

A Usina com
Sustentabilidade

Caldeiras de Leito Fluidizado

João Roberto F. Acenso
Gerente de Negócios – Energia
Ribeirão Preto, 27/10/11



ENVIROTHERM
DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE

Agenda



A Usina com
Sustentabilidade

1. Breve apresentação da Dedini S/A
2. A cana sob o ponto de vista energético
3. O novo bagaço
4. A Tecnologia de Leito Fluidizado



ENVIROTHERM
DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE

Dedini S/A Indústrias de Base [91 anos]

Fundada em 1920, a Dedini tem hoje cerca de 4.000 funcionários.

A Dedini atua no setor de bens de capital sob encomenda, com ênfase no setor de bioenergia, onde oferece tecnologia completa com abrangente linha de produtos e tradição de pioneirismo e inovação.

Mais de 1500 caldeiras fornecidas ao longo de sua história.

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE

6ª maior em Bens de Capital
1ª maior no Setor Sucroalcooleiro

EXAME
MELHORES & MAIORES
2011
As 1000 maiores empresas do Brasil

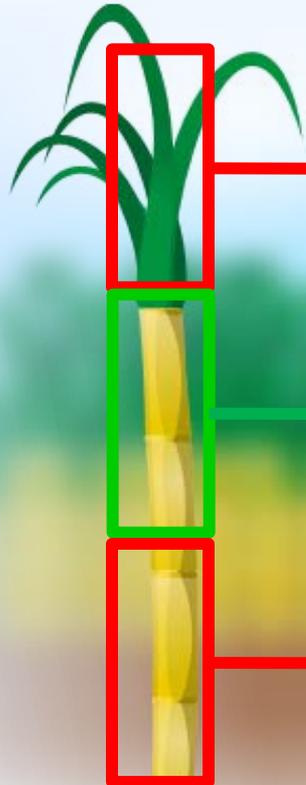
Maiores Empresas do Setor de Bens de Capital em 2011

- 1 Weg Equipamentos
- 2 Alstom Elec
- 3 Abb
- 4 Usiminas Mecânica
- 5 Atlas Schindler
- 6 Dedini**
- 7 Romi
- 8 Thyssen Krupp
- 9 Schulz
- 10 Bardella

Fonte: Edição Especial revista EXAME Melhores e Maiores 2011

DEDINI
INDÚSTRIAS DE BASE

A cana sob o ponto de vista energético



PALHA

Energia Limpa e Renovável

1/3

CALDO

Açúcar: o alimento (Kcal) mais barato do mundo
Bioetanol: Energia Limpa e Renovável

1/3

BAGAÇO

Energia Limpa e Renovável

1/3

A cana sob o ponto de vista energético

As novas demandas e oportunidades do setor levaram a:

Mecanização da colheita da cana

Utilização de difusor na extração do caldo

Utilização de pontas e folhas

Possibilidade de queima da vinhaça

A cana sob o ponto de vista energético

Tais demandas e oportunidades, conferem diferentes características ao “Novo Bagaço”:

Aumento das Cinzas (impurezas minerais)

Mecanização da colheita da cana

Traços de Enxofre

Utilização de difusor na extração do caldo

Aumento do N₂

Utilização de pontas e folhas

Traços de Cloro

Possibilidade de queima da vinhaça

A cana sob o ponto de vista energético

As diferentes características do “Novo Bagaço” trazem, como conseqüências:

Aumento das impurezas minerais

Corrosão nos Traços de Enxofre emissão de SO_x

Abafamento Aumento da Umidade de Explosão

Aumento da tração N_2 de NO_x

Corrosão por Cloro & Formação de Cloro Dioxinas/Furanos

Aumento dos Níveis de Potássio

O Leito Fluidizado surge como uma excelente opção para queima do “Novo Bagaço”, pois:

