



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

SIMEXMIN 2014 – Maio 2014

**Seminário “XI – Potencial e Projetos
de Minerais Estratégicos e Críticos”**

**Carvão Nacional: potencial,
limitações e perspectivas de
aproveitamento**

José Leonardo Silva Andriotti

Serviço Geológico do Brasil – CPRM



MINERAÇÃO DE CARVÃO NO BRASIL

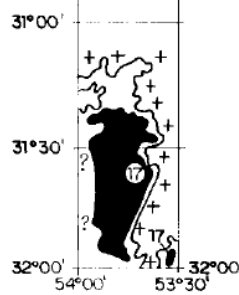
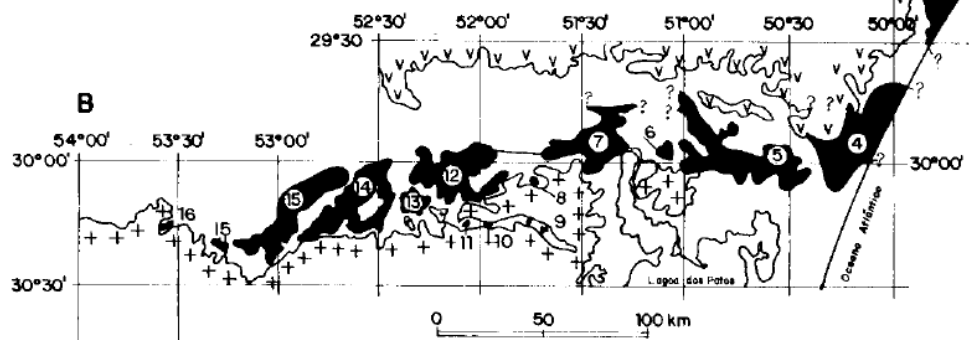
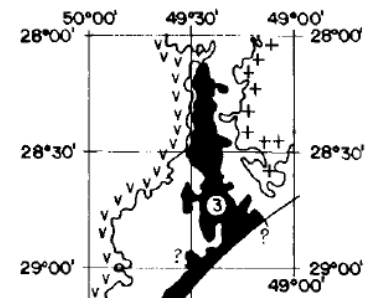
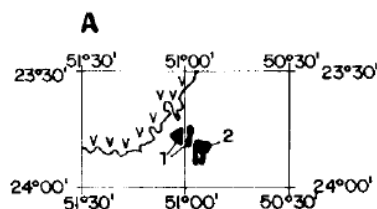
A descoberta do carvão no Brasil data do fim do século 18, quando um soldado português reconheceu o mineral na localidade de Curral Alto (RS). Em Santa Catarina, o combustível fóssil foi identificado pela primeira vez por volta da década de 1830, na região que hoje corresponde ao município de Lauro Müller. A mineração propriamente dita começou, no entanto, em Arroio dos Ratos (RS), em 1855, com a abertura da primeira mina do país.

São três os grandes momentos da mineração do carvão no Brasil, segundo o economista Alcides Goularti Filho, organizador do livro *Memória e cultura do carvão em Santa Catarina*. A exploração teve impulso inicial durante a Primeira Guerra Mundial, quando houve queda na importação de carvão de outros países. O segundo *boom* veio no governo de Getúlio Vargas, na década de 1930, com um decreto que estabeleceu obrigatoriedade do consumo de uma cota mínima de carvão nacional. Com a crise do petróleo, após a Segunda Guerra, a indústria carbonífera brasileira ganhou novo impulso.

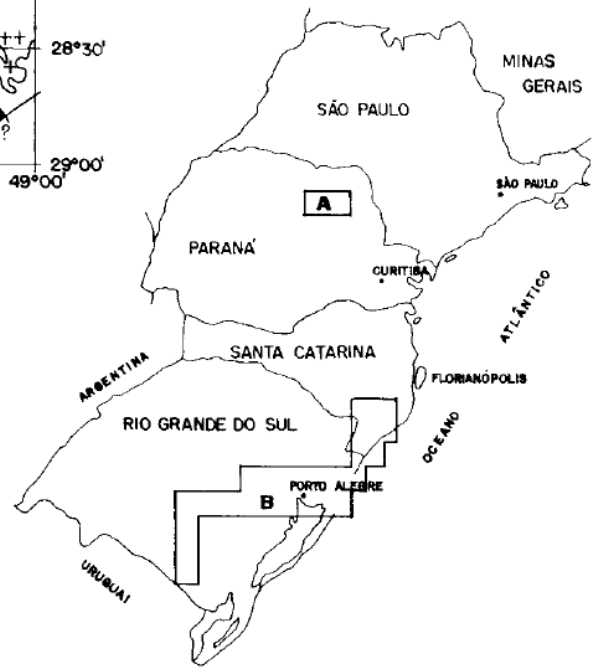
Em 1990, o presidente Fernando Collor derrubou a obrigatoriedade de uso de carvão nacional e o setor entrou em recessão. Em 2010, segundo a Associação Brasileira de Carvão Mineral, o Brasil produziu cerca de 5,4 milhões de toneladas de carvão. Outros 14,2 milhões de toneladas foram importados naquele ano. Segundo dados da Agência Nacional de Energia Elétrica, os estoques brasileiros chegam a 7 bilhões de toneladas, o que corresponde a 1% das jazidas globais. Desse total, 99,66% encontram-se nos estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina; 0,32% no Paraná e 0,02% em São Paulo.

Em Santa Catarina há 12 minas subterrâneas em funcionamento, distribuídas pelos municípios de Criciúma, Forquilha, Siderópolis, Lauro Müller, Treviso, Içara e Urussanga, entre outros, segundo o Sindicato das Indústrias de Extração de Carvão de Santa Catarina – todas exploradas por empresas privadas. No Rio Grande do Sul, a extração de carvão é feita em Butiá, Cachoeira do Sul, Candiota, Charqueadas, Encruzilhada do Sul, Minas do Leão e Rio Pardo. Duas empresas atuam em território gaúcho, uma delas controlada pelo governo do estado.

Serviço Geológico do Brasil – CPRM



- | | |
|---------------------------|----------------------------------|
| 1- SAPOPEMA | 10- ÁGUA BOA |
| 2- CAMBUÍ | 11- SUL DO LEÃO (CERRO DO ROQUE) |
| 3- SUL - CATARINENSE | 12- LEÃO |
| 4- SANTA TEREZINHA | 13- PANTANO GRANDE |
| 5- MORUNGAVA - CHICO-LOMÃ | 14- IRUI |
| 6- GRAVATAÍ OESTE | 15- CAPANÉ |
| 7- CHARQUEADAS | 16- SÃO SEPÉ |
| 8- ARROIO DOS RATOS | 17- CANDIOTA |
| 9- FAXINAL | |



PRINCIPAIS JAZIDAS DE CARVÃO DA BORDA LESTE DA BACIA DO PARANÁ

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Estado	Jazida	Recursos (10 ⁶ t)	%
Paraná	CAMBUÍ	44	0,3
	SAPOPEMA	45	
		89	
Santa Catarina	BARRO BRANCO	1.045	9,6
	BONITO	1.601	
	PRÉ-BONITO	414	
		3.060	
Rio Grande do Sul	CANDIOTA	12.275	90,1
	LEÃO	2.439	
	CHARQUEADAS	2.993	
	IRUI/CAPANÉ	2.688	
	MORUNGAVA	3.128	
	SANTA TEREZINHA/TORRES	5.068	
	28.591		
TOTAL (PR,SC,RS)		31.740	100,0

