



**IX Simpósio
Internacional de
Qualidade Ambiental**

www.abes-rs.org.br/qualidade2014

19 a 21 de maio de 2014

**Centro de Eventos | Hotel Plaza São Rafael
Porto Alegre - RS**

Energia e Ambiente



Painel 3: Matriz Energética Brasileira: O aproveitamento do Carvão Mineral e seus Impactos Ambientais

Equipamentos, Tecnologias, Novas Caldeiras, Novos Filtros

Caldeiras previstas para as Novas Usinas no Rio Grande do Sul

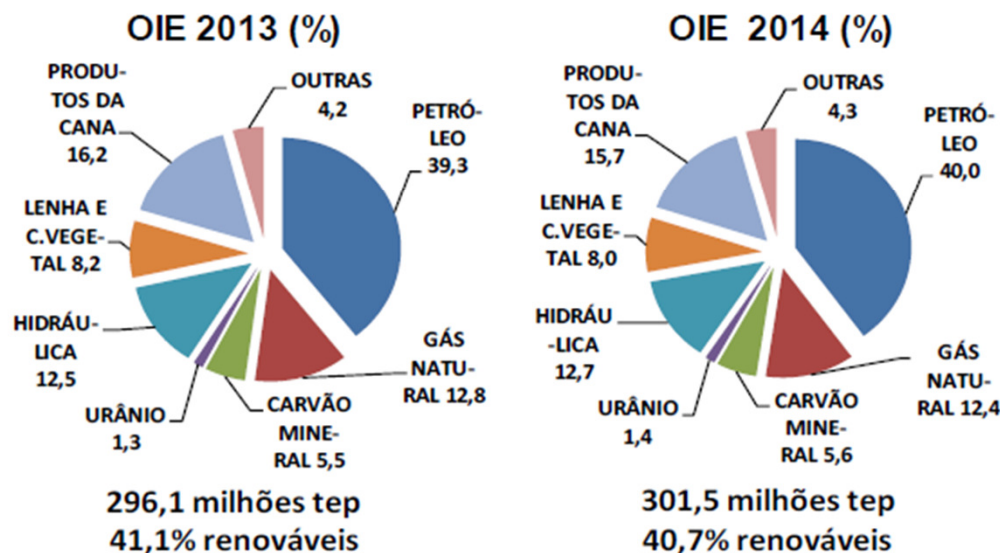
Maio 2014

Índice

- 1. Matriz Energética do Brasil**
- 2. Matriz do Setor Elétrico do Brasil**
- 3. Usinas no Brasil por fonte, potência, quantidade**
- 4. Definições de Caldeiras a Carvão Mineral por Pressão e Temperatura**
- 5. Tecnologia de Queima e Redução de NOx em Caldeiras a Carvão Mineral**
- 6. Filtros Precipitadores Eletrostáticos e Filtros de Mangas**
- 7. FGD (flue gas desulfurization), dessulfurizadores de gases de combustão, tipos úmidos e secos**
- 8. Caldeiras a Carvão Mineral de Leito Fluidizado Circulante, CFB (circulating fluidised bed)**
- 9. Projetos de Novas Usinas a Carvão Mineral no Rio Grande do Sul**
- 10. UTE Charqueadas**
- 11. Estações de Monitoramento Ambiental e Emissões**
- 12. Boletim da Qualidade do AR no Site da FEPAM**

Matriz Energética do Brasil, Usinas

OIE – Oferta Interna de Energia

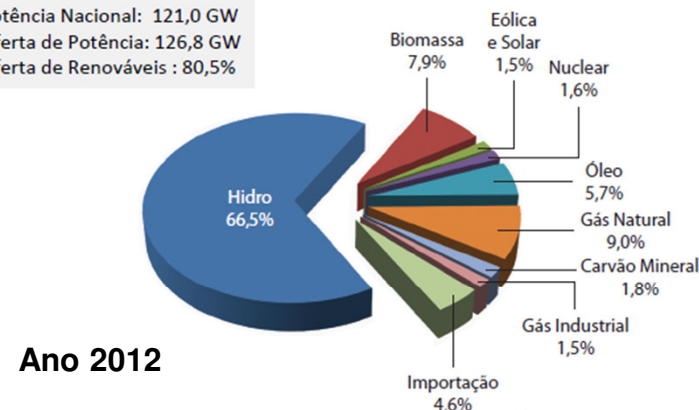


MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - MME
SECRETARIA DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO ENERGÉTICO
NÚCLEO DE ESTUDOS ESTRATÉGICOS DE ENERGIA

A [Agência Internacional de Energia/OECD](#) define 1 tep como 41,868 [GJ](#) ou 11,630 [MWh](#).
Fonte: Wikipedia

Figura 3: Oferta de Potência de Geração Elétrica (%)

Potência Nacional: 121,0 GW
Oferta de Potência: 126,8 GW
Oferta de Renováveis : 80,5%



