulos de fibras cerâmicas promovendo os seguintes efeitos:

- ▶ Aumento da resistência à abrasão e velocidade de gases.
- ▶ Proteção dos módulos contra possíveis retrações.
- ▶ Minimizar possível fuga de calor por frestas no isolamento.
- ▶ Considerável aumento da vida útil do isolamento.

### Aplicação sobre Refratários

- ▶ Aumento da resistência à abrasão.
- ▶ Recuperação de refratários.
- ▶ Preenchimento de trincas e frestas.
- ▶ Aumento da vida útil do refratário.

### Modo de Aplicação

A **Massa Silplate®** pode ser aplicada por projeção (spray), desempenadeira metálica, colher de pedreiro ou manualmente.

### Composição Típica

- ▶ Fibras Policristalinas e Óxidos Refratários de alta pureza química.

### Condutividade Térmica.

°C	200	400	600	800	1000	1200
W/m.K	0,150	0,190	0,230	0,275	0,325	0,375

**Silplate®** é um produto patenteado pela Unifrax.

## Tabela de Aplicações Típicas

Tradicional	Versão - R
Massa Silplate 1200 Massa Silplate 1300 Massa Silplate 1400 Massa Silplate 1500 Massa Silplate 1600	Massa Silplate 1200 - R Massa Silplate 1300 - R Massa Silplate 1400 - R Massa Silplate 1500 - R Massa Silplate 1600 - R
Ideal para ser aplicada sobre módulos de fibra cerâmica <b>Anchor Loc®</b> , tijolos e concretos refratários, aumentando sua vida útil.	Consistência mais pastosa que a versão tradicional, ideal para preenchimento de grandes frestas, aberturas / vazios causados pela queda de concretos refratários.
<b>Proteção superficial:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parede e Teto = 3 a 8 mm.</li> <li>• Espessura recomendada = 4 a 6 mm.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preenchimento até 100 mm (em paredes).</li> <li>• Recomposição de espessuras até 20 mm (mediante análise técnica).</li> <li>• Para áreas maiores, consultar a Unifrax.</li> </ul>
<b>Aplicação:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desempenadeira metálica, colher de pedreiro ou projeção (spray).</li> </ul>	<b>Aplicação:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desempenadeira metálica, colher de pedreiro ou projeção (spray).</li> </ul>

(\*\*) **Massa Silplate “R”** é uma versão utilizada principalmente para reparos onde houve quebra e/ou queda de concretos refratários (cantos quebrados, preenchimento de vazios, etc).

Todos os valores de condutividade térmica dos materiais Fiberfrax® foram medidos de acordo com os procedimentos de teste ASTM C-201. 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.



Utilizada principalmente para proteção superficial de módulos de fibra cerâmica, tijolos e concretos, caixas de fumaça, turbinas, etc.

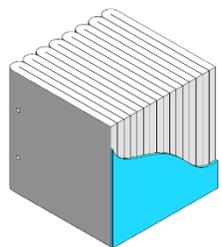
Utilizada principalmente para preenchimento e recomposição em falhas em concretos e tijolos refratários, e diversas outras aplicações similares.

## Preparação das Superfícies para Aplicação

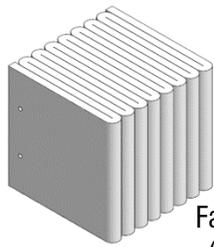
### Módulos de Fibra Cerâmica (NOVOS)

Após nivelamento da superfície, aplicar a massa utilizando desempenadeira metálica. Aplicar cerca de 2 mm, apertando firmemente a massa contra a superfície dos módulos e logo na sequência aplicar mais 3 a 4 mm para completar a espessura total (5 a 6 mm).

**Nota:** Não aplicar a massa sobre módulos com tiras dobradas na face quente.



Face Quente **sem** dobra  
(pode aplicar a massa)



Face Quente **com** dobra  
(não aplicar a massa)

### Módulos de Fibra Cerâmica (VELHOS)

Analisar se a superfície está propícia para aplicação da massa. Caso a superfície do isolamento estiver com consistência frágil, remover cerca de 10 a 20 mm (dependendo do caso) para obter uma boa superfície e assim propiciar uma ótima aderência da massa.

### Concretos e Tijolos Refratários Isolantes

Utilizar escova de aço manual ou elétrica para remover fuligem e carepas. Limpar a superfície utilizando vassoura de pelo molhada com água, aumentando ainda mais a aderência da massa.

### Concretos e Tijolos Refratários Densos

Seguir o mesmo procedimento acima, porém caso haja vitrificação superficial do refratário é necessário sua remoção.

## Homogeneização da Massa

A Massa Silplate é fornecida pronta para aplicação e não é necessário adicionar água ou qualquer outro tipo de produto. Basta fazer sua homogeneização utilizando furadeira e haste helicoidal (a mesma utilizada para mistura de tintas).

Tempo de homogeneização: 1 a 2 minutos.

Evitar utilizar haste tipo hélice com lâminas retas.



## Ferramentas para Aplicação

### Desempenadeira Metálica

Utilizar desempenadeira metálica galvanizada ou inox (30 cm).

### Colher de Pedreiro

Utilizar colher de pedreiro no tamanho propício para cada aplicação.

### Bombeamento

Para grandes áreas, a aplicação da massa pode ser feita através de projeção (spray). Para maiores informações contatar a Unifrax.

## Acabamento

Para as aplicações utilizando desempenadeira ou colher de pedreiro, é necessário um acabamento superficial da massa utilizando vassoura plástica com cerdas retas, as quais farão suaves riscos na superfície da massa minimizando o aparecimento de trincas.

Dependendo da temperatura de operação do equipamento (forno), poderá surgir pequenas trincas na massa, porém isso é uma característica do produto e nada interfere em seu desempenho.

## Tempo de Cura / Secagem

A Massa Silplate não necessita de cura pois sua pega não é química.

Sua secagem pode ser natural (em temperatura ambiente) ou quando o equipamento entrar em operação.

Mesmo com a massa úmida pode-se dar o *start-up* no equipamento, sendo que sua secagem se dará durante o processo de aquecimento.



Unifrax Brasil Ltda  
Av: Independência, 7033  
13284-400 - Vinhedo - SP - Brasil  
Fone: + 55 19 3322.8000  
vendas@unifrax.com  
www.unifrax.com.br

Efetivo: Agosto / 2020

UNIFRAX BRASIL LTDA., Av. Independência, 7033, Jd. Santa Claudina, CEP 13284-400, Vinhedo/SP, +55(19)3322-8000

Cliente RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA, CNPJ 01.974.371/0001-37, Rua Ubaldo P R da Fonte, lote 20, Quadra - 07, Pitangueiras, 42700000, LAURO DE FREITAS, BA, Brasil.

Certificamos que o material **MASSA SILPLATE 1500**, código **400.023.443**, item 1 da nota fiscal 131252, quantidade de 200 KG, cumpre as especificações internas de qualidade do produto em processos de inspeção através de métodos de ensaio.

Propriedade Típica	Mínimo	Valor	Máximo
Composição básica	-	ALUMINA - SÍLICA %	-
COR	-	LARANJA	-
LOI	6 %	7 %	8 %
TEMPERATURA MÁXIMA	-	-	1500 °C

**CESAR BRITO SOUSA COELHO**  
Emissor