Fonte: (DNPM)

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Características dos carvões das jazidas nacionais

Estado	Jazida	PCS	Carbono	Cinzas	Enxofre
Paraná	Cambuí	4.850	30	45	6,0
	Sapopema	4.900	30,5	43,5	7,8
Santa Catarina	Barro Branco	2.700	21,4	62,1	4,3
	Bonito	2.800	26,5	58,3	4,7
	Candiota	3.200	23,3	52,5	1,6
Rio Grande do Sul	Santa Teresinha	3.800-4.300	28,0 - 30,0	41,0 - 49,5	0,5 - 1,9
	Morungava/Chico Lomã	3.700-4.500	27,5 - 30,5	40,0 - 49,0	0,6 - 2,0
	Charqueadas	2.950	24,3	54,0	1,3
	Leão	2.950	24,1	55,6	1,3
	Iruí	3.200	23,1	52,0	2,5
	Capané	3.100	29,5	52,0	0,8

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

	Austrália	África do Sul	Colômbia	EUA (Ohio)
Poder Calorífico (kcal/kg)	5.370	6.760	7.000-8.000	6.378-7.728
Umidade (%)	6,9	4,3	2,0-7,0	nd
Voláteis (%)	24,8	35,3	34,0-39,0	38,1
Carbono (%)	44,3	50,3	nd	64,2-77,4
Cinzas (%)	24,0	10,1	1,0 - 6,0	7,5-19,8
Enxofre (%)	0,35	0,70	0,35 - 1,0	1,0-2,5

- *Brasil (carvão bruto)*

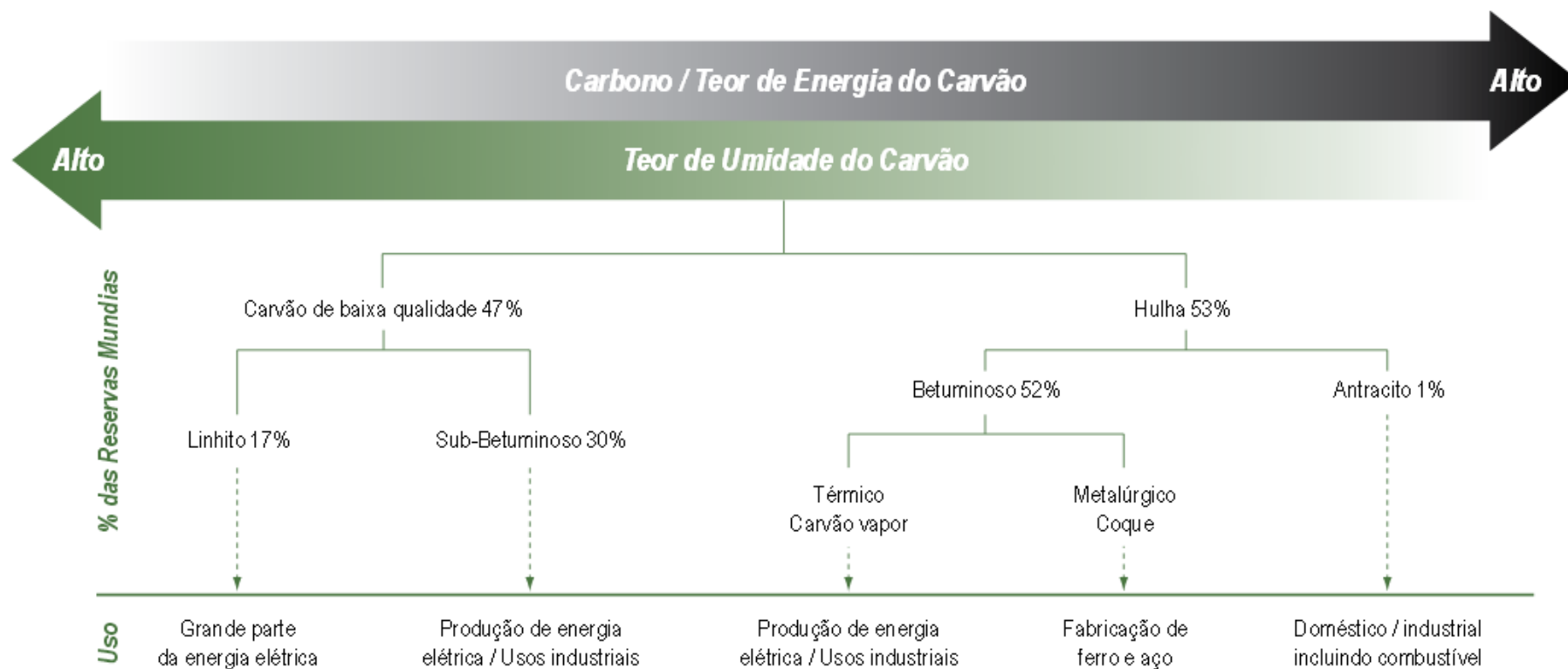
	PCS Kcal/kg	Carbono (%)	Cinzas (%)	Enxofre (%)
Paraná	4.850	30	44	7,0
Sta. Catarina	2.750	21-26	58-62	4,3-4,7
Candiota	3.200	23	52	1,6
Outros RS	3.000-4.500	23-30	40-55	0,5-2,5

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

De modo simplificado os carvões brasileiros têm teores de cinzas menores e maiores de enxofre do sul para o norte, e carvões metalúrgicos (com capacidade para fornecer coque) ocorrem em Santa Catarina e em Morungava-Chico Lomã (RS).

Os carvões brasileiros têm teores de cinzas maiores que os carvões norte americanos e europeus, bem como maior proporção de exinita, o que acarreta maior quantidade de matérias voláteis.

Serviço Geológico do Brasil – CPRM



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

CANDIOTA

Carvão Betuminoso de Alto Volátil C, não coqueificável (energético), na classificação ASTM, com teor de cinzas em torno de 50% e teor de enxofre inferior a 2%, com Poder Calorífico em Base Seca em torno de 3.500 cal/g (carvão ROM). Camada Candiota é a mais importante, com espessuras médias variando desde 4,5 até 6 metros.

CAPANÉ

Camadas Capanezinho, Jeribá e Triângulo, Carvão Betuminoso de Alto Volátil C, não coqueificável, na classificação ASTM, com teor de cinzas em torno de 45% e teor de enxofre inferior a 0,5%, com Poder Calorífico em Base Seca em torno de 3.700 cal/g (carvão ROM).

IRUÍ

Carvão Betuminoso de Alto Volátil C, não coqueificável, na classificação ASTM, com teor de cinzas em torno de 50% e teor de enxofre em torno de 0,3%, com Poder Calorífico em Base Seca em torno de 3.300 cal/g (carvão ROM). Camada Iruí Superior é a mais importante.

LEÃO - BUTIÁ

Carvão Betuminoso de Alto Volátil C, fracamente coqueificável, na classificação ASTM, com teor de cinzas em torno de 45% e teor de enxofre inferior a 0,6%, com Poder Calorífico em Base Seca em torno de 3.600 cal/g (carvão ROM). Camada I é a principal.

CHARQUEADAS

Carvão Betuminoso de Alto Volátil C, fracamente coqueificável, na classificação ASTM, possui nomes locais, como Santa Rita e Guaíba.

MORUNGAVA - CHICO LOMÃ

Camada Chico Lomã 4 é a mais importante das seis camadas conhecidas, seguida da Chico Lomã 6, profundidade média em torno de 330 metros. Carvão Betuminoso de Alto Volátil B, coqueificável, na classificação ASTM, e teores de enxofre da ordem de 0,7%, teores de cinzas inferiores aos das demais jazidas (15 a 40%).