Usinas de geração a carvão mineral - dez/2013

Nº	Nome	Capacidade (GW)	UF	Operação inicial e plena	Fator capacidade 2013
1	Porto do Pecém I (Antiga MPX)	0,720	CE	2012/13	0,44
2	Presidente Médici A, B	0,446	RS	1974	0,21
3	Porto do Pecém II	0,365	CE	2013	0,20
4	Jorge Lacerda IV	0,363	SC	1997	0,82
5	Porto do Itaqui (Antiga Termomaranhão)	0,360	MA	2013	0,76
6	Candiota III	0,350	RS	2011	0,65
7	Jorge Lacerda III	0,262	SC	1979	0,78
8	Jorge Lacerda I e II	0,232	SC	1965	0,64
9	Alunorte (alumina)	0,104	PA	2007	0,6/0,7
10	Alumar (alumínio)	0,075	MA	2009	0,6/0,7
	Outras	0,112	-	-	-
	Brasil	3,389	-	-	0,52

O fator de capacidade da geração nuclear ficou em 0,84 em 2013, contra 0,91 em 2012. Angra I passou por paradas técnicas.

Usinas em Operação no Brasil

3.055 empreendimentos

126.742 MW de capacidade instalada

Parque gerador

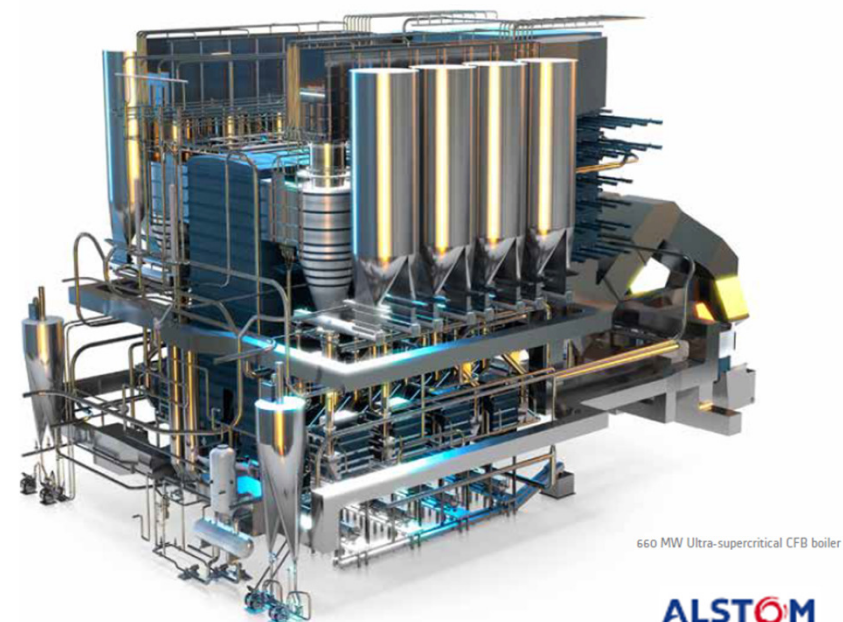
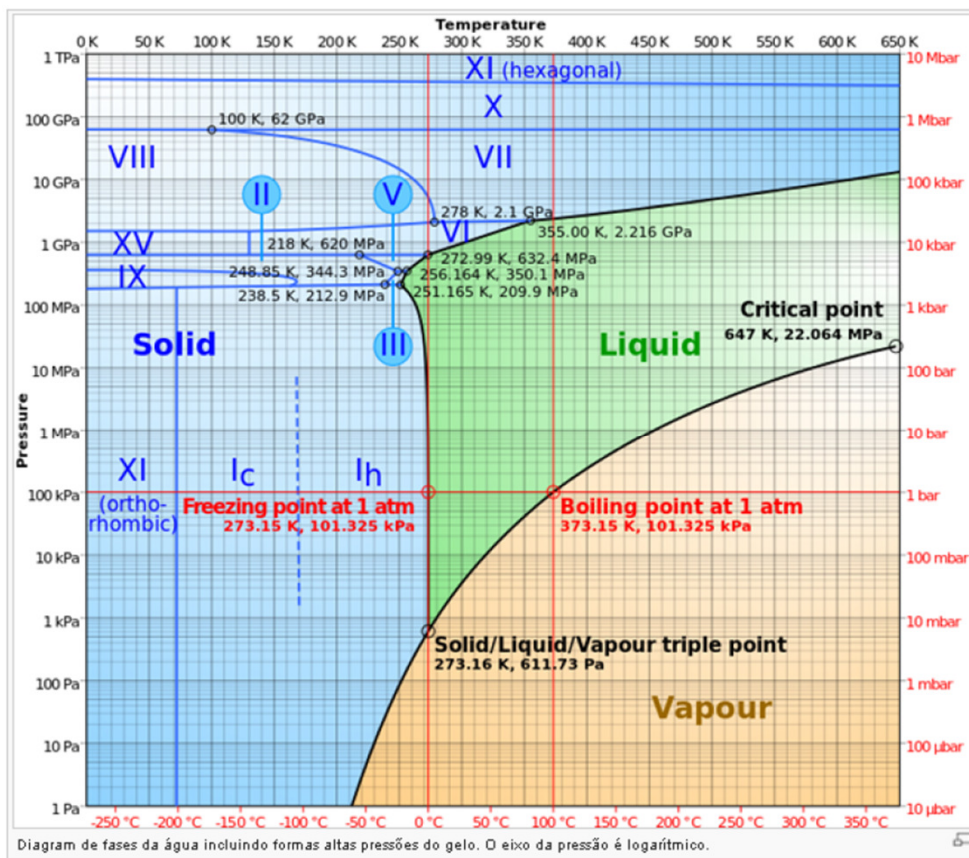
Tipo	Usinas	Potência (MW)	%
UHE	196	81.230,7	64,09
UTE	1.791	36.377,5	28,70
PCH	461	4.597,1	3,63
UTN	2	1.990,0	1,57
EOL	110	2.272,7	1,79
CGH	436	268,8	0,21
UFV	59	5,9	0,00
Total	3055	126.742,70	100