- As cinzas entram no inventário do leito
- A baixa T de operação do leito evita a fusão do Potássio
- A injeção de calcário reduz a formação de SOx nos gases
- Baixas T, combustão estagiada e injeção de amônia ou uréia permitem um melhor controle na formação de NOx
- A injeção de Ca/Mg(OH)_2 reduz a concentração de HCl
- Os parâmetros para controlar a formação de D/F são pontos positivos do LF: as condições de combustão e a taxa de resfriamento do gás pós combustão

O Licenciador Dedini para Leito Fluidizado

ENVIROTHERM

- Um parceiro de engenharia experiente e qualificado
 - Com uma lista extensa de referências
 - Portfólio de tecnologias exclusivas, adquiridas da **LURGI**

Energia Limpa

Gaseificação



Combustão



Ar Limpo

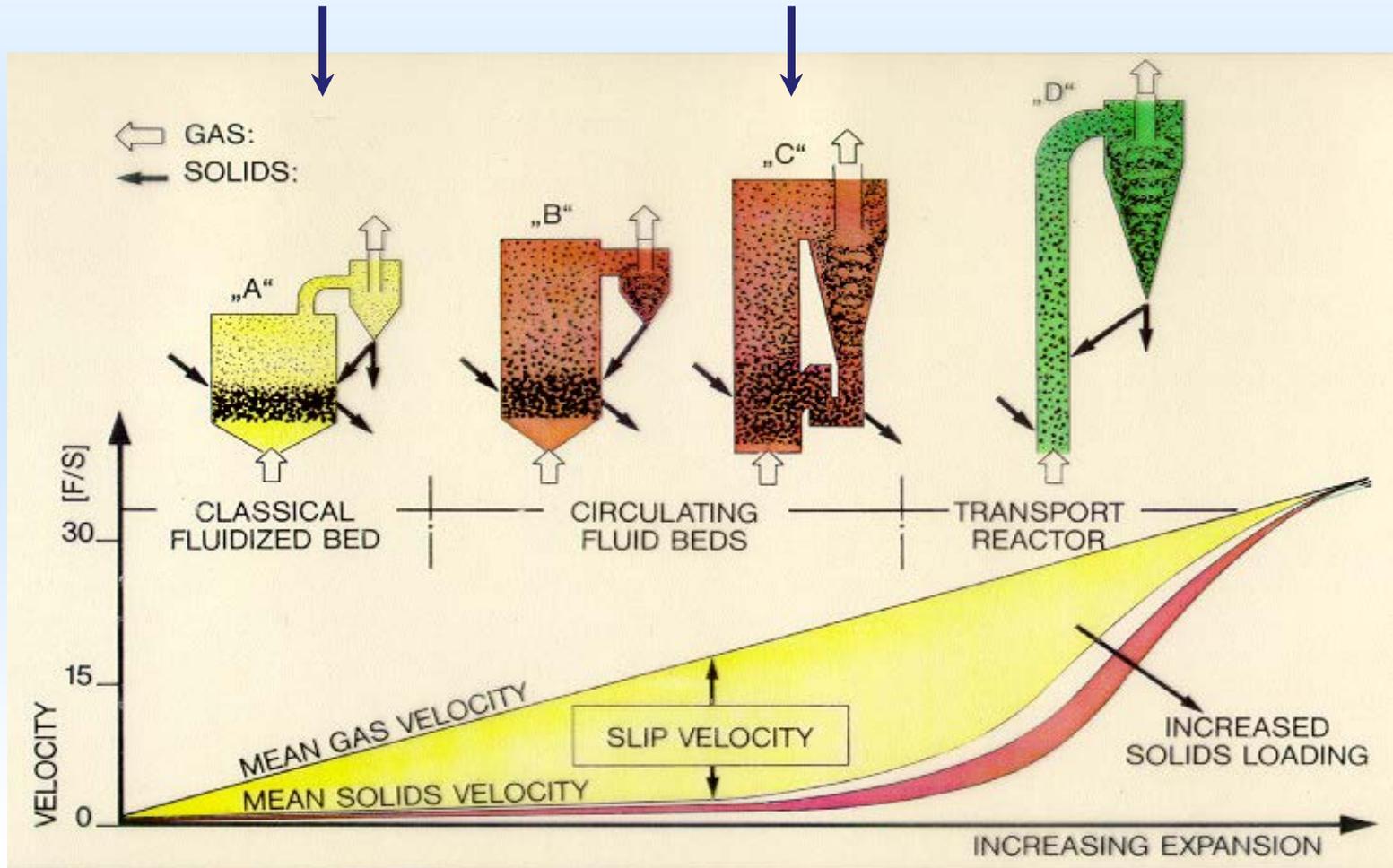
Limpeza dos Gases de Combustão

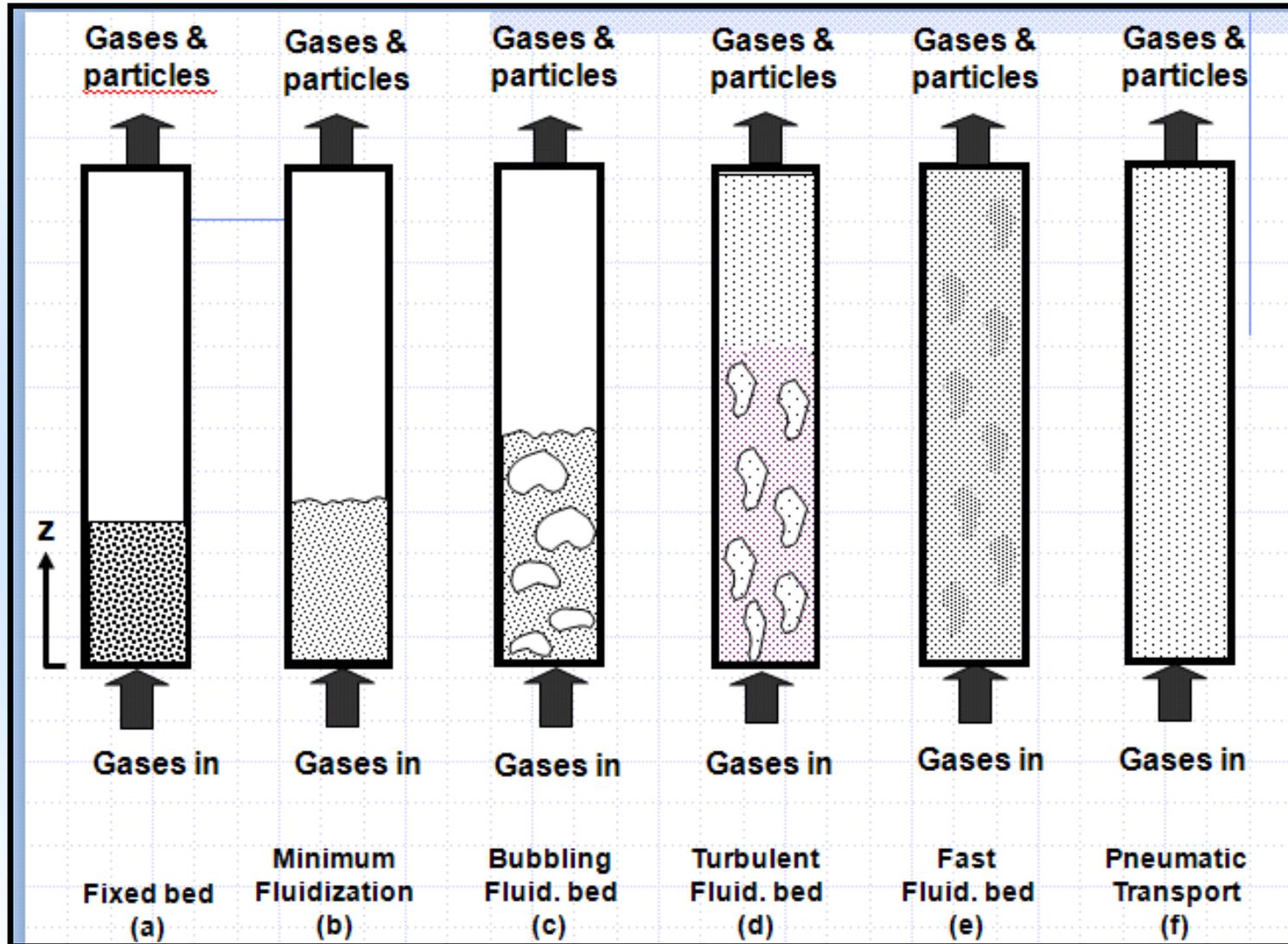


Catalisadores Honeycomb SCR



Tecnologias de Combustão Limpa: BFB e CFB

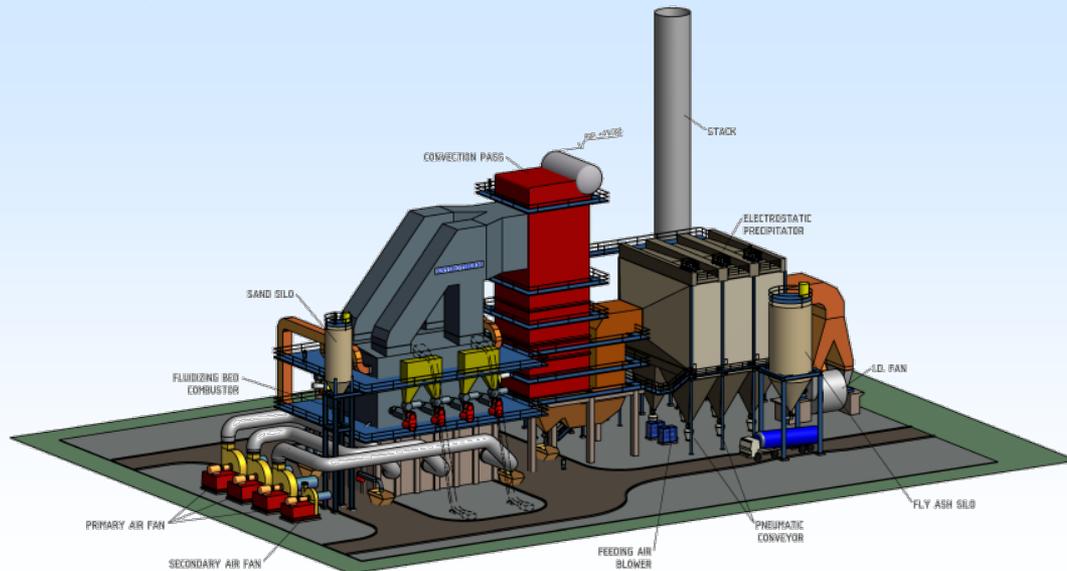




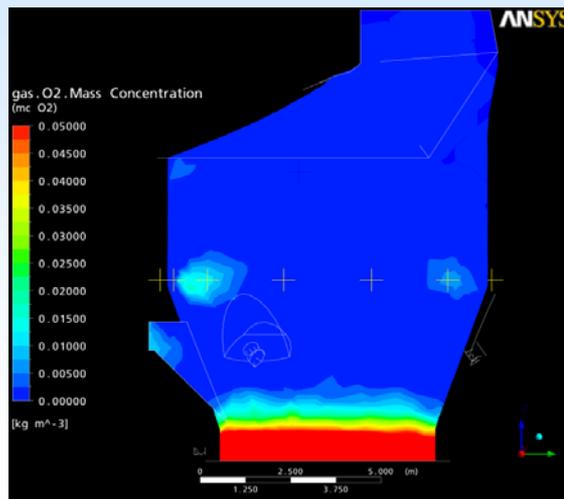
Combustão em Leito Fluidizado: Tecnologias Disponíveis

- **Leito Fluidizado Borbulhante e Circulante são tecnologias amplamente aceitas e empregadas em geração termelétrica e utilidades industriais para a queima de carvão, petcoke, biomassas e diversos resíduos.**
- **São tecnologias comprovadas e confiáveis, com diversas plantas de referência, com excelentes performance e índice de emissões.**
- **Ambas as tecnologias – Borbulhante e Circulante - oferecem vantagens específicas para cada aplicação.**

- Ar primário para fluidização, Ar secundário completa a combustão e aprimora controle da temperatura.
- Injeção de combustível através de vários pontos garante distribuição homogênea longo de toda secção do combustor.
- Bocais de fluidização com baixo ΔP e distribuição de ar homogênea.



