



# **REFRATÁRIOS CONFORMADOS**

 <b>Risoterm</b> <i>Isolantes Térmicos Ltda</i>	<b>INSTRUÇÃO DE TRABALHO</b>	<b>IT.R.01</b>
	<b>REFRATÁRIOS CONFORMADOS</b>	<b>Data:</b> 08/01/2024
		<b>Revisão:</b> 12

## ÍNDICE

<b>1. OBJETIVO .....</b>	<b>02</b>
<b>2. DEFINIÇÃO .....</b>	<b>02</b>
<b>3. RESPONSABILIDADES .....</b>	<b>02</b>
<b>4. DOCUMENTOS EXTERNOS / FONTES DE CONSULTA .....</b>	<b>02</b>
<b>5. DETALHAMENTO DE ATIVIDADES .....</b>	<b>02</b>
5.1 Equipamentos e Ferramentas Utilizadas .....	02
5.2 Inspeção Visual da Superfície a ser revestida .....	02
5.3 Recomendações Gerais .....	02
5.4 Definição quanto as formas .....	03
5.5 Montagem de Refratários Conformados .....	04
5.6 Corte de Refratários Conformados (Tijolos).....	05
5.7 Fatores que determinam desgaste do refratário .....	05
5.8 Controle de processo .....	06
<b>6 INSPEÇÃO / CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO .....</b>	<b>06</b>
<b>7. SEGURANÇA DO TRABALHO .....</b>	<b>06</b>
<b>8. MEIO AMBIENTE .....</b>	<b>07</b>
<b>9. QUADRO DE REGISTROS .....</b>	<b>07</b>
<b>10. ANEXOS .....</b>	<b>07</b>
<b>11. NATUREZA DAS ALTERAÇÕES .....</b>	<b>07</b>
<b>12. APROVAÇÃO.....</b>	<b>07</b>

	INSTRUÇÃO DE TRABALHO	IT.R.01
	REFRATÁRIOS CONFORMADOS	Data: 08/01/2024
		Revisão: 12

## 1. OBJETIVO

Estabelecer os critérios para montagem de revestimentos refratários conformados.

## 2. DEFINIÇÃO

**Refratários Conformados:** São refratários moldados em formatos normalizados ou em peças especiais de geometrias diversas. Podem ser fabricados por prensagem, moldagem manual ou vibrados. Podem ser queimados ou tratados termicamente, em temperaturas adequadas ao tipo de material, de modo a se obter uma perfeita estabilidade no produto final.

## 3. RESPONSABILIDADES

A responsabilidade por este procedimento são os lideres, encarregados e pedreiros refrataristas.

## 4. DOCUMENTOS EXTERNOS / FONTE DE CONSULTA

NBR 6225, NBR 12601, NBR 10237

## 5. DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

### 5.1. Equipamentos e Ferramentas Utilizadas


- Ferramentas manuais para refratarista;
- Batedor de Argamassa;
- Máquina de Corte de Tijolo Refratário;
- Macaco Hidráulico.

### 5.2. Inspeção visual da superfície a ser revestida

- Os equipamentos recebidos para aplicação do revestimento refratário, serão inspecionados quanto às condições de limpeza da superfície, deformidades e espessura do cordão de solda interno do costado, isenção de graxas, carepas, óleo ou qualquer outro tipo de resíduo.
- A tolerância para aceitação de deformidades (convexidade) do costado deverá ser no máximo de 10 mm. Neste caso, a deformidade (folga) será preenchida com material isolante entre os tijolos e o costado.

