

# RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

DETERMINAÇÃO DE TEMPO DE VIDA REMANESCENTE

DOC Nº RIS202510CAL01

TAG: CAL01

**EQUIPAMENTO:** GERADOR DE VAPOR (CALDEIRA AR 4N)

MARFRIG BLOCO B

PROMISSÃO - SP

AGOSTO – 2025

**2025/2030**

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## DADOS DO EQUIPAMENTO

<b>EQUIPAMENTO</b>	<i>CALDEIRA AR4N</i>
<b>FABRICANTE</b>	<i>AALBORG BRASIL IND. E COM. LTDA</i>
<b>ENDEREÇO</b>	<i>Rua Divino Espírito Santo, 1.100 – Bairro Carangola Petrópolis – RJ – 25715-410 – Brasil</i>
<b>RESPONSÁVEL REFORMA</b>	<i>TRC Máquinas e Equipamentos Ltda (Triunfo Caldeiras)</i>
<b>ENDEREÇO</b>	<i>Rodovia BR-386, Km 386, S/N – Coxilha Velha Triunfo – RS – CEP 95840-000 – Brasil</i>
<b>TIPO DE EQUIPAMENTO</b>	<i>FLAMATUBOLAR</i>
<b>FLUIDO PRINCIPAL</b>	<i>VAPOR SATURADO</i>
<b>NUMERO DE ORDEM</b>	<i>4995</i>
<b>CATEGORIA</b>	<i>B</i>
<b>COMBÚSTÍVEL</b>	<i>G.L.P-GÁS LIQUEFEITO DE PETROLEO</i>
<b>TIRAGEM</b>	<i>VENTILADA PARA ASPIRAÇÃO</i>
<b>PMTA</b>	<i>12,0 KGF/CM<sup>2</sup></i>
<b>PRESSÃO DE TRABALHO</b>	<i>10,5 KGF/CM<sup>2</sup></i>
<b>TESTE HIDRÓSTÁTICO</b>	<i>18,00 KGF/CM<sup>2</sup></i>
<b>PRODUÇÃO DE VAPOR</b>	<i>8,0 TON/H</i>
<b>ANO DE FABRICAÇÃO</b>	<i>1996</i>
<b>ANO DA REFORMA</b>	<i>2024</i>
<b>SUPERFICIE DE AQUECIMENTO</b>	<i>167 M<sup>2</sup></i>
<b>CÓDIGO DE PROJETO</b>	<i>BS 2790 – Edição 1992</i>
<b>CÓDIGO DE PROJETO ADOTADO PARA REFORMA</b>	<i>ASME Seção I – Edição 2010</i>



Figura 1-CALDEIRA AALBORG AR4N

RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA  
EXTRAORDINÁRIA

**LOCALIZAÇÃO DO EQUIPAMENTO**

<b>EMPRESA</b>	MARFRIG GLOBAL FOODS BLOCO B
<b>SETOR</b>	DEPARTAMENTO TÉCNICO – UTILIDADES
<b>ENDEREÇO</b>	ESTRADA VICINAL KITIZO UTIYAMA KM 01A, CEP 16370000
<b>CIDADE</b>	PROMISSÃO
<b>BAIRRO</b>	ZONA RURAL
<b>ESTADO</b>	SÃO PAULO
<b>CNPJ</b>	03.853.896/0003-01
<b>COORDENADAS</b>	<b>LATITUDE: 21°33'46.59"S      LONGITUDE: 49°51'4.28"O</b>



Figura 2-LOCALIZAÇÃO DE INSTALAÇÃO CALDEIRA AR4N MARFRIG PROMISSÃO BLOCO B

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## **TIPO DE INSPEÇÃO EXECUTADA**

### **Inspeção Extraordinária – Avaliação de Vida Remanescente da Caldeira**

A presente inspeção caracteriza-se como INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA, realizada com o objetivo específico de avaliar a integridade estrutural, as condições operacionais e a estimativa da vida útil remanescente da caldeira, em atendimento aos requisitos estabelecidos pela Norma Regulamentadora nº 13 (NR-13), aprovada pela Portaria GM nº 3.214, de 08 de junho de 1978, do Ministério do Trabalho e Emprego, bem como suas atualizações vigentes.

Esta inspeção foi conduzida em conformidade com os itens 13.4.4.5 e 13.4.4.6 da NR-13, os quais estabelecem que a inspeção de segurança extraordinária deve ser realizada sempre que houver situações que possam comprometer a integridade do equipamento, incluindo, mas não se limitando a:

- Realização de reformas estruturais;
- Alterações significativas nas condições de operação;
- Avaliação de integridade e confiabilidade estrutural para definição de vida remanescente;
- Retorno à operação após intervenções relevantes ou paradas prolongadas;
- Necessidade de reavaliação técnica da condição do equipamento por critério do profissional legalmente habilitado.

A inspeção extraordinária para avaliação de vida remanescente foi conduzida com base em critérios técnicos, histórico operacional, condições atuais do equipamento e resultados dos ensaios executados, visando subsidiar tecnicamente a continuidade segura da operação da caldeira.

A avaliação da **vida útil remanescente da caldeira** foi conduzida com base em critérios técnicos consagrados de engenharia de integridade, atendendo aos requisitos da **NR-13**, às normas de projeto aplicáveis (**ASME Seção I**) e às boas práticas de inspeção industrial, considerando os seguintes parâmetros:

### **PROCEDIMENTO DE INSPETORIA ADOTADO**

A inspeção foi conduzida conforme metodologia técnica prevista na **NR-13** e procedimentos internos da **Alfa Service – Engenharia e Inspeções**, abrangendo as seguintes etapas:

- **Análise documental:** Verificação da conformidade dos documentos técnicos e legais do equipamento com os requisitos da **NR-13** e suas atualizações vigentes;
- **Avaliação das condições de instalação:** Inspeção física do local de instalação da caldeira, verificando aspectos de segurança, acessibilidade, ventilação e integridade estrutural;
- **Exame visual externo e interno:** Inspeção detalhada das superfícies do equipamento para detecção de **descontinuidades aparentes, corrosões, trincas, deformações ou falhas de solda**;
- **Medição de espessura das chapas estruturais:** Avaliação da integridade das chapas e componentes mediante **ensaio por ultrassom de espessura (método ferromagnético)**;
- **Análise da parede de tubos da caldeira:** Inspeção das paredes dos tubos para verificação de **reduções dimensionais e indícios de corrosão interna ou erosão**;

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

- **Exame de costado e espelhos do balão:** Avaliação dimensional e visual das regiões de costado e espelhos, verificando **integridade e eventuais anomalias superficiais**;
- **Exame boroscópico:** Inspeção interna de tubos e componentes por meio de equipamento boroscópico, visando identificar condições internas de operação e depósitos;
- **Teste de estanqueidade:** Ensaios realizados para comprovação da **ausência de vazamentos e conformidade da vedação**;
- **Teste hidrostático:** ensaio de segurança realizado em caldeiras com o objetivo de verificar a estanqueidade e avaliar a resistência mecânica do equipamento.
- **Teste de acumulação e atuação de válvulas de segurança:** Avaliação do desempenho operacional das válvulas de segurança, verificando **pressão de abertura, estanqueidade e fechamento**;
- **Verificação funcional de dispositivos de segurança e controle:** Avaliação dos **elementos de instrumentação e componentes periféricos** que impactam a segurança operacional da caldeira;
- **Análise do ambiente de instalação:** Verificação das **condições gerais da área**, incluindo **sinalização, acessos, iluminação, ventilação** e demais fatores de segurança do entorno.

## 1. Avaliação da Espessura Mínima Admissível ( $t_{min}$ )

A vida remanescente foi estimada a partir da comparação entre:

- **Espessura nominal de projeto ( $t_n$ );**
- **Espessura mínima admissível calculada ( $t_{min}$ );**
- **Espessura mínima remanescente medida em campo ( $t_r$ ).**

A espessura mínima admissível foi determinada conforme critérios do código de projeto aplicável (**ASME Seção I**), considerando pressão de projeto, temperatura de operação, material, eficiência de junta e sobreespessura de corrosão adotada.

**Critério** **de** **aceitação:**

$t_r \geq t_{min} + \text{margem de corrosão}$

## 2. Determinação da Taxa de Corrosão (CR – Corrosion Rate)

A taxa de corrosão foi determinada com base em:

- Histórico de medições de espessura, quando disponíveis; ou
- Comparação entre espessura nominal e espessura medida na inspeção extraordinária.

A taxa de corrosão média foi calculada pela expressão:

$$CR = \frac{t_{inicial} - t_{atual}}{\text{tempo de operação}}$$

onde:

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

- CR = taxa de corrosão (mm/ano);
- t = espessura (mm).

### 3. Estimativa da Vida Útil Remanescente (Remaining Life – RL)

A vida útil remanescente foi estimada conforme a relação:

$$RL = \frac{t_{atual} - t_{min}}{CR}$$

onde:

- RL = vida remanescente estimada (anos);
- $t_{atual}$  = espessura mínima medida;
- $t_{min}$  = espessura mínima admissível;
- CR = taxa de corrosão média.

### 4. Avaliação de Mecanismos de Dano Ativos

Foram avaliados os principais **mecanismos de dano aplicáveis a caldeiras**, incluindo, mas não se limitando a:

- Corrosão generalizada e localizada;
- Erosão-corrosão em tubos;
- Corrosão sob depósitos;
- Fadiga térmica;
- Fluência (creep), considerando regime térmico e tempo de operação;
- Deformações plásticas permanentes;
- Trincas associadas a tensões térmicas ou ciclos de partida e parada.

A presença, severidade e evolução destes mecanismos foram consideradas na estimativa da vida remanescente.

### 5. Avaliação da Capacidade de Suportar Pressão (MAWP Remanescente)

A **Pressão Máxima de Trabalho Admissível remanescente (PMTA<sub>r</sub>)** foi reavaliada considerando a menor espessura medida nos componentes críticos, conforme metodologia do código de projeto aplicável.

**Critério de aceitação:**

PMTA<sub>r</sub> ≥ pressão máxima de operação

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## 6. Análise de Integridade Estrutural Global

A avaliação da vida remanescente considerou, de forma integrada:

- Resultados dos exames visuais, ultrassônicos e boroscópicos;
- Condições de soldas e regiões de maior sollicitação mecânica;
- Resultados do teste hidrostático;
- Desempenho dos dispositivos de segurança;
- Condições operacionais históricas (pressão, temperatura, ciclos térmicos).

## 7. Critérios para Continuidade Operacional

Com base nos critérios acima, a continuidade operacional da caldeira foi avaliada considerando:

- Atendimento à espessura mínima admissível;
- Taxa de corrosão compatível com os intervalos de inspeção previstos na NR-13;
- Ausência de mecanismos de dano críticos ativos;
- Manutenção da PMTA compatível com a operação atual;
- Desempenho satisfatório nos ensaios e testes de segurança.

## 8. Responsabilidade Técnica

A definição da vida útil remanescente, bem como eventuais **restrições operacionais, redução de PMTA, encurtamento de intervalos de inspeção ou recomendações de reparo**, são de responsabilidade do **Profissional Legalmente Habilitado (PLH)**, conforme estabelecido na **NR-13**

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## **ANÁLISE DOCUMENTAL**

Conforme as exigências estabelecidas pela **NR-13**, item **13.4.1.5**, foi realizada a verificação documental dos registros técnicos e legais relativos à caldeira inspecionada. Todos os documentos obrigatórios foram apresentados, analisados e considerados **em conformidade com os requisitos normativos** vigentes, conforme demonstrado na tabela a seguir:

<b>EXIGÊNCIA NORMATIVA</b>	<b>REFERÊNCIA NR 13</b>	<b>STATUS DE ATENDIMENTO</b>
Prontuário da Caldeira	NR 13.4.1.5, alínea “a”	✓ Atende
Registro de Segurança	NR 13.4.1.5, alínea “b”	✓ Atende
Projeto de Instalação	NR 13.4.1.5, alínea “c”	✓ Atende
Projeto de alteração e reparo (PAR)	NR 13.4.1.5, alínea “d”	✓ Atende
Relatório de Inspeção de Segurança	NR 13.4.1.5, alínea “e”	✓ Atende
Certificados de Inspeção e Teste dos Dispositivos de Segurança	NR 13.4.1.5, alínea “f”	✓ Atende
Certificados de Conclusão do Curso de Segurança para Operadores de Caldeira	Anexo I, item 1.1, alíneas “a” e “b”	✓ Atende
Carta de Prática Profissional Supervisionada	Anexo I, item 1.5	✓ Atende

### **Conclusão da Análise Documental**

Os documentos exigidos pela **Norma Regulamentadora nº 13 (NR-13)** encontram-se **disponíveis, válidos e atualizados**, atendendo aos requisitos estabelecidos, em especial ao disposto nos itens **13.1.5** (Prontuário da Caldeira) e **13.3** (Documentação e Registros), sendo considerados, de modo geral, adequados para a operação segura do equipamento inspecionado.

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

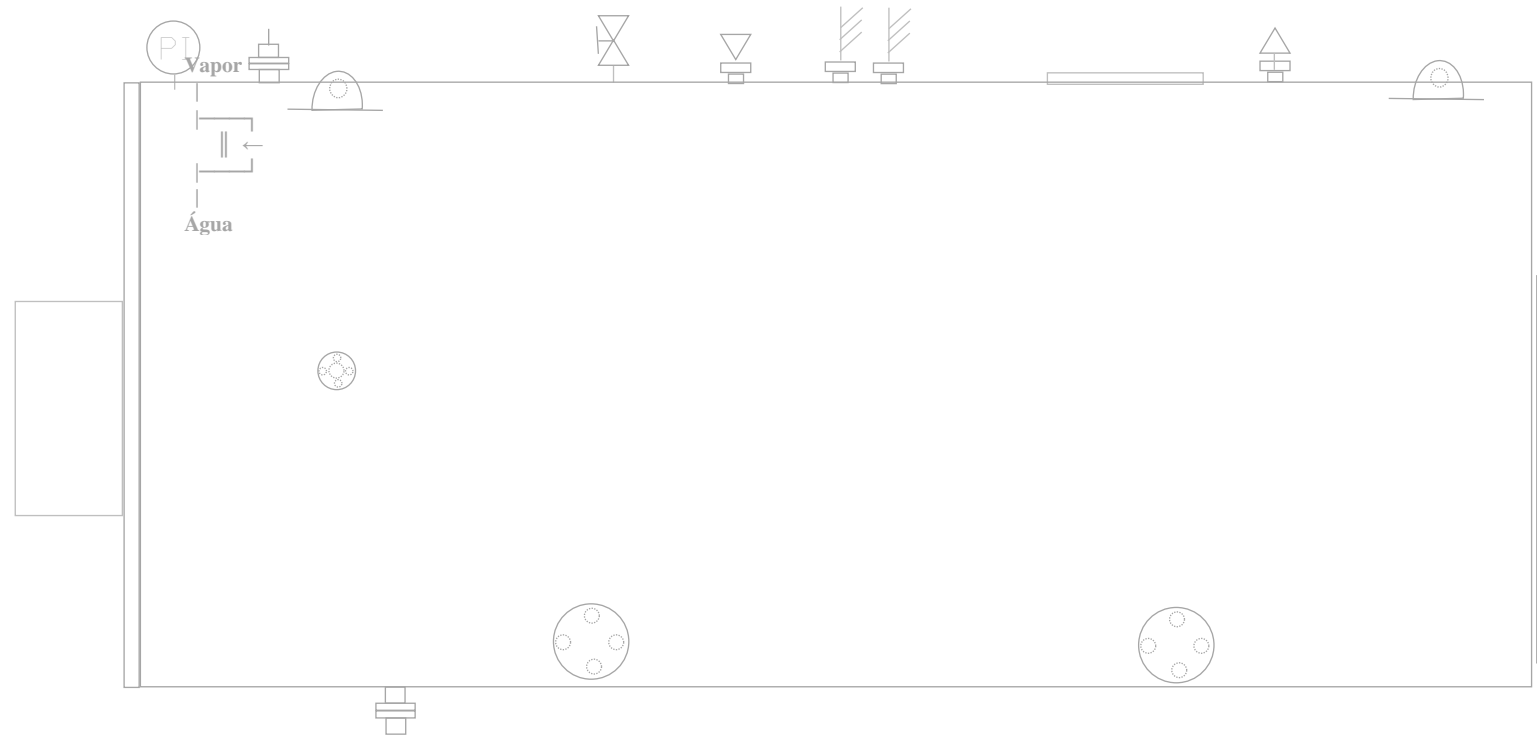
## ANÁLISE DE RISCOS GRAVES E IMINENTES (RGI)

De acordo com o item 13.3.1 da NR-13, as seguintes situações caracterizam **condições de grave e iminente risco**, devendo ser avaliadas durante a inspeção de segurança. A análise foi conduzida conforme os critérios da norma e demais subitens aplicáveis, especialmente os itens 13.4.1.2, 13.4.1.3 e 13.4.3.3, considerando as condições físicas, operacionais e de segurança da caldeira inspecionada.

