

# RELATÓRIO FINAL PG - 09

PERÍODO: 15/03 à 24/04/2009



RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA  
Loteamento Jardim Belo Horizonte, Lote 20, Quadra 07 • Bairro: Portão  
CEP: 42.700-000 • Lauro de Freitas (Ba) • Telefax: (+ 55 71) 3379-6644  
E-mail: [risoterm@uol.com.br](mailto:risoterm@uol.com.br)

## **1. OBJETO / ALCANCE:**

O Presente Relatório tem por objetivo apresentar todas as informações obtidas no decorrer da execução dos serviços de isolamento térmico realizados na PG - 09, localizada na Braskem UPVC, de forma sistemática, oportuna e significativa, para uma melhor avaliação do empreendimento.

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

Antes de iniciar qualquer atividade necessitava a abertura de PT (Permissão para Trabalho) e da Análise de Segurança da Tarefa - AST, sendo analisados em cada etapa dos serviços, os potenciais de riscos de acidente e os procedimentos seguros para a realização da aplicação do isolamento térmico, conforme padrões de segurança exigidos pela **BRASKEM - AL**.

## **3. SERVIÇO RELEVANTE PG - 09:**

### **3.1 – T – 1501**

**3.1.1 - TAG:** T-1501;

**3.1.2 - TIPO:** Líquido;

**3.1.3 - TEMPERATURA DE PROJETO:**

**3.3.1 - Topo:** - 45 °C;

**3.3.2 - Fundo:** 200 °C;

**3.1.4 - TEMPERATURA DE OPERAÇÃO:**

**3.4.1 - Topo:** - 24 °C;

**3.4.2 - Fundo:** 104 °C;

**3.1.5 - FORMA:** Cilíndrico Vertical;

**3.1.6 - DIÂMETRO DO CASCO:** 1.617 mm;

**3.1.7 - COMPRIMENTO DO CASCO:** 32.710 mm;

**3.1.8 - BOLEADOS:** 2;

**3.1.9 - ESPESSURA DO REVESTIMENTO:**

**3.9.1 - Frio:** 150 mm

**3.9.2 - Quente:** 50 mm

## **DETALHAMENTO DOS SERVIÇOS DA T - 1501:**

Após liberação para início dos serviços pela inspeção Braskem, foi iniciada a preparação da superfície para aplicação do Isolamento Térmico a Frio e quente da seguinte forma:

**RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA**  
Loteamento Jardim Belo Horizonte, Lote 20, Quadra 07 • Bairro: Portão  
CEP: 42.700-000 • Lauro de Freitas (Ba) • Telefax: (+ 55 71) 3379-6644  
E-mail: [risoterm@uol.com.br](mailto:risoterm@uol.com.br)

**3.1.10** – Aplicação de isolamento a quente com fibra cerâmica (manta thermofelt), com 50 mm de espessura; **(FOTO 01)**

**3.1.11** - Aplicação de uma película desmoldante à base de cera, incolor, sobre a face interna de todas as chapas de revestimento, para evitar possíveis amassamentos, caso houvesse alguma contração após a injeção;

**3.1.12** - Foi aplicada fita auto-adesiva nas duas faces em espuma de poliestireno com largura de 25mm, em todos os frisos, tanto longitudinais quanto circunferências para fazer a vedação (estanqueidade) entre as chapas;

**3.1.13** - Foram aplicados espaçadores de poliuretano expandido na mesma espessura do material isolante (e=6”) distribuídos em todo o perímetro em forma de anel, fixados com coladesi; Esta distribuição foi feita com distanciamento de aproximadamente 1.000 mm; **(FOTOS 02, 03 e 04)**

**3.1.14** - Instalação das chapas de alumínio liso com espessura de 1,0 mm, com dimensões de 1.895 x 1.000 mm e de 1.800 x 1000 mm, apoiadas nos anéis dos espaçadores de poliuretano; Cada anel foi montado com duas chapas tomando-se o cuidado para não deixar emenda na face inferior, além do cuidado de terem todos os frisos longitudinais alinhados; Foram utilizadas tiras de borracha e corda para fixação inicial das chapas de alumínio; As bordas das chapas foram frisadas e montadas com sobreposição e em posição à prova de água de chuva, ou seja, foram colocadas de forma que a superior transpasse de 5 cm sobre a inferior, evitando assim a penetração de água no isolamento térmico. Foram tomados cuidados para não obter amassamento que comprometessem o funcionamento e a estética nas chapas; Todas as chapas foram rigorosamente ajustadas e niveladas ponto a ponto, a fim de garantir a verticalidade dos anéis, além de evitar um possível esbanjamento do poliuretano, excedendo a espessura final de aplicação; **(FOTOS 05, 06 e 07)**

**3.1.15** - As chapas após furadas foram rebitadas com rebite tipo "POP" de alumínio, com mandril de aço, dimensões  $\varnothing$  4,0 x 15 mm na região dos frisos; Estes rebites seguiram os seguintes distanciamentos:

**3.1.16 - União longitudinal:** 100 mm aplicados uniformemente;

**3.1.17 - União circunferencial:** 150 mm aplicados uniformemente;

**3.1.18** - Após a instalação das chapas de proteção no corpo da Torre, anéis laterais e calotas, foram iniciados os arremates nas regiões dos olhais, bv's, bocais, conexões, flanges, suportes da base, etc;