SANTA TEREZINHA

Sete camadas, sendo a ST4 a mais importante em termos de reservas conhecidas, Carvão Betuminoso de Alto Volátil B, coqueificável, na classificação ASTM, tendo 60% das reservas de carvão com 15% de cinzas e 1% de enxofre e 20% com 40% de cinzas.

SUL CATARINENSE

Camadas Barro Branco, Bonito Superior e Pré-Bonito Superior, Carvão Betuminoso de Alto Volátil A, na classificação ASTM, com teor de cinzas e teores de enxofre variáveis em função dos diferentes beneficiamentos utilizados. Carvões com cerca de 4.500 cal/g com teores de enxofre entre 1 e 3%.

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Recursos: 31,7 bilhões de toneladas (90% no RS)

Produção Bruta (2011): 12 milhões de t – 54 % em SC

Vendável – 5,98 milhões de t - 58 % no RS

Produtores: PR (1) – SC (11) – RS (4)

Empregos Diretos (2011): 4.941 – 3.844 em SC

Mercado (2011): 83,5 % Geração de Energia Elétrica

Faturamento (2011): R\$ 767 milhões

Capacidade Instalada a Carvão em 2010: 1.765 MW

Toda cadeia produtiva certificada com ISO 14001

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

PROJETOS DE USINAS A CARVÃO

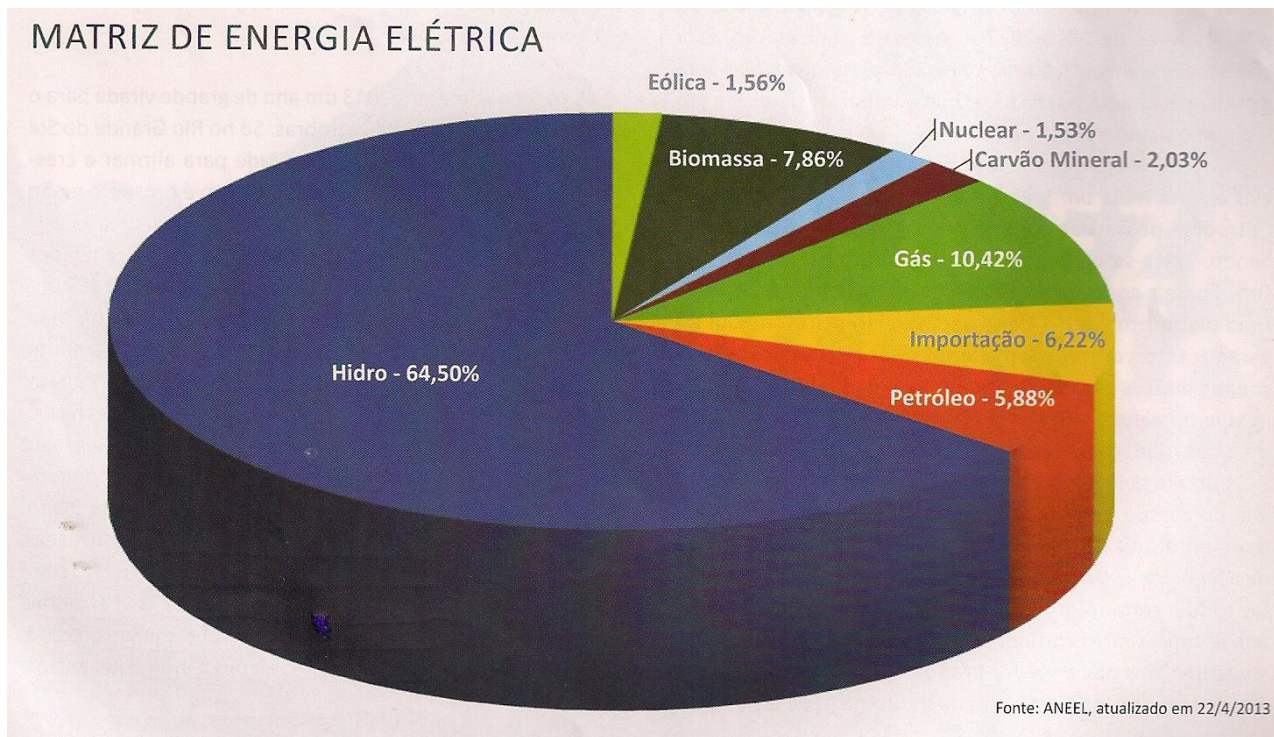
Rio Grande do Sul e Santa Catarina dominam geração termelétrica no Brasil

Usina térmica	Potência	Mina Supridora
CGTEE FASE D	350MW	Mina de Candiota – CRM
Termo Pampa	300MW	Mina de Candiota – CRM
MPX Sul	727MW	Mina do Seival – MPX/Copelmi
MPX Seival	600MW	Mina do Seival – MPX/Copelmi
CTSul	700MW	Mina do Iruí – CRM
Eleja	350MW	Mina do Leão II – Carb. Criciúma
Star Energy Part.	1,2MW	Mina de Candiota – CRM
Usitec	440MW	Carb. Metropolitana e Criciúma

Fonte: ABCM

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

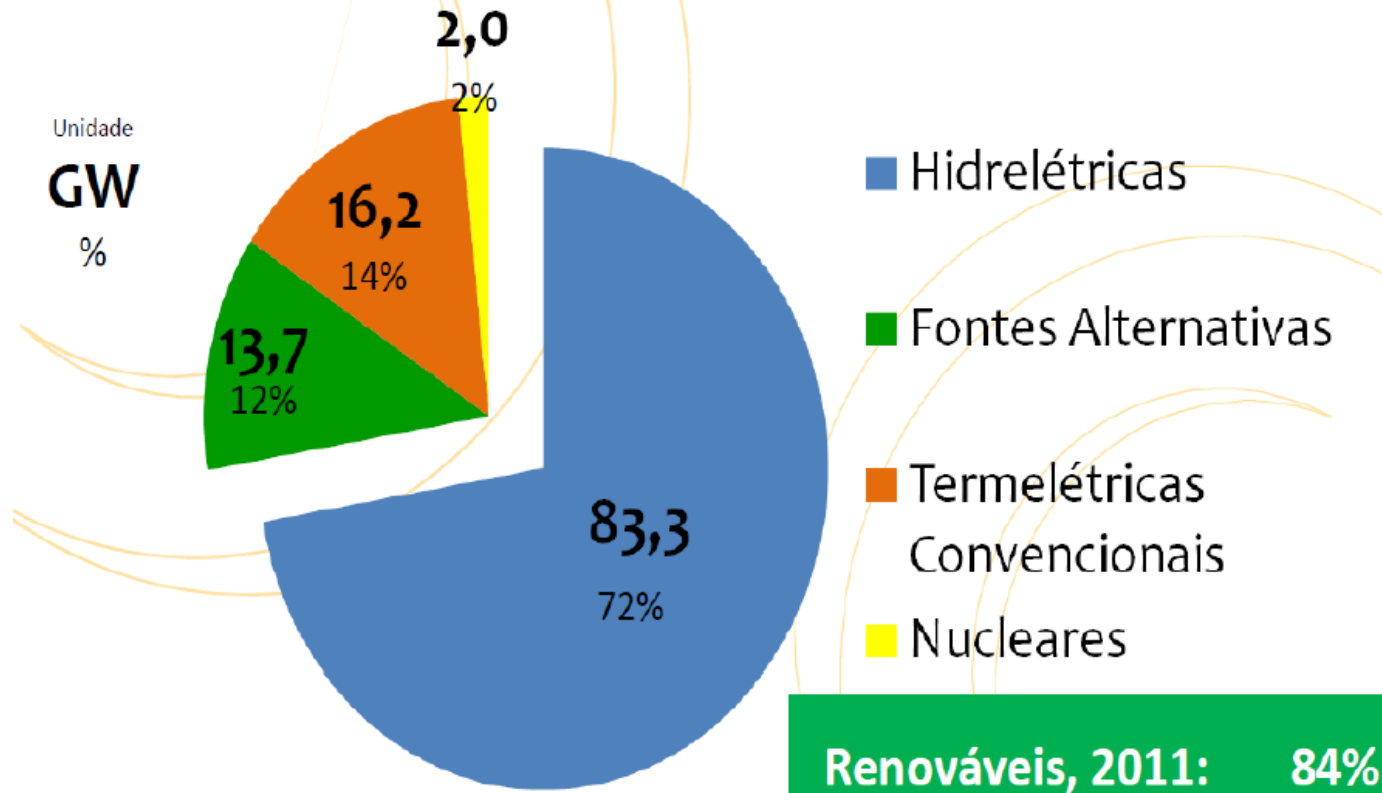
Segundo a ANEEL (abril de 2013) 64.1% da energia elétrica gerada no Brasil vem das águas dos rios (1052 usinas instaladas), 1,56% vem da geração de 93 usinas eólicas, 7,86% das 93 usinas de biomassa (bagaço de cana e casca de arroz), 5,88% do petróleo, 1,53% das fontes nucleares, 2,03% do carvão mineral e o restante de importação do Paraguai, Uruguai, Argentina e Venezuela. Na África do Sul a participação do carvão mineral é de 93%, na China é de 79% e na Índia é de 69%.



