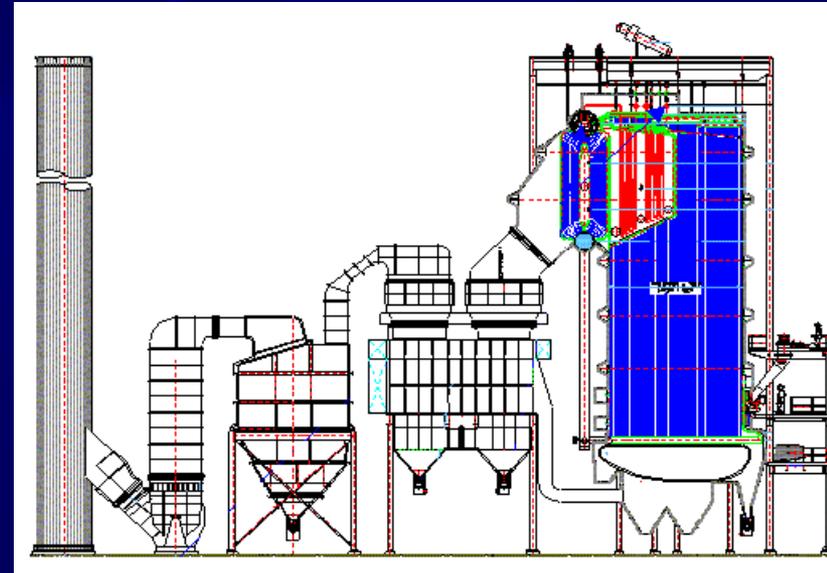


Sistema de Geração de Vapor



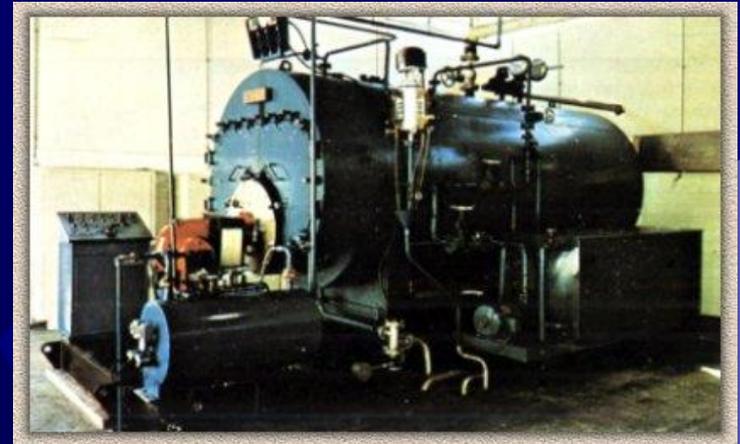
*Sistema capaz de propiciar a mudança de estado físico de um fluído,
Inicialmente líquido, para o estado de vaporização mediante a utilização
de fontes de energia, elétrica e ou mecânica para posterior transformação
em energia térmica , para realização de Trabalho.*

CALDEIRAS

Dispositivos que elevam a temperatura e a pressão de fluidos pela Transferência de energia em forma de calor.

Classificação:

- Quanto ao combustível utilizado
- Quanto à pressão de trabalho
- Quanto à área construtiva
- Quanto à capacidade de produção de vapor



CALDEIRAS

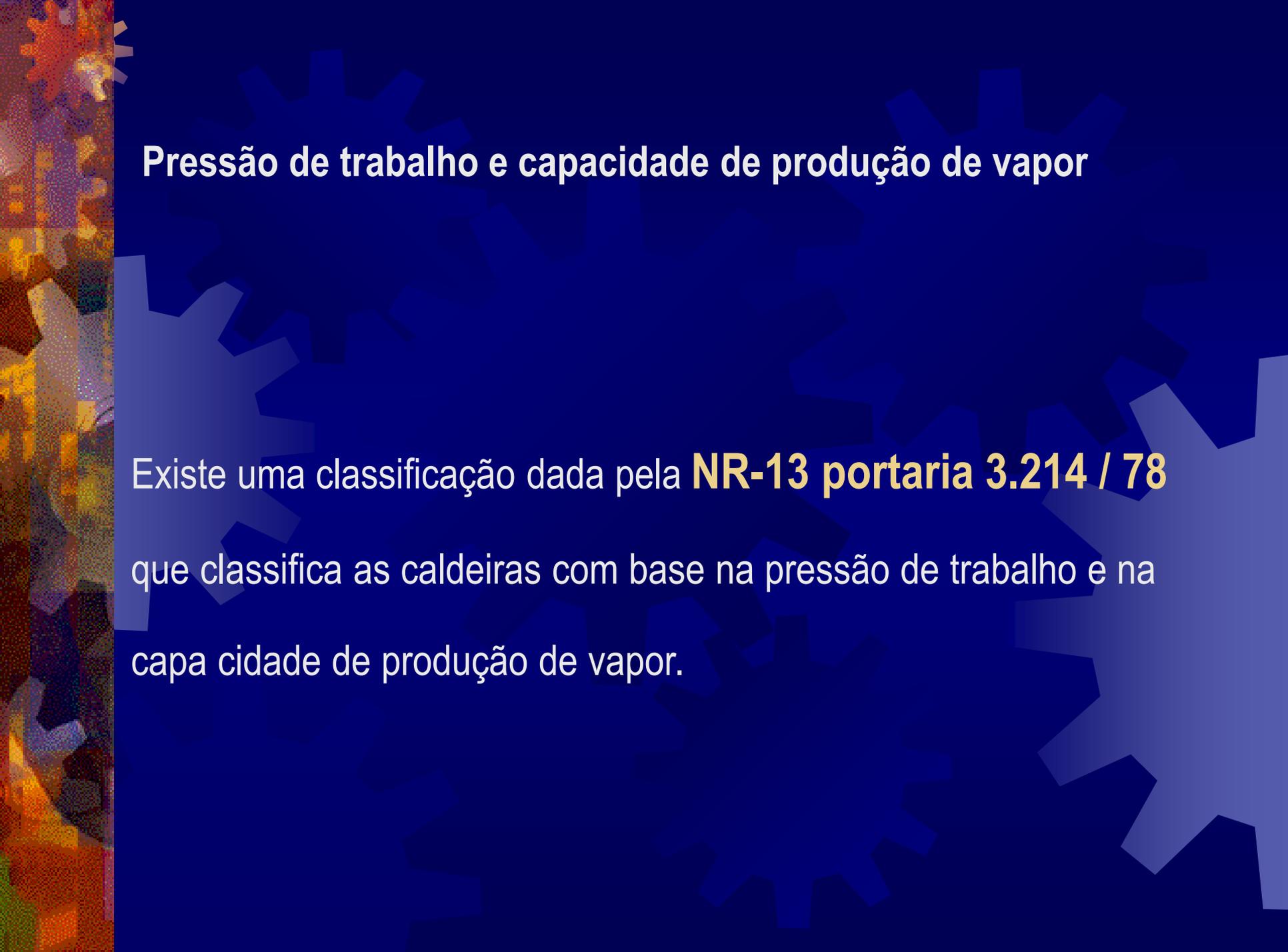
Combustível:

O combustível pode ser:

- Sólido (lenha, carvão, bagaço de cana, etc)
- Líquido (óleos, gasolina, álcool etc.)
- Gasoso (GLP , metano etc)

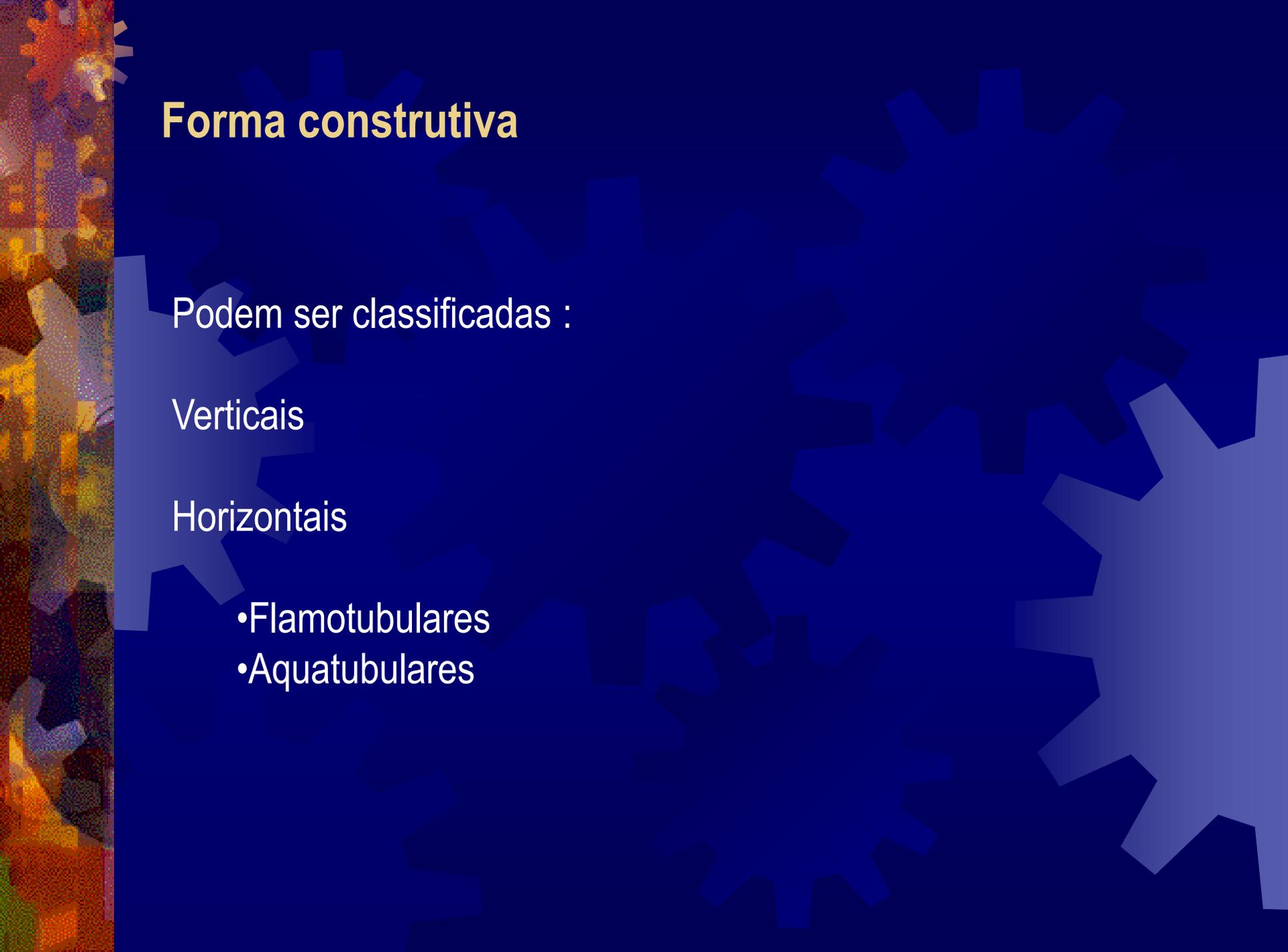
- Parâmetros importantes para a escolha do combustível:
 - Custo
 - facilidade de aquisição

Cabe ressaltar que existem ainda as caldeiras elétricas



Pressão de trabalho e capacidade de produção de vapor

Existe uma classificação dada pela **NR-13 portaria 3.214 / 78** que classifica as caldeiras com base na pressão de trabalho e na capacidade de produção de vapor.