**3.1.19** - Foi aplicado vedante a base de silicone, com alta resistência a umidade e a intempéries, com acabamento transparente e duradouro, podendo ser aplicado a temperaturas de - 70 °C até 204° C, para dar uma perfeita vedação (estanque idade) no poliuretano a ser injetado; **(FOTOS 08, e 09)**

**3.1.20** - Desta forma, foi iniciada a preparação para a injeção de poliuretano sendo tomadas as seguintes medidas:

**3.1.21** - Instalação elétrica da máquina de injeção;

**3.1.22** - Instalação da mangueira no ar de serviço da BRASKEM;

**3.1.23** - Instalação das válvulas, mangueiras, etc.

**3.1.24** - Posicionamento dos 02 tambores;

**3.1.25** - Regulagem da máquina;

**3.1.26** - Confecção do corpo de prova para verificar a densidade do poliuretano que será aplicado. Esta densidade deverá estar entre 40 a 60 kg/cm<sup>3</sup>;

**3.1.27** - Colocação de plástico preto no chão para evitar sujar a área, decorrentes de possíveis vazamentos;

**3.1.28** - Foram protegidas as regiões com flanges, conexões, ou qualquer outra região onde houvesse parafuso antes da injeção, a fim de evitar a penetração do poliuretano em roscas ou juntas.

**3.1.29** – Na proporção que foi sendo montado o anel da chapa de alumínio no perímetro da Torre, injetava poliuretano na parte superior da chapa antes de montar a seguinte. **(FOTOS 10, e 11)**

**3.1.30** - Os materiais aplicados foram os seguintes:

**3.1.31 - COMPONENTE A: VORACOR\* CE101 ISOCIANATO**

**Composição:** Pré-polimerizado de M.D.I. (4,4 - Difenil Metano Diisocianato);

**Aspecto:** Líquido marrom escuro, com odor característico;

**Fabricante:** DOW Brasil S.A.

**3.1.32 - COMPONENTE B: VORACOR CG 655 POLIOL**

**Composição:** Polioliol Poliéter, catalisadores e aditivos;

**Aspecto:** Líquido viscoso amarelado, com odor característico;

**Fabricante:** DOW Brasil S.A.

OBS.: O componente A foi misturado com o componente B durante a aplicação em **partes equivalentes**, conforme boletim técnico do produto;

**3.1.33** - A aplicação do poliuretano foi feita com uma Máquina de Injeção fabricada pela GUSMER, Modelo FF-1600 (com 50/60 ciclos);

Nas regiões das calotas foram tomados cuidados para não injetar um volume maior que o necessário afim de não estourar os seus gomos;

A injeção do poliuretano iniciou-se no dia 21/03/2009 e terminou no dia 05/04/09;

**3.1.34** - A seguir foi feita uma limpeza inicial decorrente da aplicação, ou seja, a superfície final deveria estar isenta de resíduos de poliuretano, manchas, óleo, etc;

**3.1.35** - Executada a limpeza final na superfície do revestimento com aguarrás;

#### 4. SERVIÇOS EXECUTADOS NA PG – 09 CONFORME ESCOPO:

##### 4.1 – R – 1101;

- Após liberação para início dos serviços pela inspeção Braskem, foi iniciada a remoção do isolamento térmico dos bocais (V-32, K1 e K2, ENT AR, T1~7, J, T10~11, S, Q, P1 e P2, L1 e L2, F1 e F2, A e B, G2 e G4), BV's (BV M1, BV M2, BV M3, BV M4), Válvulas (FV -1118, FV – 1120, FV – 1122.1, FV 1122.2, FV – 1122.3), e costado, para realização das atividades de caldeiraria, instrumentação, calibração e inspeção.
- Após a realização dos serviços das inter-faces, e calibração, foi liberado pela inspeção Braskem a recomposição do isolamento térmico dos bocais (V-32, K1 e K2, ENT AR, T1~7, J, T10~11, S, Q, P1 e P2, L1 e L2, F1 e F2, A e B, G2 e G4), BV's (BV M1, BV M2, BV M3, BV M4), Válvulas (FV -1118, FV – 1120, FV – 1122.1, FV 1122.2, FV – 1122.3), e costado.
- Os materiais utilizados na recomposição de isolamento térmico foram manta Thermofelt com espessura de 50 mm, onde a mesma é utilizada para superfícies quentes, revestida com alumínio liso AISI 304 com espessura de 0,7 mm. (A chapa de alumínio foi reutilizada conforme solicitação da Braskem);

##### 4.2 – V - 1505;

- Após a liberação dos serviços pela Braskem foi efetuada a remoção de isolamento térmico de uma BV 20", uma válvula de 4", e 1,5 m<sup>2</sup> do costado do vaso conforme escopo de serviço fornecido pela Braskem;
- Após a conclusão dos serviços das interfaces, foi liberada a recomposição de isolamento térmico do vaso, onde foi aplicado Poliuretano injetado com espessura de 50 mm onde o mesmo é utilizado para superfícies frias e chapa de alumínio liso AISI 304;

