



# CETESB

PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS TÉCNICOS  
EM SANEAMENTO AMBIENTAL

ARQUIVO TECNICO

82  
R151c(RCET)  
012151



17025

012151

PROGRAMA 14 : ESTUDOS RELATIVOS AO IMPACTO AMBIENTAL DECORRENTE  
DO USO DO CARVÃO MINERAL.

PROJETO 14.1 : CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES DE POLUIÇÃO DOS PROCES  
SOS DE GASEIFICAÇÃO DO CARVÃO.

A. GASEIFICAÇÃO DO CARVÃO - ASPECTOS GERAIS.

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL  
BIBLIOTECA Prof. Dr. Lucas Nogueira Garcia  
Av. Prof. Frederico Hermann Junior, 345 - Pinheiros  
05408-900 - SÃO PAULO - BRASIL

DEAM/SEAR/GFPAE/DAEN

CLASS	
AUTH	
TORNO	12151

B2  
R151C(RCET)  
012151

CETESB - CEN. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL  
BIBLIOTECA

### OBJETO

O presente relatório se refere ao Ítem A do Projeto 14.1 do Programa de Atividades da Superintendência de Engenharia do Ar - SEAR - para 1980. O referido projeto trata da caracterização das fontes de poluição dos Processos de Gaseificação do Carvão, se constituindo em um dos Ítems do Programa 14, que abrange os Estudos relativos ao Impacto Ambiental Decorrente do uso do Carvão Mineral.

Assim sendo, a gaseificação do carvão é aqui apresentada de maneira introdutória, tendo em vista principalmente um levantamento geral de tecnologia existente para obtenção e purificação do gás de baixo e médio poder calorífico.



2. POPULAÇÃO DE GASEIFICADORES EXISTENTES NO PRESENTE, NO PAS-  
SADO OU QUE SE ENCONTRAM EM FASE DE EVOLUÇÃO - REFERÊNCIA 1

- a) gaseificadores de leito fixo, produzindo cinzas no estado sólido:
- comercialmente em operação : Lurgi, Wellman - Galusha, Chapman (Welputte), Woodall-Duckham/Gas Integrale, Wellman Incandescent.
  - operados comercialmente no passado: IFE two Stage, Kerpely Producer, Marischka, Pintsch Hillebrand, U.G. I. Blue Water Gas, Power Gas.
  - em demonstração no presente : Riley Morgan, Pressurized Wellman - Galusha (MERC), Foster Wheeler/Stoic, Kiengas, Kellogg Fixed Bed, CEGAS, Consol Fixed Bed.
  - em demonstração no passado: BCR/KAISER
- b) gaseificadores de leito fixo, produzindo cinzas no estado fundido :
- operados comercialmente no passado: Luena, Thyssen Galocsy.
  - em demonstração no presente: BGC/Lurgi Slagging Gasifier, GFERC Slagging Gasifier.
- c) gaseificadores de leito fluidizado, produzindo cinzas no estado sólido:
- comercialmente em operação : Winkler
  - operados comercialmente no passado: L R Fluid Bed
  - em demonstração no presente: Hygas, Synthane, Hydrane, Cogas, Exxon, BCR Low-BTU, CO<sub>2</sub> Acceptor, Electrofluidic Gasification.
  - em demonstração no passado: HRI Fluidized Bed, BAST-Flesh-Dimag, GECB Marchwood, Heller.
- d) gaseificadores de leito fluidizado, produzindo cinzas em estado aglomerante:
- em demonstração no presente: U-Gas, Battelle/Carbide Westinghouse, City College of NY Mark I, Two - Stage Fluidized.

- em demonstraçãõ no passado: Bianchi, Panindco, USBM  
Annular Retort, USBM Electrically Heated.

f) gaseificadores de leito de arraste (suspensãõ), produzindo cinzas no estado fundido:

- comercialmente em operaçãõ: Koopers-Totzek

- operados comercialmente no passado: Babcock and Wilcox,  
Ruhrgas Vortex.

- em demonstraçãõ no presente: Bi-Gas, Texaco, Coalex,  
PAMCO/Foster Wheeler, Combustion Engineering, Brigham  
Young University.

- em demonstraçãõ no passado: IGT Cyclonizer, Inland  
Steel, USBM Morgantoun, Great Northern Railway, FRS  
Cyclone.

g) gaseificadores de leito fundido, produzindo cinzas no estado fundido (escõria):

- operados comercialmente no passado: Rummel Single  
Shaft.