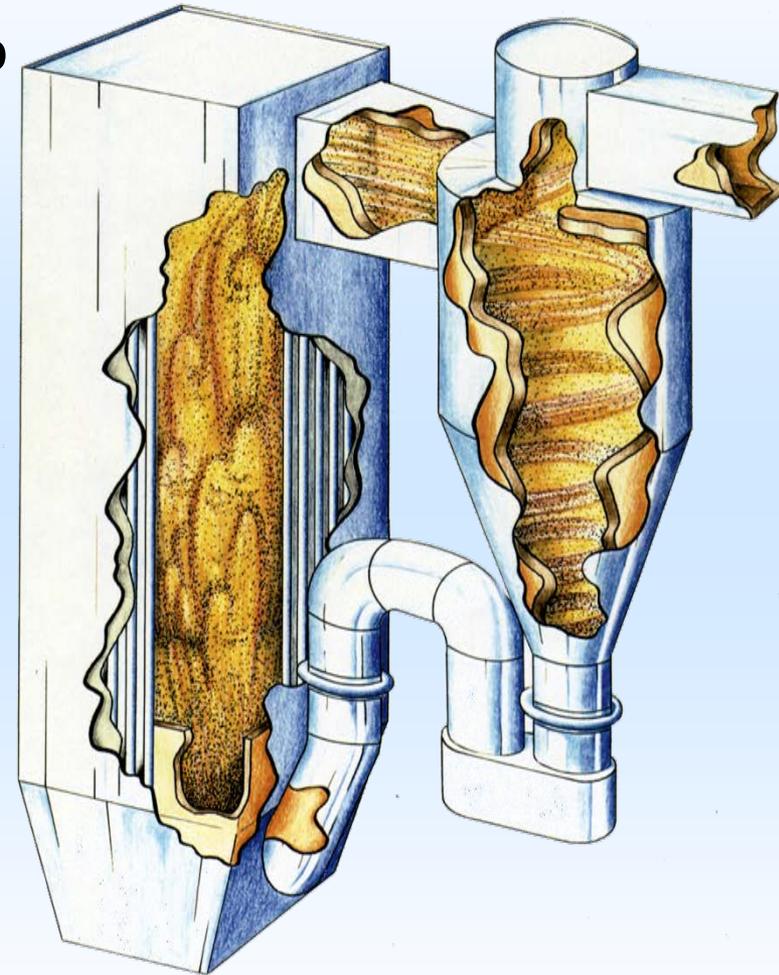
- Recirculação dos gases de combustão para controle de T, no caso de variação da qualidade do combustível.
- Descarga de cinzas: aberturas múltiplas na grelha de ou fundo aberto, no caso de combustível com grandes impurezas.
- A queima de vários combustíveis é possível, quando considerado durante o projeto da caldeira