OBS: Considerada apenas Itaipu nacional: 7.000 MW

* Em 25/07/2013



Tipo de Caldeiras conforme a Classe de Pressão

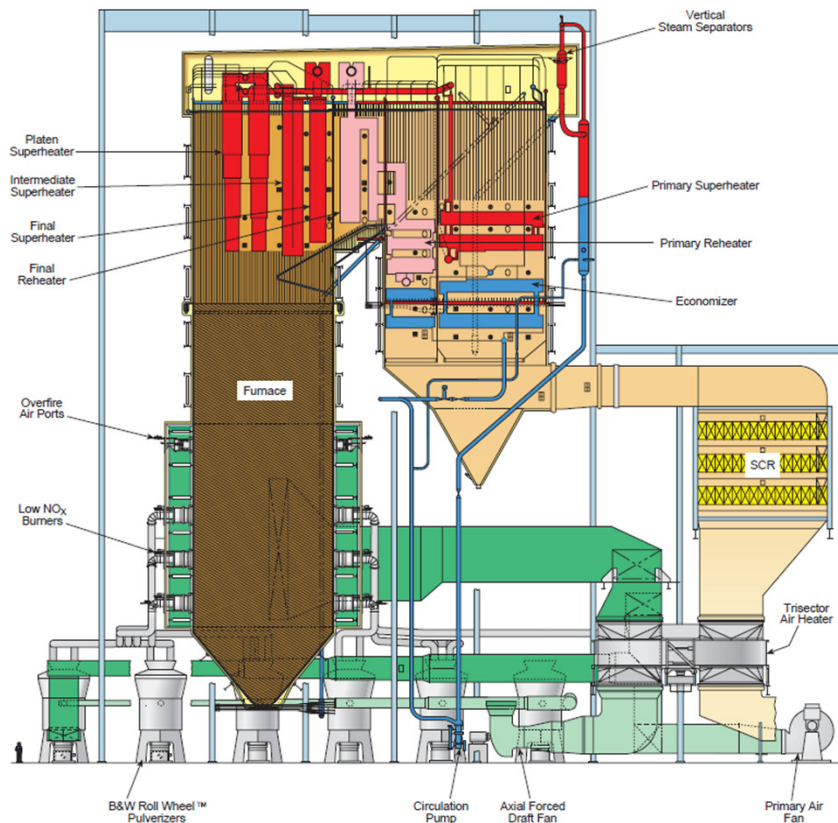


Fonte: Wikipedia

Fonte: Hendriks et al, 2004.

Type of coal-fired power plant	Temperature (°C)	Pressure (bar)	Typical maximum efficiency (LHV)
Subcritical (SUBCR)	538	167	39%
Supercritical (SUPERC)	540-566	250	42%
Ultra-supercritical* (ULTRSC)	580-620	270-290	47%

Caldeira de Carvão Pulverizado, Queimadores



Caldeira de Carvão Pulverizado, Desenho Clássico
 Queimador de baixa Emissão Nox, low Nox Burner
 Queimador Tangencial
 OFA – Over Fire Air

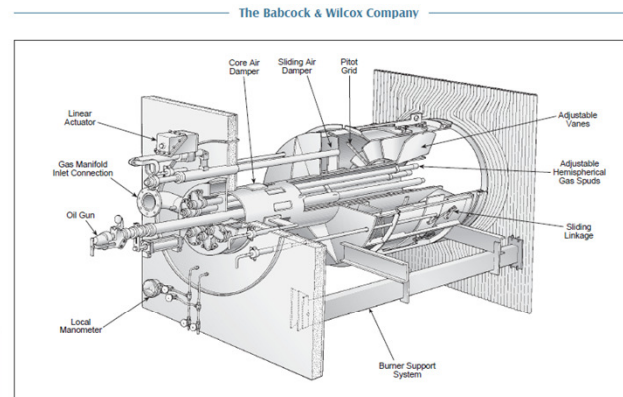


Fig. 7 XCL-S* low NO_x burner for oil and gas.