### 5.3. Recomendações Gerais

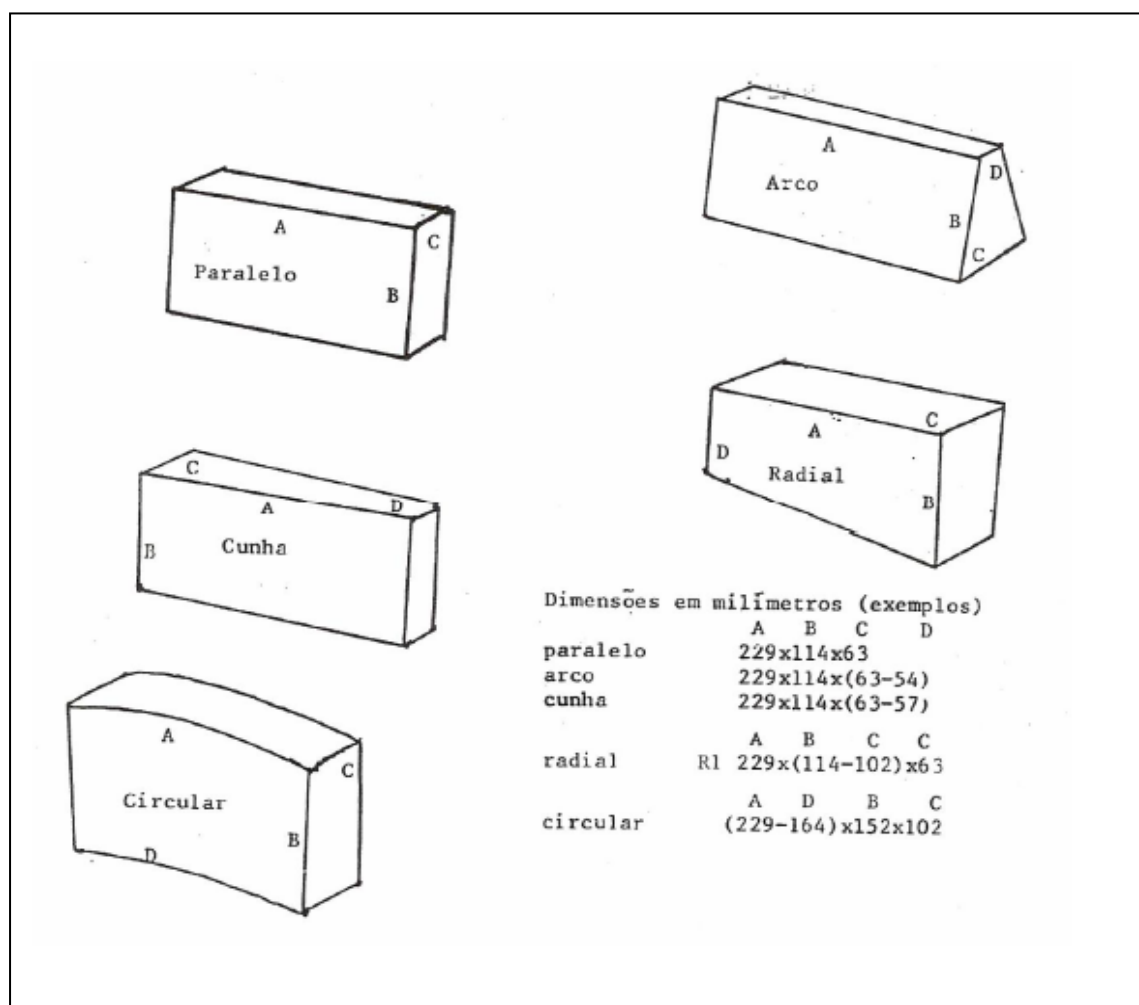
Cabe aos pedreiros refrataristas seguirem as seguintes recomendações:

	INSTRUÇÃO DE TRABALHO	IT.R.01
	REFRATÁRIOS CONFORMADOS	Data: 08/01/2024
		Revisão: 12


- Efetuar uma pré-montagem, quando necessário;
- Serão selecionados os tijolos (inspeção visual) durante a montagem, descartando as peças defeituosas;
- Antes de iniciar o assentamento, limpar a superfície onde serão assentados os tijolos, quando necessário;
- Quando aplicável, utilizar material isolante entre os tijolos e o costado;
- Quando necessário, a mistura da argamassa será feita com batedor de massa, de forma que fique homogeneizada;
- Verificar antes de aplicar a argamassa se os tijolos estão isentos de impurezas.