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

CAPACIDADE INSTALADA NO SISTEMA INTERLIGADO NACIONAL (SIN), 2011

O SIN engloba 98% do consumo de energia na rede elétrica (exclui autoprodução). Essa proporção se elevará para 99,8% com a interligação de Manaus.



FONTE: EPE (PDE 2021)

Em 2011
Carvão =
10,5 % das
térmicas

1,4 % da
matriz
elétrica é
carvão

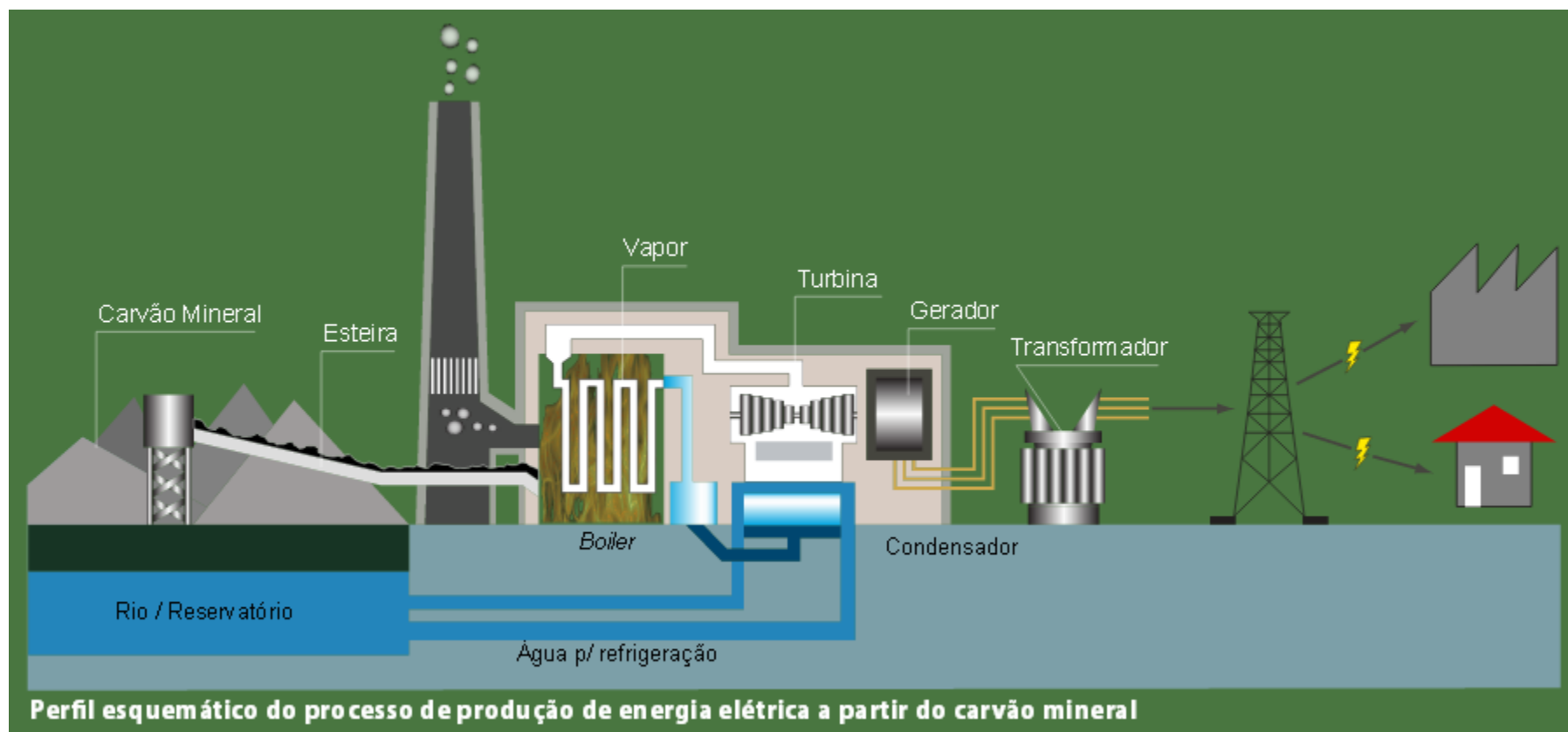
3.205 MW
em 2013

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Posição	Países com maiores reservas de carvão		Maiores produtores de carvão	Posição
1	Estados Unidos		China	1
2	Federação Russa		Estados Unidos	2
3	China		Austrália	3
4	Austrália		Índia	4
5	Índia		Indonésia	5
6	Alemanha		Federação Russa	6
7	Ucrânia		África do Sul	7
8	Cazaquistão		Cazaquistão	8
9	África do Sul		Polônia	9
10	Colômbia		Colômbia	10
11	Canadá		Alemanha	11
12	Polônia		Ucrânia	12
13	Indonésia		Canadá	13
14	Brasil		Vietnã	14
15	Grécia		República Checa	15
16	Bulgária		Turquia	16
17	Turquia		Reino Unido	17
18	Paquistão		Grécia	18
19	Hungria		Romênia	19
20	Tailândia		Tailândia	20
21	México		Bulgária	21
22	República Checa		México	22
23	Coréia do Norte		Espanha	23
24	Nova Zelândia		Nova Zelândia	24
25	Espanha		Venezuela	25
26	Zimbábue		Brasil	26
27	Venezuela		Hungria	27
28	Japão		Paquistão	28
29	Romênia		Zimbábue	29
30	Reino Unido		Coréia do Sul	30
31	Vietnã		Japão	31
32	Correia do Sul		Coréia do Norte	32