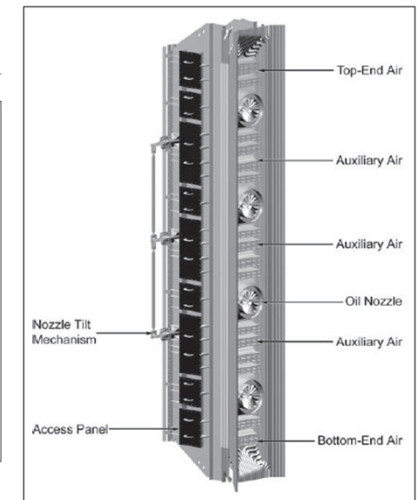


Fig. 8 Windbox assembly for corner-firing system; compartment dampers on opposite side not shown (courtesy of R-V Industries, Inc.).

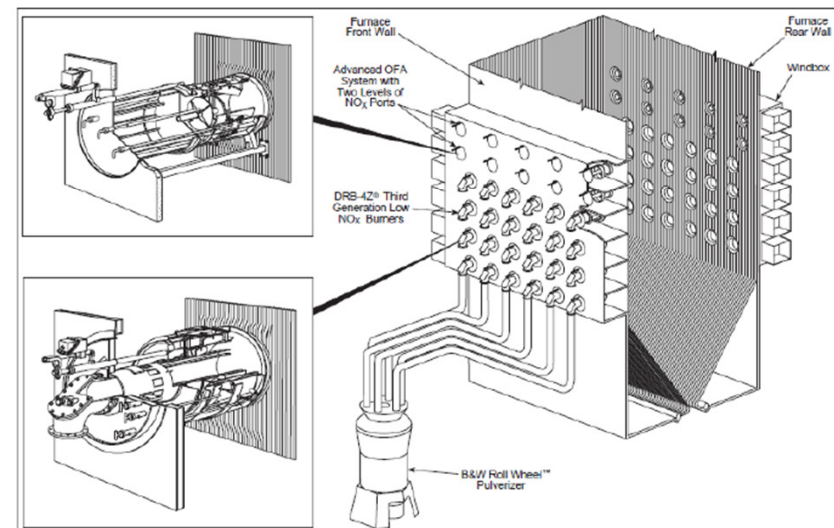


Fig. 1 Advanced low NO_x pulverized coal-fired combustion system.

Sistema de Injeção de Amônia controle NOx

Selective noncatalytic reduction technology

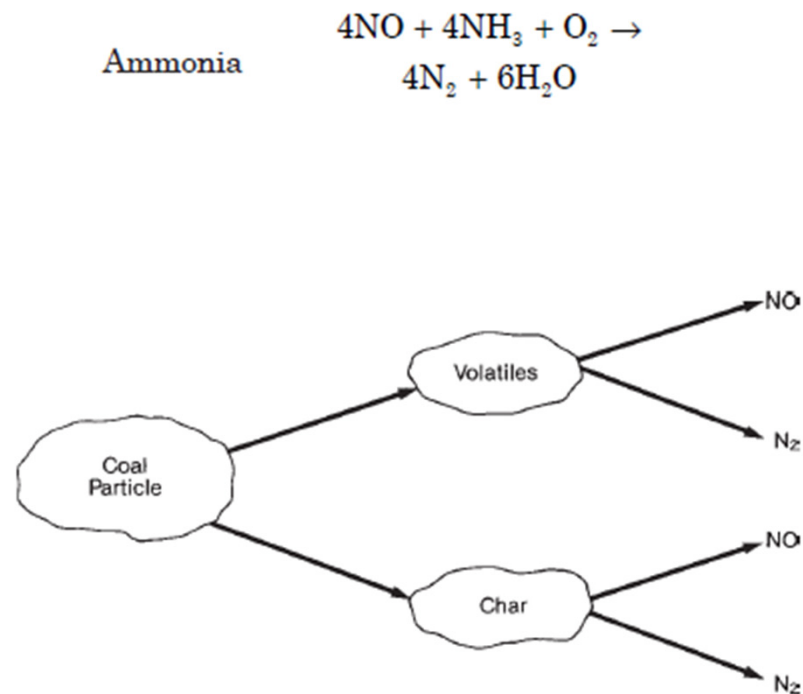


Fig. 1 NO_x formation from nitrogen contained in coal during combustion.