##### 4.3 – T - 1302

- Após a liberação dos serviços pela Braskem foi efetuada a remoção de isolamento térmico das 5 BV's e 5,5 m de linha de 20" da torre, conforme escopo de serviço fornecido pela;
- Após a conclusão dos serviços das inter-faces, foi liberada a recomposição de isolamento térmico da torre onde foi aplicado manta Thermofelt com espessura de 50 mm, onde a mesma é utilizada para superfícies quentes, e chapa de alumínio liso AISI 304. (A chapa de alumínio foi reutilizada conforme solicitação da Braskem);

#### 4.4 – P – 2209

- Após a liberação dos serviços pela Braskem foi efetuada a remoção de isolamento térmico dos bocais A, B, C e L1, bocal D, bocal E, bocal V, BV de 8” e 6,6 m<sup>2</sup> do costado do permutador, conforme escopo de serviço fornecido pela Braskem;
- Após a conclusão dos serviços das inter-faces foi liberada a recomposição de isolamento térmico dos bocais A, B, C e L1, bocal D, bocal E, bocal V, BV de 8”, e dos 6,6 m<sup>2</sup> do costado do permutador.
- Os materiais utilizados na recomposição de isolamento térmico foi poliuretano injetado com espessura de 50 mm, onde o mesmo é utilizado para superfícies frias, revestida com alumínio liso AISI 304 com espessura de 0,7 mm.

#### 4.5 – P – 2209 B

- Após a liberação dos serviços pela Braskem foi efetuada a remoção de isolamento térmico dos bocais A, B, C e L1, bocal E, bocal V, BV de 8” e 6,6 m<sup>2</sup> do costado do permutador, conforme escopo de serviço fornecido pela Braskem;
- Após a conclusão dos serviços das inter-faces foi liberada a recomposição de isolamento térmico dos bocais A, B, C e L1, bocal E, bocal V, BV de 8”, e dos 6,6 m<sup>2</sup> do costado do permutador.
- Os materiais utilizados na recomposição de isolamento térmico foi poliuretano injetado com espessura de 50 mm, onde o mesmo é utilizado para superfícies frias, revestida com alumínio liso AISI 304 com espessura de 0,7 mm.

#### 4.6 – PV – 114001 A/B

- Após a liberação dos serviços pela Braskem foi efetuada a remoção de isolamento térmico de 4 válvulas + 1 m de tubulação de 16”, e 4 válvulas + 2 m de tubulação, conforme escopo de serviço fornecido pela Braskem;
- Após a conclusão dos serviços das inter-faces, foi liberada a recomposição de isolamento térmico das 4 válvulas + 1 m de tubulação de 16”, e 4 válvulas + 2 m de tubulação onde foi aplicado manta Thermofelt com espessura de 50 mm, onde a mesma é utilizada para superfícies quentes, e chapa de alumínio liso AISI 304.

#### 4.7 – PV – 11402 A/B

- Após a liberação dos serviços pela Braskem foi efetuada a remoção de isolamento térmico de 3 válvulas de 8", e 2 válvulas de 12", conforme escopo de serviço fornecido pela Braskem;
- Após a conclusão dos serviços das inter-faces, foi liberada a recomposição de isolamento térmico das 3 válvulas de 8", e 2 válvulas de 12" onde foi aplicado manta Thermofelt com espessura de 50 mm, onde a mesma é utilizada para superfícies quentes, e chapa de alumínio liso AISI 304. (A chapa de alumínio foi reutilizada conforme solicitação da Braskem);

#### 4.8 – BOMBAS 1501 A/B

- Após a liberação dos serviços pela Braskem foi efetuada a remoção de isolamento térmico de 10 válvulas de 1.1/2", e 2 válvulas de 3", conforme escopo de serviço fornecido pela Braskem;
- Após a conclusão dos serviços das inter-faces, foi liberada a recomposição de isolamento térmico das 10 válvulas de 1.1/2", e 2 válvulas de 3" onde foi aplicado Poliuretano injetado com espessura de 100 mm, onde o mesmo é utilizado para superfícies frias, e chapa de alumínio liso AISI 304.

#### 4.9 – CI – 2201 A/B/C

- Após a liberação dos serviços pela Braskem foi efetuada a remoção de isolamento térmico dos cabeçote e corpo dos CI's totalizando uma área de 1,5 m<sup>2</sup> para cada CI de 3", conforme escopo de serviço fornecido pela Braskem;
- Após a conclusão dos serviços das inter-faces, foi liberada a recomposição de isolamento térmico dos cabeçotes e corpo dos CI's onde foi aplicado manta Thermofelt com espessura de 50 mm, onde a mesma é utilizada para superfícies quentes, e chapa de alumínio liso AISI 304. (A chapa de alumínio foi reutilizada conforme solicitação da Braskem);

#### 4.10 – P – 1304 B

- Após a liberação dos serviços pela Braskem foi efetuada a remoção de isolamento térmico de 3,80 m<sup>2</sup> do costado do permutador, conforme escopo de serviço fornecido pela Braskem;
- Após a conclusão dos serviços das inter-faces foi liberada a recomposição de isolamento térmico dos 3,80 m<sup>2</sup> do costado do permutador onde foi aplicado manta Thermofelt com



espessura de 50 mm onde é utilizada para superfícies quentes, e chapa de alumínio liso AISI 304.