Forma construtiva

Podem ser classificadas :

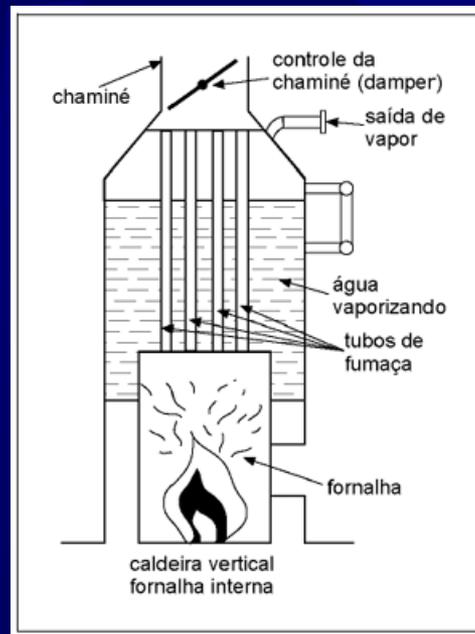
Verticais

Horizontais

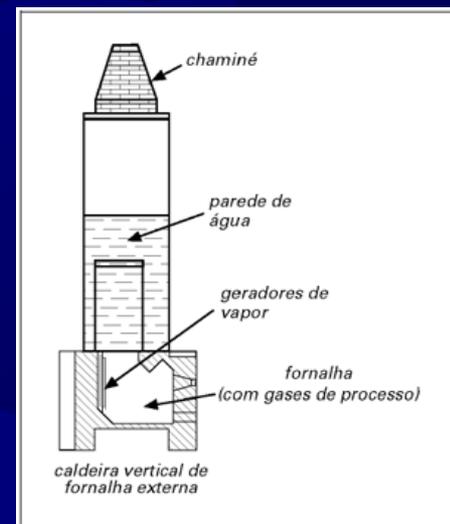
- Flamotubulares
- Aquatubulares

Caldeiras de tubos verticais

Nas caldeiras de tubos verticais, os tubos são colocados verticalmente num corpo cilíndrico fechado nas extremidades por placas, chamadas espelhos. A fornalha interna fica no corpo cilíndrico logo abaixo do espelho inferior.

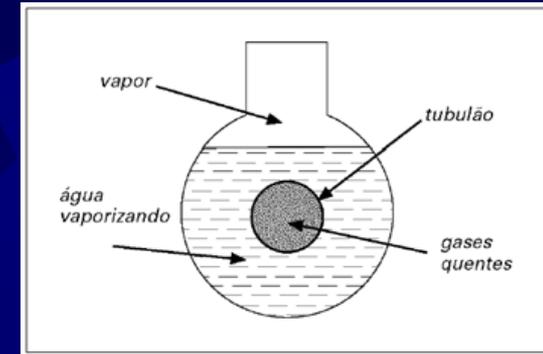


Os gases de combustão sobem através dos tubos, aquecendo e vaporizando a água que está em volta deles.

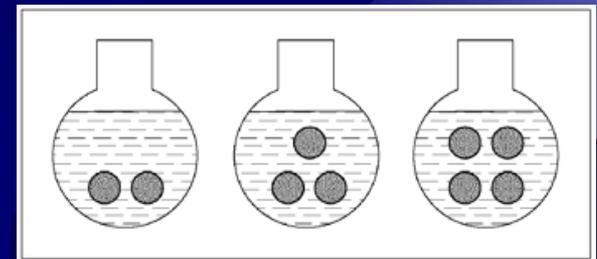


As fornalhas externas são utilizadas principalmente no aproveitamento da queima de combustíveis de baixo poder calorífico, tais como: serragem, palha, casca de café e de amendoim e óleo combustível.