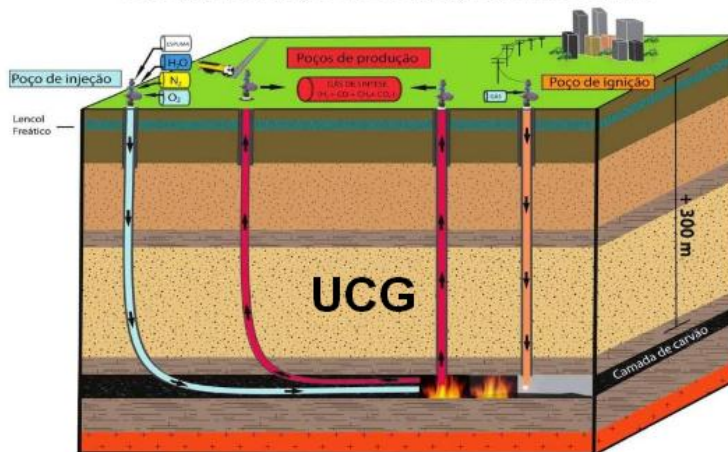
Fonte: BP Statistical Review of World Energy, June 2011

Serviço Geológico do Brasil – CPRM



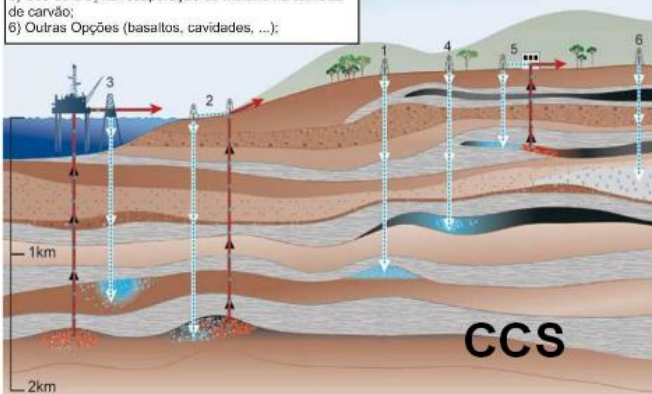
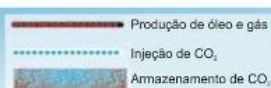
Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Esquema de produção da Gaseificação in Situ do Carvão

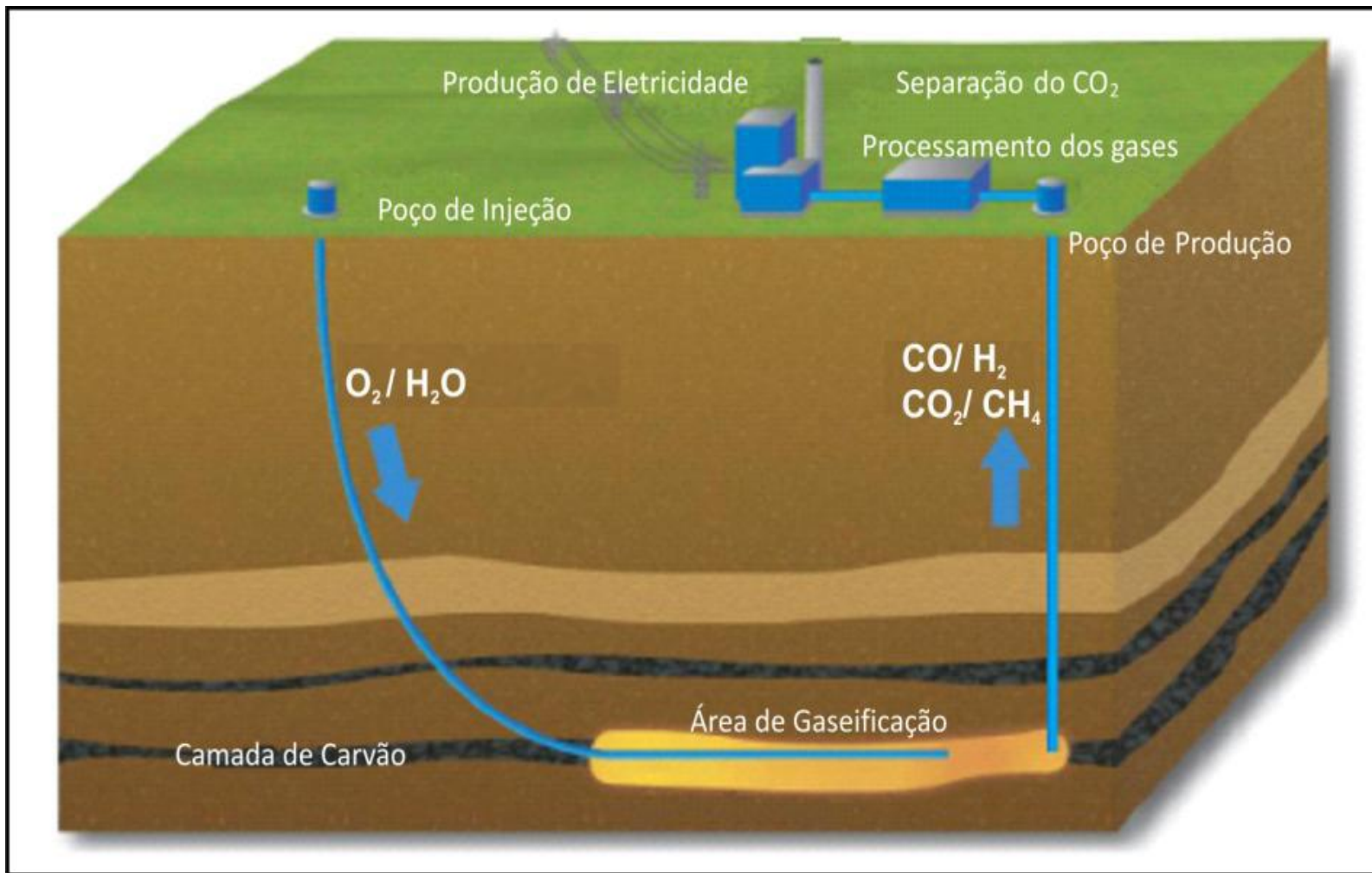


Opções de Armazenamento Geológico de CO₂

- 1) Reservatórios depletados de óleo e gás;
- 2) Uso do CO₂ na recuperação avançada do petróleo;
- 3) Aquíferos salinos profundos;
- 4) Camadas profundas e não mineradas de carvão
- 5) Uso do CO₂ na recuperação de metano na camada de carvão;
- 6) Outras Opções (basaltos, cavidades, ...);



Serviço Geológico do Brasil – CPRM



UCG “Underground Coal Gasification”

O método UCG (Underground Coal Gasification) faz o uso de poços de injeção e produção.

Uma vez que os poços são ligados, ar ou oxigênio podem ser injetados, e o carvão é inflamado de uma maneira controlada.

A água presente na camada de carvão ou nas rochas ao redor flui para a cavidade formada pela combustão e é utilizada no processo de gaseificação.

A água também pode ser bombeada em vapor, juntamente com o ar ou oxigênio, no poço de injeção.

Propriedades do Carvão que afetam o UCG

Os fatores primários que afetam na gaseificação são as propriedades do carvão (umidade, reatividade, teor de oxigênio, endurecimento do carvão, características das cinzas, teor de enxofre e etc.) e do gás adsorvido na estrutura de poros.