Exigência Normativa (NR-13)	Descrição / Condição Avaliada	Status de Conformidade
<b>13.3.1 – Risco Grave e Iminente:</b> Operação de equipamentos abrangidos por esta NR sem os dispositivos de segurança previstos na alínea “a” do subitem 13.4.1.2	Verificada a presença e funcionamento de todos os dispositivos de segurança obrigatórios.	✓ <b>Conforme</b>
<b>13.4.1.2 – Dispositivos Obrigatórios em Caldeiras:</b> a) Válvula de segurança com pressão de abertura ajustada $\leq$ PMTA; b) Manômetro indicador da pressão do vapor acumulado; c) Sistema independente de alimentação de água (quando aplicável); d) Sistema de drenagem rápida (para caldeiras de recuperação de álcalis); e) Sistema automático de controle de nível de água com intertravamento de segurança.	Todos os dispositivos foram inspecionados, testados e encontram-se em operação adequada.	✓ <b>Conforme</b>
Atraso na execução da inspeção de segurança periódica.	Inspeção realizada dentro do prazo estabelecido pela NR-13.	✓ <b>Conforme</b>
Ausência ou bloqueio de dispositivos de segurança, sem justificativa técnica formal.	Nenhuma obstrução, bloqueio ou ausência de dispositivos de segurança foi identificada.	✓ <b>Conforme</b>
Ausência ou indisponibilidade operacional do dispositivo de controle de nível de água.	Sistema de controle de nível operante e devidamente testado.	✓ <b>Conforme</b>
Operação de equipamento cujo relatório de inspeção anterior ateste inaptidão operacional.	Não se aplica – último relatório atesta condição segura de operação.	✓ <b>Conforme</b>
<b>13.4.3.3 – Operação e Controle:</b> Toda caldeira deve estar sob operação e controle de <b>operador de caldeira qualificado e certificado</b> conforme Anexo I da NR-13.	Operação realizada exclusivamente por profissional habilitado, com certificado válido.	✓ <b>Conforme</b>

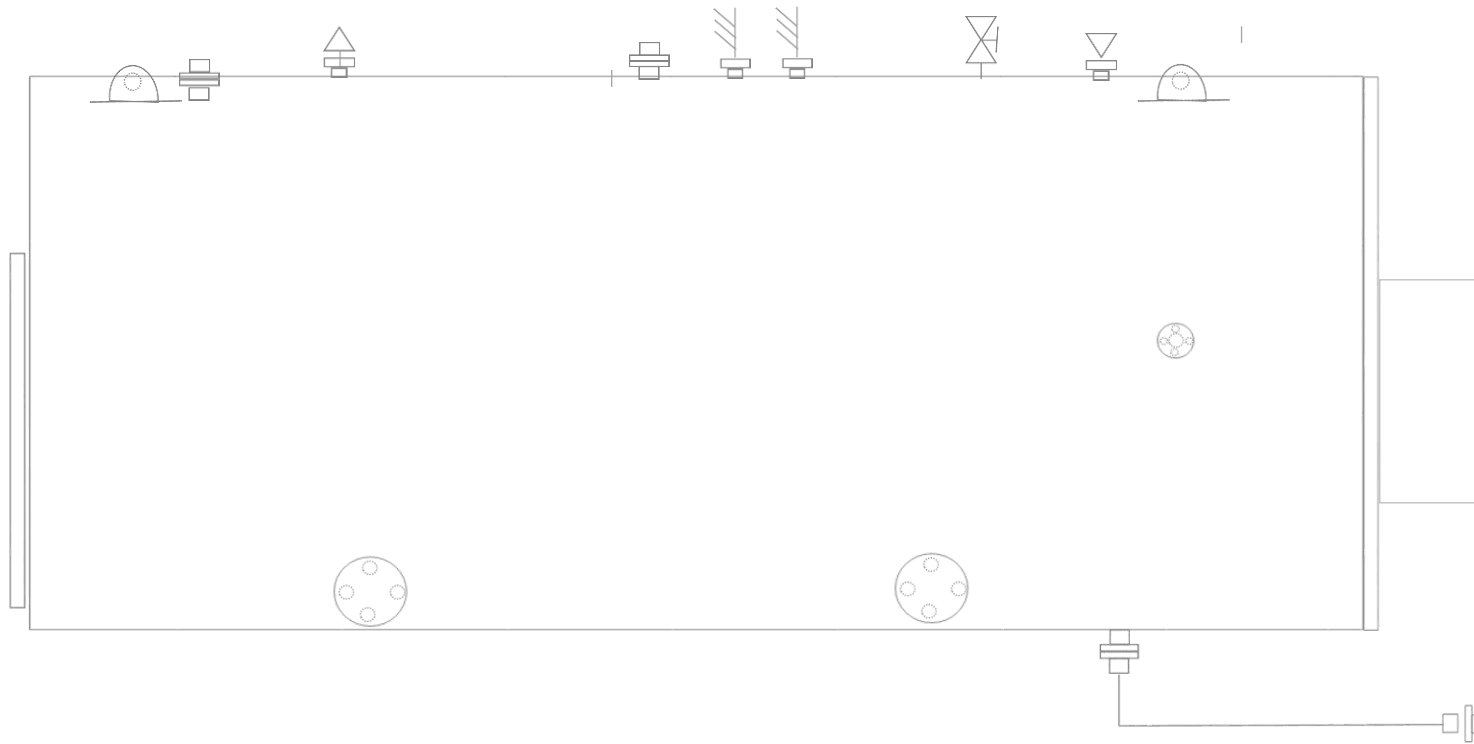
### Conclusão da Análise de Risco Grave e Iminente (RGI)

Após avaliação criteriosa dos itens previstos no subitem 13.3.1 da NR-13, **não foram identificadas condições caracterizáveis como Risco Grave e Iminente (RGI)**. Todos os dispositivos de segurança, instrumentação e controles operacionais encontram-se em conformidade com os requisitos normativos, garantindo **condição segura de operação** do equipamento.

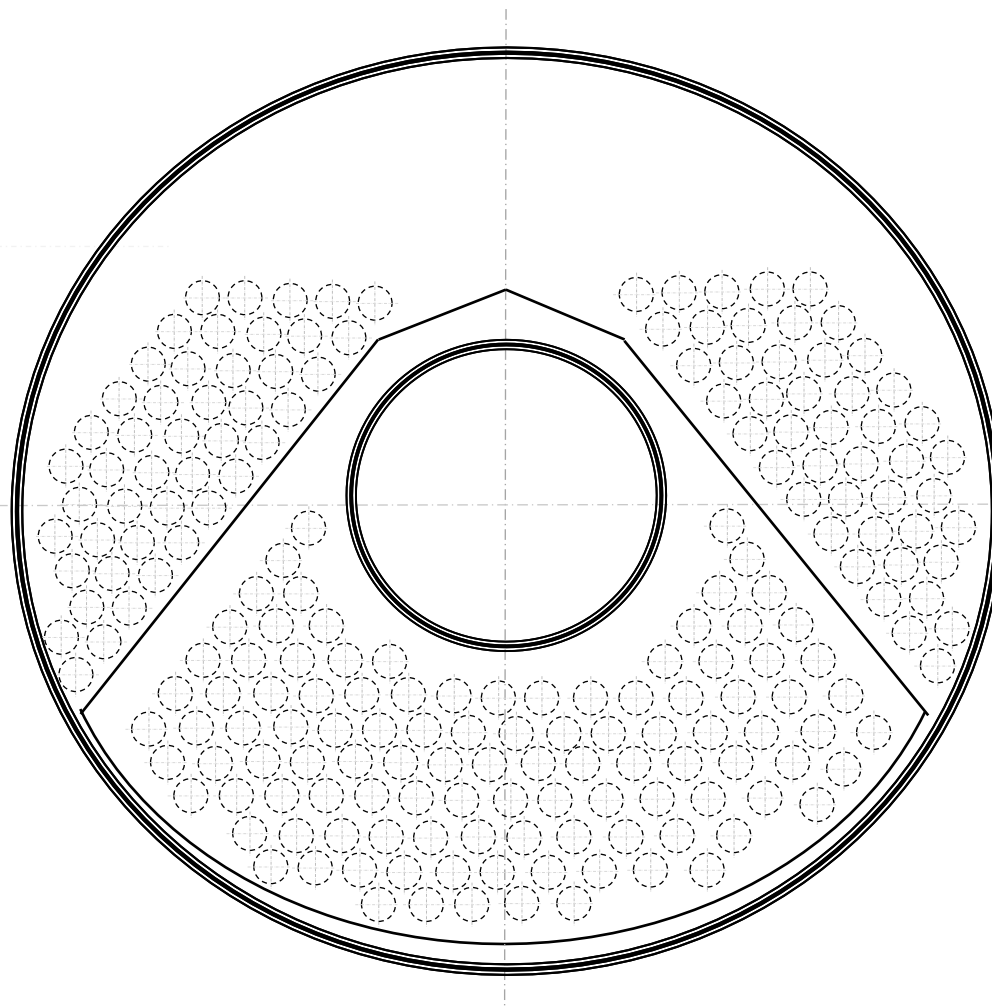


LAY OUT – CALDEIRA AR 4N	
MARFRIG	UTILIDADES
DESENHO P&D – ELEVAÇÃO/PERFIL	

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA



# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA



LAY OUT – AR 4N	
MARFRIG	UTILIDADES
DESENHO P&D – ESPELHO	

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS (END)

### ESPELHO TRASEIRO

Ponto	Espessura Nominal (mm)	Espessura mínima (mm)	Espessura Medida (mm)
P 01	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 02	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 03	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	18,90 mm
P 04	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 05	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 06	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	18,90 mm
P 07	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,22 mm
P 08	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	18,90 mm
P 09	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 10	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	18,90 mm



Figura 3-ESPELHO TRASEIRO)



Figura 4-ESPELHO TRASEIRO)

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## ESPELHO DIANTEIRO

Ponto	Espessura Nominal (mm)	Espessura mínima (mm)	Espessura Medida (mm)
P 01	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	18,88 mm
P 02	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 03	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	18,95 mm
P 04	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 05	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 06	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	18,90 mm
P 07	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 08	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	18,90 mm
P 09	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 10	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm



Figura 5-ESPELHO DIANTEIRO)



Figura 6-ESPELHO DIANTEIRO)

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## COSTADO

Ponto	Espessura Nominal (mm)	Espessura mínima (mm)	Espessura Medida (mm)
P 01	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,15 mm
P 02	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 03	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	18,95 mm
P 04	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,10 mm
P 05	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 06	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	18,90 mm
P 07	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 08	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,50 mm
P 09	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 10	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm



Figura 7-(COTADO)

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## FORNALHA

Ponto	Espessura Nominal (mm)	Espessura mínima (mm)	Espessura Medida (mm)
P 01	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,15 mm
P 02	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 03	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 04	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,10 mm
P 05	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 06	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 07	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 08	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,50 mm
P 09	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 10	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm



Figura 8-(FORNALHA)



Figura 9-(FORNALHA)

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## **EXAME VISUAL INTERNO - BOROSCOPIA**

Não foram encontradas anomalias que comprometem o funcionamento no interior da caldeira.



Figura 10-(INTERNA)



Figura 11-(INTERNA)

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA



Figura 12-(INTERNA)



Figura 13-(INTERNA)

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## **DISPOSITIVOS OBRIGATÓRIOS**

(Conforme Item 13.4.1.2 da NR-13)

### **Controle de nível de água**

e) sistema automático de controle do nível de água com intertravamento que evite o superaquecimento por alimentação deficiente



Figura 14-GARRAFA DE NÍVEL

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## **INDICADOR DE PRESSÃO**

b) instrumento que indique a pressão do vapor acumulado;



Figura 15-MANOMETRO

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## VÁLVULAS DE SEGURANÇA

a) válvula de segurança com pressão de abertura ajustada em valor igual ou inferior à Pressão Máxima de Trabalho Admissível - PMTA, respeitados os requisitos do código de construção relativos a aberturas escalonadas e tolerâncias de pressão de ajuste;



Figura 16-VALVULA DE SEGURANÇA

RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA  
EXTRAORDINÁRIA

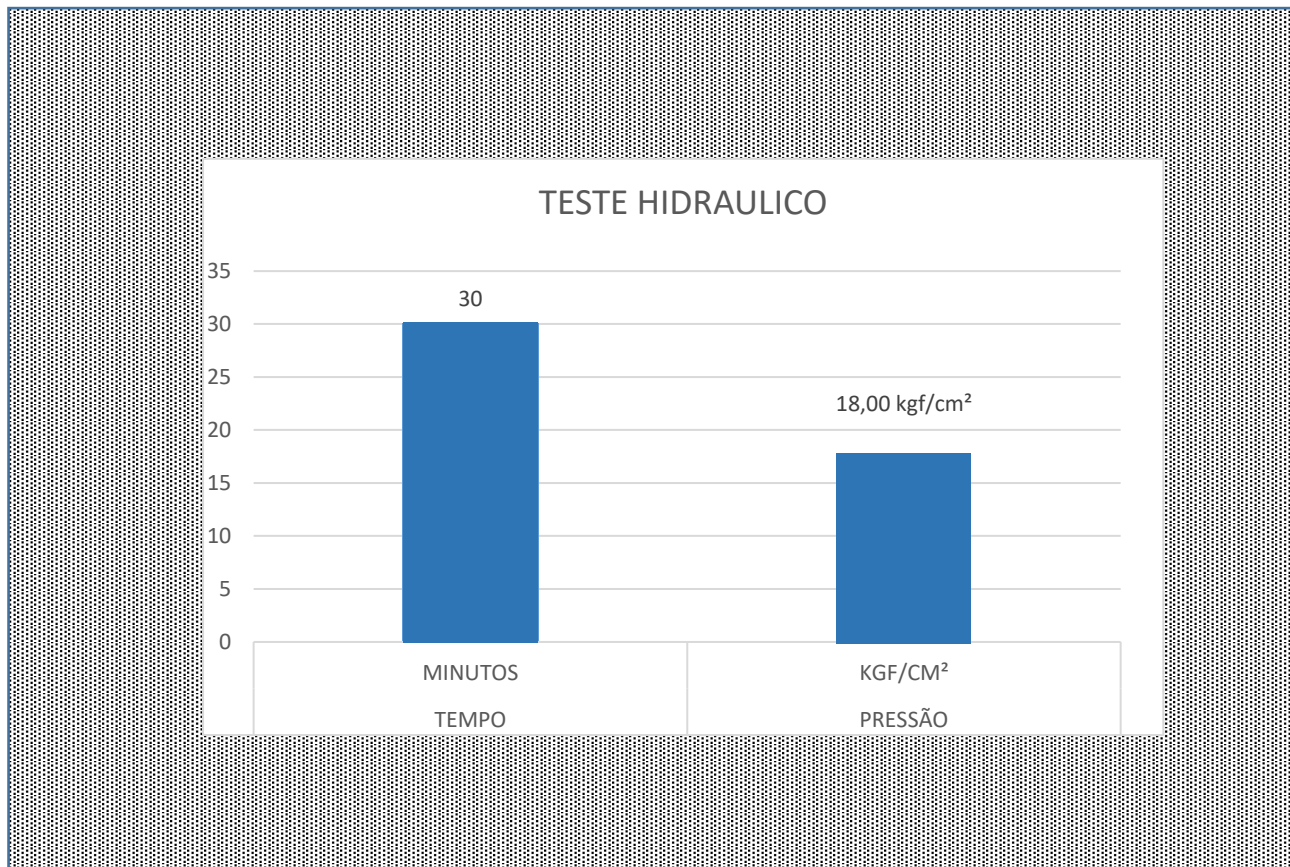
**TUBOS VISUAL INTERNO**



Figura 17-INTERNA DE TUBOS FLAMATUBOLAR TUBOS 2,5" SCH 40

RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA  
EXTRAORDINÁRIA

**TESTE HIDROSTÁTICO**



**RESULTANTE DO TESTE: APROVADO**

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## ANÁLISE DO LOCAL DE INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Conforme o item 13.4.2.3 da NR-13, as caldeiras devem ser instaladas em **local específico**, denominado **Casa de Caldeiras** ou **Área de Caldeiras**, devendo atender aos seguintes requisitos normativos:

Exigência Normativa (NR-13.4.2.3)	Descrição / Condição Avaliada	Status de Conformidade
a) A casa de caldeiras deve estar afastada, no mínimo, <b>3 metros</b> de outras instalações do estabelecimento, dos depósitos de combustíveis (exceto reservatórios para partida com até 2.000 L), do limite de propriedade de terceiros e do limite com vias públicas.	Estrutura devidamente afastada conforme distância mínima exigida pela norma.	✓ <b>Conforme</b>
b) Deve dispor de <b>duas saídas amplas</b> , permanentemente <b>desobstruídas, sinalizadas e dispostas em direções distintas</b> .	Acesso seguro, sinalizado e livre de obstruções.	✓ <b>Conforme</b>
c) Deve possuir <b>acesso fácil e seguro</b> para operação e manutenção. Guarda-corpos e passarelas devem ter vãos que impeçam a queda de pessoas.	Acesso adequado, com guarda-corpos e plataformas conforme requisitos de segurança.	✓ <b>Conforme</b>
d) Deve possuir <b>sistema de captação e lançamento dos gases e material particulado</b> , provenientes da combustão, para fora da área de operação, em atendimento às normas ambientais vigentes.	Equipamento mecanismo de captação de gases e lançamento para fora da área de operação, conforme normas ambientais vigentes.	✓ <b>Conforme</b>
e) Deve dispor de <b>iluminação adequada</b> , conforme normas oficiais vigentes.	Iluminação geral instalada e funcional.	✓ <b>Conforme</b>
f) Deve possuir <b>sistema de iluminação de emergência</b> , caso opere no período noturno.	Sistema de iluminação de emergência instalado e operante.	✓ <b>Conforme</b>

O local de instalação da caldeira **atende aos requisitos de segurança previstos no item 13.4.2.3 da NR-13**, apresentando condições adequadas de acesso, iluminação, afastamento e segurança operacional. Não foram constatadas irregularidades estruturais ou inconformidades com o disposto na norma.

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## **DATA DE REALIZAÇÃO DA INSPEÇÃO**

**INICIO:** 31/08/2025

**FINAL:** 31/08/2025

## **PARECER TÉCNICO – CONDIÇÃO OPERACIONAL**

De acordo com as inspeções e aferições realizadas, o equipamento **encontra-se apto para operar dentro das condições de projeto**, conforme parâmetros estabelecidos pelo código de construção e pelos requisitos da **NR-13, excetuando-se a ocorrência de quaisquer modificações ou intervenções estruturais não previamente comunicadas ao inspetor responsável técnico.**

A **elaboração e execução de um plano de ação (cronograma)** para atendimento das **recomendações e observações descritas neste relatório** são indispensáveis à manutenção da integridade do equipamento e à **prevenção de falhas que possam comprometer a segurança operacional e a integridade física dos colaboradores.**

Constatado acúmulo aceitável de material incrustante junto aos tubos e costado no lado interno (água)

## **PRÓXIMA INSPEÇÃO**

Conforme estabelece o item **13.4.4.6 da Norma Regulamentadora nº 13 (NR-13)**, *“no máximo, ao completar vinte e cinco anos de uso, na sua inspeção subsequente, as caldeiras devem ser submetidas a uma avaliação de integridade com maior abrangência, de acordo com códigos ou normas aplicáveis, para determinar a sua vida útil remanescente e os novos prazos máximos para inspeção, caso ainda estejam em condições de uso”.*

Considerando que a presente inspeção caracteriza-se como **inspeção de segurança extraordinária com foco na avaliação da vida útil remanescente da caldeira**, bem como as **condições operacionais atuais**, o **histórico de operação**, os **resultados dos exames e ensaios realizados** e o **enquadramento do equipamento na Categoria B**, fica estabelecido que a **próxima inspeção de segurança extraordinária** deverá ser realizada **até o mês de outubro de 2030.**

O prazo definido atende aos **critérios técnicos adotados na avaliação de integridade**, em consonância com o **código de projeto aplicável (ASME Seção I)** e com os princípios de engenharia de integridade estrutural, mantendo-se a condição de operação segura do equipamento até o referido período, desde que observadas integralmente as recomendações e limites operacionais estabelecidos neste relatório.

**Sendo indispensável as inspeções de segurança com intervalo de 12 meses conforme item 13.4.4.5 Estabelecimentos que possuam SPIE, conforme estabelecido no Anexo II, podem estender os períodos entre inspeções de segurança, respeitando os seguintes prazos máximos:**

## RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

- a) vinte e quatro meses para as caldeiras de recuperação de álcalis;**
- b) vinte e quatro meses para as caldeiras da categoria B;**
- c) trinta meses para caldeiras da categoria A; ou**
- d) quarenta e oito meses para caldeiras de categoria A com Sistema Instrumentado de Segurança - SIS, que atendam ao disposto no Anexo IV desta NR.**

### **RECOMENDAÇÕES GERAIS**

Com base nas verificações realizadas durante a inspeção e considerando os requisitos de segurança estabelecidos nas Normas Regulamentadoras NR-13 e NR-12, bem como nas boas práticas de operação e manutenção de equipamentos térmicos pressurizados, recomenda-se a adoção das seguintes ações preventivas e corretivas:

- 1- Elaborar e implementar um plano de manutenção preventiva, a ser aplicado durante as paradas programadas do equipamento, contemplando a verificação e manutenção de:
  - Válvulas de controle e bloqueio;
  - Válvulas de retenção e de segurança;
  - Bombas de alimentação de água;
  - Ventilador;
  - Válvula injetora manual de água;
  - Válvulas de descarga de fundo.  
O objetivo é garantir desempenho operacional contínuo e confiabilidade dos sistemas auxiliares da caldeira.
- 2- Manter operadores devidamente treinados em segurança na operação de caldeiras
- 3- A caldeira apresenta início de incrustação nas paredes dos tubos, apresentar a avaria aos responsáveis pelo tratamento químico para correção.

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## **RESPONSABILIDADE TÉCNICA**

Responsabilidade Técnica  
Alfa Service  
57.413.969/0001-01

ART - Supervisão/Coordenação  
1320252129845  
Renato Rodrigues Borges  
Engenheiro Mecânico/Engenheiro de Segurança do Trabalho  
Crea 1008294713D-GO  
5071587938-SP  
RNP: 1008294713

Promissão, 01 de Outubro 2025

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 1/2



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977  
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço  
2620252129845

## 1. Responsável Técnico

**RENATO RODRIGUES BORGES**

Título Profissional: Engenheiro Mecânico, Engenheiro de Segurança do Trabalho

RNP: 1008294713

Registro: 5071587938-SP

Empresa Contratada:

Registro:

## 2. Dados do Contrato

Contratante: ALFA SERVICE CONSULTORIA EMPRESARIAL LTDA

CPF/CNPJ: 57.413.969/0001-01

Endereço: Rua ACOTIPA

Nº:

Complemento: SALA 3

Bairro: ITAQUERA

Cidade: São Paulo

UF: SP

CEP: 08210-040

Contrato:

Celebrado em: 01/11/2025

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ 2000,00

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional:

## 3. Dados da Obra Serviço

Endereço: Via de Acesso DOUTOR SHUHEI UETSUKA

Nº:

Complemento: KM 02

Bairro: PATOS

Cidade: Promissão

UF: SAO PAULO

CEP:

Data de Início: 01/11/2025

Previsão de Término: 01/11/2029

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Industrial

Código:

Proprietário: MARFRIG GLOBAL FOODS

CPF/CNPJ: 03.853.896/0003-01

## 4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Supervisão				
1	Inspeção	de tubos, dutos e válvulas de bloqueio, retenção e controle	1,00000	unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

## 5. Observações

INSPEÇÃO SISTEMA DE TUBULAÇÃO DE AMONIA, INSPEÇÃO SISTEMA DE TUBULAÇÃO DE VAPOR, INSPEÇÃO SISTEMA DE TUBULAÇÃO DE GLP, CALDEIRAS, VASOS DE PRESSÃO, TUBULAÇÕES E TANQUES METÁLICOS DE ARMAZENAMENTO CONFORME PRECONIZA NR-13, RECONSTITUIÇÃO DE PRONTUÁRIO E INSPEÇÃO PARA DETERMINAÇÃO DE TEMPO DE VIDA REMANESCENTE EM CALDEIRA FLAMATUBOLAR

## 6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 2/2

7. Entidade de Classe

Nenhuma

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ data \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

RENATO RODRIGUES BORGES - CPF: 016.073.521-17

ALFA SERVICE CONSULTORIA EMPRESARIAL LTDA - CPF/CNPJ:  
57.413.969/0001-01

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.creasp.org.br](http://www.creasp.org.br) ou [www.confea.org.br](http://www.confea.org.br)

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

[www.creasp.org.br](http://www.creasp.org.br)  
Tel: 0800 017 18 11  
E-mail: [acessarlink@creasp.org.br](mailto:acessarlink@creasp.org.br) Fale conosco do site acima



Valor ART R\$ 103,03

Registrada em: 27/11/2025

Valor Pago R\$ 103,03

Nosso Número: 2620252129845

Versão do sistema

Impresso em: 02/12/2025 22:15:25

gov.br Documento assinado digitalmente  
RENATO RODRIGUES BORGES  
Data: 02/12/2025 22:26:30 -0300  
Verifique em <https://validar.id.gov.br>

gov.br Documento assinado digitalmente  
GETULIO JOSE VIEIRA JUNIOR  
Data: 17/12/2025 16:26:18 -0300  
Verifique em <https://validar.id.gov.br>



Autenticação de ART  
2620252129845

# RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

DETERMINAÇÃO DE TEMPO DE VIDA REMANESCENTE

DOC Nº RIS202510CAL01

TAG: CAL01

**EQUIPAMENTO:** GERADOR DE VAPOR (CALDEIRA AR 4N)

MARFRIG BLOCO B

PROMISSÃO - SP

AGOSTO – 2025

**2025/2030**

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## DADOS DO EQUIPAMENTO

<b>EQUIPAMENTO</b>	CALDEIRA AR4N
<b>FABRICANTE</b>	AALBORG BRASIL IND. E COM. LTDA
<b>ENDEREÇO</b>	Rua Divino Espírito Santo, 1.100 – Bairro Carangola Petrópolis – RJ – 25715-410 – Brasil
<b>RESPONSÁVEL REFORMA</b>	TRC Máquinas e Equipamentos Ltda (Triunfo Caldeiras)
<b>ENDEREÇO</b>	Rodovia BR-386, Km 386, S/N – Coxilha Velha Triunfo – RS – CEP 95840-000 – Brasil
<b>TIPO DE EQUIPAMENTO</b>	FLAMATUBOLAR
<b>FLUIDO PRINCIPAL</b>	VAPOR SATURADO
<b>NUMERO DE ORDEM</b>	4995
<b>CATEGORIA</b>	B
<b>COMBÚSTÍVEL</b>	G.L.P-GÁS LIQUEFEITO DE PETROLEO
<b>TIRAGEM</b>	VENTILADA PARA ASPIRAÇÃO
<b>PMTA</b>	12,0 KGF/CM <sup>2</sup>
<b>PRESSÃO DE TRABALHO</b>	10,5 KGF/CM <sup>2</sup>
<b>TESTE HIDRÓSTÁTICO</b>	18,00 KGF/CM <sup>2</sup>
<b>PRODUÇÃO DE VAPOR</b>	8,0 TON/H
<b>ANO DE FABRICAÇÃO</b>	1996
<b>ANO DA REFORMA</b>	2024
<b>SUPERFICIE DE AQUECIMENTO</b>	167 M <sup>2</sup>
<b>CÓDIGO DE PROJETO</b>	BS 2790 – Edição 1992
<b>CÓDIGO DE PROJETO ADOTADO PARA REFORMA</b>	ASME Seção I – Edição 2010



Figura 1-CALDEIRA AALBORG AR4N

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## LOCALIZAÇÃO DO EQUIPAMENTO

<b>EMPRESA</b>	MARFRIG GLOBAL FOODS BLOCO B
<b>SETOR</b>	DEPARTAMENTO TÉCNICO – UTILIDADES
<b>ENDEREÇO</b>	ESTRADA VICINAL KITIZO UTIYAMA KM 01A, CEP 16370000
<b>CIDADE</b>	PROMISSÃO
<b>BAIRRO</b>	ZONA RURAL
<b>ESTADO</b>	SÃO PAULO
<b>CNPJ</b>	03.853.896/0003-01
<b>COORDENADAS</b>	<b>LATITUDE: 21°33'46.59"S    LONGITUDE: 49°51'4.28"O</b>



Figura 2-LOCALIZAÇÃO DE INSTALAÇÃO CALDEIRA AR4N MARFRIG PROMISSÃO BLOCO B

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## **TIPO DE INSPEÇÃO EXECUTADA**

### **Inspeção Extraordinária – Avaliação de Vida Remanescente da Caldeira**

A presente inspeção caracteriza-se como INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA, realizada com o objetivo específico de avaliar a integridade estrutural, as condições operacionais e a estimativa da vida útil remanescente da caldeira, em atendimento aos requisitos estabelecidos pela Norma Regulamentadora nº 13 (NR-13), aprovada pela Portaria GM nº 3.214, de 08 de junho de 1978, do Ministério do Trabalho e Emprego, bem como suas atualizações vigentes.

Esta inspeção foi conduzida em conformidade com os itens 13.4.4.5 e 13.4.4.6 da NR-13, os quais estabelecem que a inspeção de segurança extraordinária deve ser realizada sempre que houver situações que possam comprometer a integridade do equipamento, incluindo, mas não se limitando a:

- Realização de reformas estruturais;
- Alterações significativas nas condições de operação;
- Avaliação de integridade e confiabilidade estrutural para definição de vida remanescente;
- Retorno à operação após intervenções relevantes ou paradas prolongadas;
- Necessidade de reavaliação técnica da condição do equipamento por critério do profissional legalmente habilitado.

A inspeção extraordinária para avaliação de vida remanescente foi conduzida com base em critérios técnicos, histórico operacional, condições atuais do equipamento e resultados dos ensaios executados, visando subsidiar tecnicamente a continuidade segura da operação da caldeira.

