



*Transformando energia
em soluções*



Energia elétrica com gás do processo siderúrgico de carvão vegetal

Workshop Madeira Energética – Rio de Janeiro – Maio 2007



Eng° Marcelo Lamas
mlamas@weg.com.br
Tel. (47) 32764406

O que fazer com a biomassa?

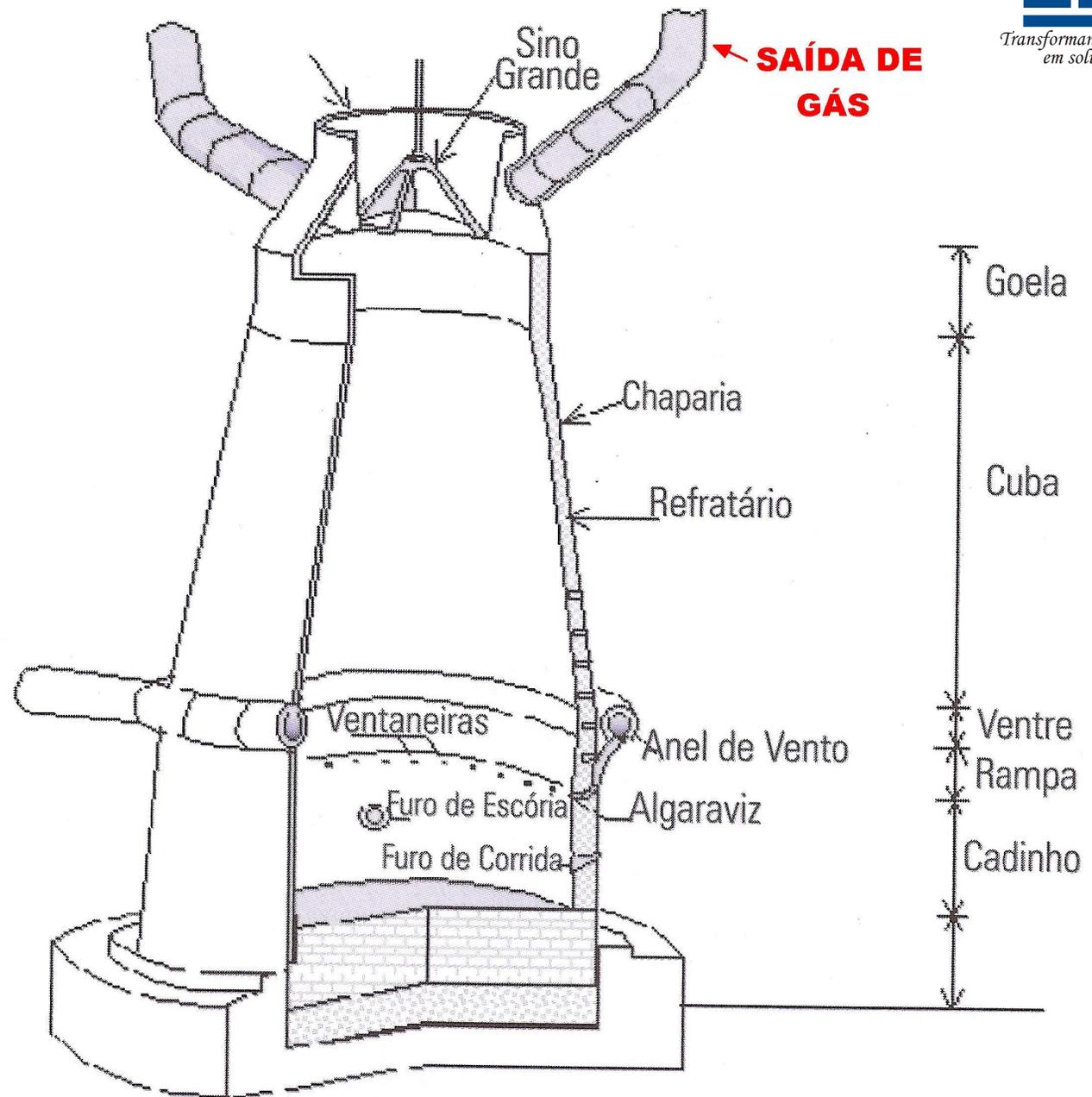




ALTO-FORNO



Transformando energia
em soluções



USINAS TERMELÉTRICAS



*Transformando energia
em soluções*

COMBUSTÍVEIS

Gás de Alto-Forno (GAF)