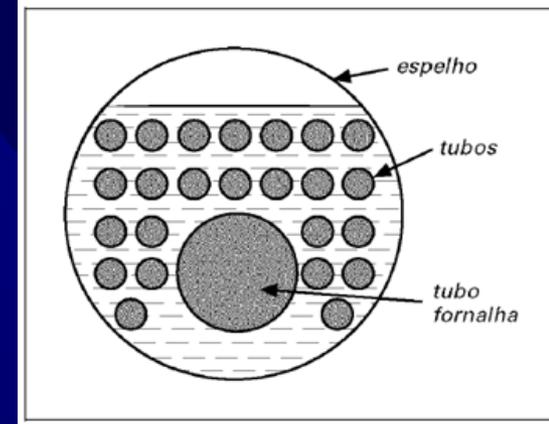
Caldeiras de tubos horizontais



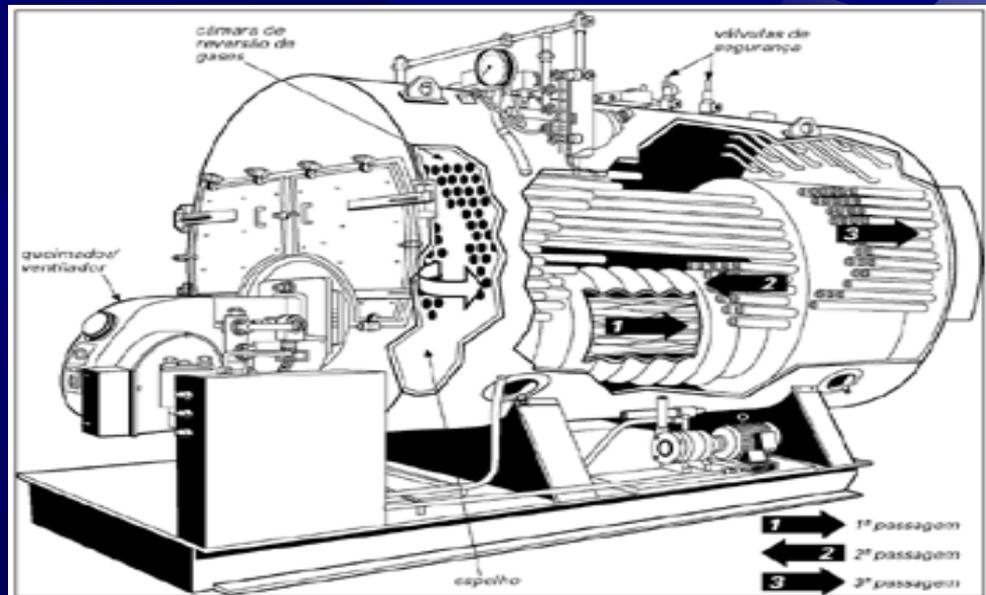
As caldeiras de tubos horizontais abrangem vários modelos, desde as caldeiras Cornuália e Lancaster, de grande volume de água, até as modernas unidades compactas. As principais caldeiras horizontais apresentam tubulões internos nos quais ocorre a combustão e através dos quais passam os gases quentes. Podem ter de 1 a 4 tubulões por fornalha.



Flamotubulares



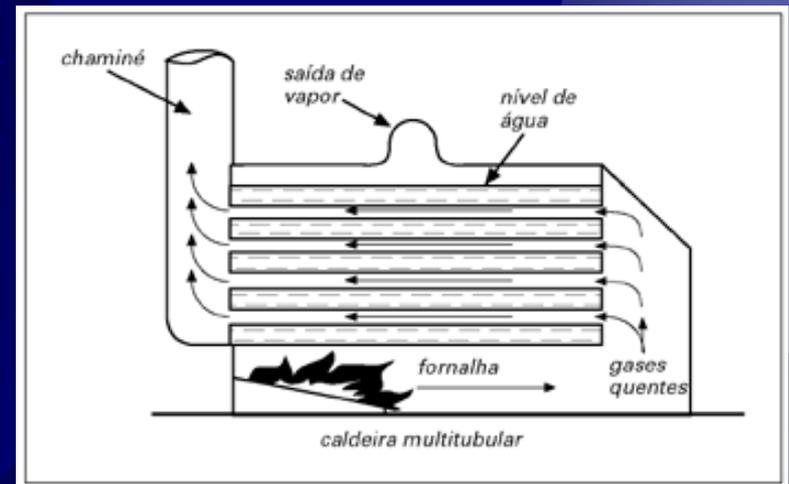
As caldeiras flamotubulares são aquelas onde a água é aquecida em um reservatório pelo calor fornecido por um sistema de tubulação instalado em seu interior, onde acontece a queima dos combustíveis.



Aquatubulares



A forma construtiva básica das caldeiras aquatubulares é aquela em que a água (ou outro fluido qualquer) passa no interior dos tubos, os quais estão instalados no interior de fornalhas que, durante a queima do combustível, transferem calor para a água



Caldeira Aquatubular

Aplicação: Indústria grande porte e Fazendas

Possuem sistema de alta precisão

Capacidade >>>>> 170 toneladas vapor / h , bem superior a Flamotubular.

Possibilita reutilização de insumos (Bagaço de cana)

- Queima na fornalha
- Mistura c/ Uréia para criação

INSTALAÇÕES

As normas relativas a instalações de caldeiras estão contidas na NR-13 .

Podem ser instaladas a céu aberto ou área coberta, denominada de "casa de caldeiras".

Limitações :

- Muros vizinhos
- Passeios públicos
- Vias de acesso
- Reservatório de combustíveis
- Outros locais que apresentem riscos iminentes

Casa de Caldeiras

Considerações sobre o espaço físico:

- instalação dos equipamentos
- Acesso para profissionais de manutenção
- Eventuais remoções
- Operacionalidade e controle da máquina (Caldeireiro)
- Pelo menos duas saídas, permanentemente desobstruídas
- Sinalização de rotas de fuga

Fazem parte das instalações , aparelhos que indicam determinadas grandezas físicas, como pressão, temperatura e nível de água

Segurança

A garantia de indicação de valores reais das grandezas físicas, pode ser obtida por um programa de manutenção preventiva e por calibrações periódicas dos aparelhos. Este programa pode ser obtido junto aos fabricantes e adaptado à sua rotina.

Durante a operação das caldeiras, é preciso controlar a pressão interna e o nível de água. O controle da pressão é realizado através de um **Pressostato**, que corta o aquecimento quando ultrapassada a pressão de trabalho e reativa o aquecimento quando esta atingir seu valor mínimo.

Segurança

Válvula de Segurança (vapor) ou Válvula de alívio (líquidos)

Sua função é abrir um ponto de escape de vapor quando a pressão interna da câmara atinge determinado valor, diminuindo a pressão interna da caldeira.

Regulagem:

- De fábrica
- Pelo usuário

Aferição

Segurança

Nos vasos sob pressão, também são instalados discos de ruptura , o qual entra em ação caso ocorra falha no pressostato e na válvula de segurança.