A avaliação da **vida útil remanescente da caldeira** foi conduzida com base em critérios técnicos consagrados de engenharia de integridade, atendendo aos requisitos da **NR-13**, às normas de projeto aplicáveis (**ASME Seção I**) e às boas práticas de inspeção industrial, considerando os seguintes parâmetros:

### **PROCEDIMENTO DE INSPETORIA ADOTADO**

A inspeção foi conduzida conforme metodologia técnica prevista na **NR-13** e procedimentos internos da **Alfa Service – Engenharia e Inspeções**, abrangendo as seguintes etapas:

- **Análise documental:** Verificação da conformidade dos documentos técnicos e legais do equipamento com os requisitos da **NR-13** e suas atualizações vigentes;
- **Avaliação das condições de instalação:** Inspeção física do local de instalação da caldeira, verificando aspectos de segurança, acessibilidade, ventilação e integridade estrutural;
- **Exame visual externo e interno:** Inspeção detalhada das superfícies do equipamento para detecção de **descontinuidades aparentes, corrosões, trincas, deformações ou falhas de solda**;
- **Medição de espessura das chapas estruturais:** Avaliação da integridade das chapas e componentes mediante **ensaio por ultrassom de espessura (método ferromagnético)**;
- **Análise da parede de tubos da caldeira:** Inspeção das paredes dos tubos para verificação de **reduções dimensionais e indícios de corrosão interna ou erosão**;

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

- **Exame de costado e espelhos do balão:** Avaliação dimensional e visual das regiões de costado e espelhos, verificando **integridade e eventuais anomalias superficiais**;
- **Exame boroscópico:** Inspeção interna de tubos e componentes por meio de equipamento boroscópico, visando identificar condições internas de operação e depósitos;
- **Teste de estanqueidade:** Ensaios realizados para comprovação da **ausência de vazamentos e conformidade da vedação**;
- **Teste hidrostático:** ensaio de segurança realizado em caldeiras com o objetivo de verificar a estanqueidade e avaliar a resistência mecânica do equipamento.
- **Teste de acumulação e atuação de válvulas de segurança:** Avaliação do desempenho operacional das válvulas de segurança, verificando **pressão de abertura, estanqueidade e fechamento**;
- **Verificação funcional de dispositivos de segurança e controle:** Avaliação dos **elementos de instrumentação e componentes periféricos** que impactam a segurança operacional da caldeira;
- **Análise do ambiente de instalação:** Verificação das **condições gerais da área**, incluindo **sinalização, acessos, iluminação, ventilação** e demais fatores de segurança do entorno.

## 1. Avaliação da Espessura Mínima Admissível ( $t_{min}$ )

A vida remanescente foi estimada a partir da comparação entre:

- **Espessura nominal de projeto ( $t_n$ );**
- **Espessura mínima admissível calculada ( $t_{min}$ );**
- **Espessura mínima remanescente medida em campo ( $t_r$ ).**

A espessura mínima admissível foi determinada conforme critérios do código de projeto aplicável (**ASME Seção I**), considerando pressão de projeto, temperatura de operação, material, eficiência de junta e sobreespessura de corrosão adotada.

**Critério** **de** **aceitação:**

$t_r \geq t_{min} + \text{margem de corrosão}$

## 2. Determinação da Taxa de Corrosão (CR – Corrosion Rate)

A taxa de corrosão foi determinada com base em:

- Histórico de medições de espessura, quando disponíveis; ou
- Comparação entre espessura nominal e espessura medida na inspeção extraordinária.

A taxa de corrosão média foi calculada pela expressão:

$$CR = \frac{t_{inicial} - t_{atual}}{\text{tempo de operação}}$$

onde:

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

- CR = taxa de corrosão (mm/ano);
- t = espessura (mm).

### 3. Estimativa da Vida Útil Remanescente (Remaining Life – RL)

A vida útil remanescente foi estimada conforme a relação:

$$RL = \frac{t_{atual} - t_{min}}{CR}$$

onde:

- RL = vida remanescente estimada (anos);
- $t_{atual}$  = espessura mínima medida;
- $t_{min}$  = espessura mínima admissível;
- CR = taxa de corrosão média.

### 4. Avaliação de Mecanismos de Dano Ativos

Foram avaliados os principais **mecanismos de dano aplicáveis a caldeiras**, incluindo, mas não se limitando a:

- Corrosão generalizada e localizada;
- Erosão-corrosão em tubos;
- Corrosão sob depósitos;
- Fadiga térmica;
- Fluência (creep), considerando regime térmico e tempo de operação;
- Deformações plásticas permanentes;
- Trincas associadas a tensões térmicas ou ciclos de partida e parada.

A presença, severidade e evolução destes mecanismos foram consideradas na estimativa da vida remanescente.

### 5. Avaliação da Capacidade de Suportar Pressão (MAWP Remanescente)

A **Pressão Máxima de Trabalho Admissível remanescente (PMTA<sub>r</sub>)** foi reavaliada considerando a menor espessura medida nos componentes críticos, conforme metodologia do código de projeto aplicável.

**Critério de aceitação:**

PMTA<sub>r</sub> ≥ pressão máxima de operação

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## 6. Análise de Integridade Estrutural Global

A avaliação da vida remanescente considerou, de forma integrada:

- Resultados dos exames visuais, ultrassônicos e boroscópicos;
- Condições de soldas e regiões de maior sollicitação mecânica;
- Resultados do teste hidrostático;
- Desempenho dos dispositivos de segurança;
- Condições operacionais históricas (pressão, temperatura, ciclos térmicos).

## 7. Critérios para Continuidade Operacional

Com base nos critérios acima, a continuidade operacional da caldeira foi avaliada considerando:

- Atendimento à espessura mínima admissível;
- Taxa de corrosão compatível com os intervalos de inspeção previstos na NR-13;
- Ausência de mecanismos de dano críticos ativos;
- Manutenção da PMTA compatível com a operação atual;
- Desempenho satisfatório nos ensaios e testes de segurança.

## 8. Responsabilidade Técnica

A definição da vida útil remanescente, bem como eventuais **restrições operacionais, redução de PMTA, encurtamento de intervalos de inspeção ou recomendações de reparo**, são de responsabilidade do **Profissional Legalmente Habilitado (PLH)**, conforme estabelecido na **NR-13**

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## ANÁLISE DOCUMENTAL

Conforme as exigências estabelecidas pela **NR-13**, item **13.4.1.5**, foi realizada a verificação documental dos registros técnicos e legais relativos à caldeira inspecionada. Todos os documentos obrigatórios foram apresentados, analisados e considerados **em conformidade com os requisitos normativos** vigentes, conforme demonstrado na tabela a seguir:

EXIGÊNCIA NORMATIVA	REFERÊNCIA NR 13	STATUS DE ATENDIMENTO
Prontuário da Caldeira	NR 13.4.1.5, alínea “a”	✓ Atende
Registro de Segurança	NR 13.4.1.5, alínea “b”	✓ Atende
Projeto de Instalação	NR 13.4.1.5, alínea “c”	✓ Atende
Projeto de alteração e reparo (PAR)	NR 13.4.1.5, alínea “d”	✗ NÃO ATENDE
Relatório de Inspeção de Segurança	NR 13.4.1.5, alínea “e”	✓ Atende
Certificados de Inspeção e Teste dos Dispositivos de Segurança	NR 13.4.1.5, alínea “f”	✓ Atende
Certificados de Conclusão do Curso de Segurança para Operadores de Caldeira	Anexo I, item 1.1, alíneas “a” e “b”	✓ Atende
Carta de Prática Profissional Supervisionada	Anexo I, item 1.5	✓ Atende

### Conclusão da Análise Documental

Os documentos exigidos pela **Norma Regulamentadora nº 13 (NR-13)** encontram-se **disponíveis, válidos e atualizados**, atendendo aos requisitos estabelecidos, em especial ao disposto nos itens **13.1.5** (Prontuário da Caldeira) e **13.3** (Documentação e Registros), sendo considerados, de modo geral, adequados para a operação segura do equipamento inspecionado.

Entretanto, no curso da análise documental, foi **identificada não conformidade** referente à **ausência do Projeto de Alteração e Reparo (PAR)** que **fundamente tecnicamente a reforma executada na caldeira no ano de 2024**, em desacordo com o estabelecido nos itens **13.4.4.5 e 13.4.4.6 da NR-13**, os quais determinam a obrigatoriedade de inspeção extraordinária e documentação técnica específica sempre que houver **reparos, alterações ou intervenções que possam comprometer a integridade estrutural e a segurança do equipamento**.

A inexistência do referido **Projeto de Alteração e Reparo**, elaborado e assinado por **Profissional Legalmente Habilitado (PLH)**, compromete a rastreabilidade técnica da intervenção realizada, devendo o documento conter, no mínimo, **memória de cálculo, especificação de materiais, desenhos técnicos, procedimentos de execução, registros de ensaios e critérios de aceitação**, conforme boas práticas de engenharia e exigências normativas.

Recomenda-se, portanto, a **regularização imediata da pendência**, mediante a elaboração, validação e incorporação do **Projeto de Alteração e Reparo ao prontuário da caldeira**, de forma a restabelecer a plena conformidade com a **NR-13** e assegurar a continuidade da operação do equipamento em condições seguras.

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

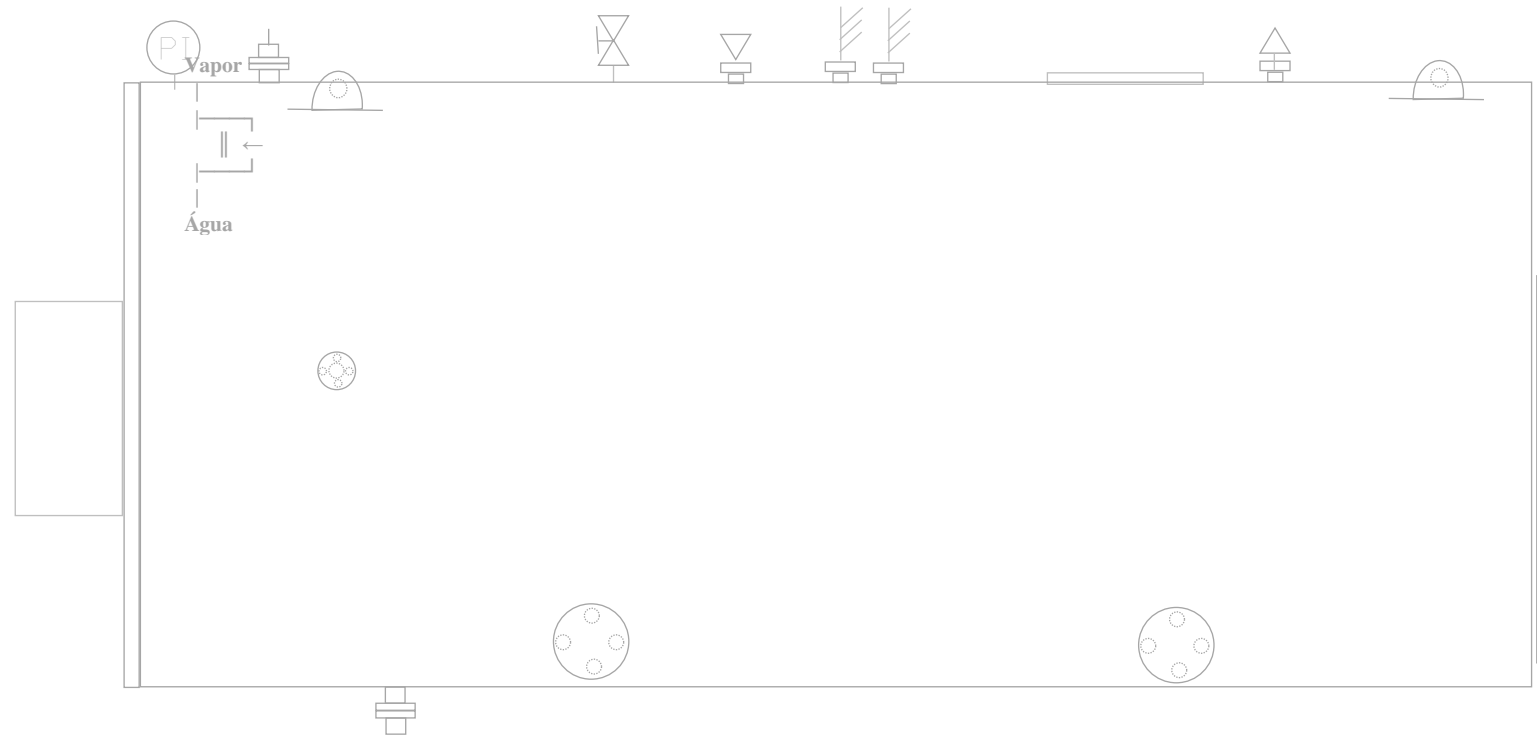
## ANÁLISE DE RISCOS GRAVES E IMINENTES (RGI)

De acordo com o item 13.3.1 da NR-13, as seguintes situações caracterizam **condições de grave e iminente risco**, devendo ser avaliadas durante a inspeção de segurança. A análise foi conduzida conforme os critérios da norma e demais subitens aplicáveis, especialmente os itens 13.4.1.2, 13.4.1.3 e 13.4.3.3, considerando as condições físicas, operacionais e de segurança da caldeira inspecionada.

Exigência Normativa (NR-13)	Descrição / Condição Avaliada	Status de Conformidade
<b>13.3.1 – Risco Grave e Iminente:</b> Operação de equipamentos abrangidos por esta NR sem os dispositivos de segurança previstos na alínea “a” do subitem 13.4.1.2	Verificada a presença e funcionamento de todos os dispositivos de segurança obrigatórios.	✓ <b>Conforme</b>
<b>13.4.1.2 – Dispositivos Obrigatórios em Caldeiras:</b> a) Válvula de segurança com pressão de abertura ajustada $\leq$ PMTA; b) Manômetro indicador da pressão do vapor acumulado; c) Sistema independente de alimentação de água (quando aplicável); d) Sistema de drenagem rápida (para caldeiras de recuperação de álcalis); e) Sistema automático de controle de nível de água com intertravamento de segurança.	Todos os dispositivos foram inspecionados, testados e encontram-se em operação adequada.	✓ <b>Conforme</b>
Atraso na execução da inspeção de segurança periódica.	Inspeção realizada dentro do prazo estabelecido pela NR-13.	✓ <b>Conforme</b>
Ausência ou bloqueio de dispositivos de segurança, sem justificativa técnica formal.	Nenhuma obstrução, bloqueio ou ausência de dispositivos de segurança foi identificada.	✓ <b>Conforme</b>
Ausência ou indisponibilidade operacional do dispositivo de controle de nível de água.	Sistema de controle de nível operante e devidamente testado.	✓ <b>Conforme</b>
Operação de equipamento cujo relatório de inspeção anterior ateste inaptidão operacional.	Não se aplica – último relatório atesta condição segura de operação.	✓ <b>Conforme</b>
<b>13.4.3.3 – Operação e Controle:</b> Toda caldeira deve estar sob operação e controle de <b>operador de caldeira qualificado e certificado</b> conforme Anexo I da NR-13.	Operação realizada exclusivamente por profissional habilitado, com certificado válido.	✓ <b>Conforme</b>