Cavaco de Madeira

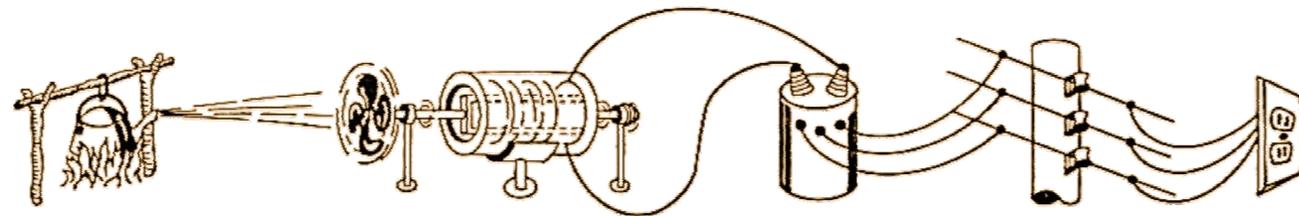
Casca de Arroz

Bagaço de Cana

Geração Térmica



Transformando energia
em soluções



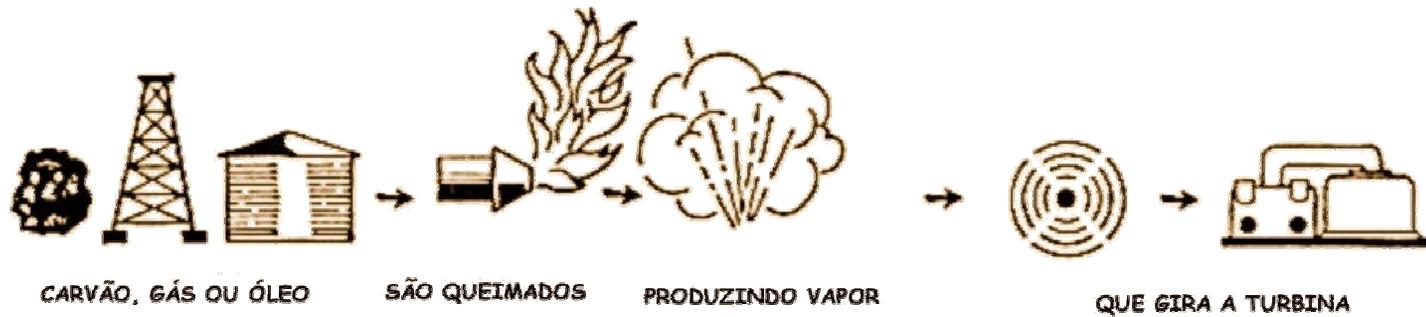
O FOGO ESQUENTA A ÁGUA
GERANDO VAPOR

O VAPOR GIRA A TURBINA
COMO UM VENTILADOR

BOBINAS GIRANTES
PRODUZEM ELETRICIDADE

A TENSÃO É AJUSTADA
PARA USO COMERCIAL

DISTRIBUIDA AO CONSUMIDOR



CARVÃO, GÁS OU ÓLEO

SÃO QUEIMADOS

PRODUZINDO VAPOR

QUE GIRA A TURBINA



QUE GIRA

O GERADOR

QUE PRODUZ ELETRICIDADE

Características do Gás Alto-Forno

Composição:

$N_2 = 51,98\%$

$CO_2 = 21,36\%$

$CO = 20,31\%$

$H_2 = 4,37\%$

$CH_4 = 1,98\%$



Poder Calorífico médio: 800kcal/Nm^3

Temperatura média: 127°C

Considerado um gás pobre!



*Transformando energia
em soluções*

Geração de Energia Elétrica com Gás de Alto-Forno



Vantagens:

- Meio-ambiente
- Economia
- Sistema elétrico brasileiro
- Venda de excesso energia



CALSETE
Sete Lagoas / MG
2 altos-fornos



Consumo de Carvão Vegetal: 45.000 m³/mês
Densidade do carvão: 270 kg/m³
Poder Calorífico do Carvão Vegetal: 7.000kcal

Demanda de Energia: 2.800kW
Valor Estimado Energia/mês: R\$ 500.000,00
Tarifa Azul 24h / Consumo



*Transformando energia
em soluções*



VIENA – 9.000 kVA



*Transformando energia
em soluções*





VIENA – 9.000 kVA



*Transformando energia
em soluções*





VIENA – 9.000 kVA



*Transformando energia
em soluções*





*Transformando energia
em soluções*

TERMELÉTRICAS EM OPERAÇÃO COM GÁS DE ALTO-FORNOS

Viena - MA	9.000 kVA
Calsete - MG	2.500 kVA
Siderpa - MG	1.500 kVA + 1.500 kVA
Mat Prima MG	1.500 kVA
CBF - ES	3.750 kVA
Brasil Verde - MG	1.500 kVA
Vetorial - MS	4.375kVA + 1.500 kVA

TERMELÉTRICAS EM CONSTRUÇÃO

Gusa Nordeste - MA	12.500 kVA
MMX 1 – MS	12.500 kVA
MMX 2 – MS	12.500 kVA
Divigusa MG	3.125 kVA
Valinho - MG	2.500 kVA
Mat Prima 2 - MG	1.500 kVA



*Transformando energia
em soluções*

TURBOGERADORES

LINHA S



*Transformando energia
em soluções*

- **POTÊNCIAS:** até 60.000 kVA
- **CARCAÇAS:** 355 a 1.120 (IEC)
- **TENSÕES:** até 13.800 V
- **GRAUS DE PROTEÇÃO:** IP23 a IP56W/IP65W
- **ROTAÇÃO:** 1.800 rpm





*Transformando energia
em soluções*

Licenças

- ✓ Licença ambiental (tempo!)
- ✓ Autorização c/ concessionária
- ✓ Comunicado à ANEEL



*Transformando energia
em soluções*

SUGESTÃO DE PESQUISA:

- Ferro-Gusa / Minas Ambiente (Projeto Minas Ambiente)
- www.calsete.com.br
- www.sindifer.com.br

Eng ° Marcelo Lamas
mlamas@weg.com.br
Tel. (47) 32764406

www.weg.net