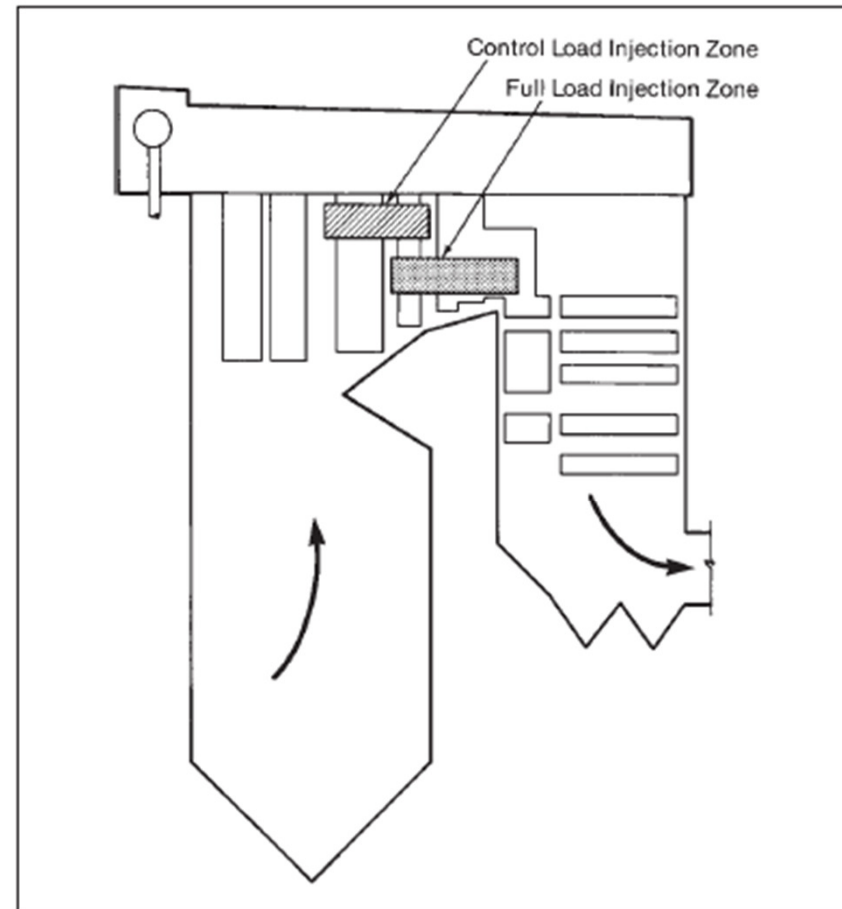


Fig. 19 Coal-fired utility boiler with SNCR temperature window location at full and part (control) load.

Precipitador Eletrostático e Filtros de Mangas

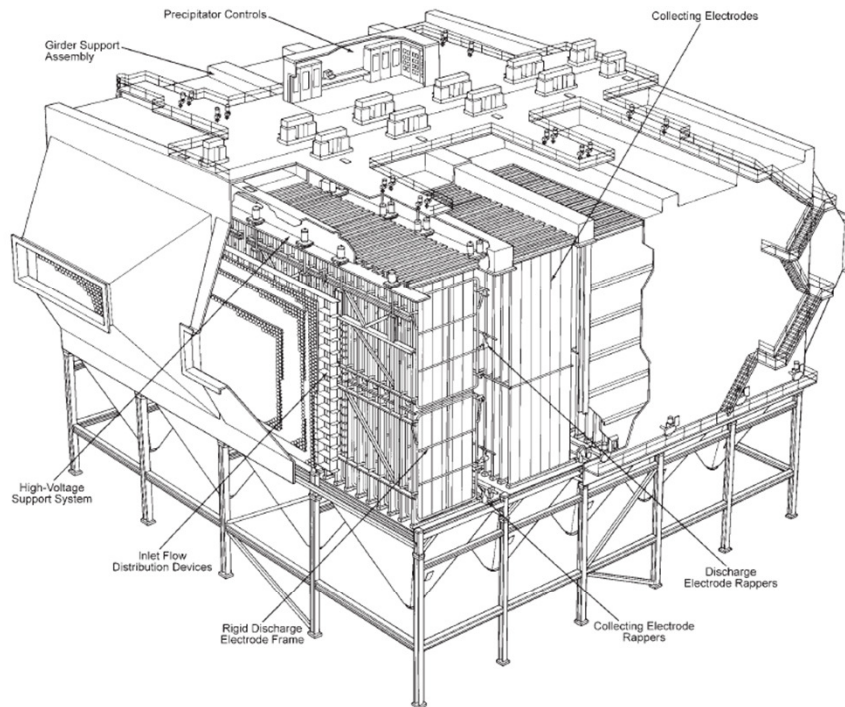


Fig. 4 B&W rigid frame electrostatic precipitator.

Precipitador Eletrostático

Atualmente é comum encontrar dois campos de Precipitador Eletrostático com um campo de Filtro de Mangas no mesmo equipamento (caixa ou box).