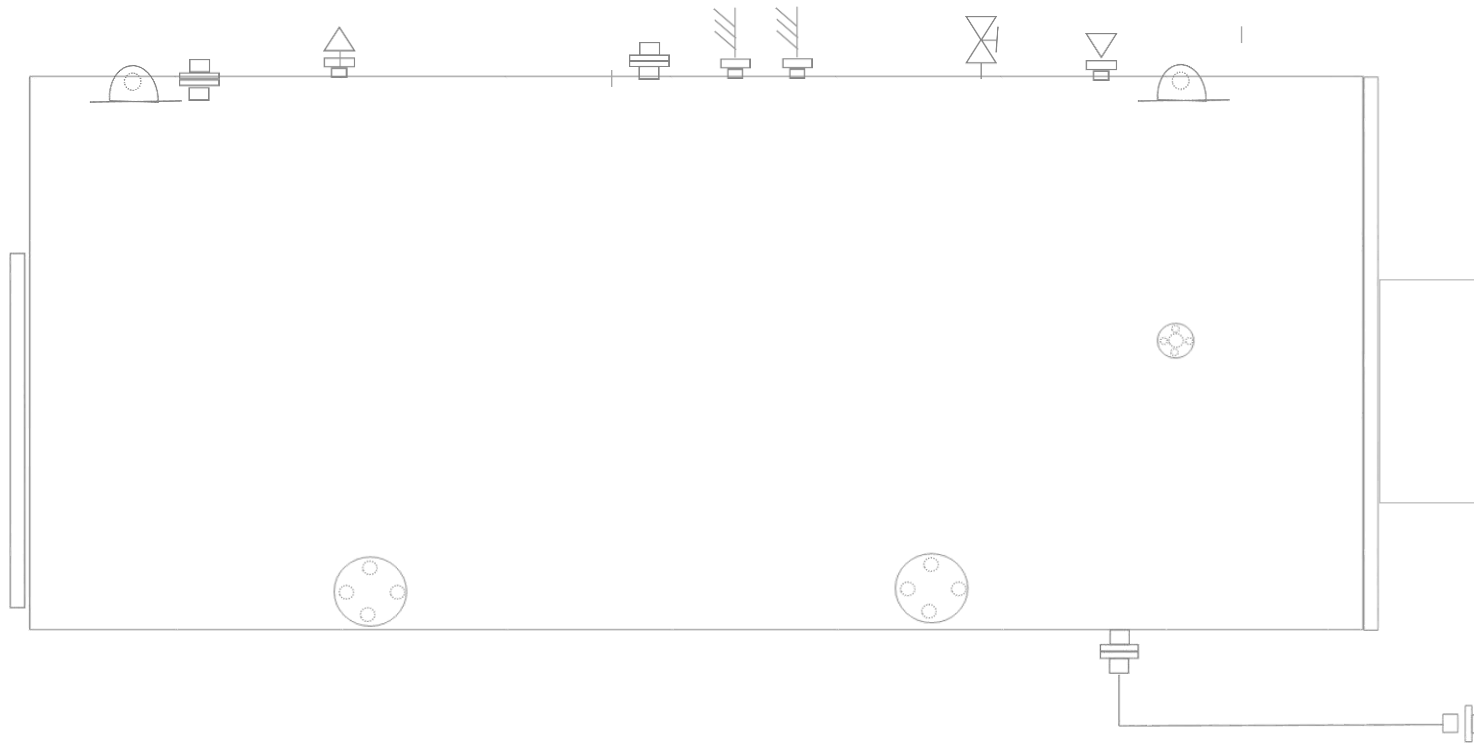
### Conclusão da Análise de Risco Grave e Iminente (RGI)

Após avaliação criteriosa dos itens previstos no subitem 13.3.1 da NR-13, **não foram identificadas condições caracterizáveis como Risco Grave e Iminente (RGI)**. Todos os dispositivos de segurança, instrumentação e controles operacionais encontram-se em conformidade com os requisitos normativos, garantindo **condição segura de operação** do equipamento.

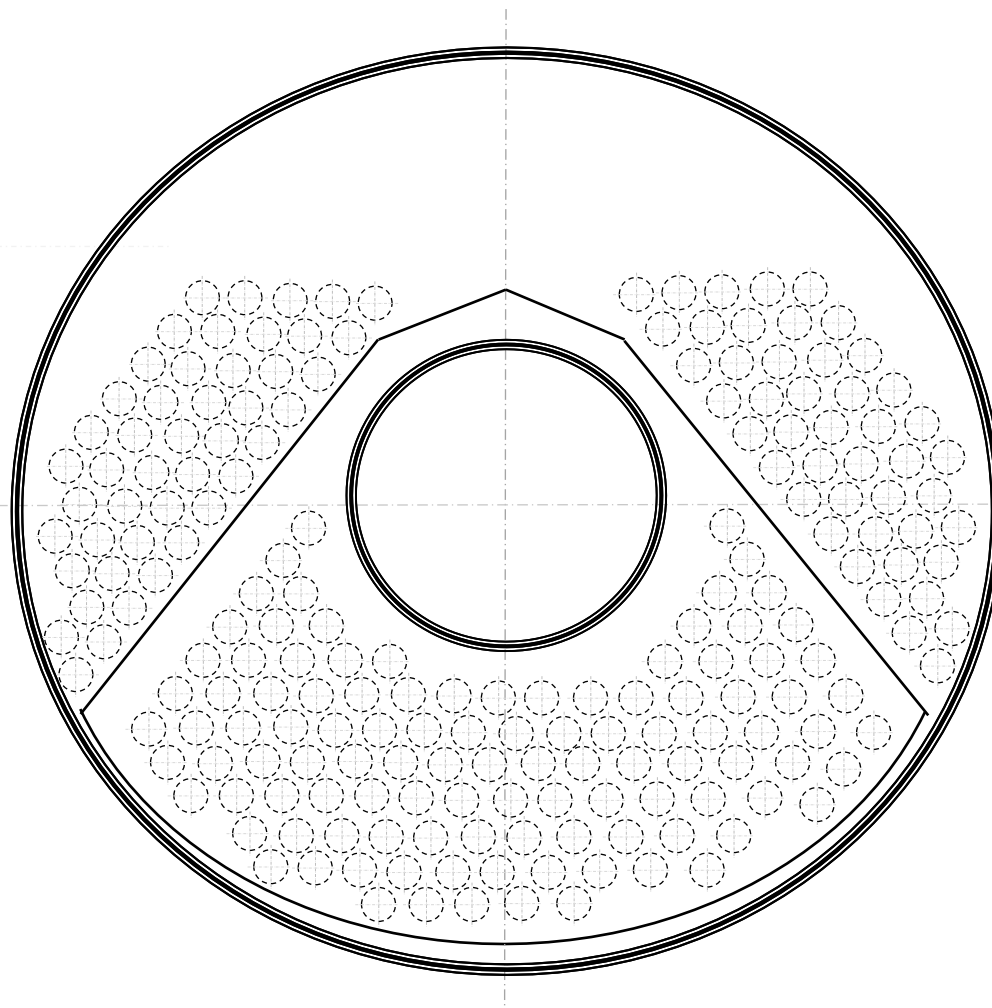


LAY OUT – CALDEIRA AR 4N	
MARFRIG	UTILIDADES
DESENHO P&D – ELEVAÇÃO/PERFIL	

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA



# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA



LAY OUT – AR 4N	
MARFRIG	UTILIDADES
DESENHO P&D – ESPELHO	

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS (END)

### ESPELHO TRASEIRO

Ponto	Espessura Nominal (mm)	Espessura mínima (mm)	Espessura Medida (mm)
P 01	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 02	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 03	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	18,90 mm
P 04	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 05	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 06	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	18,90 mm
P 07	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,22 mm
P 08	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	18,90 mm
P 09	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 10	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	18,90 mm



Figura 3-ESPELHO TRASEIRO)



Figura 4-ESPELHO TRASEIRO)

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## ESPELHO DIANTEIRO

Ponto	Espessura Nominal (mm)	Espessura mínima (mm)	Espessura Medida (mm)
P 01	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	18,88 mm
P 02	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 03	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	18,95 mm
P 04	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 05	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 06	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	18,90 mm
P 07	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 08	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	18,90 mm
P 09	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 10	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm



Figura 5-ESPELHO DIANTEIRO)



Figura 6-ESPELHO DIANTEIRO)

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## COSTADO

Ponto	Espessura Nominal (mm)	Espessura mínima (mm)	Espessura Medida (mm)
P 01	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,15 mm
P 02	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 03	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	18,95 mm
P 04	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,10 mm
P 05	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 06	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	18,90 mm
P 07	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 08	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,50 mm
P 09	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 10	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm



Figura 7-(COTADO)

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## FORNALHA

Ponto	Espessura Nominal (mm)	Espessura mínima (mm)	Espessura Medida (mm)
P 01	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,15 mm
P 02	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 03	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 04	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,10 mm
P 05	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 06	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 07	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 08	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,50 mm
P 09	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm
P 10	19,05 mm \ 3/4"	12,10 mm	19,00 mm



Figura 8-(FORNALHA)



Figura 9-(FORNALHA)

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## **EXAME VISUAL INTERNO - BOROSCOPIA**

Não foram encontradas anomalias que comprometem o funcionamento no interior da caldeira.



Figura 10-(INTERNA)



Figura 11-(INTERNA)

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA



Figura 12-(INTERNA)



Figura 13-(INTERNA)

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## **DISPOSITIVOS OBRIGATÓRIOS**

(Conforme Item 13.4.1.2 da NR-13)

### **Controle de nível de água**

e) sistema automático de controle do nível de água com intertravamento que evite o superaquecimento por alimentação deficiente



Figura 14-GARRAFA DE NÍVEL

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## **INDICADOR DE PRESSÃO**

b) instrumento que indique a pressão do vapor acumulado;



Figura 15-MANOMETRO

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## VÁLVULAS DE SEGURANÇA

a) válvula de segurança com pressão de abertura ajustada em valor igual ou inferior à Pressão Máxima de Trabalho Admissível - PMTA, respeitados os requisitos do código de construção relativos a aberturas escalonadas e tolerâncias de pressão de ajuste;



Figura 16-VALVULA DE SEGURANÇA

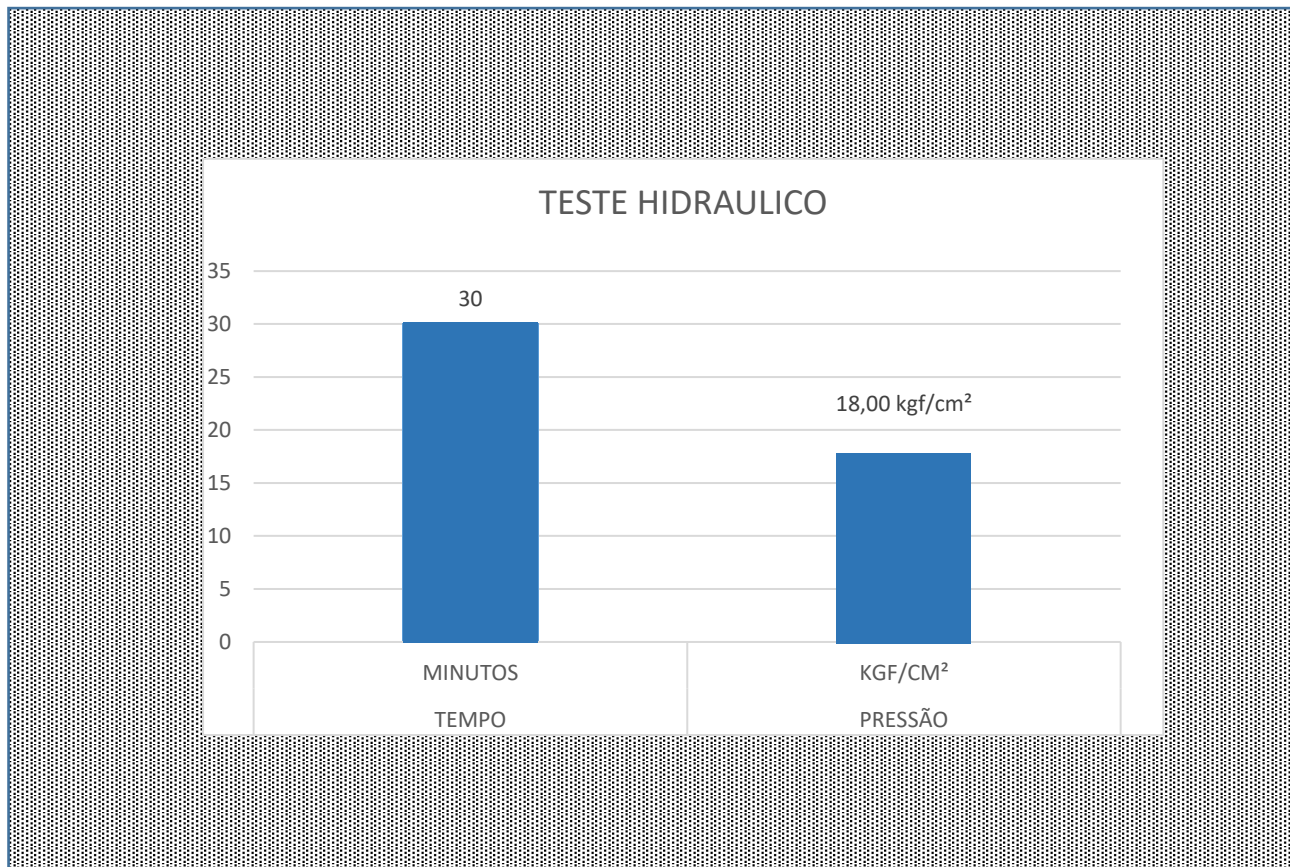
RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA  
EXTRAORDINÁRIA

**TUBOS VISUAL INTERNO**



Figura 17-INTERNA DE TUBOS FLAMATUBOLAR TUBOS 2,5" SCH 40

**TESTE HIDROSTÁTICO**



**RESULTANTE DO TESTE: APROVADO**

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## ANÁLISE DO LOCAL DE INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTO

Conforme o item 13.4.2.3 da NR-13, as caldeiras devem ser instaladas em **local específico**, denominado **Casa de Caldeiras** ou **Área de Caldeiras**, devendo atender aos seguintes requisitos normativos:

Exigência Normativa (NR-13.4.2.3)	Descrição / Condição Avaliada	Status de Conformidade
a) A casa de caldeiras deve estar afastada, no mínimo, <b>3 metros</b> de outras instalações do estabelecimento, dos depósitos de combustíveis (exceto reservatórios para partida com até 2.000 L), do limite de propriedade de terceiros e do limite com vias públicas.	Estrutura devidamente afastada conforme distância mínima exigida pela norma.	✓ <b>Conforme</b>
b) Deve dispor de <b>duas saídas amplas</b> , permanentemente <b>desobstruídas, sinalizadas e dispostas em direções distintas</b> .	Acesso seguro, sinalizado e livre de obstruções.	✓ <b>Conforme</b>
c) Deve possuir <b>acesso fácil e seguro</b> para operação e manutenção. Guarda-corpos e passarelas devem ter vãos que impeçam a queda de pessoas.	Acesso adequado, com guarda-corpos e plataformas conforme requisitos de segurança.	✓ <b>Conforme</b>
d) Deve possuir <b>sistema de captação e lançamento dos gases e material particulado</b> , provenientes da combustão, para fora da área de operação, em atendimento às normas ambientais vigentes.	Equipamento mecanismo de captação de gases e lançamento para fora da área de operação, conforme normas ambientais vigentes.	✓ <b>Conforme</b>
e) Deve dispor de <b>iluminação adequada</b> , conforme normas oficiais vigentes.	Iluminação geral instalada e funcional.	✓ <b>Conforme</b>
f) Deve possuir <b>sistema de iluminação de emergência</b> , caso opere no período noturno.	Sistema de iluminação de emergência instalado e operante.	✓ <b>Conforme</b>

O local de instalação da caldeira **atende aos requisitos de segurança previstos no item 13.4.2.3 da NR-13**, apresentando condições adequadas de acesso, iluminação, afastamento e segurança operacional. Não foram constatadas irregularidades estruturais ou inconformidades com o disposto na norma.

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## **DATA DE REALIZAÇÃO DA INSPEÇÃO**

**INICIO:** 31/08/2025

**FINAL:** 31/08/2025

## **PARECER TÉCNICO – CONDIÇÃO OPERACIONAL**

De acordo com as inspeções e aferições realizadas, o equipamento **encontra-se apto para operar dentro das condições de projeto**, conforme parâmetros estabelecidos pelo código de construção e pelos requisitos da **NR-13, excetuando-se a ocorrência de quaisquer modificações ou intervenções estruturais não previamente comunicadas ao inspetor responsável técnico.**

A **elaboração e execução de um plano de ação (cronograma)** para atendimento das **recomendações e observações descritas neste relatório** são indispensáveis à manutenção da integridade do equipamento e à **prevenção de falhas que possam comprometer a segurança operacional e a integridade física dos colaboradores.** Providenciar projeto de alteração e reparo da reforma da caldeira de 2024.