#### 5.4. Definição quanto as formas

Os tijolos formados, podem possuir diversas formas, como exemplos temos: tijolos paralelos, cunha, arcos (conforme **FIG. 01**):



**FIGURA 01:** Formatos dos refratários formados e exemplos de dimensões.


	<b>INSTRUÇÃO DE TRABALHO</b>	<b>IT.R.01</b>
	<b>REFRATÁRIOS CONFORMADOS</b>	<b>Data:</b> 08/01/2024
		<b>Revisão:</b> 12

### 5.5. Montagem de Refratários Conformados

Os materiais formados são normalmente montados em paredes, tetos, abóbadas, blocos, queimadores, etc.

Para as paredes e pisos há necessidade de se prever juntas de dilatação que é dimensionada em função das dimensões do equipamento e da variação dimensional dos tijolos, devendo-se preencher essas juntas com materiais fibrosos.

- Com uma colher de pedreiro, aplicar a argamassa com a espessura de acordo com o tipo de tijolo ou orientação do fabricante, espalhando sobre toda a superfície de assentamento (esta etapa se repetirá até o término do assentamento do revestimento);
- Retirar o excesso de argamassa, podendo ser lançada novamente à masseira plástica;
- Efetuar a marcação de tijolos para corte, quando necessário;
- Durante o assentamento, os tijolos deverão ser pressionados com ligeira pressão, utilizando uma marreta de borracha, de modo que o excesso de argamassa escoe, eliminando os espaços vazios;
- Posicionar os tijolos de forma que fiquem nivelados, aprumados e alinhados.
  - Para nivelar, utilizar nível manual ou mangueira plástica;
  - Para aprumar, utilizar prumo de face;
  - Para alinhar, utilizar linha de nylon ou similar.
- Efetuar a amarração dos tijolos, ou seja, as juntas verticais devem ser desencontradas;
- Efetuar o rejuntamento das peças, quando necessário;
- Instalar juntas de dilatação, quando necessário;
- Evitar o máximo o assentamento de peças cortadas em dimensões inferiores a 2/3 das dimensões originais;
- Quando necessário, o fecho final do anel, não deve ser inferior a 3/4 do tamanho do tijolo. Caso o último tijolo fique menor que 3/4, deverão ser cortados dois ou mais tijolos;
- Após o assentamento, manter limpos os tijolos assentados e o local de trabalho.

	<b>INSTRUÇÃO DE TRABALHO</b>	<b>IT.R.01</b>
	<b>REFRATÁRIOS CONFORMADOS</b>	<b>Data:</b> 08/01/2024
		<b>Revisão:</b> 12

## 5.6. Corte de Refratários Conformados (Tijolos)

Cabe ao cortador de tijolos seguir as seguintes orientações:

- A máquina de cortar tijolos deverá ficar próxima ao local de aplicação, a fim de agilizar os serviços;
- Nivelar a máquina de cortar tijolos, com a utilização de nível de bolha;
- Reforçar a marcação de corte de forma clara e precisa, quando necessário;
- Conferir o alinhamento para o corte;
- Posicionar a lâmina do disco na parte externa da marcação;
- Abrir a água de refrigeração do disco;
- Efetuar o corte;
- Usar água para refrigerar o disco de corte;
- Conferir o esquadro do corte;
- Encaminhar para o Pedreiro refratarista;
- Limpeza geral ao término do expediente.

## 5.7. Fatores que determinam desgaste do refratário


- Ataque Químico;
- Falha na Especificação do Material, ancoragens;
- Choque Térmico;
- Alteração das Condições Operacionais;
- Controle da Curva de Secagem;
- Aplicação do Revestimento.

### 5.7.1 Inspeção em Equipamento em Operação

- Inspeccionar externamente a parede do equipamento observando a queima da pintura, deformações, trincas e furos na chaparia;
- Inspeccionar internamente pelas janelas de inspeção dos fornos e caldeira, queda de material, deformações no piso, deslocamento de blocos dos queimadores etc;
- Termômetro de contato, Pirômetro e Termografia para detectar pontos quentes, pois queda ou perda de espessura na parte interna do equipamento ocasiona aumento de temperatura.