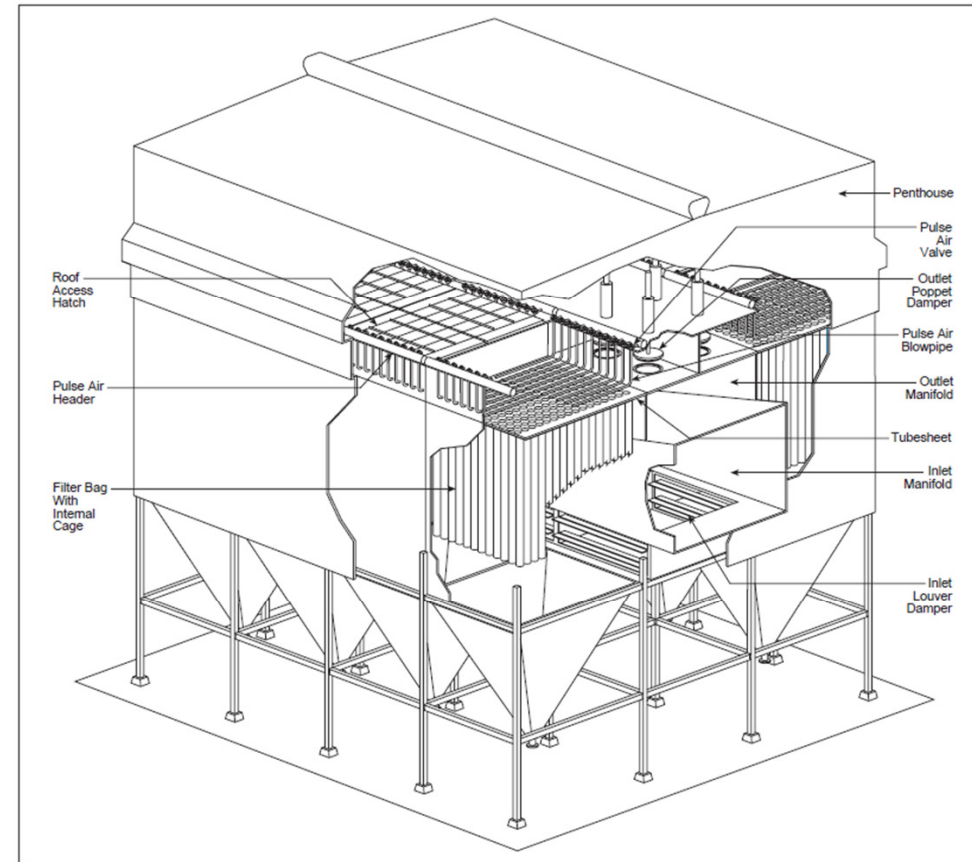


Fig. 8 Pulse jet fabric filter.

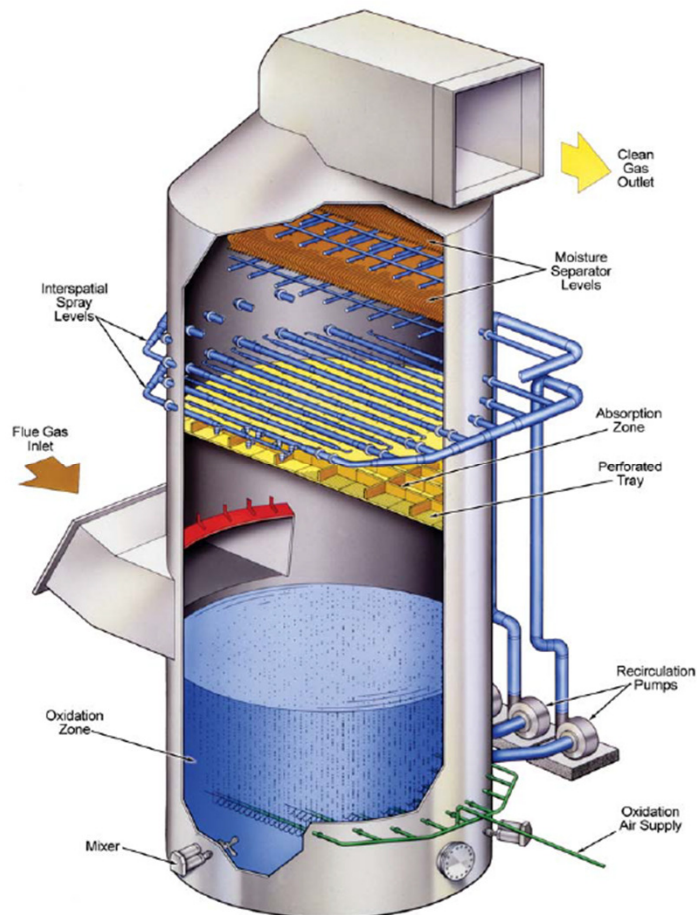
Filtro de Mangas

The Babcock & Wilcox Company

Lavador de Gases, FGD Úmido e Seco

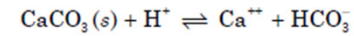
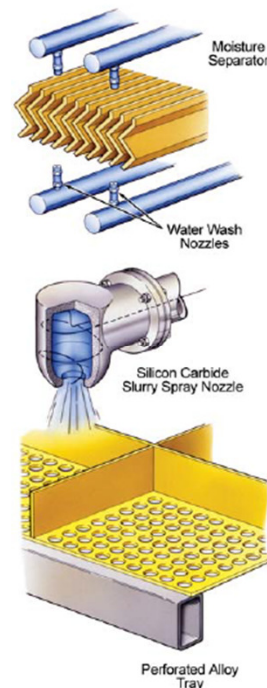
FGD Flue Gas Desulfurization