Os dispositivos de segurança devem ser **instalados em série**. Ou seja, um deve entrar em ação em caso de falha do anterior , sendo que o primeiro é o **pressostato**.

Sempre que um elemento de segurança entrar em ação , o ALARME deverá ser acionado.

Água de Alimentação e Incrustações na Caldeira

A água fornecida pelas concessionárias contém impurezas minerais decorrentes de seu próprio tratamento.

Quando não há o tratamento adequado ocorre incrustação de substâncias das paredes da tubulação , que acabam atuando como isolante térmico , diminuindo a eficiência na troca do calor.

Esta não conformidade, aumenta o trabalho da câmara de combustão , aumentando também seu desgaste.

Linhas de Distribuição de Vapor

As linhas de distribuição de vapor tem por objetivo transportar o vapor do local de produção para os de consumo. Devem possuir isolamento térmico para **evitar perdas de temperatura** no trajeto.

Rompimento das tubulações podem causar graves acidentes. Devendo ser instalados no prolongamento das linhas , dispositivos de alívio e monitoração de pressão.

A condensação ocorre nas linhas pela perda de calor do vapor, e essa água pode ser retirada através de purgadores de condensado, dispositivos que permitem a saída da água impedindo a do vapor.

Sistema de Geração de Vapor em EAS de Alta Complexidade

Caldeira a Gás

Estrutura :Horizontal

Tipo : Flamotubular

Capacidade 5 Toneladas Vapor / Hora

Custo Estimado: R\$ 600.000,00 a R\$ 800.000,00



Sistema de Geração de Vapor em EAS de Alta Complexidade

Caldeira

Alimentação a Gás GLP

Consumo : 17 m³ / 12horas (Plantão)

Segurança:

- Verificação da pressão do gás
- Detetores de Gás
- Indicadores visuais e sonoros
- Servocontrole que corta a alimentação de gás quando é atingida a Pressão de Trabalho (Pressostato de Máx e Mín)

Sistema de Geração de Vapor em EAS de Alta Complexidade

Sistema de Ignição

O faiscamento é obtido através da centelha de eletrodos (tipo vela)

Inicialmente é detectada a ignição através de fotocélula (dispositivo

Eletrônico que atua por percepção de presença de determinado

Comprimento de onda).

Sistema de Geração de Vapor em EAS de Alta Complexidade

Sistema de Ignição

- Após a Ignição entra em funcionamento os Atuadores do Canhão de Gás
- 02 válvulas programadas p/ segurança de Fluxo de Gás
- Queima
A Ignição é cortada e prossegue o Canhão de Alimentação

Sistema de Geração de Vapor em EAS de Alta Complexidade

Sistema de Ignição

- É preciso para ocorrer a ignição , que haja a Oxigenação adequada do TUBULÃO . Este fato é garantido pelo ventilador externo de circulação que torna a atmosfera interna à câmara rica em O₂ mediante turbilhonamento tipo "Leque" durante o processo inicial.

Sistema de Geração de Vapor em EAS de Alta Complexidade

Alimentação de Água

Filtragem :

É imprescindível que seja garantida a qualidade necessária do insumo Atentando-se para a origem do mesmo.

- Poços artesianos
- Água potável (Sabesp, etc..)

Sistema de Geração de Vapor em EAS de Alta Complexidade

Alimentação de Água

- Reservatório externo da Caldeira
 - Volume (+ - 8000 litros)
 - Qualidade (Impurezas)
 - Quantidade utilizada (+ - 5000 Litros)
 - Verificação do visor da "GARRAFA" para visualização do nível de água



Obs: Alguns EAS utilizam o vapor condensado da Caldeira Para abastecer o reservatório externo , tornando-a pré aquecida e Economicamente viável.

Sistema de Geração de Vapor em EAS de Alta Complexidade

Ciclo de Funcionamento

- Tempo para aquecimento de vapor para disponibilização na linha de produção é de aproximadamente 90 min (se estiver fria) , e 30 minutos se estiver pré aquecida
- Sempre manter uma caldeira (Reserva) pré aquecida
 - Tempo de restabelecimento da Produção desejada mais rápido
 - É aconselhável trabalhar com sistemas alternados
 - Aumenta vida útil da máquina
 - Permite manutenção
 - Otimiza o Processo

Sistema de Geração de Vapor em EAS de Alta Complexidade

Gerador de Energia Auxiliar

- Insumo : Óleo Diesel
- Capacidade do Tanque reservatório : 12.000 lts.
- Consumo: 130 lts/ h
- Queimador : Características especiais (trocado)
- Fonte Propulsora: necessita de compressor para partida
- Atuador: Após normalização da pressão na linha de produção o compressor é desligado
- Flexibilidade : A energia elétrica sistêmica, poderá ser gerada pelo próprio gerador DIESEL
- Investimento : Cerca de 15% do valor da Caldeira

Sistema de Geração de Vapor em EAS de Alta Complexidade

Clientes Internos

- Centro de Processamento de Roupas (50%)
- Centro de Desinfecção e Esterilização (10 %)
- Centro de Nutrição e Dietética (20 %)
- Serviço de Hotelaria Hospitalar (10%)
- Serviços específicos (Copa , Lactário , Vestiários , etc) (10 %)



Consumo médio total é de 2500 toneladas/hora

Sistema de Geração de Vapor em EAS de Alta Complexidade

Manutenção

- Inspeção Anual (Legislação do Min. Trabalho) – NR-13
- Acompanhamento presencial diário (24 Horas)
- Inspeção mensal preventivo
- Solicitação de laudo sobre os produtos químicos utilizados no processo *. (Trimestral) .