Constatado acúmulo aceitável de material incrustante junto aos tubos e costado no lado interno (água)

## **PRÓXIMA INSPEÇÃO**

Conforme estabelece o item **13.4.4.6 da Norma Regulamentadora nº 13 (NR-13)**, *“no máximo, ao completar vinte e cinco anos de uso, na sua inspeção subsequente, as caldeiras devem ser submetidas a uma avaliação de integridade com maior abrangência, de acordo com códigos ou normas aplicáveis, para determinar a sua vida útil remanescente e os novos prazos máximos para inspeção, caso ainda estejam em condições de uso”.*

Considerando que a presente inspeção caracteriza-se como **inspeção de segurança extraordinária com foco na avaliação da vida útil remanescente da caldeira**, bem como as **condições operacionais atuais**, o **histórico de operação**, os **resultados dos exames e ensaios realizados** e o **enquadramento do equipamento na Categoria B**, fica estabelecido que a **próxima inspeção de segurança extraordinária** deverá ser realizada **até o mês de outubro de 2030.**

O prazo definido atende aos **critérios técnicos adotados na avaliação de integridade**, em consonância com o **código de projeto aplicável (ASME Seção I)** e com os princípios de engenharia de integridade estrutural, mantendo-se a condição de operação segura do equipamento até o referido período, desde que observadas integralmente as recomendações e limites operacionais estabelecidos neste relatório.

**Sendo indispensável as inspeções de segurança com intervalo de 12 meses conforme item 13.4.4.5 Estabelecimentos que possuam SPIE, conforme estabelecido no Anexo II, podem estender os períodos entre inspeções de segurança, respeitando os seguintes prazos máximos:**

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

- a) vinte e quatro meses para as caldeiras de recuperação de álcalis;**
- b) vinte e quatro meses para as caldeiras da categoria B;**
- c) trinta meses para caldeiras da categoria A; ou**
- d) quarenta e oito meses para caldeiras de categoria A com Sistema Instrumentado de Segurança - SIS, que atendam ao disposto no Anexo IV desta NR.**

## **RECOMENDAÇÕES GERAIS**

Com base nas verificações realizadas durante a inspeção e considerando os requisitos de segurança estabelecidos nas Normas Regulamentadoras NR-13 e NR-12, bem como nas boas práticas de operação e manutenção de equipamentos térmicos pressurizados, recomenda-se a adoção das seguintes ações preventivas e corretivas:

- 1- Elaborar e implementar um plano de manutenção preventiva, a ser aplicado durante as paradas programadas do equipamento, contemplando a verificação e manutenção de:
  - Válvulas de controle e bloqueio;
  - Válvulas de retenção e de segurança;
  - Bombas de alimentação de água;
  - Ventilador;
  - Válvula injetora manual de água;
  - Válvulas de descarga de fundo.  
O objetivo é garantir desempenho operacional contínuo e confiabilidade dos sistemas auxiliares da caldeira.
- 2- Manter operadores devidamente treinados em segurança na operação de caldeiras
- 3- A caldeira apresenta início de incrustação nas paredes dos tubos, apresentar a avaria aos responsáveis pelo tratamento químico para correção.
- 4- Elaboração de AS BUILT (Projeto de alteração e reparo) referente a reforma feita no ano de 2024.

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

## **RESPONSABILIDADE TÉCNICA**

Responsabilidade Técnica  
Alfa Service  
57.413.969/0001-01

ART - Supervisão/Coordenação  
1320252129845  
Renato Rodrigues Borges  
Engenheiro Mecânico/Engenheiro de Segurança do Trabalho  
Crea 1008294713D-GO  
5071587938-SP  
RNP: 1008294713

Promissão, 01 de Outubro 2025

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 1/2



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977  
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço  
2620252129845

## 1. Responsável Técnico

**RENATO RODRIGUES BORGES**

Título Profissional: Engenheiro Mecânico, Engenheiro de Segurança do Trabalho

RNP: 1008294713

Registro: 5071587938-SP

Empresa Contratada:

Registro:

## 2. Dados do Contrato

Contratante: ALFA SERVICE CONSULTORIA EMPRESARIAL LTDA

CPF/CNPJ: 57.413.969/0001-01

Endereço: Rua ACOTIPA

Nº:

Complemento: SALA 3

Bairro: ITAQUERA

Cidade: São Paulo

UF: SP

CEP: 08210-040

Contrato:

Celebrado em: 01/11/2025

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ 2000,00

Tipo de Contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional:

## 3. Dados da Obra Serviço

Endereço: Via de Acesso DOUTOR SHUHEI UETSUKA

Nº:

Complemento: KM 02

Bairro: PATOS

Cidade: Promissão

UF: SAO PAULO

CEP:

Data de Início: 01/11/2025

Previsão de Término: 01/11/2029

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: Industrial

Código:

Proprietário: MARFRIG GLOBAL FOODS

CPF/CNPJ: 03.853.896/0003-01

## 4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Supervisão				
1	Inspeção	de tubos, dutos e válvulas de bloqueio, retenção e controle	1,00000	unidade

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

## 5. Observações

INSPEÇÃO SISTEMA DE TUBULAÇÃO DE AMONIA, INSPEÇÃO SISTEMA DE TUBULAÇÃO DE VAPOR, INSPEÇÃO SISTEMA DE TUBULAÇÃO DE GLP, CALDEIRAS, VASOS DE PRESSÃO, TUBULAÇÕES E TANQUES METÁLICOS DE ARMAZENAMENTO CONFORME PRECONIZA NR-13, RECONSTITUIÇÃO DE PRONTUÁRIO E INSPEÇÃO PARA DETERMINAÇÃO DE TEMPO DE VIDA REMANESCENTE EM CALDEIRA FLAMATUBOLAR

## 6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

# RIS – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA EXTRAORDINÁRIA

Resolução nº 1.025/2009 - Anexo I - Modelo A

Página 2/2

## 7. Entidade de Classe

Nenhuma

## 8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
Local data

RENATO RODRIGUES BORGES - CPF: 016.073.521-17

ALFA SERVICE CONSULTORIA EMPRESARIAL LTDA - CPF/CNPJ:  
57.413.969/0001-01

## 9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.creasp.org.br](http://www.creasp.org.br) ou [www.conflea.org.br](http://www.conflea.org.br)

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

[www.creasp.org.br](http://www.creasp.org.br)  
Tel: 0800 017 18 11  
E-mail: [acessarlink@creasp.org.br](mailto:acessarlink@creasp.org.br) Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 103,03

Registrada em: 27/11/2025

Valor Pago R\$ 103,03

Nosso Número: 2620252129845

Versão do sistema

Impresso em: 02/12/2025 22:15:25

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** RENATO RODRIGUES BORGES  
Data: 02/12/2025 22:26:30-0300  
Verifique em <http://validar.it.gov.br>

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** GETULIO JOSE VIEIRA JUNIOR  
Data: 17/12/2025 16:26:18-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>



Autenticação de ART  
2620252129845

## OCORRÊNCIA

Conforme item 13.4.4 (Inspeção em caldeiras), foi realizado a inspeção periódica em caráter de exames externos e internos da caldeira entre o período de 31/08/2025 a 31/08/2025.

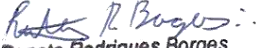
**Constatando-se a condição segura de operação segundo critérios da NR 13 (Norma Regulamentadora 13) publicada na portaria GM 3214\78 M.T.E, com sua última atualização na portaria MTP 4.219\2022 e critérios de segurança físicos da instalação.**

O relatório da inspeção será entregue ao proprietário e/ou responsável do vaso obedecendo ao item 13.4.4.12 no prazo máximo conforme preconiza o item 13.3.8 “Os relatórios de inspeção de segurança dos equipamentos abrangidos por esta NR devem ser elaborados em até 60 (sessenta) dias ou, no caso de parada geral de manutenção, em até 90 (noventa) dias”.

Obs. As demais recomendações e resultados dos exames seguem em relatório de inspeção posteriormente a esta inspeção periódica de segurança do equipamento

**A PRÓXIMA INSPEÇÃO PERIÓDICA NÃO PODERÁ EXEDER A: Setembro de 2026**

INSPEÇÃO REALIZADA  
ALFA SERVICE CREA 24792  
Renato Rodrigues Borges  
REGISTRO 1008294713D

  
Renato Rodrigues Borges  
Eng. Mecânico  
CREA: 1008294713D-GO

*Domingo, 31 de Agosto de 2025*



## OCORRÊNCIA

Conforme item 13.4.4 (Inspeção em caldeiras), foi realizado a inspeção extraordinária em caráter de exames externos e internos da caldeira entre o período de 31/08/2025 a 31/08/2025.

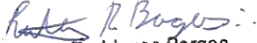
**A finalidade da inspeção aqui realizada se fez necessária para captação de dados com objetivo de alimentar os cálculos de reconstituição de prontuário da caldeira, reavaliar condições físicas para elaboração de relatório do tempo de vida remanescente e confecção de placa de identificação para caldeira.**

O relatório da inspeção será entregue ao proprietário e/ou responsável do vaso obedecendo ao item 13.4.4.6 no prazo máximo conforme preconiza o item 13.3.8 “Os relatórios de inspeção de segurança dos equipamentos abrangidos por esta NR devem ser elaborados em até 60 (sessenta) dias ou, no caso de parada geral de manutenção, em até 90 (noventa) dias”.

Obs. As demais recomendações e resultados dos exames seguem em relatório de inspeção posteriormente a esta inspeção extraordinária de segurança do equipamento

**A PRÓXIMA INSPEÇÃO PERIÓDICA NÃO PODERÁ EXEDER A: Conforme relatório integridade física do equipamento elaborado nos critérios do item NR 13.4.4.6**

INSPEÇÃO REALIZADA  
ALFA SERVICE CREA 24792  
Renato Rodrigues Borges  
REGISTRO 1008294713D

  
Renato Rodrigues Borges  
Eng. Mecânico  
CREA: 1008294713D-GO

*Domingo, 31 de Agosto de 2025*



# RECONSTITUIÇÃO DE PRONTUÁRIO

CAL 01 – CALDEIRA

MARFRIG GLOBAL FOODS – PROMISSÃO - SP  
NOVEMBRO – 2025

## SUMÁRIO

Objetivo	03
Informações Gerais	05
Layout	07
Dados dos dispositivos de segurança	10
Procedimento Utilizado na Determinação da PMTA	11
Memorial de cálculo reconstituído (costado)	14
Memorial de cálculo reconstituído (costado)	15
Conclusão Técnica	19
Responsáveis técnicos	21

## OBJETIVO

O presente **Prontuário de Caldeira** foi elaborado com a finalidade de atender ao disposto no item **13.4.1.5 da Norma Regulamentadora nº 13 (NR-13)**, conforme estabelecido pela **Portaria MTP nº 1.846, de 01 de julho de 2022**, publicada no Diário Oficial da União em **04/07/2022**, do Ministério do Trabalho e Previdência.

De acordo com o item **13.4.1.6 da NR-13**, quando inexistente ou extraviado, o prontuário da caldeira deve ser reconstituído pelo empregador, sob responsabilidade técnica do **fabricante** ou de **Profissional Legalmente Habilitado (PLH)**, sendo imprescindível a reconstituição das **premissas de projeto**, dos **dados dos dispositivos de segurança** e da **memória de cálculo da Pressão Máxima de Trabalho Admissível (PMTA)**.

Considerando a inexistência do prontuário original da caldeira, não sendo possível o atendimento integral ao disposto no item **13.4.1.5 da NR-13**, o presente **Prontuário Reconstituído de Caldeira** tem por objetivo reunir, de forma **parcial ou integral**, todos os documentos técnicos disponíveis exigidos pela referida norma, assegurando a rastreabilidade técnica, a segurança operacional e o adequado monitoramento da vida útil do equipamento.

Este prontuário contempla, sempre que disponíveis, os seguintes elementos técnicos e documentais:

- Código de projeto/construção da caldeira e respectivo ano de edição;
- Especificação dos materiais empregados nos principais componentes sob pressão;
- Procedimentos utilizados na fabricação, montagem e inspeção final;
- Metodologia adotada para determinação da **Pressão Máxima de Trabalho Admissível – PMTA** (memorial de cálculo);
- Conjunto de desenhos, esquemas, croquis e demais dados necessários ao acompanhamento e monitoramento da vida útil da caldeira;
- Pressão máxima de operação;
- Registros da execução do teste hidrostático de fabricação ou de reforma, quando disponíveis;
- Características funcionais e operacionais da caldeira;
- Dados técnicos e especificações dos dispositivos de segurança, incluindo válvulas de segurança e instrumentos de controle;
- Ano de fabricação;
- Categoria da caldeira, conforme critérios estabelecidos na NR-13.

O presente prontuário reconstituído deverá ser mantido atualizado, disponível no estabelecimento e integrado às rotinas de **operação, inspeção e manutenção da caldeira**, em conformidade com os requisitos da NR-13 e com as boas práticas de engenharia, permanecendo sob responsabilidade técnica de profissional legalmente habilitado.

A caldeira **AR4N**, de fabricação **Aalborg Brasil**, foi projetada e construída conforme os requisitos do **ASME Boiler and Pressure Vessel Code – Section I**, código internacionalmente reconhecido para **caldeiras de geração de vapor**, vigente à época de sua fabricação.

## RP – RECONSTITUIÇÃO DE PRONTUÁRIO CALDEIRA AR4N RP CAL-01

A avaliação técnica deste prontuário reconstituído considera as seguintes premissas:

- Tipo construtivo: **Caldeira flamotubular horizontal**;
- Regime de operação: geração de vapor saturado;
- Materiais e espessuras conforme código ASME Section I e práticas construtivas da época;
- Critérios de cálculo, inspeção e avaliação de integridade compatíveis com o código de projeto original e com as exigências atuais da NR-13.