FGD Úmido

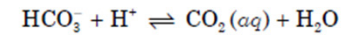


The Babcock & Wilcox Company

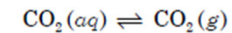
Uso de Calcário em pó no FGD Úmido resulta em Gesso



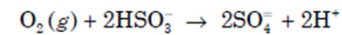
Dissolution of limestone



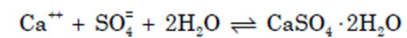
Acid-base neutralization



CO₂ stripping



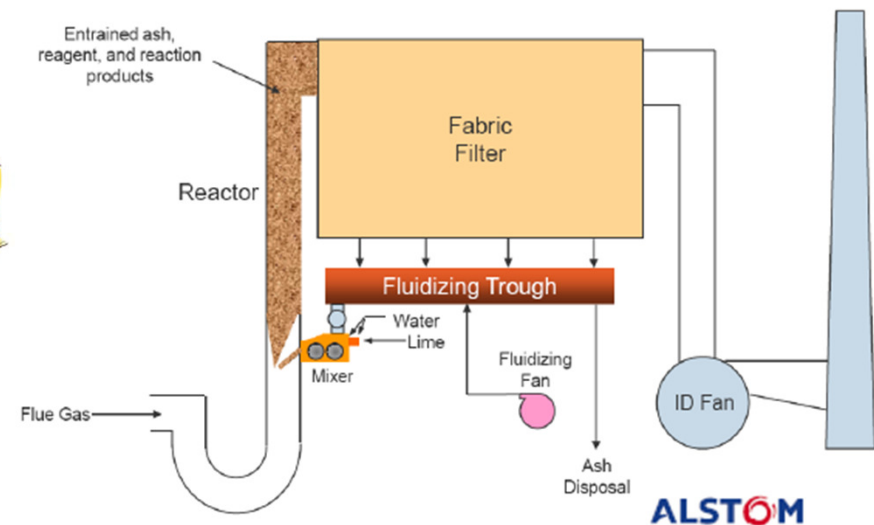
Sulfite oxidation



Precipitation of gypsum

Outra Tecnologia é o Semi Dry ou DryFGD onde usamos CAL PURO que é dissolvido em água e injetado no Fluxo de Gases de Combustão, resulta em Sulfito de Cálcio.

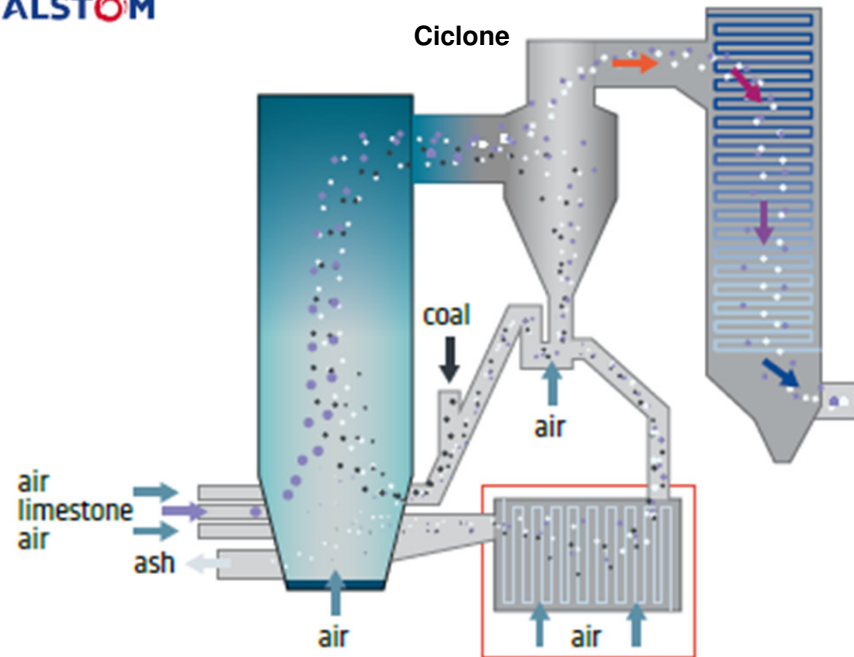
Exemplo Sistem NID da ALSTOM.