- em demonstraçãõ no presente: Kellogg Molten Salt,  
Atgas/Patgas, Rockgas.

- em demonstraçãõ no passado: Sun Gasification, Otto -  
Rummel Double Shaft.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
BIBLIOTECA

### 3. Características dos principais tipos de gaseificadores.

#### Referência 1.

##### a) BGC - Slagging Lurgi

- . fase de desenvolvimento : planta em demonstração (início 1976)
- . tipo de gás : médio poder calorífico
- . pressão : alta
- . características gerais : aceita todos os tipos de carvões; os que possuem tendências aglomerantes requerem agitação; granulometria de 13 a 51 mm; umidade menor que 20%, é necessário fazer a britagem e o controle de tamanhos; carvões com baixo teor de cinzas podem requerer agentes fundentes.
- . eficiência : 83% (a frio)

##### b) Bi - Gás

- . fase de desenvolvimento : não demonstrado; a planta piloto iniciou em agosto de 1976.
- . tipo de gás : baixo ou médio poder calorífico
- . pressão : alta
- . características gerais : aceita todos os tipos de carvões, granulometria 70% menor que 0,074 mm; necessita britagem e moagem; devem ser preparada uma lama de carvão ou utilizar-se agentes fundentes.
- . eficiência : 69% (a frio)

##### c) Chapman (Wilputte)

- . fase de desenvolvimento : Disponível desde 1945 para baixo poder calorífico; não demonstrado comercialmente para produção de gás de médio poder calorífico.
- . tipo de gás : baixo ou médio poder calorífico.
- . pressão : atmosférica
- . características gerais : aceita todos os tipos de carvões; granulometria menor que 102 mm; requer britagem e controle de tamanho.

- . eficiência : não disponível

d) Coalex

- . fase de desenvolvimento : planta piloto desde 1976.
- . tipo de gás : baixo poder calorífico
- . pressão : atmosférica
- . características gerais : aceita todos os tipos de carvões (linhito não foi testado); granulometria - menor que 0,07 mm; requer britagem e moagem necessita de aditivos.

e) Foster Wheeler Stoic

- . fase de desenvolvimento: a construção da planta de demonstração começou em 1977.
- . tipo de gás : médio poder calorífico
- . pressão : atmosférica
- . características gerais : aceita linhitos, carvões subétuminosos e carvões betuminosos com caracte-  
rísticas não aglomerantes; granulometria : 19-38mm; necessita britagem e controle de tamanhos; carvões com características aglomerantes necessitam oxida-  
ção parcial.
- . eficiência : 77% (a frio)

f) GFERC - Slagging

- . fase de desenvolvimento : planta piloto (1958-1965)
- . tipo de gás : médio poder calorífico.
- . pressão : alta
- . características gerais : aceita carvão betuminoso desvalorizado, linhito desvolatilizado; linhito; gra  
nulometria: 6,4 - 19 mm; umidade : menor que 35% ;  
requer britagem e controle de tamanhos.
- . eficiência : 85% (ã frio)

g) Koppers - Totzek

- . fase de desenvolvimento : disponível comercialmente desde 1952

- tipo de gás : médio poder calorífico
- pressão : atmosférica
- características gerais : aceita todos os tipos de carvão; granulometria: 70% a 90% menor que 0,074 mm; requer pulverização; umidade 1 a 8%; possibilidade de requerer adição de agentes fluxantes para baixar a temperatura de fusão das cinzas.
- eficiência : 75% (a frio)

h) Lurgi

- fase de desenvolvimento : disponível comercialmente desde 1941.
- tipo de gás : baixo ou médio poder calorífico.
- pressão : alta
- características gerais : aceita todos os carvões - carvões aglomerantes podem necessitar oxidação parcial ou agitação; requer britagem e controle de tamanhos; umidade : < 35%; granulometria: 3,2-38,1 mm.
- eficiência : 63 - 80% (a frio)

i) Wellman - Galusha pressurizado (MERC)

- fase de desenvolvimento : planta piloto (desde 1958) não demonstrado comercialmente para médio poder calorífico.
- tipo de gás : baixo ou médio poder calorífico.
- pressão : alta
- características gerais : aceita todos os tipos de carvões; granulometria : 50% < 12,7 mm; não necessita de secagem; requer britagem e controle de tamanhos.
- eficiência : 79% (a frio)

j) Riley - Morgan

- fase de desenvolvimento : disponível comercialmente para baixo poder calorífico (planta piloto desde 1975); não demonstrado comercialmente para gás de médio poder calorífico.