## INFORMAÇÕES GERAIS

<b>EQUIPAMENTO</b>	CALDEIRA AR4N
<b>FABRICANTE</b>	AALBORG BRASIL IND. E COM. LTDA
<b>ENDEREÇO</b>	Rua Divino Espírito Santo, 1.100 – Bairro Carangola Petrópolis – RJ – 25715-410 – Brasil
<b>RESPONSÁVEL REFORMA</b>	TRC Máquinas e Equipamentos Ltda (Triunfo Caldeiras)
<b>ENDEREÇO</b>	Rodovia BR-386, Km 386, S/N – Coxilha Velha Triunfo – RS – CEP 95840-000 – Brasil
<b>TIPO DE EQUIPAMENTO</b>	FLAMATUBOLAR
<b>FLUIDO PRINCIPAL</b>	VAPOR SATURADO
<b>NUMERO DE ORDEM</b>	4995
<b>CATEGORIA</b>	B
<b>COMBÚSTÍVEL</b>	G.L.P-GÁS LIQUEFEITO DE PETROLEO
<b>TIRAGEM</b>	VENTILADA PARA ASPIRAÇÃO
<b>PMTA</b>	12,0 KGF/CM <sup>2</sup>
<b>PRESSÃO DE TRABALHO</b>	10,5 KGF/CM <sup>2</sup>
<b>TESTE HIDRÓSTÁTICO</b>	18,00 KGF/CM <sup>2</sup>
<b>PRODUÇÃO DE VAPOR</b>	8,0 TON/H
<b>ANO DE FABRICAÇÃO</b>	1996
<b>ANO DA REFORMA</b>	2024
<b>SUPERFICIE DE AQUECIMENTO</b>	167 M <sup>2</sup>
<b>CÓDIGO DE PROJETO</b>	BS 2790 – Edição 1992
<b>CÓDIGO DE PROJETO ADOTADO PARA REFORMA</b>	ASME Seção I – Edição 2010

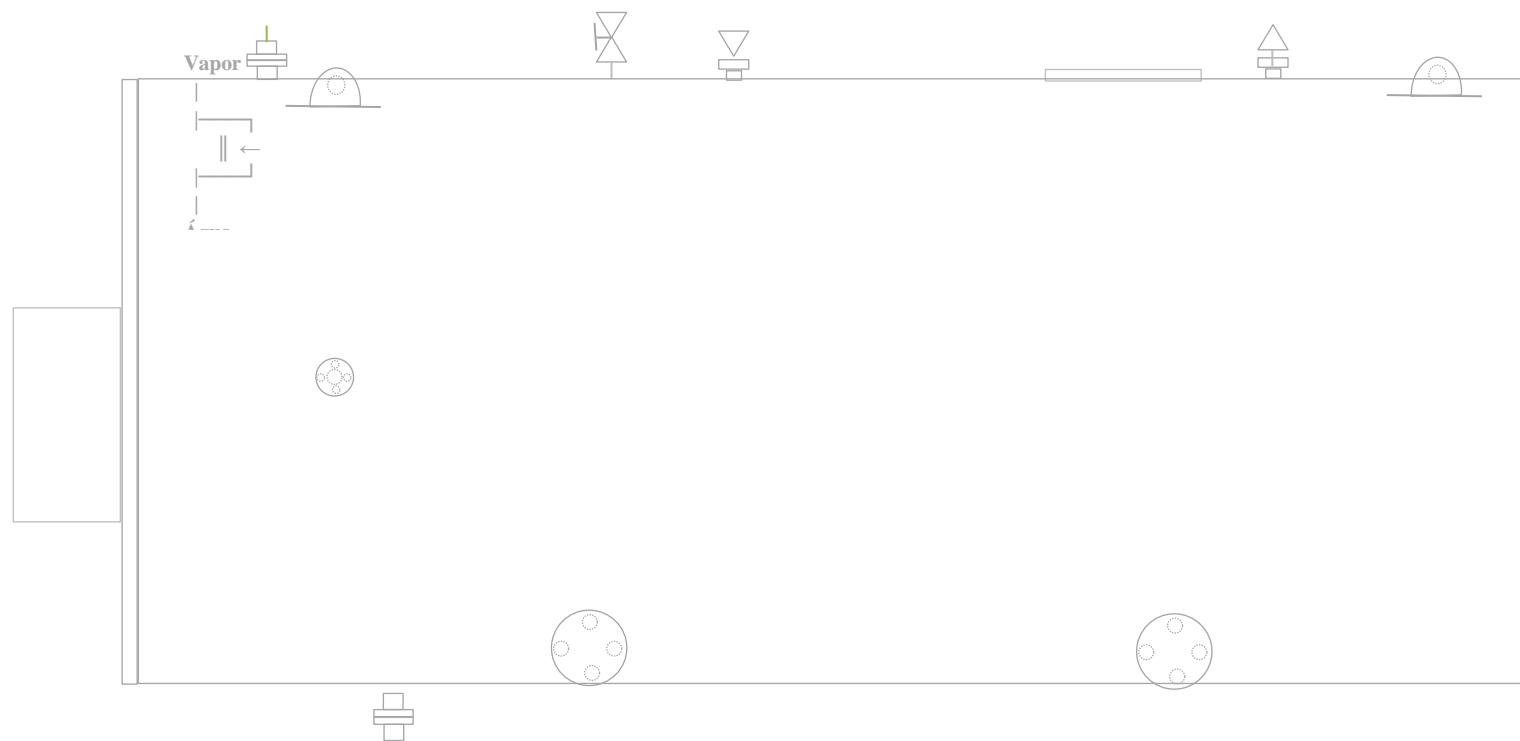


Figura 1-CALDEIRA AALBORG AR4N

**DADOS COMPLEMENTARES**

<b>Volume:</b>	15,71 m <sup>3</sup>
<b>Diâmetro Interno:</b>	2000 mm
<b>Comprimento do Corpo Cilíndrico:</b>	5000 mm
<b>Massa Vazio:</b>	14.500,00 kg
<b>Material do Costado (Adotado para cálculo):</b>	ASTM SA 516 Grau 60
<b>Material dos Tampos (Adotado para cálculo):</b>	ASTM SA 516 Grau 60
<b>Espessura nominal do costado:</b>	19,05 mm 3/4"
<b>Espessura nominal dos espelhos:</b>	19,05 mm 3/4"
<b>Espessura nominal da fornalha:</b>	19,05 mm 3/4"
<b>Eficiência de juntas do costado:</b>	0,7
<b>Eficiência de juntas dos tampos:</b>	0,7
<b>Radiografia das soldas:</b>	ok
<b>Alívio de tensões:</b>	Não Realizada
<b>Isolamento:</b>	Alumínio/Lã de Vidro
<b>Ensaio nas soldas:</b>	Líquido Penetrante/Revelador

# RP – RECONSTITUIÇÃO DE PRONTUÁRIO CALDEIRA AR4N RP CAL-01



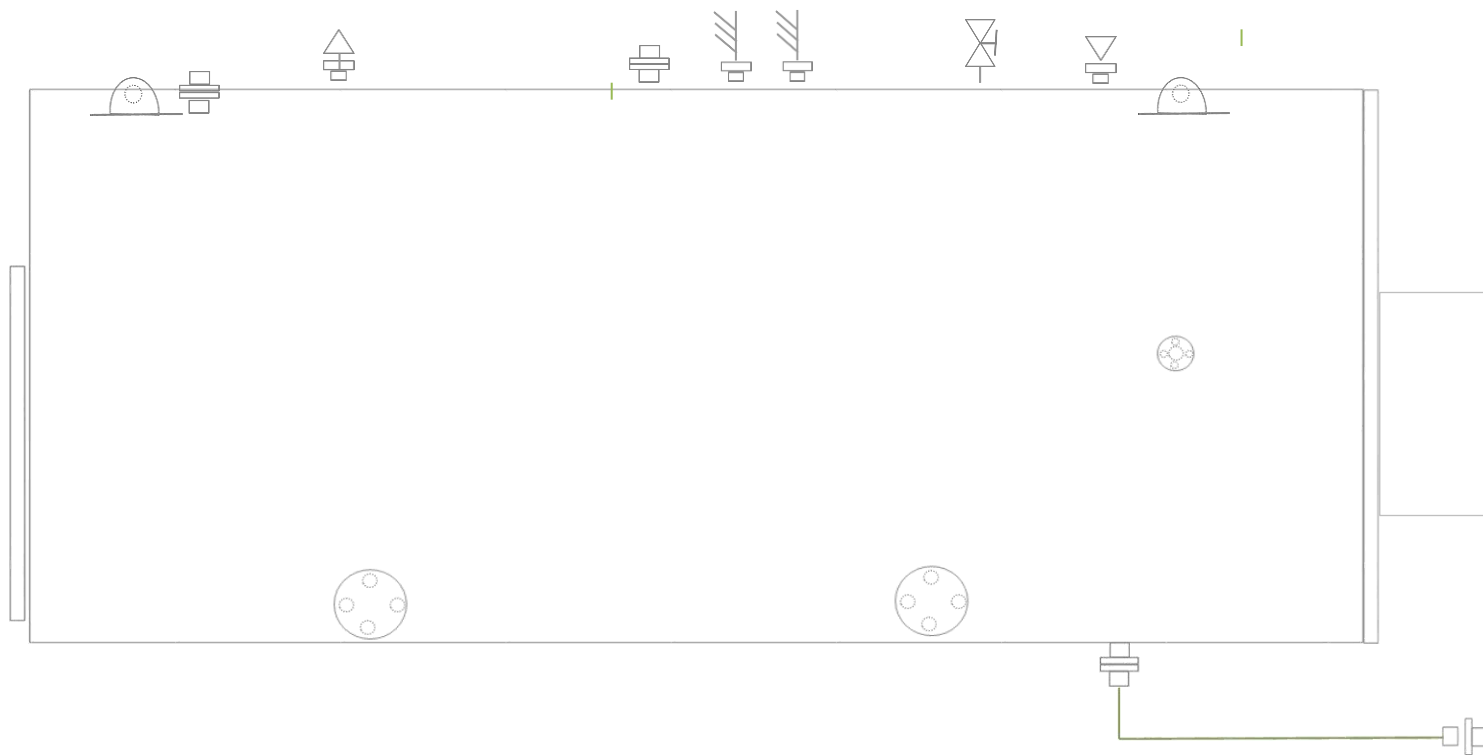
LAY OUT - CALDEIRA AR 4N

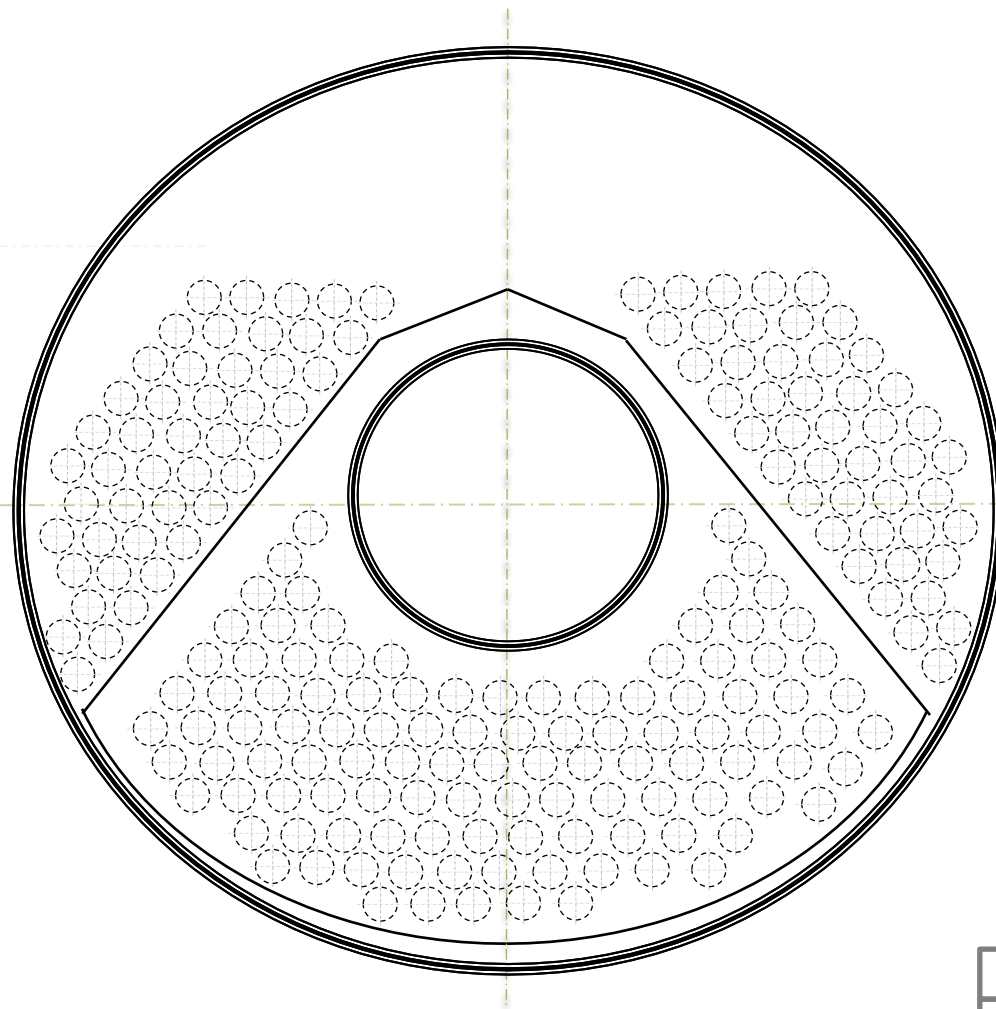
MARFRIG

UTILIDADES

DESENHO P&D - ELEVAÇÃO/PERFIL

# RP – RECONSTITUIÇÃO DE PRONTUÁRIO CALDEIRA AR4N RP CAL-01





LAY OUT - AR 4N	
MARFRIG	UTILIDADES
DESENHO P&D - ESPELHO	

**DADOS DOS DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA**

<b>Dispositivo:</b>	Válvula de segurança
<b>Fabricante:</b>	Crosby
<b>Conexão de entrada:</b>	Flange
<b>Diâmetro de entrada:</b>	2"
<b>Conexão de saída:</b>	Flange
<b>Diâmetro conexão de saída:</b>	2.1/2"
<b>Vedação:</b>	Metal
<b>Pressão de abertura:</b>	9,50 kgf/cm <sup>2</sup>
<b>Pressão de vedação:</b>	-
<b>Número de série:</b>	-
<b>Data de fabricação:</b>	-
<b>Dispositivo:</b>	Válvula de segurança
<b>Fabricante:</b>	ATA
<b>Conexão de entrada:</b>	Flange
<b>Diâmetro de entrada:</b>	2"
<b>Conexão de saída:</b>	Flange
<b>Diâmetro conexão de saída:</b>	4"
<b>Vedação:</b>	Metal
<b>Pressão de abertura:</b>	10,00 kgf/cm <sup>2</sup>
<b>Pressão de vedação:</b>	-
<b>Número de série:</b>	-
<b>Data de fabricação:</b>	-
<b>Dispositivo:</b>	Manômetro
<b>Fabricante:</b>	Triunfo
<b>Conexão de entrada:</b>	Rosca NPT
<b>Diâmetro de entrada:</b>	1/2"
<b>Diâmetro corpo:</b>	6"
<b>Scala de leitura:</b>	0,00 kgf/cm <sup>2</sup> á 25,00 kgf/cm <sup>2</sup>
<b>Referência de leitura:</b>	5,00 kgf/cm <sup>2</sup>
<b>Precisão:</b>	0,50 kgf/cm <sup>2</sup>
<b>Número de série:</b>	-
<b>Data de fabricação:</b>	-

## **PROCEDIMENTOS UTILIZADOS NA DETERMINAÇÃO DA PMTA E ESPESSURA MÍNIMA**

Nesse item será descrito os procedimentos utilizados na determinação da PMTA do equipamento. Para tanto, é necessário verificar o código de projeto utilizado na fabricação e o ano de edição ou na sua falta adotar um entre os inúmeros códigos internacionalmente conhecidos.

**- Código de projeto adotado: ASME Seção I**

De posse do código de projeto do equipamento é necessário aplicar fórmulas específicas para calcular separadamente as espessuras mínimas e a PMTA de todos os componentes sujeitos a pressão.

**Espessura mínima (UG 27 (c) (1)):**

$$t = \frac{P R}{S E - 0,6 P}$$

t = Espessura mínima requerida

P = Pressão Interna

R = Raio Interno

S = Tensão do Material

E = Eficiência da Junta Soldada

**PMTA (UG 27 (c) (1)):**

$$t = \frac{S E t}{R + 0,6 t} - P_s$$

t = Espessura mínima do material

PMTA = Pressão Máxima de Trabalho Admissível

R = Raio Interno

S = Tensão do Material

P<sub>s</sub> = Pressão Estática – Coluna de Líquido

Estes cálculos estão descritos no memorial de cálculos reconstituídos:

**MC CAL 01**

Segundo o código de projeto adotado as espessuras mínimas são calculadas para a pressão de projeto do equipamento. Na falta deste parâmetro procede-se da seguinte maneira, obedecendo a seguinte ordem:

**Passo 01-** Adota-se a PMTA original de fabricação do equipamento e calculam-se as espessuras mínimas dos componentes sob pressão.

**Passo 02-** Na falta da PMTA original adota-se uma pressão acima da pressão máxima de trabalho admissível e calculam-se as espessuras mínimas das partes sob pressão.

Nesses casos a espessura mínima calculada de cada componente somada a espessura de corrosão deve ser menor que a espessura da seção transversal, ou seja, da espessura inspecionada.

A PMTA é calculada em função da menor espessura inspecionada em cada componente inclusive a sobre espessura de corrosão.

Caso a PMTA do equipamento fique acima da pressão de projeto o valor da pressão de projeto define a PMTA do equipamento.

Para o passo 01, caso o PMTA calculada do equipamento fique abaixo da PMTA original, essa continua sendo a PMTA do equipamento.

Para o passo 02, caso a PMTA calculada do equipamento do equipamento fique acima da pressão adotada para fins de cálculo, esse valor é adotado como PMTA do equipamento.