ALSTOM

Caldeira de Leito Fluidizado

ALSTOM



Model of CFB boiler arrangement with external FBHE

Caldeiras de 100 a 350 MW
Desenho mais usual



As Caldeiras CFB (circulating fluidised bed), leito fluidizado circulante, apresentam menor temperatura de combustão, 900 oC. Vantagens:
Ocorre a Dessulfuração na Câmara Combustão pela injeção de Calcário
Menor emissões de Nox
Podem queimar carvão e biomassa
Aceitam mais de um tipo de carvão dentro de uma faixa de PCS.
O Carvão não é pulverizado é somente triturado

Projetos previstos para o Rio Grande do Sul

Projetos de Novas Usinas a Carvão Mineral no Rio Grande do Sul

USINA	EMPRESA	POTÊNCIA	TIPO DE CALDEIRA
1. Projeto UTE Pampa Sul	TRACTEBEL ENERGIA	2 X 340 MW	CFB
2. Projeto UTE Seival	ENEVA	600 MW	CFB
3. Projeto UTE MPX SUL	ENEVA	700 MW	CFB
4. Projeto CTSUL	CTSUL S.A.	2 X 325 MW	CFB

Usina Termelétrica de Charqueada - UTCH



UTE – Charqueadas, 72 MW

São 4 Grupos de 18 MW, Carvão Mineral Pulverizado, ano de operação 1962.

Distante 60 km de Porto Alegre

FGD úmido com calcário em pó e Filtros de Manga

Dados para uma Caldeira	Limites Emissões	Valores Medidos
Gases de Combustão - Nm ³ /h		
MP - mg/Nm ³	80	< 50
SO ₂ - mg/Nm ³	400	Entre 150 a 250
NO _x - mg/Nm ³	400*	< 400 anual
Umidade nos gases - %	10	10
O ₂ - % em volume	6	6
Dados em bs. * a carga anual menor que 400 mg/Nm ³ a plena carga O NO _x pode ir pontualmente a 550 mg/ Nm ³		

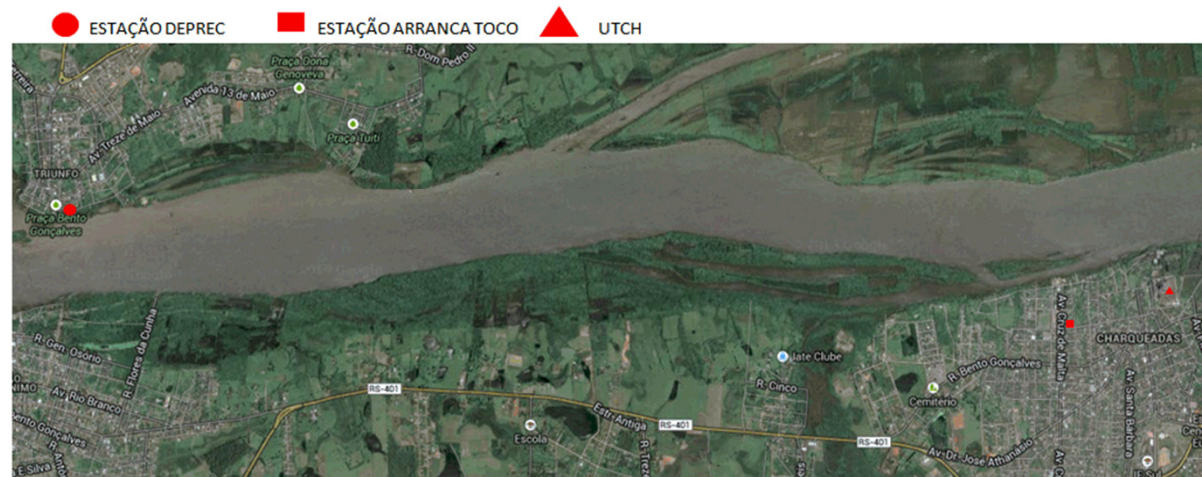


Estações de Monitoramento Ambiental e CEMS



Monitoramento das Emissões, CEMS (continuous emissions monitoring system): MP, SO₂, NO_x

Região de Charqueadas, Triunfo e São Jerônimo



Boletim do Site da FEPAM

Orgão vinculado à Secretaria Estadual do Meio Amb



Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler - RS

home fale conosco

- Institucional
- Legislação
- Licenciamento Ambiental
- Qualidade Ambiental
- Noticias
- Emergência Ambiental
- Editais de Notificação

QUALIDADE AMBIENTAL
Qualidade do Ar

BOLETIM DA QUALIDADE DO AR - 24h - REDE AUTOMÁTICA

Boletim da Qualidade do Ar - Charqueadas - Arranca Toco

Data:	08/05/2014
Horário de Fechamento do Boletim:	16:00
Local:	Charqueadas - Arranca Toco
Qualidade do Ar:	 Boa
Poluentes Críticos:	O3
Índice (IQAr):	32
Observação:	PI10, SO2, NO2, O3, CO.

Escala de Classificação da Qualidade do Ar segundo o IQAr

0	50	100	200	300	400
Boa	Regular	Inadequada	Má	Péssima	Crítica

Muito Obrigado

Renato Schmidt Barbosa

rsbarbosa@tractebelenergia.com.br

(51) 3658.1899, Ramal 4648