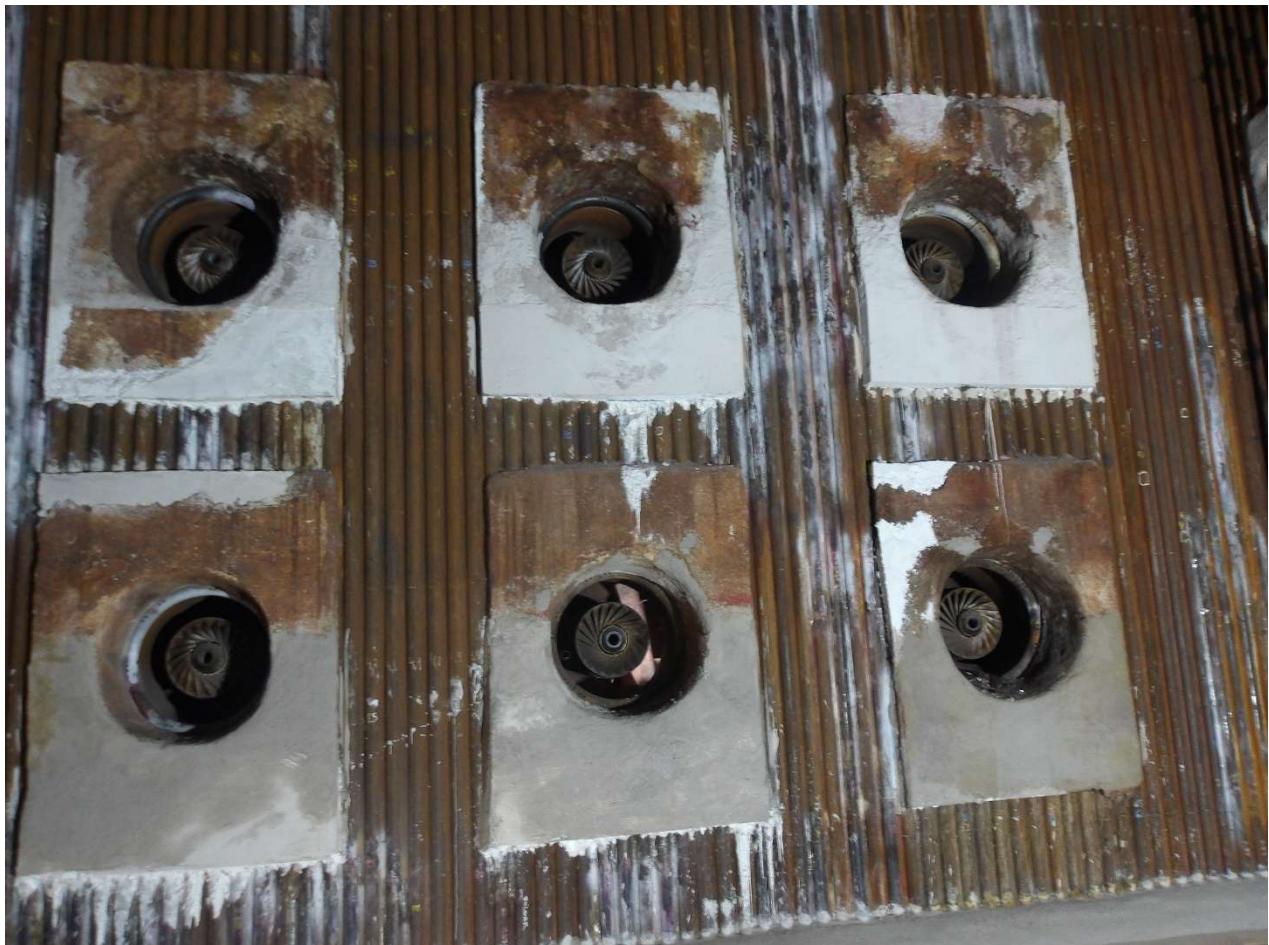


## RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO ACELEN

### MANUTENÇÃO DO REVESTIMENTO REFRATÁRIO E ISOLAMENTO TÉRMICO DA CALDEIRA GV-8302



## DATA BOOK 2025

## RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO

## SUMÁRIO

<b>1 OBJETIVO .....</b>	<b>4</b>
<b>2 DADOS GERAIS.....</b>	<b>4</b>
<b>3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA TÉCNICA .....</b>	<b>4</b>
3.1 PROCEDIMENTOS RISOTERM .....	4
3.2 NORMAS APLICÁVEIS.....	5
<b>4 POLÍTICA DA QUALIDADE .....</b>	<b>5</b>
<b>5 SEGURANÇA NO TRABALHO, MEIO AMBIENTE E SAÚDE OCUPACIONAL.....</b>	<b>6</b>
<b>6 ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS UTILIZADOS.....</b>	<b>6</b>
<b>7 ESTRUTURA DA RISOTERM.....</b>	<b>6</b>
<b>8 METODOLOGIA DE TRABALHO .....</b>	<b>7</b>
<b>9 ESCOPO DOS SERVIÇOS.....</b>	<b>8</b>
9.1 ISOLAMENTO TÉRMICO .....	8
9.2 REFRATÁRIO.....	9
9.3 PREPARATIVOS .....	10
9.4 REMOÇÃO DO ISOLAMENTO TÉRMICO .....	11
9.5 RECOMPOSIÇÃO DE ISOLAMENTO TÉRMICO .....	11
9.6 DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO REFRATÁRIO.....	11
9.7 RECOMPOSIÇÃO DO REVESTIMENTO REFRATÁRIO .....	12
<b>10 LIMPEZA E ORGANIZAÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>11 CONFIABILIDADE DOS PROCESSOS .....</b>	<b>13</b>
<b>12 CAPACITAÇÃO DOS SERVIÇOS DE REVESTIMENTO REFRATÁRIO .....</b>	<b>13</b>
<b>13 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>14</b>
ANEXOS .....	14

	ACELEN	<b>MD.001.PQR.011</b> <b>REVISÃO: 00</b>
<b>RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO</b>		

## 1 OBJETIVO

O Presente Data Book tem por objetivo apresentar todas as informações obtidas na caldeira GV-8302 da Unidade 83 da Refinaria de Mataripe (REFMAT), localizada no município de São Francisco do Conde (BA), pertencente à empresa Mubadala Investment Company, administrada pela Acelen, de forma sistemática, oportuna e significativa, para uma melhor avaliação do empreendimento. Estas informações agregadas oferecem oportunidades de histórico para avaliações futuras dos serviços realizados.