### 5.7.2 Inspeção Interna Equipamento Fora de Operação

- Inspeccionar todo o revestimento e extremidades de ancoragens, quedas, trincas e deformações de refratário;
- Executar teste de martelamento com utilização de martelo de bola de 250gr, afim de detectar falhas através de efeitos sonoros;

 <b>Risoterm</b> Isolantes Térmicos Ltda	<b>INSTRUÇÃO DE TRABALHO</b>	<b>IT.R.01</b>
	<b>REFRATÁRIOS CONFORMADOS</b>	<b>Data:</b> 08/01/2024
		<b>Revisão:</b> 12

- Efetuar teste de penetração com estilete ou arame com 3mm de diâmetro, nas áreas com suspeita de ataque químico;
- Medição de comprimento, largura e profundidade de trincas;
- Inspeção visual e teste de dobramento das ancoragens;
- Medição de espessura da chaparia.

### 5.8. Controle de processo

Durante a aplicação deverão ser verificados os seguintes pontos:


- Verticalidade, alinhamento, nivelamento e prumo das paredes;
- Checagem do material aplicado de acordo com o desenho técnico de montagem;
- Espessura e uniformidade das juntas.

### 6. INSPEÇÃO / CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO	INSPEÇÃO	AÇÃO CORRETIVA
Serão aceitas as paredes que estiverem: Alinhada Nivelada Aprumada Amarrada.	Nível manual; Prumo; Linha; Visual.	Remover e refazer as áreas reprovadas.
Os tijolos deverão ser cortados conforme marcação.	Visual.	Refazer o corte e eliminar a peça irregular.

### 7. SEGURANÇA DO TRABALHO


ATIVIDADE DE RISCO	RISCOS	PREVENÇÃO
Montagem de refratário conformado	Queda de objetos; Postura inadequada; Ruído; Contaminação das mãos.	Utilizar EPI's básicos: capacete, óculos, protetor auricular, na utilização de máquina de corte, utilizar dupla proteção auricular; luvas de PVC e bota. Isolar e sinalizar a área, não obstruindo os equipamentos de combate a incêndio

	<b>INSTRUÇÃO DE TRABALHO</b>		<b>IT.R.01</b>
	<b>REFRATÁRIOS CONFORMADOS</b>		<b>Data:</b> 08/01/2024
			<b>Revisão:</b> 12

## 8. MEIO AMBIENTE

ATIVIDADE	IMPACTO	RESÍDUOS	DESCARTE / TRATAMENTO
Corte de tijolos	Degradação do meio ambiente	Tijolos	Descartar em coletores identificados; Tratamento final conforme recomendações da contratante
Aplicação de argamassa		Argamassa	



	<b>INSTRUÇÃO DE TRABALHO</b>		<b>IT.R.01</b>
	<b>REFRATÁRIOS CONFORMADOS</b>		<b>Data:</b> 08/01/2024
			<b>Revisão:</b> 12

## 9. QUADRO DE REGISTROS

Não aplicável.


## 10. ANEXOS

Não aplicável.

## 11. NATUREZA DAS ALTERAÇÕES

Natureza da alteração	Item revisado	Data da Revisão	Revisão	Responsável
Atualização sistêmica.	Não houve alteração dos itens.	08/01/2024	12	Brenda Caroline
Atualização sistêmica.	Não houve alteração dos itens.	18/02/2022	11	Larissa Mesquita
Revisão Geral e Cabeçalho.	-	20/02/2020	10	Larissa Mesquita
Inclusão de Itens	5.4,5.5,5.7	05/09/18	09	Larissa Mesquita
Reavaliação da Instrução de Trabalho	5.1 a 5.5, 6,7 e 8	20/02/18	08	Raimundo Gargur
Revisão Geral	-	19/07/16	07	Jader Norberto

## 12. APROVAÇÃO

<b>Elaborado/revisado por:</b>		<b>Aprovado para uso:</b>	
	08/01/2024		08/01/2024
Brenda Caroline	Data	Larissa Mesquita	Data