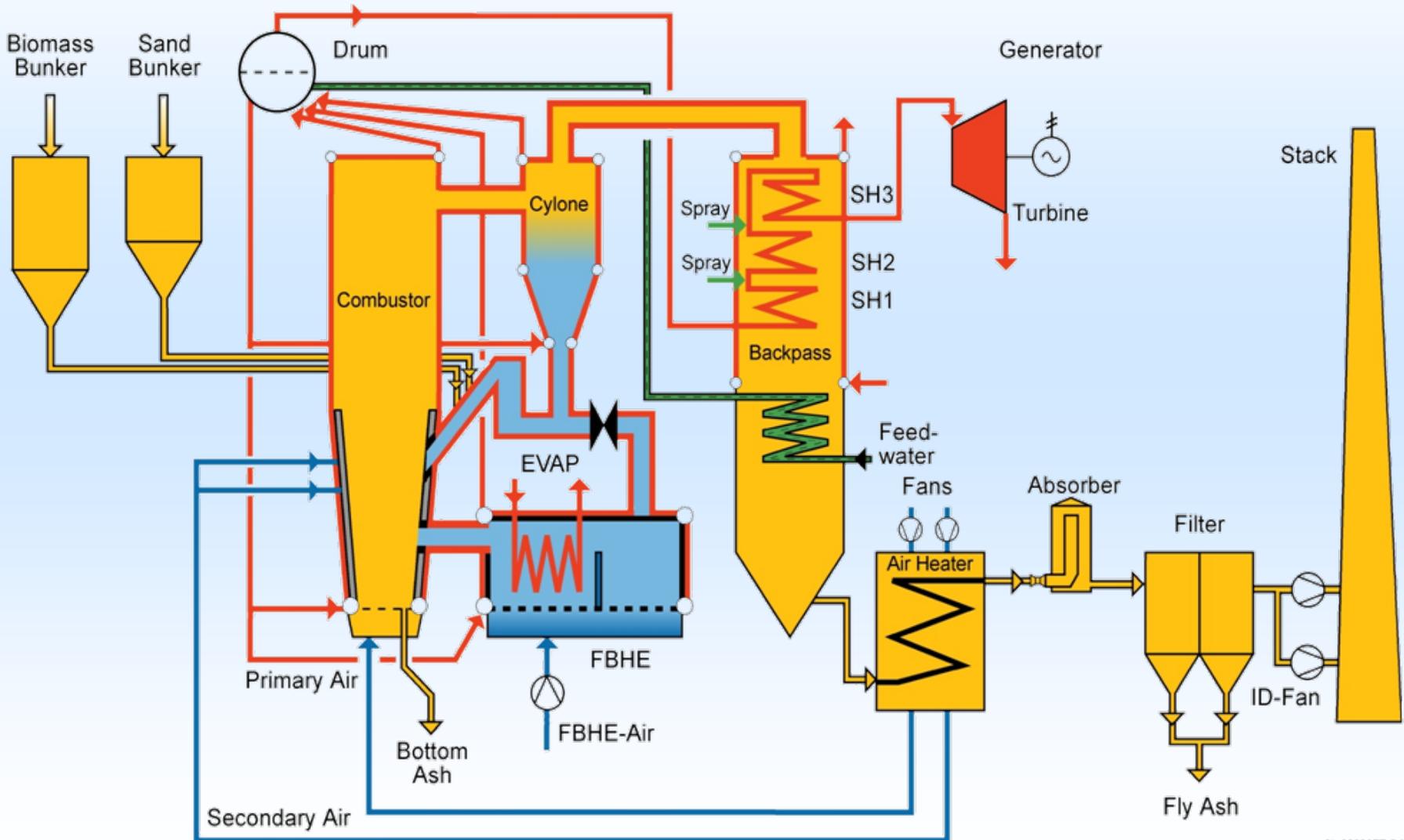
- **Cinzas são classificadas e realimentadas, no caso de:**
 - **Alto teor de cinzas no combustível e**
 - **Baixa quantidade de sais alcalinos nas cinzas**
- **Desulfurização do gases → via injeção de calcário no leito.**
- **Range de operação STANDARD entre 50 e 100% da MCR**
- **Alta confiabilidade devido a:**
 - **Robustez e simplicidade do projeto**
 - **Bom controle de temperatura do leito, evitando formação de aglomerados**
 - **Sistema de descarga das cinzas com margens para absorver variações na qualidade do combustível.**

Leito Fluidizado Circulante (CFB) (1)