#### 4.11 – P – 1102

- Após a liberação dos serviços pela Braskem foi efetuada a remoção de isolamento térmico de 2,75 m<sup>2</sup> do costado do permutador, conforme escopo de serviço fornecido pela Braskem;
- Após a conclusão dos serviços das inter-faces foi liberada a recomposição de isolamento térmico dos 2,75 m<sup>2</sup> do costado do permutador onde foi aplicado manta Thermofelt com espessura de 50 mm onde é utilizada para superfícies quentes, e chapa de alumínio liso AISI 304.

#### 4.12 – P – 1106

- Após a liberação dos serviços pela Braskem foi efetuada a remoção de isolamento térmico de 3,50 m<sup>2</sup> do costado do permutador, conforme escopo de serviço fornecido pela Braskem;
- Após a conclusão dos serviços das inter-faces foi liberada a recomposição de isolamento térmico dos 3,50 m<sup>2</sup> do costado do permutador onde foi aplicado manta Thermofelt com espessura de 50 mm onde é utilizada para superfícies quentes, e chapa de alumínio liso AISI 304.

### 5. SERVIÇOS EXECUTADOS NA PG – 09 FORA DE ESCOPO:

#### 5.1 – R – 1101 (MATERIAIS UTILIZADOS MANTA THERMOFELT, E ALUMINIO LISO).

- Remoção e recomposição de isolamento térmico de 32 curvas + 12,80 m da linha de 6" dos bocais A e B, 38 m<sup>2</sup> do costado do reator, SIS AR DE PURGA.

TAG	DN	ML	CR	SUP	TE	RED	VV	FLG
SIS AR DE PURGA R - 1101	2.1/2	4,00			14			
SIS AR DE PURGA R - 1101	1	12,00	10				20	
R-1101 Bocal A e B	4	12,80	32					

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA  
Loteamento Jardim Belo Horizonte, Lote 20, Quadra 07 • Bairro: Portão  
CEP: 42.700-000 • Lauro de Freitas (Ba) • Telefax: (+ 55 71) 3379-6644  
E-mail: [risoterm@uol.com.br](mailto:risoterm@uol.com.br)

**LEGENDA:**

**DN – Diâmetro da linha em polegadas**

**ML – Metro Linear**

**CR – Curva**

**SUP – Suporte**

**RED – Redução**

**VV – Válvula**

**FLG - Flange**

**5.2 – UTILIDADES (MATERIAIS UTILIZADOS MANTA THERMOFELT, E ALUMINIO LISO).**

- Remoção e recomposição de isolamento térmico:

TAG	DN	ML	CR	SUP.	TÊ	RED	VV	FLG
BY PASS PV - 114001	6	2,00					4	
SIS AAC 81436	1.1/2	2,00	2		2		4	
TV - 1140-01	12	2,00						2
TV - 1140-01	18	0,00				2		
PV - 112510	18	0,50						1
PV - 11402 A	8	1,00					2	
PV - 11402 B	8	0,00				2		
PV - 114001 A	2	1,00					3	
PV - 114001 A	8	2,00	1	1			2	

**5.3 - P – 1202 (MATERIAIS UTILIZADOS POLIURETANO INJETADO, E ALUMINIO LISO).**

- Remoção e recomposição de isolamento térmico das linhas do permutador

**RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA**  
 Loteamento Jardim Belo Horizonte, Lote 20, Quadra 07 • Bairro: Portão  
 CEP: 42.700-000 • Lauro de Freitas (Ba) • Telefax: (+ 55 71) 3379-6644  
 E-mail: [risoterm@uol.com.br](mailto:risoterm@uol.com.br)

TAG	DN	ML	CUR.	SUP.	TÊ	RED	VV	FLG
P - 1202	22	2,70			2			2
P - 1202	32	0,00				2		
P - 1202	12	1,00						1

#### 5.4 – B´SCAN (MATERIAIS UTILIZADOS MANTA THERMOFELT, E ALUMINIO LISO)

- Remoção de isolamento térmico das linhas para realização de B´scan

TAG	DN	ML	CR	SUP.	TÊ	RED	VV	FLG
EDC - 14-469-F07 JUNTAS ENSAIADAS	8	31,00	10				2	
BB´S 1406 / 1402-A/B P/TORRES T-1401 A/B	6	6,00	5		4	2		
EDC - 14-471-F07	14	2,00	2					
AS-BUILT TU4-125-10 DA T-1401/B	10	5,00	5		1			
AS-BUILT TU4-125-09 DA T-1401/A	10	5,00	5		1			
AS-BUILT TU-120-81 BB´s 1402 A/B / 1406	8	10,00	10			3		
T4-125-0232	10	1,00	1					
T4-125-0233	10	1,00	1					
T4-125-0231	10	4,00	4					
SIS HCL P/R-1101	8	25,20	8		3	1	3	8

#### 5.5 – P – 1403 A (MATERIAIS UTILIZADOS POLIURETANO INJETADO, E ALUMINIO LISO)

- Remoção e recomposição de isolamento térmico das linhas do permutador

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA  
 Loteamento Jardim Belo Horizonte, Lote 20, Quadra 07 • Bairro: Portão  
 CEP: 42.700-000 • Lauro de Freitas (Ba) • Telefax: (+ 55 71) 3379-6644  
 E-mail: [risoterm@uol.com.br](mailto:risoterm@uol.com.br)