Rank designa o estágio atingido por um carvão ao curso do seu enriquecimento em carbono, durante sua história geológica. É possível definir o *rank* de um carvão através da medida da refletância de sua vitrinita.

A variação de reatividade devido ao rank pode ser atribuída a um maior número de sítios ativos na superfície do carvão, maior porosidade e maior teor de cálcio nas cinzas.

Carvões de alto rank - Menor permeabilidade e teor de umidade.

Carvões de baixo rank - maior teor de umidade e permeabilidade; estrutura de poros mais flexíveis, mais reativo.

Propriedades do Carvão que afetam o UCG

Estruturas geológicas acima e abaixo da camada de carvão;

Profundidade da camada, inclinação, quantidade de água, hidrogeologia;

Permeabilidade da camada (zonas de cisalhamento);

Profundidade: >800m são razoáveis para o armazenamento de carbono; >1000m – desafio para a engenharia; >300m – sugerido para diminuir o risco de perdas descontroladas de gás e contaminação de aquíferos;

Espessura – desenvolvimentos atuais de 5 a 10m (<2m: difícil previsão das reações que afetam a subsidência do terreno; >2m: a operação é viável, mas deve ser avaliada economicamente).

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Parâmetros de interesse em projetos de gaseificação
Recursos disponíveis de carvão
Profundidade da camada (m)
Controle estrutural das Jazidas
Espessura do teto imediato e lapa e demais litologias próximas a CT (m)
Espessura da camada de carvão (m)
Variação da espessura (%)
Continuidade das camadas
Distância do aquífero mais próximo (m) e aspectos hidrogeológicos
Reatividade do carvão
Teor de cinzas (%)
Umidade do carvão (%)
Teor de enxofre (%)
Permeabilidade da camada
Fusibilidade das cinzas
<i>Rank</i> do carvão

Histórico do UCG

1868

- Primeira sugestão para a gaseificação do carvão *in situ* (Cientista alemão Sir William Siemens)
- Surge a ideia de controlar e dirigir a queima espontânea do carvão *in situ*, bem como a ideia de perfuração de poços de injeção e produção (Dmitriy Mendelejev (Rússia))

1909

- Primeira patente registrada para gaseificação de carvão *in situ* (Grã-Bretanha (americano A. G. Betts))

1928

- Surge o programa nacional da União Soviética e incluiu a produção comercial em diversos locais
- Esforços da UCG iniciam em 1960 (USA), 1980 (China), 1990 (Austrália, Nova Zelândia e Europa)

Justificativa Técnica e Econômica (comparado à gaseificação na superfície)

- Menores custos de investimento (devido a ausência de um gaseificador fabricado);
- Nenhuma manipulação do carvão e dos resíduos sólidos na superfície (cinza permanece na cavidade subterrânea);
- Ausência de trabalho humano para mineração subterrânea de carvão;
- Mínimas perturbações na superfície, sem custos para o transporte do carvão;
- Cavidades formadas que resultam do UCG podem ser potencialmente usadas para o sequestro de CO₂.

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

- Mineração de carvão convencional é eliminada com o UCG, reduzindo custos operacionais, danos à superfície e eliminando problemas de segurança da mina, tais como desabamento;
- Carvões que não são mineráveis (muito profundos, de baixa qualidade, camadas finas) são explorados no UCG, aumentando a disponibilidade de recursos internos e a eficiência quando comparado à mineração de carvão;
- Não há produção de alguns poluentes (SOx e NOx) e muitos outros poluentes (mercúrio, partículas e espécies de enxofre) são reduzidos em volume e são mais fáceis de se manusear.

Syngas – Gás de Síntese

O principal produto da gaseificação apresenta-se como uma mistura de gases que podem ser usados para a geração de eletricidade ou para a produção de combustíveis líquidos, substitutos do gás natural e produtos químicos, tais como Monóxido de carbono (CO), Metano (CH₄), Hidrogênio (H₂), Dióxido de carbono (CO₂), Traços de enxofre (S), Hidrocarbonetos leves e impurezas.

O tipo de gás produzido depende das condições em que as reações ocorreram

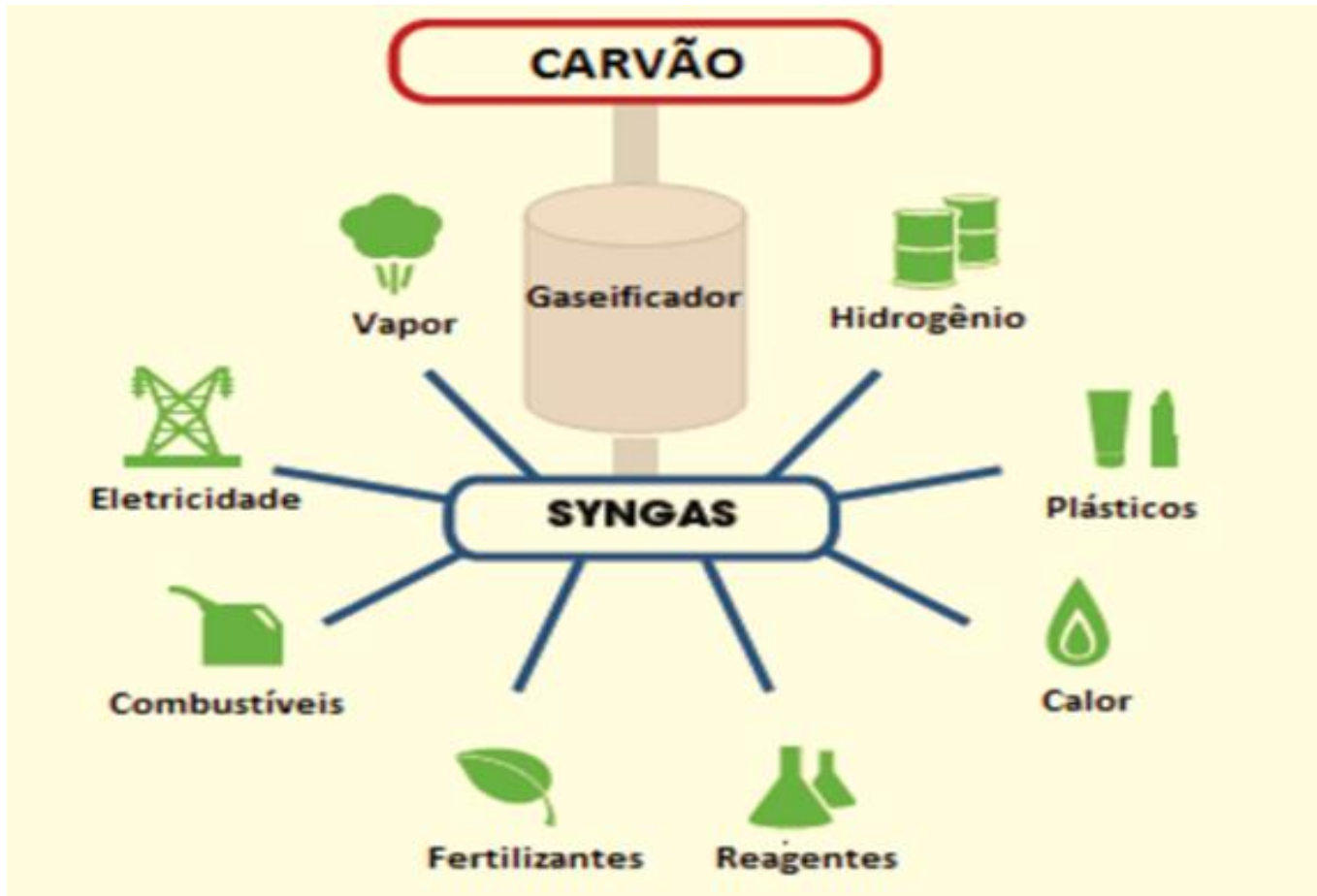
- Gás de baixo poder calorífico é produzido a partir da gaseificação com vapor e ar, principalmente como consequência da diluição do N₂ no ar;
- Gás com poder calorífico médio e constituído essencialmente de CO e H₂ é produzido a partir da gaseificação com oxigênio e vapor;
- Gás com alto poder calorífico é obtido a partir da conversão, metanação ou hidrogasificação para produzir o gás natural sintético (GNS).