** Os Químicos para recrutamento de Oxigênio são colocados na água para decantar impurezas no fundo da caldeira , facilitando seu descarte.*

Sistema de Geração de Vapor em EAS de Alta Complexidade

BOYLER

Sistema de aquecimento e armazenamento de água para posterior Distribuição.

Características importantes:

- Capacidade de Armazenamento
- Temperatura de trabalho
- Sistema Reserva
- Otimização da distribuição
- Custo : + - R\$ 20.000,00



Sistema de Geração de Vapor em EAS de Alta Complexidade

BOYLER

- Característica física : Vertical
- Temperatura de trabalho: 36 a 38° C (ajustáveis)
- Sistema Propulsor : (Energia Potencial e Bomba)
- Tempo de Restabelecimento: (+ - 03 minutos)
- Capacidade: 5000 litros água
- Sistema de equilíbrio térmico: Quanto menor a quantidade utilizada , menor a quantidade repostada , menor a necessidade de reaquecimento Imediato.
- Quanto menor a água aquecida , menor o gasto com energia

Sistema de Geração de Vapor em EAS de Alta Complexidade

Tubulações

- Material
- Diâmetro (08 a 10 Polegadas)
- Comprimento
- Isolação térmica
- Padrão de Identificação (Cores)
 - Verde (água)
 - Amarelo (gás)
 - Cobre (revestido Isolante , Vapor)