TAG	DN	ML	CR	SUP	TE	RED	VV	FLG
P - 1403 A	18	3,20						2
P - 1403 A	8	0,00	1		1			1
P - 1403 A	6	1,00			3			3

#### 5.6 – T – 1501 SIS SECAGEM (MATERIAIS UTILIZADOS POLIURETANO INJETADO, E ALUMINIO LISO)

- Remoção e recomposição de isolamento térmico das linhas do sistema de secagem da torre;

TAG	DN	ML	CR	SUP	TE	RED	VV	FLG
LN DE TOPO DA T-1501 SIS SECAGEM	8	0,50			1	1		
LN DE TOPO DA T-1501 SIS SECAGEM	4	0,50						1
LN DE TOPO DA T-1501 SIS SECAGEM	12	0,50					1	

#### 5.7 – V – 2625 LIMITE DE BATERIA (MATERIAIS UTILIZADOS MANTA THERMOFELT, E ALUMINIO LISO)

- Remoção e recomposição de isolamento térmico

TAG	DN	ML	CR	SUP	TE	RED	VV	FLG
LN DA PV - 2618 Limite de Bateria	10	0,50					1	
LN DA PV - 2618 Limite de Bateria	10	2,00	1					
LN DA PV - 2618 Limite de Bateria	10	0,00					1	

**RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA**  
 Loteamento Jardim Belo Horizonte, Lote 20, Quadra 07 • Bairro: Portão  
 CEP: 42.700-000 • Lauro de Freitas (Ba) • Telefax: (+ 55 71) 3379-6644  
 E-mail: [risoterm@uol.com.br](mailto:risoterm@uol.com.br)

#### 5.8 – T – 1302 (MATERIAIS UTILIZADOS MANTA THERMOFELT, E ALUMINIO LISO)

- Remoção e recomposição de isolamento térmico das linhas da Torre;

TAG	DN	ML	CR	SUP TE	RED VV	FLG
T - 1302	2	10,00	5			

- Remoção e recomposição de isolamento térmico do costado do equipamento;

TAG	M <sup>2</sup>
T - 1302	8,00

#### 5.9 – T – 1503 (MATERIAIS UTILIZADOS MANTA THERMOFELT, E ALUMINIO LISO)

- Remoção e recomposição de isolamento térmico do costado do equipamento;

TAG	M <sup>2</sup>
T - 1503	26,00

#### 5.10 – T – 1502 (MATERIAIS UTILIZADOS MANTA THERMOFELT, E ALUMINIO LISO)

- Remoção e recomposição de isolamento térmico do costado do equipamento;

TAG	M <sup>2</sup>
T - 1502	15,00

#### 5.11 – T – 1101 (REPARO INTERNO NO REFRAATÁRIO) ETAPAS:

- Escareamento do refratário;
- Rejunte do refratário
- Produto Utilizado: Resina Furânica da Tecnolita

#### 5.12 – V – 1509 (MATERIAIS UTILIZADOS POLIURETANO INJETADO, E ALUMINIO LISO).

**RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA**  
 Loteamento Jardim Belo Horizonte, Lote 20, Quadra 07 • Bairro: Portão  
 CEP: 42.700-000 • Lauro de Freitas (Ba) • Telefax: (+ 55 71) 3379-6644  
 E-mail: [risoterm@uol.com.br](mailto:risoterm@uol.com.br)

- Remoção e recomposição de isolamento térmico das linhas do vaso;

TAG	DN	ML	CR	SUP	TE	RED	VV	FLG
V - 1509	6	0,20			1		1	1
V - 1509	2	0,30						1
V - 1509	16	0,00						1
V - 1509	3	0,00						1

## 6. DIRETRIZES DE MEIO AMBIENTE:

Depois de concluída a injeção do poliuretano e aplicação da fibra cerâmica, foi feita uma limpeza geral no piso, nos suportes da base, conexões, flanges, etc.

A limpeza dos resíduos gerados durante a aplicação do isolamento foi feita com auxílio de espátulas plásticas e logo em seguida armazenados em sacos plásticos e posteriormente em tambores localizados nos boxes de coleta, respeitando os padrões de limpeza e coleta seletiva de resíduos adotados pela BRASKEM PVC.

O descarte final do entulho gerado durante a aplicação do isolamento térmico a frio e quente ficou por conta da Braskem PVC.

## 7. CONTROLE DE QUALIDADE:

**7.1** - No início e no término da aplicação do isolamento térmico a frio, foi feita a injeção em uma caixa com dimensões de 100 mm x 100 mm x 100 mm, efetuando-se:

Abertura da caixa após a reação do material;

Inspeção visual, verificando se apresentou vazios e se a reação química de formação da espuma desenvolveu-se perfeitamente (células com dimensões e distribuição homogêneas);

Determinação da massa específica aparente encontrada de 41 kg/cm<sup>3</sup>.