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

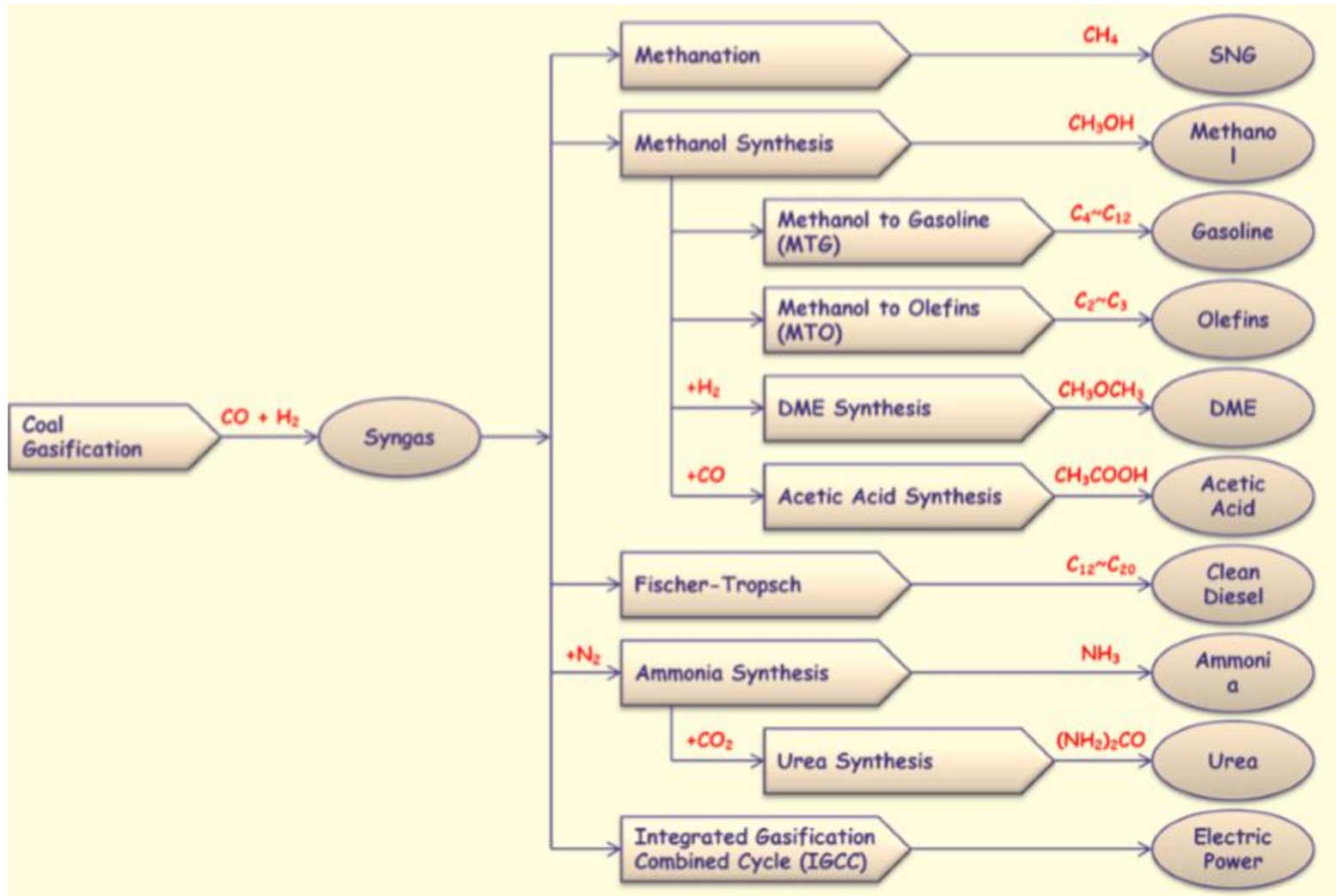
A composição final do gás proveniente da gaseificação, entre outros aspectos, vai depender

- das condições de operação como temperatura e pressão;
- das características da matéria-prima (matérias voláteis, carbono fixo, cinzas, enxofre, reatividade, etc.) e dos agentes gaseificantes (ar ou oxigênio, dentre outros).
- Equilíbrio termodinâmico e da taxa em que as reações ocorreram, as quais são controladas pela cinética da reação e pelo tempo de exposição dos reagentes ao carvão.

Serviço Geológico do Brasil – CPRM



Serviço Geológico do Brasil – CPRM



Serviço Geológico do Brasil – CPRM



PARANÁ
ATUAL: 6.027 mil m³/dia
2030: 10.035 mil m³/dia

SANTA CATARINA
ATUAL: 1.896 mil m³/dia
2030: 6.015 mil m³/dia

RIO GRANDE DO SUL
ATUAL: 2.849 mil m³/dia
2030: 18.511 mil m³/dia

DEMANDA ATUAL: 10.772 mil m³/dia
DEMANDA 2030: 34.561 mil m³/dia

* Inclui Térmicas e Refinarias

** Fonte: Grupo de Economia da Energia/Instituto de Economia - UFRJ

Principais parâmetros relacionados ao CBM (Coal Bed Methane)

“Os parâmetros mais importantes a serem avaliados e considerados essenciais para se estimar o potencial de metano retido em uma camada de carvão são:

- grau de carbonificação (*rank*) do carvão;
- profundidade de ocorrência;
- composição (tipo e quantidade de matéria orgânica presente, conteúdo de cinzas); e
- distribuição da camada de carvão.”

Priscila dos Santos Lourenzi, 2011

“Existem muitos fatores condicionantes para a ocorrência e geração de CBM. Os mais importantes são a composição maceral do carvão, conteúdo de cinzas, rank, porosidade, permeabilidade além da espessura do pacote sobre o carvão (para não haver escape de gás), a ocorrência de intrusões ígneas e falhamentos na área de estudo, etc.”

Janaína Hugo Levandowki, 2013

“De um modo geral, uma área alvo desejável deve ser composta por: (i) uma camada de carvão espessa, (ii) com grandes quantidades de CH₄, (iii) com boa porosidade e permeabilidade (iv) sob uma camada selante com boa continuidade lateral e dobramento mínimo e (v) falhamentos estruturais podem conter escapes para CO₂ e/ou CH₄ através de fraturas.”