## 2 DADOS GERAIS

- **Cliente:** Acelen;
- **Documento de referência:** Contrato de manutenção n° 4600000805;
- **Período de execução do serviço:** 17/03/2025 a 04/05/2025.

## 3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA TÉCNICA

### 3.1 PROCEDIMENTOS RISOTERM

- IT-EC-01 (Rev.01) Trabalho em Espaços Confinados;
- 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;
- IT-I-01 (Rev.11) Fabricação e Montagem das Chapas de Proteção;
- IT-I-02 (Rev. 14) Aplicação de Isolamento Térmico a Alta Temperatura e Equipamento;
- IT-I-04 (Rev.09) Montagem do Revestimento de Fibra Cerâmica;
- IT-I-05 (Rev.02) Remoção e Acondicionamento do Isolamento Térmico.

	ACELEN	<b>MD.001.PQR.011</b> <b>REVISÃO: 00</b>
<b>RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO</b>		

### 3.2 NORMAS APLICÁVEIS

- N-0250 – Montagem de Isolamento Térmico a Alta Temperatura;
- N-1617 - Aplicação de Concreto Refratário;
- N-1618 – Material para Isolamento Térmico;
- N-1728 - Concreto Refratário;
- N-1890 – Revestimentos Internos de Fibra Cerâmica
- N-1910 - Projeto de Revestimentos de Concretos Refratários;
- N-1951 - Inspeção de Revestimentos de Concretos Refratários Submetidos à Operação.

### 4 POLÍTICA DA QUALIDADE

- Prezar pela qualidade dos nossos serviços de acordo com especificações do cliente e de normas técnicas;
- Promover a qualificação dos nossos colaboradores estimulando a criatividade, a inovação e a utilização de tecnologias avançadas;
- Promover a melhoria contínua dos nossos processos, superando as expectativas dos nossos clientes;
- Obter resultados produtivos e financeiros satisfatórios, de acordo com padrões éticos de conduta social.

## 5 SEGURANÇA NO TRABALHO, MEIO AMBIENTE E SAÚDE OCUPACIONAL

Com a finalidade de atenuar os índices de eventos indesejados ao meio ambiente e ao ser humano antes do início das atividades foi analisado 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 n.º 3.214, de 08/06/1978 MTE, Lei n.º 6.514, de 22/12/1977 e conforme padrões de segurança exigidos pela Risoterm e pela Acelen.