**7.2** - Foi efetuado o Teste de Percussão com martelo de borracha de 250 g em pelo menos 20% da área isolada, a fim de detectar possíveis vazios no material isolante aplicado, determinados através dos diferentes efeitos sonoros gerados.

**7.3** – No término do isolamento a quente foi colocado silicone nas frestas para evitar a passagem de água e acúmulo da mesma e assim evitar que o isolamento se danifique;

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA

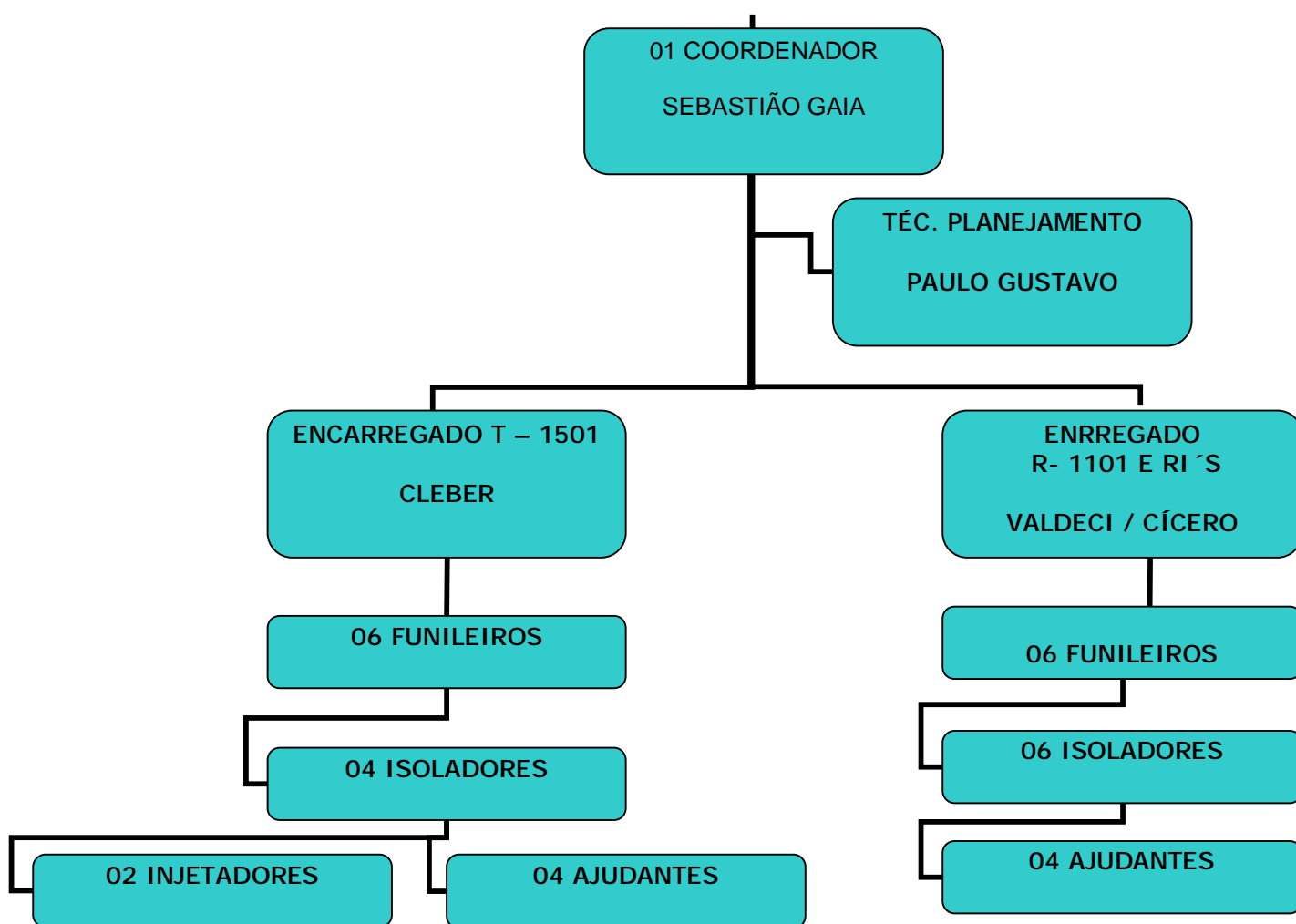
Loteamento Jardim Belo Horizonte, Lote 20, Quadra 07 • Bairro: Portão  
CEP: 42.700-000 • Lauro de Freitas (Ba) • Telefax: (+ 55 71) 3379-6644

E-mail: [risoterm@uol.com.br](mailto:risoterm@uol.com.br)

## 8. RECOMENDAÇÕES:

8.1 - Durante as parada de manutenção dos equipamentos juntamente com suas linhas, deverão ser tomadas às devidas precauções para não amassar e/ou danificar o isolamento térmico aplicado.