- . tipo de gás : baixo ou médio poder calorífico
- . pressão : atmosférica
- . características gerais : aceita todos os tipos de carvões; granulometria : 3,2 - 51 mm; requer britagem e controle de tamanhos.
- . eficiência : 64 - 68% (a frio)

k) Texaco

- . fase de desenvolvimento : planta piloto
- . tipo de gás : médio poder calorífico.
- . pressão : alta
- . características gerais : aceita todos os tipos de carvões; granulometria : 70% menor que o 0,074 mm; requer britagem, pulverização e preparação da lama.
- . eficiência : 77% ( a frio)

l) Wellman - Galusha

- . fase de desenvolvimento : disponível comercialmente desde 1941.
- . tipo de gás : baixo poder calorífico
- . pressão : atmosférica
- . características gerais : pode usar carvão antracito betuminoso, coque ou carvão vegetal; granulometria: 7,9 - 14,3 mm para antracito, 26 - 51 mm para betuminoso; requer britagem e controle de tamanhos.
- . eficiência : 75% ( a frio)

m) Winkler

- . fase de desenvolvimento : disponível comercialmente desde 1926.
- . tipo de gás : baixo ou médio poder calorífico
- . pressão : atmosférica
- . características gerais : aceita linhito, carvões - submitosos e carvões betuminosos moderadamente aglutinantes; granulometria : < 9,53 mm; requer britagem

umidade : < 30% para linhitos, < 18% para carvões de classe superiores; pode requerer oxidação parcial.

. eficiência : 55 - 72% (a frio)

n) Woodall - Duckham / Gas Integrale

. fase de desenvolvimento : disponível comercialmente desde 1940)

. tipo de gás : baixo poder calorífico.

. pressão : atmosférica

. características gerais : acita linhitos e carvões betuminosos; granulometria : 6,4 - 38,1 mm; requer britagem e controle de tamanhos; não requer secagem; carvões fortemente aglomerantes necessitam oxidação parcial.

. eficiência : 77% (a frio)

4. Composições de gases de baixo e médio poder calorífico.

a) Composições típicas do gás bruto produzido - Referência 1.

Composição, vol % (seco)	baixo poder calorífico	médio poder calorífico
CO <sub>2</sub>	3 - 14	6 - 31
CO	16 - 29	17 - 61
CH <sub>4</sub>	1 - 5	1 - 14
H <sub>2</sub>	11 - 23	23 - 39
N <sub>2</sub>	40 - 63	1 - 3
H <sub>2</sub> S, ppm v	400 - 6900 <sup>a</sup>	3700 - 15000 <sup>a</sup>
NH <sub>3</sub> , ppmv	b	b
HCN	N.D.	N.D.
CS <sub>2</sub>	N.D.	N.D.
COS	N.D.	N.D.
bases piridinas	N.D.	N.D.
NO	N.D.	N.D.
tiofênio		
mercaptanas	N.D.	N.D.
elementos traços	N.D.	N.D.

"a" : A concentração de H<sub>2</sub>S é proporcional ao conteúdo de enxofre no carvão. O intervalo mostrado é baseado em dados disponíveis. O limite superior para o gás de baixo poder calorífico é o que se poderia esperar gaseificando-se um carvão com teor de enxofre igual a 3,5%.

"b" : Depende do conteúdo de nitrogênio no carvão e das condições de operação do gaseificador. Dados não disponíveis para fornecer um intervalo representativo.

b) Composições típicas de gás produzidos por gaseificadores específicos - Referência 2.