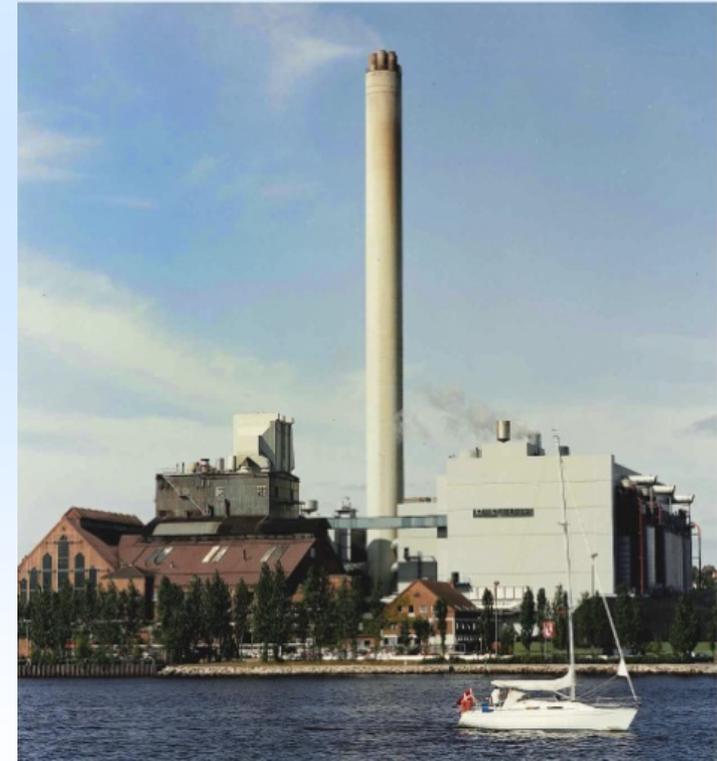
- Mistura intensa e turbulenta do combustível, ar e gases de combustão
- T uniforme: sem picos e sem formação de aglomerados
- T combustão baixa e controlada com a utilização da tecnologia FBHE (Fluid Bed Heat Exchanger)
- Tempo de residência generoso: excelente conversão de carbono
- Ótimas condições para diversos combustíveis → mudança de combustível viável durante a operação



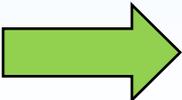
Fluxograma Básico de uma Caldeira CFB



- Condições de combustão ótimas e estáveis garantem emissões mais baixas
- **Eficiente captura de S por injeção de calcário**
- **Baixa emissão de NO_x devido a:**
 - Baixa temperatura de combustão
 - Baixa taxa de excesso de ar
 - Combustão gradual
- **Captura parcial Cl**
- **Eficiência alta da caldeira devido à**
 - Baixo excesso de ar
 - Alta conversão de carbono
 - Não recirculação de gases



Característica	Leito Fluidizado Borbulhante	Leito Fluidizado Circulante
Emissões Nox
CO
Particulados
Captura de SO2
Captura de HCl e HF
Secção Transversal do combustor
Complexidade do Sistema de Combustão
Tempo de residência das partículas
Uniformidade da Temperatura de Combustão
Capacidade mínima de produção (turn down)
Eficiência da Caldeira
Flexibilidade para queima de combustíveis com diferentes características
Capacidade para operar com o "Novo Bagaço"
CAPEX
Status de Tecnologia

 **Tecnologias de combustão limpas e confiáveis mostrando excelentes características em relação às emissões, flexibilidade e eficiência.**

Novo Bagaço = Novo Desafio

- **Aumento do teor de umidade (até 65%)**

Baixo poder calorífico, resultando em maior volume de gases de combustão

- **Aumento do teor de cloro (até 0,05%)**

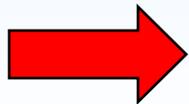
Alto potencial para “Corrosão por Cloro a Alta Temperatura” em caldeiras sem projeto adequado

- **Aumento do teor de impurezas / cinzas**

A ser considerado no projeto da caldeira e dos equipamentos

- **Aumento do teor de enxofre (até 0,05%)**

O uso de calcário é exigido para atender os limites legais de emissão de SO₂



Todos os desafios mencionados serão atendidos por nossos FB's : Borbulhantes ou Circulantes!



A Usina com
Sustentabilidade

Obrigado pela Atenção!

João Roberto F. Acenso
Gerente de Negócios - Energia
Dedini S/A Indústrias de Base
joao.acenso@dedini.com.br
55 19 3403 5351
55 19 9604 0636