## 9. ORGANOGRAMA RISOTERM



**10. HISTOGRAMA RISOTERM**
**HISTOGRAMA PREVISTO PARADA GERAL UPVC**
**PRÉ - PARADA**

ITEM	FUNÇÃO	QTD	DIAS TRABALHADOS	PERÍODO	HH DIA	HH TOTAL
1	FUNILEIRO TRAÇADOR	2	20	12/02/09 à 13/03/09	8,8	352
2	FUNILEIRO MONTADOR	4	20	12/02/09 à 13/03/09	8,8	704
3	ISOLADOR	2	20	12/02/09 à 13/03/09	8,8	352
4	AJUDANTE	4	20	12/02/09 à 13/03/09	8,8	704
5	ENCARREGADO	1	20	12/02/09 à 13/03/09	8,8	176
6	SUPERVISOR	1	20	12/02/09 à 13/03/09	8,8	176
					<b>HH TOTAL PRÉ - PARADA</b>	<b>2.464,00</b>

**PARADA**

ITEM	FUNÇÃO	QTD	DIAS TRABALHADOS	PERÍODO	HH DIA	HH TOTAL
1	FUNILEIRO TRAÇADOR	4	20	15/03/09 à 09/04/09	8,8	704
2	FUNILEIRO MONTADOR	8	20	15/03/09 à 09/04/09	8,8	1408
3	ISOLADOR	10	20	15/03/09 à 09/04/09	8,8	1760
4	INJETADOR	2	20	15/03/09 à 09/04/09	8,8	352
5	AJUDANTE	8	20	15/03/09 à 09/04/09	8,8	1408
6	ENCARREGADO	3	20	15/03/09 à 09/04/09	8,8	528
7	TEC. PLANEJAMENTO	1	20	15/03/09 à 09/04/09	8,8	176
8	SUPERVISOR	1	20	15/03/09 à 09/04/09	8,8	176
					<b>HH TOTAL PRÉ - PARADA</b>	<b>6.512,00</b>

**PÓS - PARADA**

ITEM	FUNÇÃO	QTD	DIAS TRABALHADOS	PERÍODO	HH DIA	HH TOTAL
1	FUNILEIRO TRAÇADOR	1	15	13/04/09 à 30/04/09	8,8	132
2	FUNILEIRO MONTADOR	2	15	13/04/09 à 30/04/09	8,8	264
3	ISOLADOR	2	15	13/04/09 à 30/04/09	8,8	264
4	INJETADOR	1	15	13/04/09 à 30/04/09	8,8	132
5	AJUDANTE	2	15	13/04/09 à 30/04/09	8,8	264
6	ENCARREGADO	1	15	13/04/09 à 30/04/09	8,8	132
7	SUPERVISOR	1	15	13/04/09 à 30/04/09	8,8	132
					<b>HH TOTAL PRÉ - PARADA</b>	<b>1.320,00</b>

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA

 Loteamento Jardim Belo Horizonte, Lote 20, Quadra 07 • Bairro: Portão  
 CEP: 42.700-000 • Lauro de Freitas (Ba) • Telefax: (+ 55 71) 3379-6644

 E-mail: [risoterm@uol.com.br](mailto:risoterm@uol.com.br)



**HISTOGRAMA REALIZADO PARADA GERAL UPVC**
**PRÉ - PARADA**

ITEM	FUNÇÃO	QTD	DIAS TRABALHADOS	PERÍODO	HH DIA	HH TOTAL
1	FUNILEIRO TRAÇADOR	2	20	12/02/09 à 13/03/09	8,8	352
2	FUNILEIRO MONTADOR	4	20	12/02/09 à 13/03/09	8,8	704
3	ISOLADOR	2	20	12/02/09 à 13/03/09	8,8	352
4	AJUDANTE	4	20	12/02/09 à 13/03/09	8,8	704
5	ENCARREGADO	1	20	12/02/09 à 13/03/09	8,8	176
6	SUPERVISOR	1	20	12/02/09 à 13/03/09	8,8	176
					<b>HH TOTAL PRÉ - PARADA</b>	<b>2.464,00</b>

**PARADA**

ITEM	FUNÇÃO	QTD	DIAS TRABALHADOS	PERÍODO	HH DIA	HH TOTAL
1	FUNILEIRO TRAÇADOR	3	20	15/03/09 à 09/04/09	8,8	528
2	FUNILEIRO MONTADOR	7	20	15/03/09 à 09/04/09	8,8	1232
3	ISOLADOR	7	20	15/03/09 à 09/04/09	8,8	1232
4	INJETADOR	2	20	15/03/09 à 09/04/09	8,8	352
5	AJUDANTE	5	20	15/03/09 à 09/04/09	8,8	880
6	ENCARREGADO	2	20	15/03/09 à 09/04/09	8,8	352
7	TEC. PLANEJAMENTO	1	20	15/03/09 à 09/04/09	8,8	176
8	SUPERVISOR	1	20	15/03/09 à 09/04/09	8,8	176
					<b>HH TOTAL PRÉ - PARADA</b>	<b>4.928,00</b>

**PÓS - PARADA**

ITEM	FUNÇÃO	QTD	DIAS TRABALHADOS	PERÍODO	HH DIA	HH TOTAL
1	FUNILEIRO TRAÇADOR	1	15	13/04/09 à 30/04/09	8,8	132
2	FUNILEIRO MONTADOR	5	15	13/04/09 à 30/04/09	8,8	660
3	ISOLADOR	4	15	13/04/09 à 30/04/09	8,8	528
4	INJETADOR	1	15	13/04/09 à 30/04/09	8,8	132
5	AJUDANTE	3	15	13/04/09 à 30/04/09	8,8	396
6	ENCARREGADO	1	15	13/04/09 à 30/04/09	8,8	132
7	SUPERVISOR	1	15	13/04/09 à 30/04/09	8,8	132