Composições de gás típicas para gaseificadores comerciais (%volume)								
Gaseificador	meio de gaseificação	tipo de carvão	CO <sub>2</sub>	CO	H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub>	PCS, Kcal/m <sup>3</sup>
Lurgi	oxigênio - vapor	"brown coal"	32	13	36	15	1	2670
	ar - vapor	"brown coal"	14	16	25	5	40	1625
Kopers-Totzek	oxigênio - vapor	betuminoso	7	56	35	0	2	2580
Winkler	oxigênio - vapor	linhito	20	35	40	3	2	1040
	ar - vapor	linhito	10	22	12	1	55	2420
Wellman -	oxigênio - vapor	betuminoso	12	52	33	1	2	2500
Galusha	ar - vapor	coque	3	29	15	3	50	1530

Concentrações típicas de impurezas no gás de carvão

constituente	concentração - volume %
H <sub>2</sub> S	0,3 - 3,0
CS <sub>2</sub>	0,016
COS	0,009
tiofênio	0,010
mercaptanas	0,003
NH <sub>3</sub>	1,1
HCN	0,10 - 0,25
bases piridinas	0,004
NO	0,0001

c) Composições típicas do gás produzidos por gaseificadores específicos utilizando carvão nacional. Referência 3.

Composições válidas para o carvão redutor do Rio Grande do Sul (umidade : 11,8%; cinzas 29,4%; enxofre : 0,30%; materiais voláteis : 23,3%), utilizado em gaseificadores Lurgi.

b) Composições típicas de gás produzidos por gaseificadores específicos - Referência 2.

Composições de gás típicas para gaseificadores comerciais (%volume)								
Gaseificador	meio de gaseificação	tipo de carvão	CO <sub>2</sub>	CO	H <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub>	PCS, Kcal/m <sup>3</sup>
Lurgi	oxigênio - vapor	"brown coal"	32	13	36	15	1	2670
	ar - vapor	"brown coal"	14	16	25	5	40	1625
Kopers-Totzek	oxigênio - vapor	betuminoso	7	56	35	0	2	2580
Winkler	oxigênio - vapor	linhito	20	35	40	3	2	1040
	ar - vapor	linhito	10	22	12	1	55	2420
Wellman - Galusha	oxigênio - vapor	betuminoso	12	52	33	1	2	2500
	ar - vapor	coque	3	29	15	3	50	1530

Concentrações típicas de impurezas no gás de carvão

constituente	concentração - volume %
H <sub>2</sub> S	0,3 - 3,0
CS <sub>2</sub>	0,016
COS	0,009
tiofênio	0,010
mercaptanas	0,003
NH <sub>3</sub>	1,1
HCN	0,10 - 0,25
bases piridinas	0,004
NO	0,0001

c) Composições típicas do gás produzidos por gaseificadores específicos utilizando carvão nacional. Referência 3.

Composições válidas para o carvão redutor do Rio Grande do Sul (umidade : 11,8%; cinzas 29,4%; enxofre : 0,30%; materiais voláteis : 23,3%), utilizado em gaseificadores Lurgi.

Componente	baixo poder calorífico (Nm <sup>3</sup> /ton de carvão no gaseif.)	médio poder calorífico (Nm <sup>3</sup> /ton de carvão no gaseif.)
CO <sub>2</sub>	88,6 (4,71%)	357 (20,40%)
H <sub>2</sub> S	0,2 (0,01%)	2 (0,11%)
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	4,0 (0,21%)	4 (0,23%)
CO	353,5 (18,78%)	257 (14,69%)
H <sub>2</sub>	446,0 (23,69%)	490 (28,00%)
CH <sub>4</sub>	95,5 (5,07%)	116 (6,63%)
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	6,2 (0,33%)	6 (0,34%)
N <sub>2</sub> + ar	818,0 (43,46%)	5 (0,29%)
H <sub>2</sub> O	70,3 (3,73%)	513 (29,31%)

Referência : "Gaseification of Brazilian Coal using the Koppers - Totzek Process (gás de médio poder calorífico)"

CH <sub>2</sub>	23,8% - vol
CO	15,8% - "
H <sub>2</sub>	57,8% - "
CO <sub>2</sub>	0,2% - "
N <sub>2</sub>	1,3% - "
Ar	1,1% - "

Obs.: O enxofre é removido à 99,9%

d) Outras considerações quanto a composição do gás.  
Referência 4.

O gás na saída dos gaseificadores contém pó de carvão, óleos, nafta, fenóis, amônia, óleo de alcatrão, cinzas, partículas de carvão volatilizado e outros constituintes. A mistura é conduzida para torres de lavagem e resfriamento para remover o alcatrão. Após, o gás é conduzido para uma caldeira de recuperação de calor

INSTITUTO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO  
 CENEPES - COM. DE RECURSOS HUMANOS E ADMINISTRATIVOS  
 SÃO CARLOS - SP

onde é resfriado a cerca de 370°F. A caldeira produz vapor a 112 psia para as unidades Rectisol, Phenosolvan e Stretford. A composição do gás em base seca é a seguinte : 28,9% CO<sub>2</sub>; 0,32% H<sub>2</sub>S; 0,40% C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>; 19,55% CO; 38,81% H<sub>2</sub>; 11,09% CH<sub>4</sub>; 0,31% C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> e 0,32% de nitrogênio e argônio (composição válida para o carvão Navajo utilizado em gaseificadores Lurgi).