Sistema de Geração de Vapor em EAS de Alta Complexidade

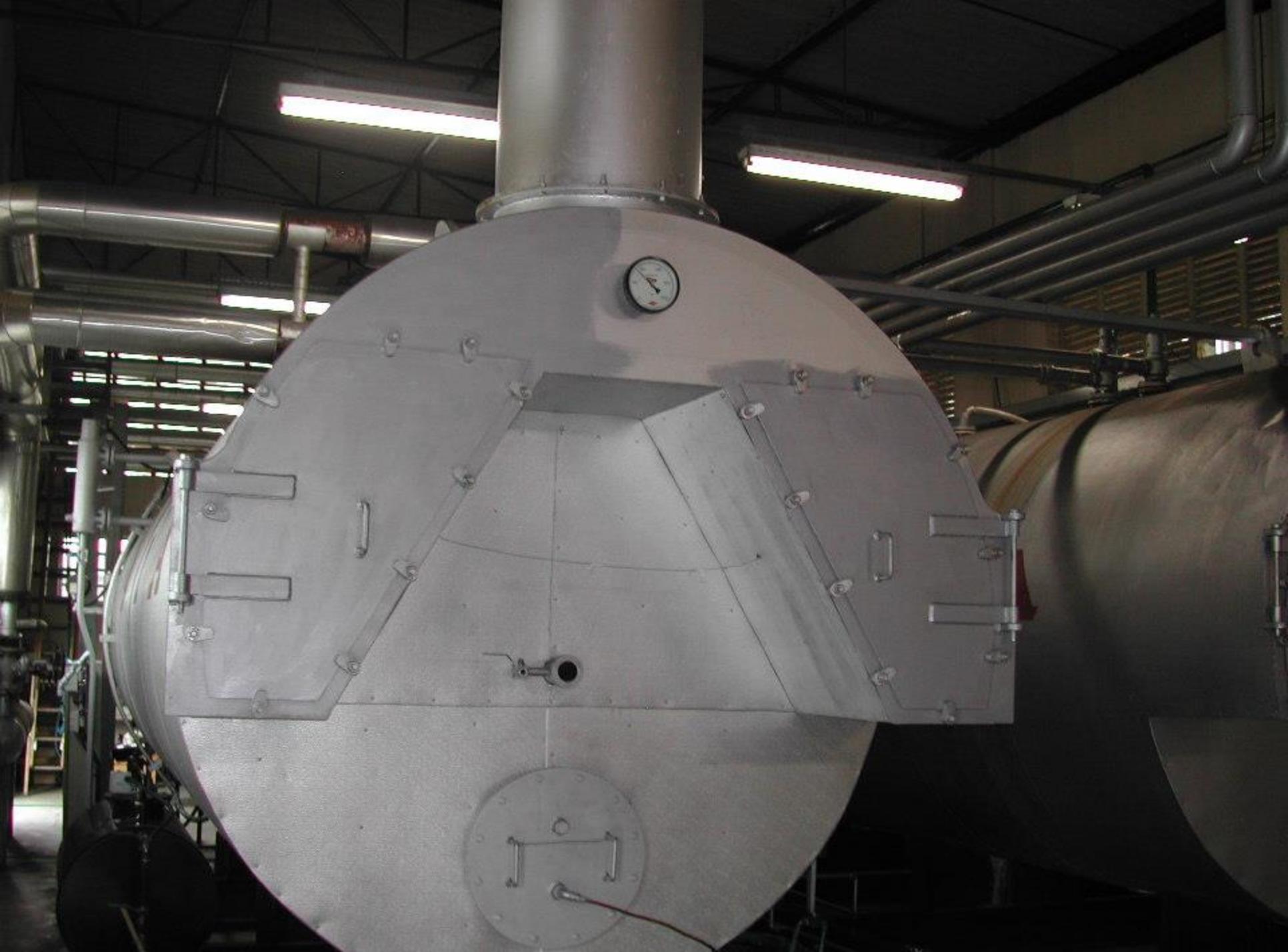
Análise de Viabilidade

- Porte
- Capacidade
- Consumo
- Custo de manutenção
- Vida útil

Sistema de Geração de Vapor em EAS de Alta Complexidade

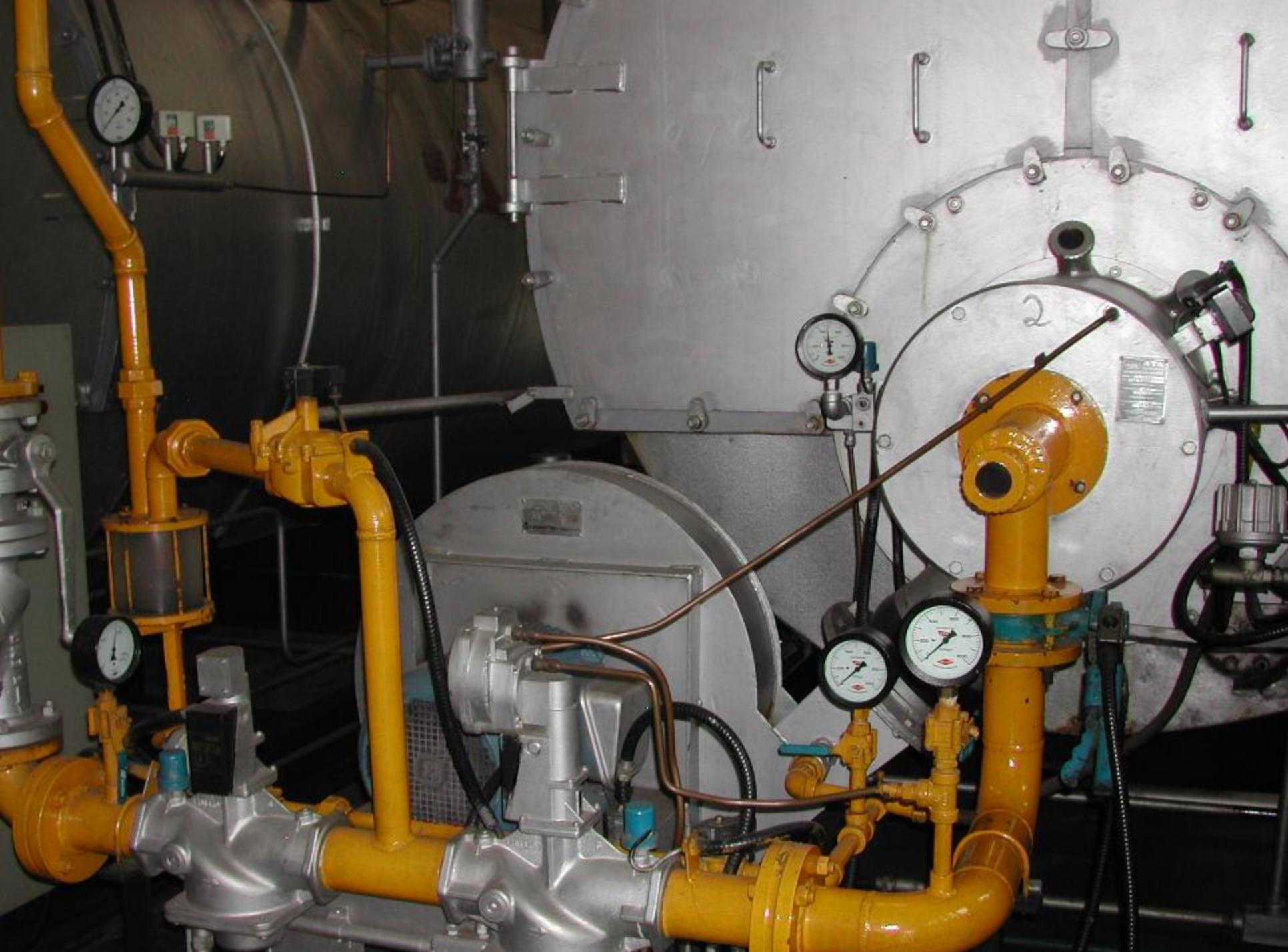
Caldeira Elétrica

- < Porte
 - < Capacidade (1,5 tonelada vapor/ h)
 - > Gasto de Energia (75 %)
 - < Vida útil (+ - 20 anos)
 - > Desgaste de peças
- 



