No entanto devido a inexistência do prontuário original do equipamento, e de documentos de referência, muitas vezes não é possível obter valores de todas as variáveis envolvidas nas fórmulas. Neste caso, fazem as seguintes considerações para a elaboração do memorial de cálculos reconstituído.

**RESULTADOS.**

Espessura mínima do costado/espelhos	13,27 mm
PMTA calculada sob espessura mínima (costado/espelho)	17,60 kgfcm <sup>2</sup> /
PMTA adotada para caldeira	12,00 kgf/cm <sup>2</sup>

A Pressão Máxima de Trabalho Admissível (PMTA) e as espessuras mínimas requeridas dos componentes sob pressão foram determinadas por meio de memorial de cálculo reconstituído, com base no código adotado para a reforma (ASME BPVC – Seção I, Edição 2010), respeitando as premissas do projeto original (BS 2790 – Edição 1992), em atendimento aos requisitos da NR-13.

Para cada componente sob pressão, procede-se à verificação de integridade por:

- cálculo da espessura mínima requerida para a pressão de projeto/PMTA declarada; e
- cálculo da PMTA a partir da menor espessura efetiva (espessura medida/nominal menos a sobre-espessura de corrosão adotada), considerando a eficiência de junta soldada aplicável.

A PMTA do equipamento é definida pelo menor valor obtido dentre os componentes avaliados e, quando aplicável, limitada pela pressão de projeto/placa do equipamento. Na ausência de dados completos do prontuário original, são adotadas premissas conservadoras (tensão admissível conforme ASME II-D para material equivalente, eficiência de junta compatível com o nível de exame radiográfico e sobre espessura de corrosão tecnicamente justificada).

## **MEMORIAL DE CÁLCULO RECONSTITUÍDO – CORPO CILÍNDRICO (COSTADO)**

### **Dados de entrada**

Equipamento:	Caldeira AR4N – Flamotubular horizontal
Diâmetro interno do corpo:	Di=2000 mm
Raio interno:	R=1000 mm
Comprimento do corpo cilíndrico:	L= 5000 mm
Material (adotado p/ cálculo):	ASTM SA-516 Gr 60
Espessura nominal do costado:	t <sub>nom</sub> =19,05 mm
Eficiência de junta (costado):	E=0,70
PMTA declarada/placa:	12,0 kgf/cm <sup>2</sup>
Pressão de trabalho:	10,5 kgf/cm <sup>2</sup>

### **Conversões de unidade**

1 kgf/cm <sup>2</sup> =	0,0980665 MPa
P=12,0 kgf/cm <sup>2</sup> = 12x0,0980665=	1,1768 MPa

### **Tensão admissível do material (S)**

Para o aço SA-516 Gr 60, a tensão admissível S deve ser tomada das tabelas do ASME BPVC Section II, Part D na temperatura de projeto.

Temperatura de projeto: ≈ 200 °C

S ≈ 138 MPa para esse material (valor confirmado pela tabela do ASME II-D e registrado no prontuário).

S = 138 MPa faixa (S de 120 a 150 MPa)

### **Fórmula – espessura mínima requerida (cilindro sob pressão interna)**

#### **Espessura mínima (UG 27 (c) (1)):**

$$t_{req} = \frac{P R}{S E - 0,6 P}$$

t<sub>req</sub> = Espessura mínima requerida

P = Pressão Interna

R = Raio Interno

S = Tensão do Material

E= Eficiência da Junta Soldada

**Cálculo – espessura mínima requerida do costado (com S=138 MPa)**

$$t_{req} = \frac{1,1768 \times 1000}{(138 \times 0,70) - 0,6 \times 1,1768}$$

Denominador:

- $138 \times 0,70 = 96,60$
- $0,6 \times 1,1768 = 0,7061$
- $96,60 - 0,7061 = 95,8939$

$$t_{req} = \frac{1176,8}{95,8939} = 12,27 \text{ mm}$$

✓ *Espessura mínima requerida (costado, para 12 kgf/cm<sup>2</sup>):  $t_{req} \approx 12,27 \text{ mm}$*

**Verificação com sobre-espessura de corrosão (CA)**

Em prontuário reconstituído é comum adotar **CA = 1,0 mm** (ou justificar outro valor por histórico/ambiente).

CA adotada (conservadora): CA=1,0 mm

- **Espessura mínima total:**

$$t_{min,total} = t_{req} + CA = 12,27 + 1,00 = 13,27 \text{ mm}$$

**Condição:**

$$t_{nom} \geq t_{min,total} \Rightarrow 19,05 \geq 13,27 \text{ (OK)}$$

✓ *Resultado: costado atende em espessura para 12 kgf/cm<sup>2</sup>.*

**Cálculo da PMTA do costado a partir da espessura**

**Fórmula**

**PMTA (UG 27 (c) (1)):**

$$P = \frac{S E t}{R + 0,6 t} - P_s$$

t = Espessura mínima do material

PMTA = Pressão Máxima de Trabalho Admissível

R = Raio Interno

S = Tensão do Material

P<sub>s</sub> = Pressão Estática – Coluna de Líquido

## RP – RECONSTITUIÇÃO DE PRONTUÁRIO CALDEIRA AR4N RP CAL-01

Para o costado, o termo Ps (coluna estática) normalmente é desprezível quando se está determinando pressão admissível do componente a partir da espessura (ou é tratado conforme ponto de referência). Para manter o memorial objetivo, vou calcular sem Ps e pode ser inserido caso queira avaliar ponto específico com coluna d'água.

### **Espessura efetiva**

**Com CA = 1,0 mm:**

$$t_{ef} = t_{nom} - CA = 19,05 - 1,00 = 18,05 \text{ mm}$$

### **PMTA calculada (S=138 MPa)**

$$P = \frac{138 \times 0,7 - 18,05}{1000 + 0,6 \times 18,05} = 1,729 \text{ MPa}$$

- Numerador:  $138 \cdot 0,70 - 18,05 = 1744,8$
- Denominador:  $1000 + 10,83 = 1010,83$

**P=1,7249 MPa**

Convertendo para kgf/cm<sup>2</sup>:

$$P = \frac{1,7249}{0,0980665} = 17,59 \text{ Kgf/cm}^2$$

✓ *PMTA calculada do costado (com CA=1,0 mm): ≈ 17,6 kgf/cm<sup>2</sup>*

### **Conclusão**

✓ ***PMTA do equipamento permanece limitada a 12,0 kgf/cm<sup>2</sup>***

## MEMORIAL DE CÁLCULO RECONSTITUÍDO – (ESPELHOS ESTAIADOS)

Caldeira AR4N — Aalborg — Nº 4995 — Flamotubular — Vapor Saturado

Projeto original: BS 2790:1992

Código adotado para verificação: ASME BPVC Seção I (Edição 2010)

### Identificação do componente

- **Componente avaliado:** Espelhos planos (tubo-espelhos frontal e traseiro)
- **Função estrutural:** Superfícies estaiadas pelo feixe tubular e por estais tubulares longitudinais
- **Tipo de solicitação:** Pressão interna (flexão de placa estaiada + tração nos ligamentos)
- **Material:** ASTM SA-516 Grade 60
- **Espessura nominal do espelho:** 19,05 mm

### Dados geométricos e construtivos

Parâmetro	Símbolo	Valor
Passo entre tubos	S	120 mm
Arranjo dos tubos	—	Triangular
Diâmetro externo do tubo	OD	73,0 mm (2½")
Espessura do tubo	t_tubo	2,8 mm
Fixação tubo-espelho	—	Soldado
Diâmetro efetivo do furo	d	75 mm (OD + 2 mm, adotado)
Espessura do espelho	t	19,05 mm

### Propriedades do material

- **Material:** ASTM SA-516 Gr 60
- **Tensão admissível (ASME II-D Table 1A):**

$S_{mat} = 138 \text{ MPa}$  (para temperatura de projeto  $\approx 200 \text{ }^\circ\text{C}$  — valor a ser confirmado conforme tabela da edição do código utilizada)

### ***Eficiência de ligamentos do tubo-espelho***

A eficiência de ligamentos entre furos no tubo-espelho é dada por:

$$J = \frac{S - d}{S}$$

$$J = \frac{120 - 75}{120}$$

$$J = 0,375$$

### ***Tensão admissível efetiva no ligamento***

A tensão admissível efetiva no ligamento é:

$$S_{ef} = J \cdot S_{mat}$$

$$S_{ef} = 0,375 \cdot 138 = 51,75 \text{ MPa}$$

### ***Verificação do espelho como placa estaiada***

O tubo-espelho é tratado como **placa plana estaiada**, suportada por uma malha de estais formada pelo feixe tubular (arranjo triangular) e por estais tubulares longitudinais adicionais.

A tensão de flexão na placa pode ser aproximada por:

$$\sigma = \frac{P \times S^2}{K \times t^2}$$

Onde:

- P = pressão interna (MPa)
- S = passo entre estais (mm)
- t = espessura do espelho (mm)
- k= coeficiente geométrico (adotado conservadoramente como k=6)

Para que o espelho seja seguro:

$$\sigma \leq S_{ef} \Rightarrow P \leq \frac{S_{ef} \times K \times t^2}{S^2}$$

### ***Cálculo da pressão admissível do espelho***

Substituindo:

- $S_{ef} = 51,75 \text{ MPa}$
- $k = 6$
- $t = 19,05 \text{ mm}$
- $S = 120 \text{ mm}$

$$P \leq \frac{51,75 \times 6 \times (19,05)^2}{(120)^2}$$

$$P \leq \frac{51,75 \times 6 \times 362,9}{14.400}$$

$$P \leq \frac{112.700}{14.400} = 7,83 \text{ MPa}$$

$$P \leq \frac{7,83}{0,0980665} = 79,8 \text{ Kgf/cm}^2$$

### ***Resultado***

- **PMTA admissível do espelho:**

$P_{adm, \text{ espelho}} \approx 80 \text{ kgf/cm}^2$

---

### ***Conclusão técnica***

A pressão admissível calculada para os espelhos planos estaiados é **significativamente superior** à PMTA de projeto e à PMTA declarada na placa do equipamento (**12,0 kgf/cm<sup>2</sup>**).

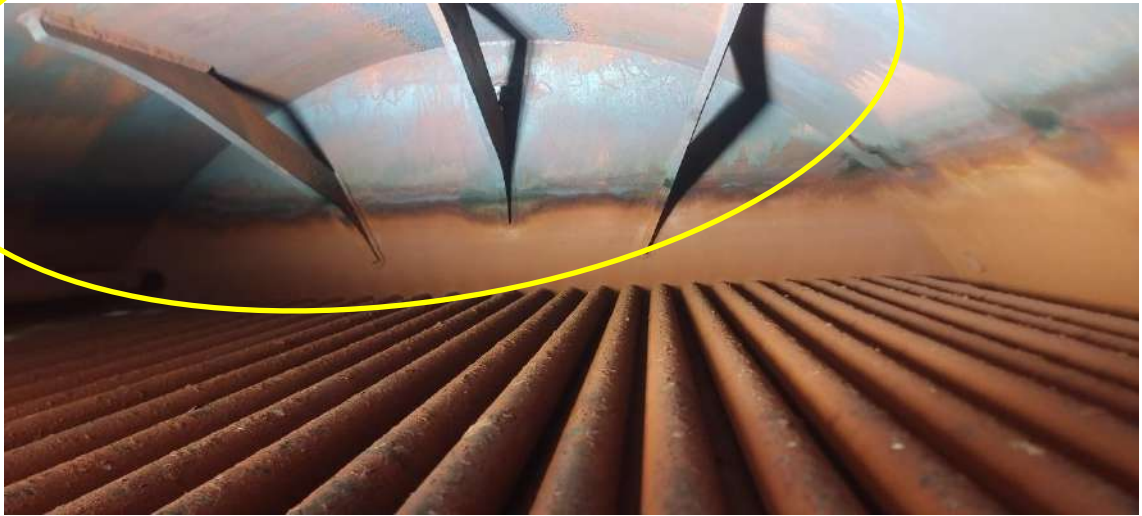
Portanto, **os espelhos não constituem o elemento limitante** para a definição da PMTA da caldeira.

A PMTA governante do equipamento permanece sendo:

<b><i>PMTA do equipamento = 12,0 kgf/cm<sup>2</sup></i></b>
---

**Observação de campo**

A inspeção visual interna identificou a presença de **estais tubulares longitudinais adicionais**, os quais reduzem ainda mais os vãos livres da placa do espelho e as tensões atuantes, tornando o modelo de cálculo adotado conservador em relação à condição real.



## **RESPONSABILIDADE TÉCNICA**

Responsabilidade Técnica  
Alfa Service  
57.413.969/0001-01

ART - Supervisão/Coordenação  
1320252129845  
Renato Rodrigues Borges  
Engenheiro Mecânico/Engenheiro de Segurança do Trabalho  
Crea 1008294713D-GO  
5071587938-SP  
RNP: 1008294713

Promissão, 01 de Dezembro 2025



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço  
2620252129845

1. Responsável Técnico

**RENATO RODRIGUES BORGES**

Título Profissional: Engenheiro Mecânico, Engenheiro de Segurança do Trabalho

RNP: 1008294713

Registro: 5071587938-SP

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: **ALFA SERVICE CONSULTORIA EMPRESARIAL LTDA**

CPF/CNPJ: 57.413.969/0001-01

Endereço: **Rua ACOTIPA**

Nº:

Complemento: **SALA 3**

Bairro: **ITAQUERA**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: **08210-040**

Contrato:

Celebrado em: **01/11/2025**

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ **2000,00**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra/Serviço

Endereço: **Via de Acesso DOUTOR SHUHEI UETSUKA**

Nº:

Complemento: **KM 02**

Bairro: **PATOS**

Cidade: **Promissão**

UF: **SAO PAULO**

CEP:

Data de Início: **01/11/2025**

Previsão de Término: **01/11/2029**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Industrial**

Código:

Proprietário: **MARFRIG GLOBAL FOODS**

CPF/CNPJ: **03.853.896/0003-01**

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
<b>Supervisão</b>				
<b>1</b>	<b>Inspeção</b>	<b>de tubos, dutos e válvulas de bloqueio, retenção e controle</b>	<b>1,00000</b>	<b>unidade</b>

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

INSPEÇÃO SISTEMA DE TUBULAÇÃO DE AMONÍAC, INSPEÇÃO SISTEMA DE TUBULAÇÃO DE VAPOR, INSPEÇÃO SISTEMA DE TUBULAÇÃO DE GLP, CALDEIRAS, VASOS DE PRESSÃO, TUBULAÇÕES E TANQUES METÁLICOS DE ARMAZENAMENTO CONFORME PRECONIZA NR-13, RECONSTITUIÇÃO DE PRONTUÁRIO E INSPEÇÃO PARA DETERMINAÇÃO DE TEMPO DE VIDA REMANESCENTE EM CALDEIRA FLAMATUBOLAR

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

Nenhuma

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ data \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

RENATO RODRIGUES BORGES - CPF: 016.073.521-17

ALFA SERVICE CONSULTORIA EMPRESARIAL LTDA - CPF/CNPJ:  
57.413.969/0001-01

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.creasp.org.br](http://www.creasp.org.br) ou [www.confex.org.br](http://www.confex.org.br)

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

[www.creasp.org.br](http://www.creasp.org.br)  
Tel: 0800 017 18 11  
E-mail: [acessarlink@creasp.org.br](mailto:acessarlink@creasp.org.br) Fale Conosco do site acima



Valor ART R\$ 103,03 Registrada em: 27/11/2025 Valor Pago R\$ 103,03 Nosso Número: 2620252129845 Versão do sistema  
Impresso em: 02/12/2025 22:15:25



Documento assinado digitalmente  
RENATO RODRIGUES BORGES  
Data: 02/12/2025 22:26:30-0300  
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>



Documento assinado digitalmente  
GETULIO JOSE VIEIRA JUNIOR  
Data: 17/12/2025 16:26:18-0300  
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>



Autenticação de ART  
2620252129845