Elementos Traços (pag.34 da referência acima) : Os níveis de emissão de elementos traço do carvão Navajo são difíceis de antecipar. Em geral, pode-se esperar que a maioria dos elementos traços permanecerão retidos na cinza, devendo esta ter um destino adequado (por exemplo: voltar às minas de carvão para recomposição do solo). Alguns dos elementos traços mais voláteis como o mercúrio, selênio e outros podem sair junto com o gás bruto produzido, sendo eliminados posteriormente pela água de lavagem, permanecendo nesta. Outros tipos de elementos traços podem ser adsorvidos no material particulado, sendo com estes posteriormente coletados. Por outro lado, estes materiais podem permanecer retidos como material adsorvido na superfície dos vários equipamentos de processo associados com o tratamento do gás. Os seguintes elementos traços podem ser emitidos na planta de gaseificação Lurgi utilizando o carvão Navajo : Antimônio, Arsenio, Bismuto, Boro, Bromo, Cadmio, Fluor, Gálio, Germanio, Chumbo, Mercúrio, Níquel, Selênio e Zinco.

#### 5. Purificação do gás :

Com respeito a produção de um gás combustível limpo, a parte mais importante na planta de gaseificação são as operações de purificação do gás. Os módulos necessários para satisfazer as exigências de limpeza incluem :

- . remoção de particulados
- . imersão do gás em líquidos e resfriamento
- . remoção de constituintes ácidos

a) Remoção de particulados : Refere-se à eliminação de pó de carvão, cinzas e alcatrão (função do tipo de gaseificador) presentes no gás bruto produzido. Os principais equipamentos utilizados são : ciclones , precipitadores eletrostáticos e lavadores.

Dados quanto aos níveis de remoção que se atinge - Referência 5.

. Referência 5 : "... Aproximadamente 80% do pó carregado no gás, que na planta Zeitz é aproximadamente igual a 13600 grains/100 ft<sup>3</sup>, é removido nos multiciclones. Portanto na planta Zeitz após os multiciclones tem-se aproximadamente 2700 grains de pó/100 ft<sup>3</sup>. O lavador (resfriador) reduz a concentração para 100 grains/100 ft<sup>3</sup> e finalmente o desintegrador Therssen reduz a mesma para 0,2 grain/100ft<sup>3</sup>"

b) Imersão do gás em líquidos e resfriamento : Neste módulo, alcatrão e óleos são condensados e particulados, amônia e cianetos são eliminados da composição do gás por lavagem. A imersão envolve o contato direto do gás quente com água ou com líquido orgânico. Inicialmente ocorre um resfriamento com vaporização do líquido de imersão. Após a imersão, um resfriamento é feito utilizando-se caldeiras de recuperação de calor ou trocadores de calor. Este resfriamento é necessário tendo em vista atender às exigências das unidades de remoção de constituintes ácidos do gás, que exigem baixa temperatura no gás.

c) Remoção de constituintes ácidos : Gases ácidos como H<sub>2</sub>S, COS, CS , mercaptanas e SO<sub>2</sub> são removidos do gás bruto neste módulo. Os processos disponíveis comercialmente, todos operando à temperaturas abaixo de 150<sup>o</sup>C, podem ser divididos nas seguintes categorias :

c.1) Processos disponíveis comercialmente :

. Processos físicos (Physical Solvent) : Selecol, Fluor Solvent , Purisol, Rectisol e Es-tasolvan.