## 6 ESPECIFICAÇÃO DOS MATERIAIS UTILIZADOS

O escopo das atividades executadas na caldeira GV-8302 incluíram demolição/remoção e a recomposição em localidades dos revestimentos de refratário e do isolamento térmico e será detalhado no decorrer deste documento. Os materiais utilizados na recomposição estão relacionados na tabela abaixo.

ITEM	DESCRIÇÃO
1	Agregado refratário
2	Chapa de proteção mecânica de isolamento em alumínio liso de 0,5 mm (existente)
3	Chapa para proteção mecânica de isolamento em alumínio liso de 1 mm (novo)
4	Concreto denso Thermobond 6L
5	Concreto denso Thermobond 18L
6	Manta cerâmica Thermofelt dens. 96Kg/m <sup>3</sup> e esp. 2"
7	Tijolo refratário dim. 229 x 114 x 63 mm

## 7 ESTRUTURA DA RISOTERM

Para a execução das atividades de intervenção na caldeira GV-8302, utilizamos a estrutura da Risoterm presente nas instalações da Acelen que apoiam toda a nossa atuação inerente ao contrato de manutenção. Os elementos de infraestrutura e equipamentos, ferramentas e apoio operacional relacionados abaixo nos deram plenas condições logísticas e operacionais de desenvolvimento dos serviços.

## RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO

ITEM	DESCRIÇÃO
1	Container de ferramentaria
2	Ferramentas manuais
3	Material de aplicação
4	Misturador elétrico de concreto
5	Oficina de funilaria localizada6
6	Sala administrativa de apoio localizada no portão 3

**8 METODOLOGIA DE TRABALHO**

Todas as atividades foram realizadas seguindo documentações pertinentes. As etapas de remoção e demolição do isolamento e revestimento refratário foram feitas de acordo com nossas Instruções de Trabalho (IT). Os processos de aplicação e instalação foram realizados conforme instruções presentes nas Folhas de Dados Técnicos (FDT) fornecida pelos fabricantes, respeitando as características e parâmetros técnicos de cada material, bem como de acordo com procedimentos Risoterm, critérios das normas aplicáveis e de acordo com instruções fornecidas pela Acelen, quando aplicável. Para garantir a boa execução dos serviços em todas as suas etapas, o setor de Confiabilidade dos Processos da Risoterm atua em conjunto ao planejamento para orientar e documentar todos os aspectos técnicos que vão resultar na conclusão das atividades com excelência e satisfação do cliente. A equipe foi previamente dimensionada para atender de forma otimizada as demandas decorrentes da atividade, prevendo inclusive janelas para a necessidade de atuação de outras disciplinas e indicada através de histograma.

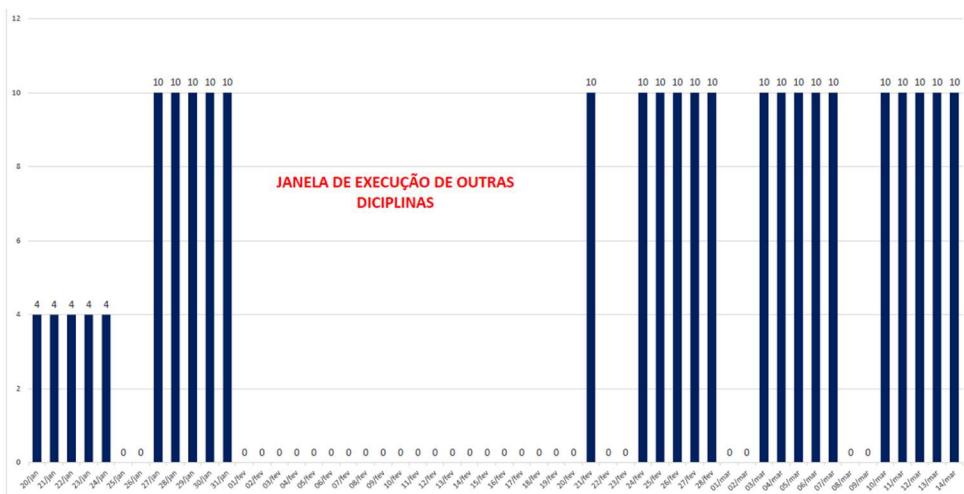


Figura 1 - Histograma para intervenção na GV-8303.

**RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO****9 ESCOPO DOS SERVIÇOS**

As atividades descritas neste documento fizeram parte da parada de manutenção para recuperação da caldeira GV-8302. O escopo Inicial contemplou serviços de remoção e recomposição de isolamento térmico nas paredes norte e sul do economizador, buckstays, caixa dos queimadores, coletores laterais, tubulões inferior e superior e revestimento refratário do piso, visores e BV's. Ao longo da intervenção foi detectada a necessidade de remoção e recomposição de isolamento térmico nas paredes da caixa de ar, duto de ar, junta de expansão e trechos de tubulações. Além da recuperação de concreto refratário no teto da fornalha, aletas e muflas.

**9.1 ISOLAMENTO TÉRMICO**

Para execução das atividades de substituição do isolamento térmico, foi feito um mapeamento prévio com a definição das regiões e extensões de intervenção nas regiões do equipamento. Foram consideradas as seguintes áreas:

- 4 pontos na região inferior dos coletores;
- 100% da região da zona morta no teto;
- 100% dos tubulões superior e inferior;
- 100% do suporte do buckstay da parede leste;
- 100% das paredes norte e sul do economizador;
- 100% das paredes norte e sul da fornalha.

## RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO

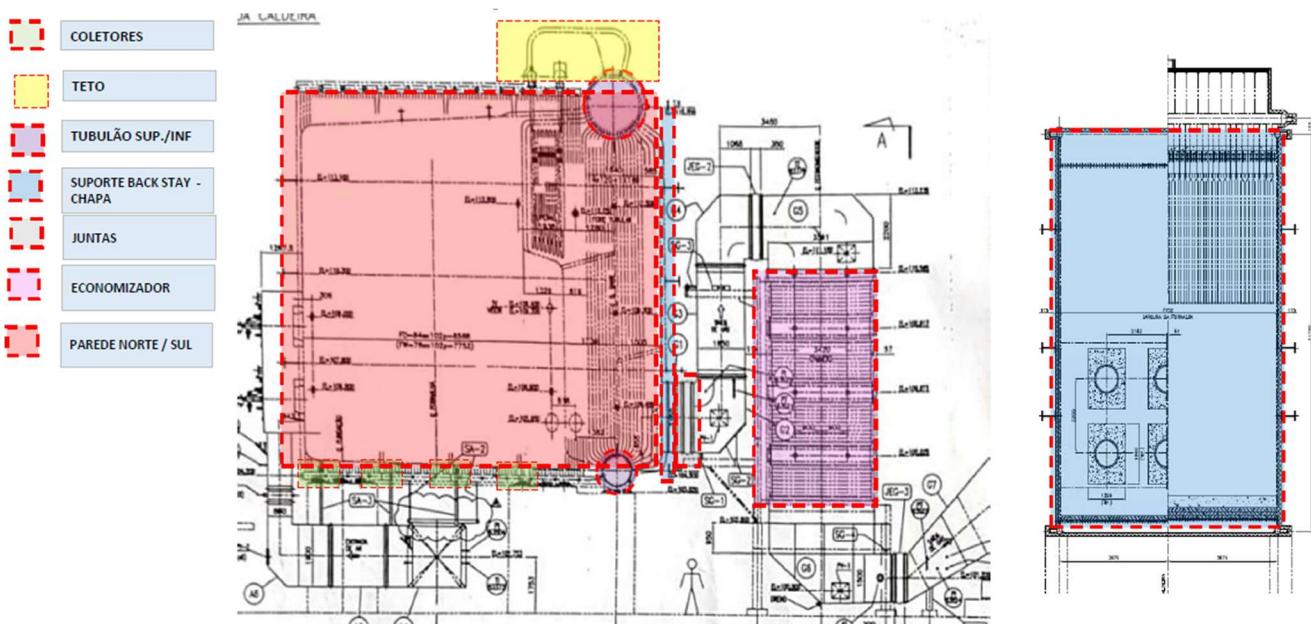


Figura 2 - Mapeamento da intervenção de isolamento térmico na GV-8302.

## 9.2 REFRATÁRIO

A intervenção no revestimento refratário foi mapeada de acordo com o levantamento e croqui a seguir:

- 50% da área da caixa dos queimadores – aproximadamente 4,7 m<sup>2</sup>;
- 100% da área do revestimento em tijolos no piso – aproximadamente 75 m<sup>2</sup>;
- 100% da área do revestimento em concreto no piso – aproximadamente 7,8 m<sup>2</sup>;
- 100% da área do revestimento em concreto do rodapé – aproximadamente 8,75 m<sup>2</sup>;
- 100% da área do revestimento em tijolos do rodapé – aproximadamente 8,75 m<sup>2</sup>;
- 100% da região da zona morta – aproximadamente 27 m<sup>2</sup>;
- 100% do refratório das BV's.

## RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO

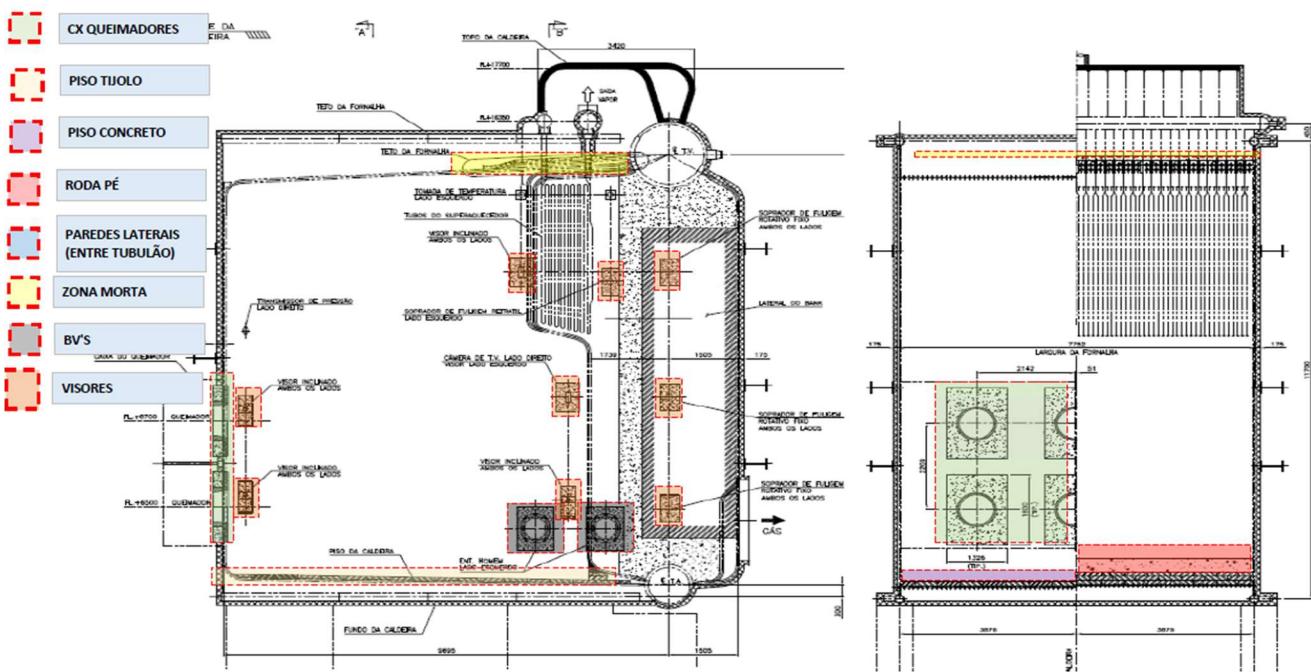


Figura 3 - Mapeamento da intervenção de refratário na GV-8302.

### 9.3 PREPARATIVOS

Os preparativos para a intervenção na unidade consistiram na mobilização de material e mão-de-obra. Os executantes e demais colaboradores com acesso na unidade se submeteram à integração, treinamentos, Diálogos Diários de Segurança (DDS) e demais procedimentos promovidos pelo cliente, visando atender a todos os seus requisitos de segurança para habilitação da equipe. Os materiais de aplicação e demais itens para atender à nossa estrutura de trabalho foram transportados para a unidade segundo critérios logísticos e de planejamento da equipe e conforme alinhamento com a fiscalização. Foram armazenados em local coberto próximo ao equipamento, de forma a facilitar a logística diária na movimentação até as frentes de serviço e protegê-los da chuva e de eventuais danos causados por impactos provenientes das atividades de terceiros. Uma vez mobilizados e habilitados, o equipamento já se encontrava fora de operação e o início e andamento das atividades ficaram condicionados às emissões e renovações diárias da Permissão de Trabalho (PT), Permissão para

**RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO**

Trabalho Temporário (PTT), Permissões de Entrada e Trabalho (PET) quando aplicável e demais documentos de permissão e habilitação emitidos pela Acelen.