2

3

4



375

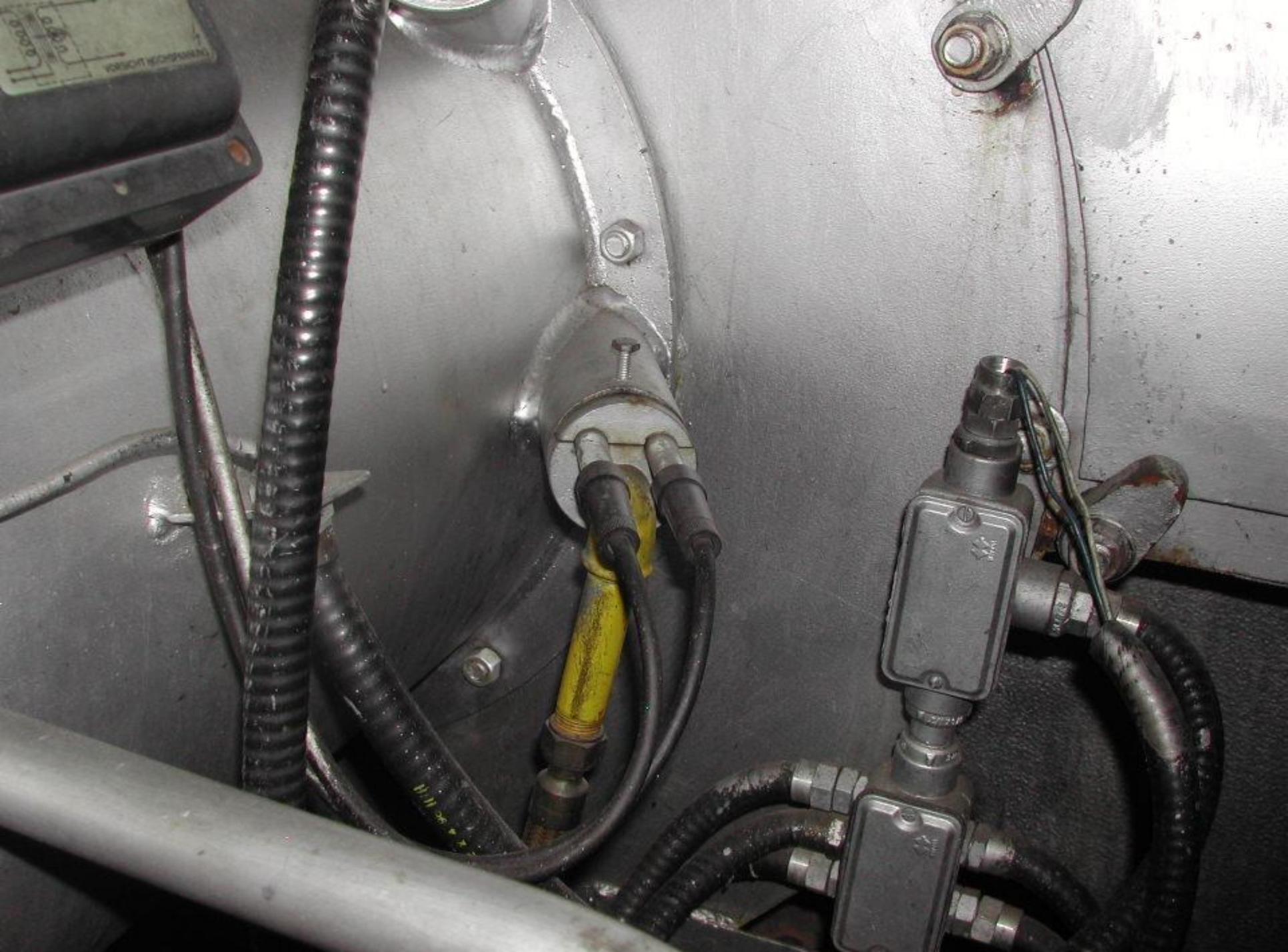


375



375

















CALDEIRA-1

RES

LAVANDERIA
C.H.F
NUTRÍO

Para...
(Instrumento de...)

LACT





Opção B



Opção A

CALDEIRA MODELO: AGV-V										
UNIDADE	25	50	100	150	200	250	300	400	500	
Produção de Vapor com água a 20° C	Kg/h	25	50	100	150	200	250	300	400	500
Produção de vapor com água a 80° C	Kg/h	27,5	60	110	165	220	275	332	443	550
Capacidade de Produção (x1000)	Kcal/h	20	35	65	100	130	160	200	260	330
Superfície de Aquecimento	m ²	1,6	2,3	4,5	6,5	8,8	11	13	18	22
Consumo máximo de óleo combustível (Diesel)	Kg/h	2,1	3,8	7,6	11,4	15,2	19,1	22,9	30,5	37,5
Consumo máximo de gás (G.L.P)	Kg/h	1,9	3,6	7,3	10,9	14,5	18,233	21,8	29,1	36,5
Consumo máximo de gás (Natural)	Nm ³	2,3	4,7	8,5	12,8	16,7	21,5	25,6	34,1	42,7
Altura da Caldeira (A)	mm.	1.500	1800	2020	2.300	2.500	2.750	2.800	2.950	3.100
Diâmetro externo da caldeira (B)	mm.	500	600	750	850	850	1.120	1.200	1.280	1.300
Espaço livre frontal (C)	mm.	1.000	1000	1000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Espaço livre lateral direito (D)	mm.	800	800	800	800	800	800	1.000	1.000	1.000
Espaço livre lateral esquerdo (E)	mm.	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Espaço livre traseiro (F)	mm.	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Largura da porta frontal de entrada (G)	mm.	1.200	1200	1200	1.500	1.500	2.000	2.000	2.000	2.000
Altura da porta frontal de entrada (H)	mm.	2000	2500	2500	3.000	3.000	3.500	3.500	3.500	3.500
Pé direito interno da sala de caldeira	mm.	2000	3000	3000	3.000	3.500	3.800	3.800	3.800	3.800
Diâmetro da saída de gases (Chaminé)	mm.	125	150	200	200	240	250	290	300	300
Diâmetro da saída de vapor										
Diâmetro da descarga de fundo										
Válvulas de segurança										
Peso da caldeira vazia										

Válvulas (tudo de água da caldeira):

** Qualquer alteração poderá ser refletida em outras

** Os valores acima são somente para referência, for

** Caldeira compacta vertical projetada para pequenos es

** Queimadores do tipo mecânico isento de chama piloto,

operar com gás, óleo ou dual (Linha sob consulta)

** Monitoramento de chama e segurança eletrônica

** Pressão de operação de 8 Kg/cm² (ou maiores sob co

** Construído em material qualificado com certificado de

material ASTM A

** Revestimento térmico em manta de lã de vidro 4" de esp

** Acabamento externo em chapa de alumínio de alto bril

** Segurança contra Falta d'água, falta de chama e excess



Opção C

Um bom descanso a todos !!!!!!!!!!!