- . Processos químicos : Amine Solvent (Monoethanolamine - MEA, Diethanolamine - DEA, Triethanolamine - TEA, Methyl-diethanolamine - MDEA, Glycol-amine, Diisopropanolamine - DIPA, Diglycolamine - DGA); Alkaline Salt Solution - (Caustic Wash, Hot Potassium Carbonate, Catacarb, Alkazid, Lucas); Amonia Solution (ChemoTrenn, Collins).
- . Combinação dos processos físicos e químicos: Amisol e Sulfinol.
- . Conversão direta : Oxidação seca (Iron Oxide, Activated Carbon, Claus); oxidação líquida : (Giammarco - Vetrocoké, Fischer, Staatsmijnen Otto/Auto purification, Stretford, Takahax, Permanganate and Dichromate, Oxidação Direta)
- . Conversão Catalítica : Enxofre orgânico a H<sub>2</sub>S (Carpenter Evans, Peoples Gas CO, Holmes Maxted, Iron Oxide Catalysts, Cobalt Molybdenium Catalysts); Enxofre orgânico a H<sub>2</sub>S e SO<sub>2</sub> (Appleby - Frodingham, Katasulf, North Thames Gas Board, Soda Iron).
- . Adsorção em leito fixo : Activated Carbon Molecular Sieve e Zinc Oxide.

c.2) Processos em desenvolvimento

- . Processos físicos (Physical Solvent): Union Oil
- . Conversão direta : Oxidação seca (Great Lakes Carbon CO), Oxidação líquida (Knoxo)

c.3) Processos obsoletos/inativos

- . Processos químicos : Alkaline Salt Solution (Caustic Wash, Seaboard, Vacuum Carbonate, Tripotassuim Phosphate e Sodium Phenolate).
- . Conversão direta: Oxidação líquida (Burkheiser, Fenox, Gludd, Manchester, Thylox, Perox)

c.4) Processos em planta piloto

- Conversão direta : Oxidação líquida (Cataban, CAS, Townsend, Wiewiorowski, Sulfoney, Nalco, Sulphoxide , Lacey - Keller e Sulfox).
- Conversão catalítica : Enxofre orgânico a  $H_2S$  (British Gas Council; Chromia-Aluminum Catalysts, Copper - Chromium - Vanadium Oxide Catalysts).
- Adsorção em leito fixo : Haines

Dados quanto aos níveis de remoção que se atinge - Referência 4.

- Após o gás ter sido imerso em água (resfriamento remoção do alcatrão) e após a purificação (Processo Rectisol), segundo a referência 4, chega-se a níveis de 100% na eliminação dos seguintes compostos :  $H_2S$  (sulfeto de hidrogênio), COS (sulfeto de carbonila), amônia, nafta, nafta de óleo de alcatrão, alcatrão, fenol cru e particulados (pó de carvão e cinzas).
- Processo Rectisol : refere-se a um processo de lavagem com metanol a baixa temperatura, através do qual se eliminam gases ácidos como o  $H_2S$ , COS e  $CO_2$  até níveis de 0,1 ppmv (a garantia do processo Rectisol é 0,2 ppmv). O sistema de purificação é usado também para secagem e redução dos níveis de  $CO_2$  ( $\eta = 88\%$ ). A eficiência de absorção do metanol aumenta consideravelmente com o decréscimo da temperatura. A menor temperatura usada no processo é da ordem de  $-75^{\circ}F$  ( $-59^{\circ}C$ ). O primeiro equipamento na unidade Rectisol é uma torre de pré-lavagem que elimina a nafta e resfria o gás bruto. O absorvedor, posteriormente, remove o  $H_2S$  e COS a níveis de 0,1 ppmv. Os gases ácidos removidos são combinados em um efluente único e encaminhados para a unidade de recuperação do enxofre (processo Stretford). No efluente, além dos gases ácidos, estarão presentes também uma certa quantidade de hidrocarbonetos e monóxido de carbono, que serão finalmente incinerados.

BIBLIOGRAFIA

1. "Technology Assessment Report for Industrial Boiler Applications Synthetic Fuels" / I.E.R.L - U.S.E.P.A. - Draft June 1979.
2. "PB - 237116 - Study of Potential Problems and Optimum Opportunities in Retrofitting Industrial Processes to low and Intermediate Energy"
3. "Process Study for the Gasification of South Brazilian Coals for FINEP"
4. "PB - 237694 : Evaluation of Pollution Control in Fossil Fuel Conversion Processes / Gasification : Section 1. Lurgi Process"

Originado por :

Engº Sergio Rancevas

Engº Gabriel Murgel Branco  
Chefe da Divisão de Alternativas de  
Energia.

28/10/93
28/10/93

Technology Assessment Report  
 Applications Systems for Fuel  
 Draft June 1979

Operational in Retro  
 for ...

...

...

...