**9.4 REMOÇÃO DO ISOLAMENTO TÉRMICO**

O início efetivo das atividades na caldeira consistiu antes mesmo da parada da unidade na remoção manual das chapas de alumínio liso e telha trapezoidal de proteção mecânica do isolamento térmico, que envolviam trechos localizados no corpo do equipamento. Com o intuito de reaproveitamento das chapas de alumínio, as mesmas foram armazenadas em local isolado e coberto na oficina localizada ao lado do minguelão. Diariamente realizávamos o acondicionamento dos resíduos gerados e depositados em caçambas ou Big-Bag nos locais indicados pela fiscalização. A destinação final para os resíduos gerados foi providenciada pela Acelen. A equipe Risoterm adotou o procedimento padrão de limpeza da área ao final de cada expediente, buscando manter a frente de serviço limpa e organizada para reduzir a probabilidade de acidentes e facilitar a locomoção e serviços de outras empresas.

**9.5 RECOMPOSIÇÃO DE ISOLAMENTO TÉRMICO**

A aplicação de duas camadas de fibra cerâmica, com densidade 64 kg/m<sup>3</sup> e espessura 2" iniciou na fornalha, região do fundo da caldeira, seguindo sequência nos buckstays da parede sul, buckstays da parede leste e oeste, teto, zona morta, economizador, junta de expansão, tubulões e tubulações. A fixação do material isolante na caldeira foi realizada por meio de eletrodo soldado nas aletas.

**9.6 DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO REFRAZÁRIO**

A demolição do revestimento refratário foi executada manualmente ou com utilização de martelete elétrico. A remoção dos resíduos gerados foi feita com a utilização de baldes e depositados em caçambas ou Big-Bag disponibilizados pela Acelen. Foi necessário um trabalho conjunto com as outras equipes atuantes na frente de serviço, principalmente nos serviços de caldeiraria e montagem de

**RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO**

andaime. Em algumas regiões da caldeira, foi necessária a atuação dessas equipes na realização de atividades que possibilitessem o acesso e a demolição do revestimento refratário existente. Afim de agilizar a montagem de andaime na região do piso da fornalha, houve remoção manual da camada dos tijolos, rodapé e selagem do tubulão e logo abaixo dessa camada do agregado refratário.

### **9.7 RECOMPOSIÇÃO DO REVESTIMENTO REFRATÁRIO**

A recomposição do revestimento refratário foi realizada de forma sistemática com diferentes tipos de refratários conformados e não conformados, conforme projeto da fabricante da caldeira. A aplicação de revestimento refratário foi realizada através de socagem manual e derramamento. O método de derramamento foi realizado com no máximo 2,5 metros de altura em queda livre conforme estabelecido na Ficha Técnica, procurando evitar a segregação dos materiais, sendo transportado ao local de aplicação no menor tempo possível para manter uma alimentação contínua, no sentido de evitar juntas frias ou planos de laminação no revestimento. A socagem manual foi utilizada para aplicação de concretos densos.

Com a finalidade de agilizar a desmontagem de andaimes, a recomposição de concreto refratário da fornalha foi iniciado com a recuperação do teto e na sequência os visores, aletas e os blocos queimadores e seus espelhos. Na região do piso da fornalha foi realizada a aplicação de concreto como agregado e a camada de tijolos refratários. Na sequência, a montagem dos tijolos no fechamento da selagem do tubulão e finalizando com o rodapé.

Em paralelo ao serviço da parte interna da fornalha, foi feita recuperação externa do teto danificado. Concluídos os serviços internos de refratário foi feita inspeção final pela Acelen e liberado para o fechamento das BV's com tijolos refratários. Durante o processo de preparo do concreto refratário, foi utilizado misturador horizontal elétrico, posicionado estrategicamente para facilitar e aumentar a produtividade em atividades paralelas com uso de material distinto. Nas regiões superiores e mais distantes do misturador, os materiais foram içados com auxílio de baldes sendo suspensos através de corda e moitão, e transportados "mão a mão" até o local de aplicação.



ACELEN

MD.001.PQR.011  
REVISÃO: 00**RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO****10 LIMPEZA E ORGANIZAÇÃO**

Durante a realização dos serviços de refratário, a equipe da Risoterm manteve a limpeza constante das áreas onde realizavam seus serviços, evitando acúmulos de materiais em locais de circulação. Os procedimentos adotados para manter a frente de serviço limpa e organizada foram descritos anteriormente neste documento.