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA

 Loteamento Jardim Belo Horizonte, Lote 20, Quadra 07 • Bairro: Portão  
 CEP: 42.700-000 • Lauro de Freitas (Ba) • Telefax: (+ 55 71) 3379-6644

 E-mail: [risoterm@uol.com.br](mailto:risoterm@uol.com.br)

## 3.2. FOTOS

### 3.2.1 – Aplicação de Fibra Cerâmica (Thermofelt);



FOTO 01

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA  
Loteamento Jardim Belo Horizonte, Lote 20, Quadra 07 • Bairro: Portão  
CEP: 42.700-000 • Lauro de Freitas (Ba) • Telefax: (+ 55 71) 3379-6644  
E-mail: [risoterm@uol.com.br](mailto:risoterm@uol.com.br)

### 3.2.2 – Montagem dos Calços;



**FOTO 02**



**FOTO 03**



**FOTO 04**

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA  
Loteamento Jardim Belo Horizonte, Lote 20, Quadra 07 • Bairro: Portão  
CEP: 42.700-000 • Lauro de Freitas (Ba) • Telefax: (+ 55 71) 3379-6644  
E-mail: [risoterm@uol.com.br](mailto:risoterm@uol.com.br)

### 3.2.3 – Montagem das Chapas de alumínio;



FOTO 05



FOTO 06



RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA  
Loteamento Jardim Belo Horizonte, Lote 20, Quadra 07 • Bairro: Portão  
CEP: 42.700-000 • Lauro de Freitas (Ba) • Telefax: (+ 55 71) 3379-6644  
E-mail: [risoterm@uol.com.br](mailto:risoterm@uol.com.br)

FOTO 07

3.2.4 – Aplicação de Silicone nas Junções;



FOTO 08



FOTO 09

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA  
Loteamento Jardim Belo Horizonte, Lote 20, Quadra 07 • Bairro: Portão  
CEP: 42.700-000 • Lauro de Freitas (Ba) • Telefax: (+ 55 71) 3379-6644  
E-mail: [risoterm@uol.com.br](mailto:risoterm@uol.com.br)

### 3.2.5 – Injeção de Poliuretano;



**FOTO 10**



**FOTO 11**

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA  
Loteamento Jardim Belo Horizonte, Lote 20, Quadra 07 • Bairro: Portão  
CEP: 42.700-000 • Lauro de Freitas (Ba) • Telefax: (+ 55 71) 3379-6644  
E-mail: [risoterm@uol.com.br](mailto:risoterm@uol.com.br)

## 11. CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A aplicação do isolamento térmico a frio e quente seguiu rigorosamente as instruções de uso do fabricante.

Após a conclusão dos serviços, o isolamento térmico a frio e quente apresentava-se em excelente estado, fato este constatado pela fiscalização.

A execução dos serviços foi feita buscando um bom padrão de qualidade atendendo às técnicas exigidas e garantindo o desempenho do material a ser injetado,

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

Atenciosamente,

Sebastião Gaia  
Coordenador

Paulo Roberto Gomes Mesquita  
Diretor

## 12. DADOS DO CONTRATANTE:

**CLIENTE:** BRASKEM S/A - UPVC

**CNPJ:** 42.150.391/0021-14;

**INSCRIÇÃO ESTADUAL:** 24.006.793-0;

**SITE:** Rodovia Divaldo Suruagy, S/N  
KM 12, Via 02, Bairro: Pólo Cloroquímico  
CEP.: 57160-000 / Marechal Deodoro (AL).

**DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS:** Serviços de montagem do sistema isolante a frio com Poliuretano Injetado e quente com fibra cerâmica na T -1501.

**PERÍODO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:** 15/03 á 05/04/2009;

**HORÁRIO DOS SERVIÇOS:** das 07h30minh ás 17h30minh;

## 13. ANEXOS:

Certificados de análises;

Ficha de emergência;

Índices de SSMA;

RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA  
Loteamento Jardim Belo Horizonte, Lote 20, Quadra 07 • Bairro: Portão  
CEP: 42.700-000 • Lauro de Freitas (Ba) • Telefax: (+ 55 71) 3379-6644  
E-mail: [risoterm@uol.com.br](mailto:risoterm@uol.com.br)

### 3.2.6 – ISOLAMENTO DA TORRE CONCLUÍDO;



RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA  
Loteamento Jardim Belo Horizonte, Lote 20, Quadra 07 • Bairro: Portão  
CEP: 42.700-000 • Lauro de Freitas (Ba) • Telefax: (+ 55 71) 3379-6644  
E-mail: [risoterm@uol.com.br](mailto:risoterm@uol.com.br)



RISOTERM ISOLANTES TERMICOS LTDA  
Loteamento Jardim Belo Horizonte, Lote 20, Quadra 07 • Bairro: Portão  
CEP: 42.700-000 • Lauro de Freitas (Ba) • Telefax: (+ 55 71) 3379-6644  
E-mail: [risoterm@uol.com.br](mailto:risoterm@uol.com.br)