**11 CONFIABILIDADE DOS PROCESSOS**

Em todas as etapas de execução das atividades, foram seguidas recomendações do fabricante a respeito do correto manuseio e fabricação da massa, de forma a obter o melhor desempenho, trabalhabilidade e resistência. Os critérios foram obedecidos de forma controlada, respeitando e observando as boas práticas abaixo:

- O armazenamento dos materiais refratários e de isolamento foi feito em local isolado e distribuído em pallets, visando proteger do contato direto com o solo;
- Disponibilizamos na frente de serviço de cópias impressas dos nossos procedimentos de aplicação e FISPQ dos materiais utilizados;
- Na dosagem de água dos concretos refratários, foram utilizados recipientes graduados de forma a garantir maior precisão na mistura conforme orientação do fabricante;
- Foi mantida a uniformidade do tempo de mistura da massa em todas as bateladas.

**12 CAPACITAÇÃO DOS SERVIÇOS DE REVESTIMENTO REFRATÁRIO**

A qualidade do serviço foi assegurada através das seguintes ações:

- Todos os materiais refratários foram devidamente acompanhados dos Certificados de



ACELEN

MD.001.PQR.011

**RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO**

REVISÃO: 00

Qualidade, Instrução de Trabalho, Folhas de Dados Técnicos, Manual de Aplicação e Fichas de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) dos materiais fornecidos pelos seus respectivos fabricantes (documentação em anexo);

- A equipe de aplicação foi composta por integrantes do quadro fixo da Risoterm com "know-how" e altíssima experiência em aplicação de revestimento refratário conformado e não conformado.

**13 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os serviços foram realizados buscando o melhor padrão de qualidade, atendendo às técnicas e especificações exigidas pelo cliente e pela boa prática, garantindo o desempenho do material aplicado. A realização do trabalho foi beneficiado pela seleção de uma equipe qualificada e treinada para a atividade, pelo empenho e qualificação técnica da equipe de supervisão. Esperando ter atendido às expectativas, colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos que considerem necessários.



ACELEN

**MD.001.PQR.011**

**REVISÃO: 00**

**RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO**

# **ANEXOS**

## RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO

## REGISTROS FOTOGRÁFICOS

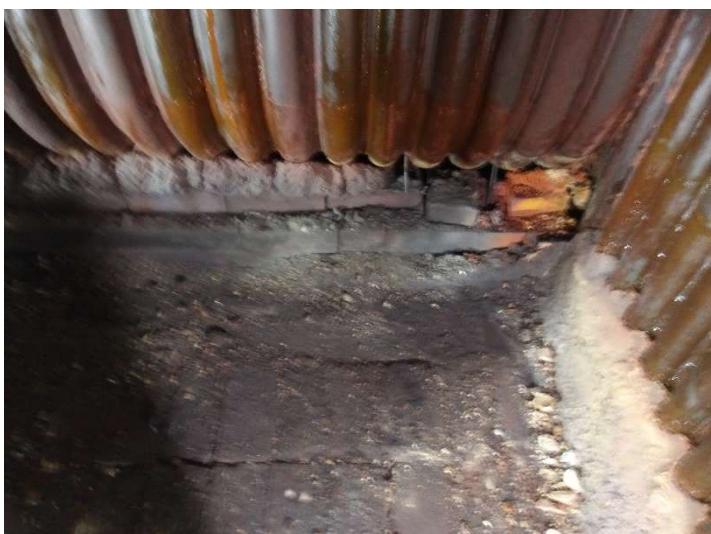


Foto 1 – Rodapé para recomposição.



Foto 2 – Piso.



Foto 3 – Piso e rodapé.



Foto 4 – Detalhe de reparo no rodapé.

## RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO



Foto 5 – Piso e rodapé.



Foto 6 – Piso, rodapé e selagem com tijolos.



Foto 7 – Piso, rodapé e selagem com tijolos.



Foto 8 – Piso e rodapé.

## RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO



Foto 9 – Queimador antes da intervenção.



Foto 10 – Conjunto de queimadores antes da intervenção.



Foto 11 – Reparo do refratário dos queimadores.



Foto 12 – Reparo do refratário dos queimadores.

## RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO



Foto 13 – Reparo do refratário dos queimadores.



Foto 14 – Reparo do refratário dos queimadores.

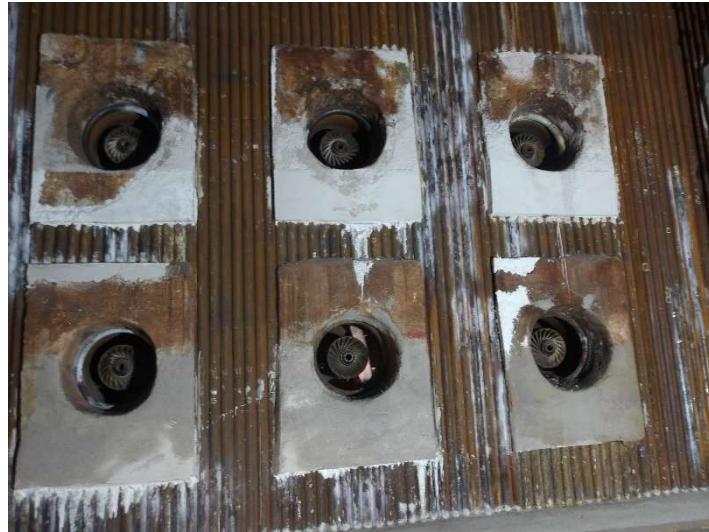


Foto 15 – Reparo do refratário dos queimadores.



Foto 16 – Reparo do refratário dos queimadores.

**RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO**

Foto 17 – Reparo do refratário dos queimadores, com o piso e o rodapé.



Foto 18 – Reparo do refratário dos queimadores.



Foto 19 – Reparo do refratário dos queimadores.

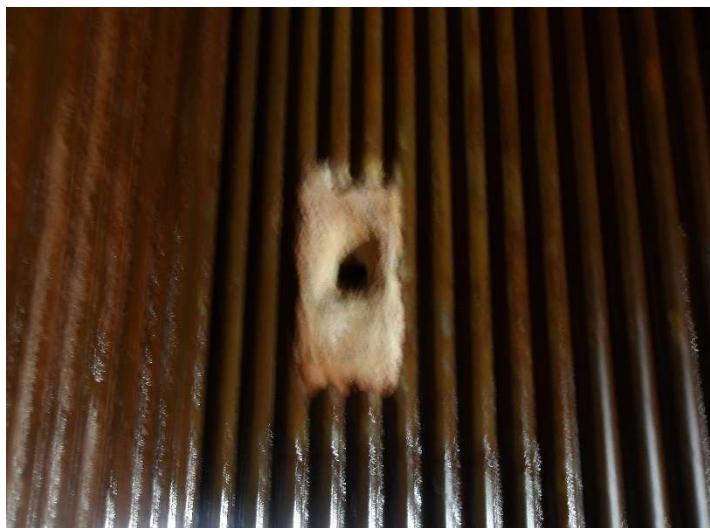


Foto 20 – Refratário de bocais antes do reparo.

## RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO



Foto 21 – Reparo de refratório de bocais.



Foto 22 – Reparo de refratório de bocais.



Foto 23 – Reparo de refratório de bocais.

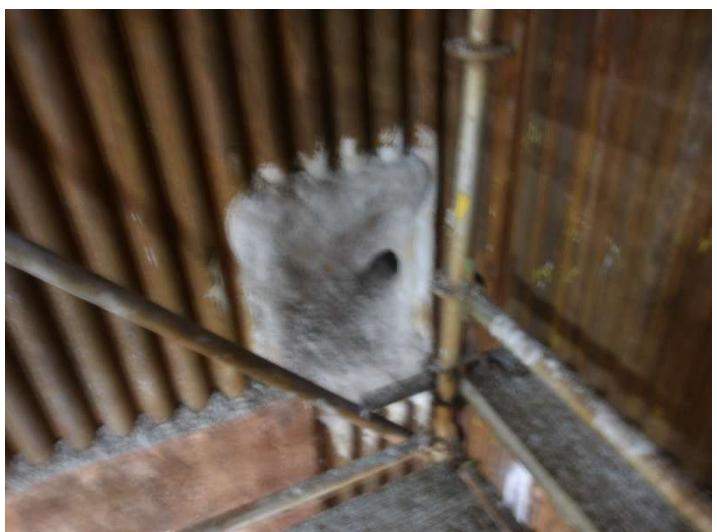


Foto 24 – Reparo de refratório de bocais.

## RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO



Foto 25 – Reparo de refratório de bocais.



Foto 26 – Reparo de refratório de bocais.



Foto 27 – Isolamento externo.



Foto 28 – Isolamento externo.

## RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO



Foto 29 – Isolamento.



Foto 30 – Isolamento.



Foto 31 – Isolamento.



Foto 32 – Isolamento.

**RELATÓRIO FINAL DE SERVIÇO**

Foto 33 – Proteção mecânica do isolamento.



Foto 34 – Proteção mecânica do isolamento.



Foto 35 - Fechamento da BV.



Foto 36 – Fechamento da BV.