Cristian Sartori Santarosa, 2012

Áreas indicadas (CBM) /UFRGS

“Kalkreuth e Holz (2000) estudaram o potencial de CBM na jazida de Santa Terezinha, RS, e concluíram baseados na distribuição, rank (betuminoso alto volátil A – Antracita) e profundidade do carvão (300 – 950 m), que Chico Lomã e Santa Terezinha são candidatos à exploração de CBM no país, com valores podendo chegar a 19 bilhões de m³ de CBM associados as três maiores camadas (ST4, ST5 e ST6)”

“Kalkreuth et al. (2003) estudaram o potencial de gás metano das camadas de carvão das jazidas Chico Lomã e Santa Terezinha. Através desse estudo constataram que a parte leste da jazida de Santa Terezinha tem o maior potencial de CBM no Brasil com espessura cumulativa de carvão de até 10 m, valores da refletância da vitrinita de 0,75 a 0,9% Rrandom atingindo 5% em camadas em contato com diabásio, e uma profundidade de reservatório de 450 a 900m.”

“Por fim, pela primeira vez no Brasil foi determinado que um depósito de carvão possui gás em volume significativo. Estudos recentes concluíram um volume de 5 bilhões de m³ (Kalkreuth et al, 2008) para área (20x40 km). De agora em diante são indicados testes de produção e testes para recuperação de metano com injeção de CO₂ ...”

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

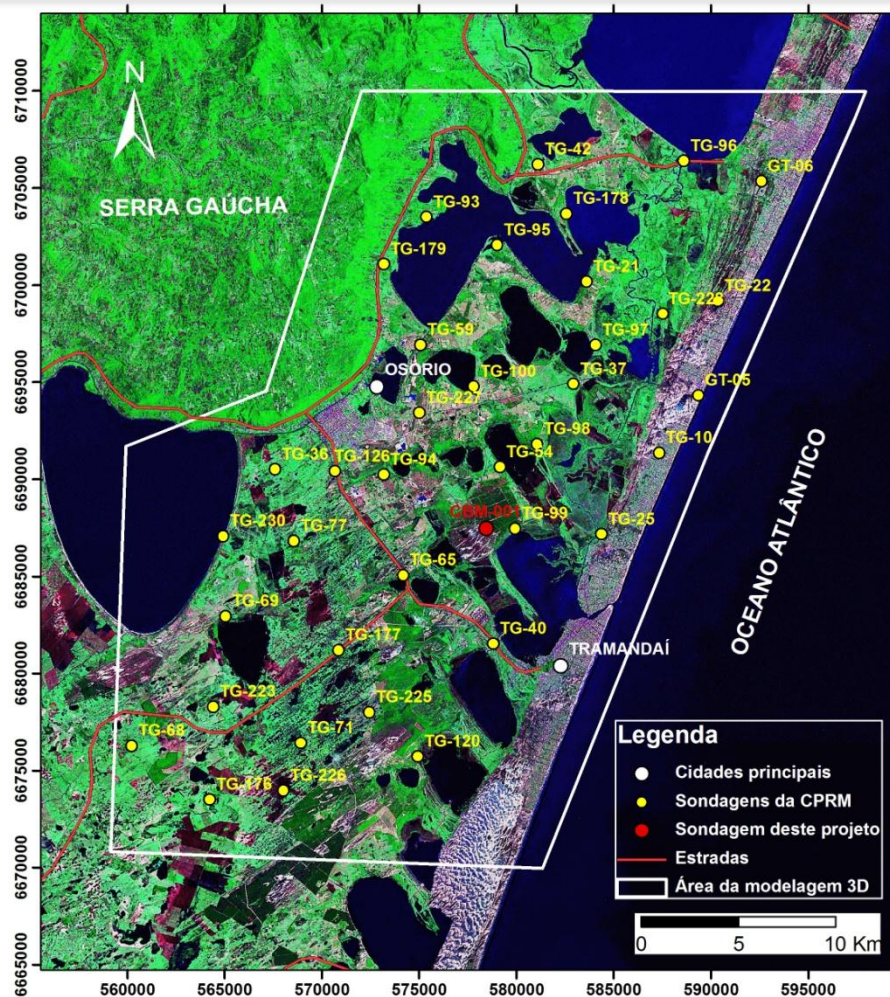
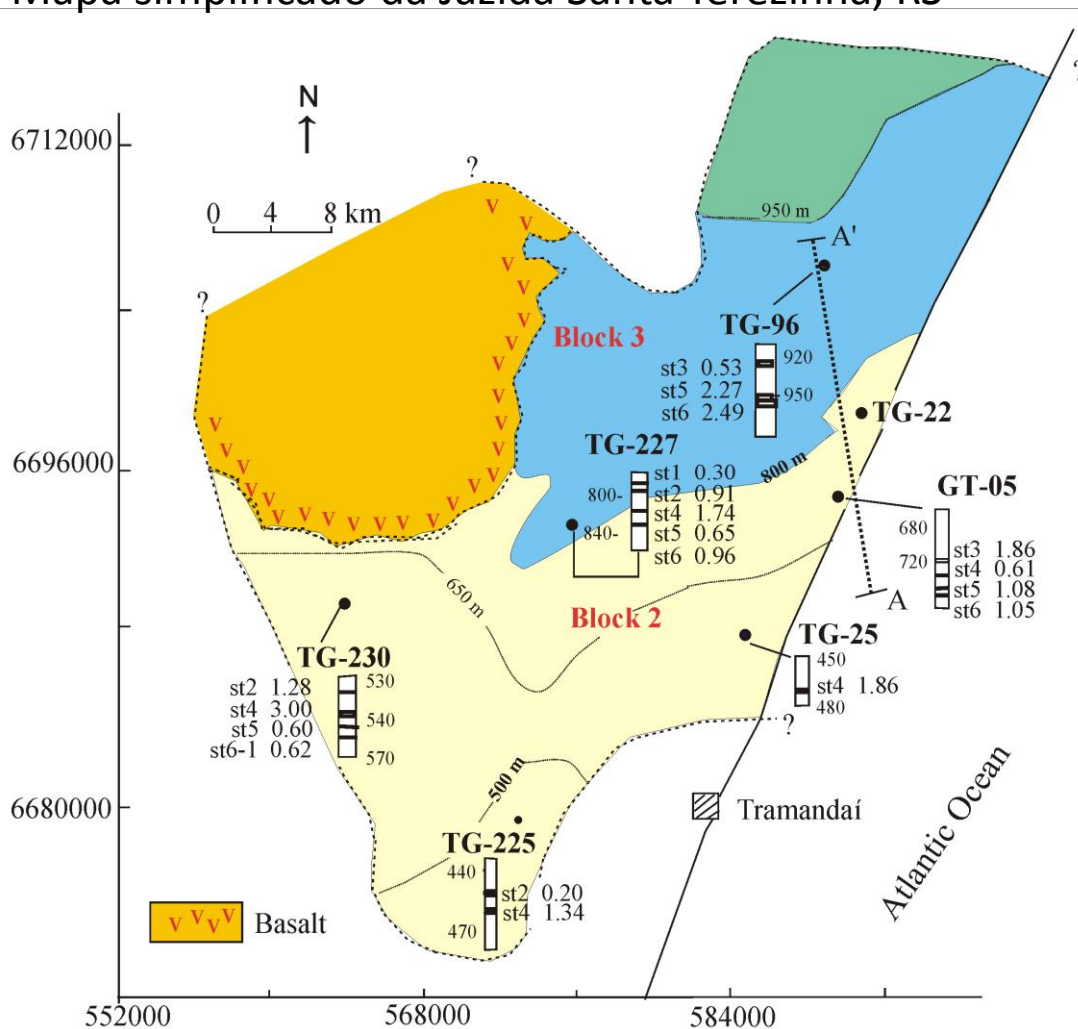


Imagem de satélite, mostrando os poços de controle na área de estudo e a localização do poço CBM 001-ST-RS

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

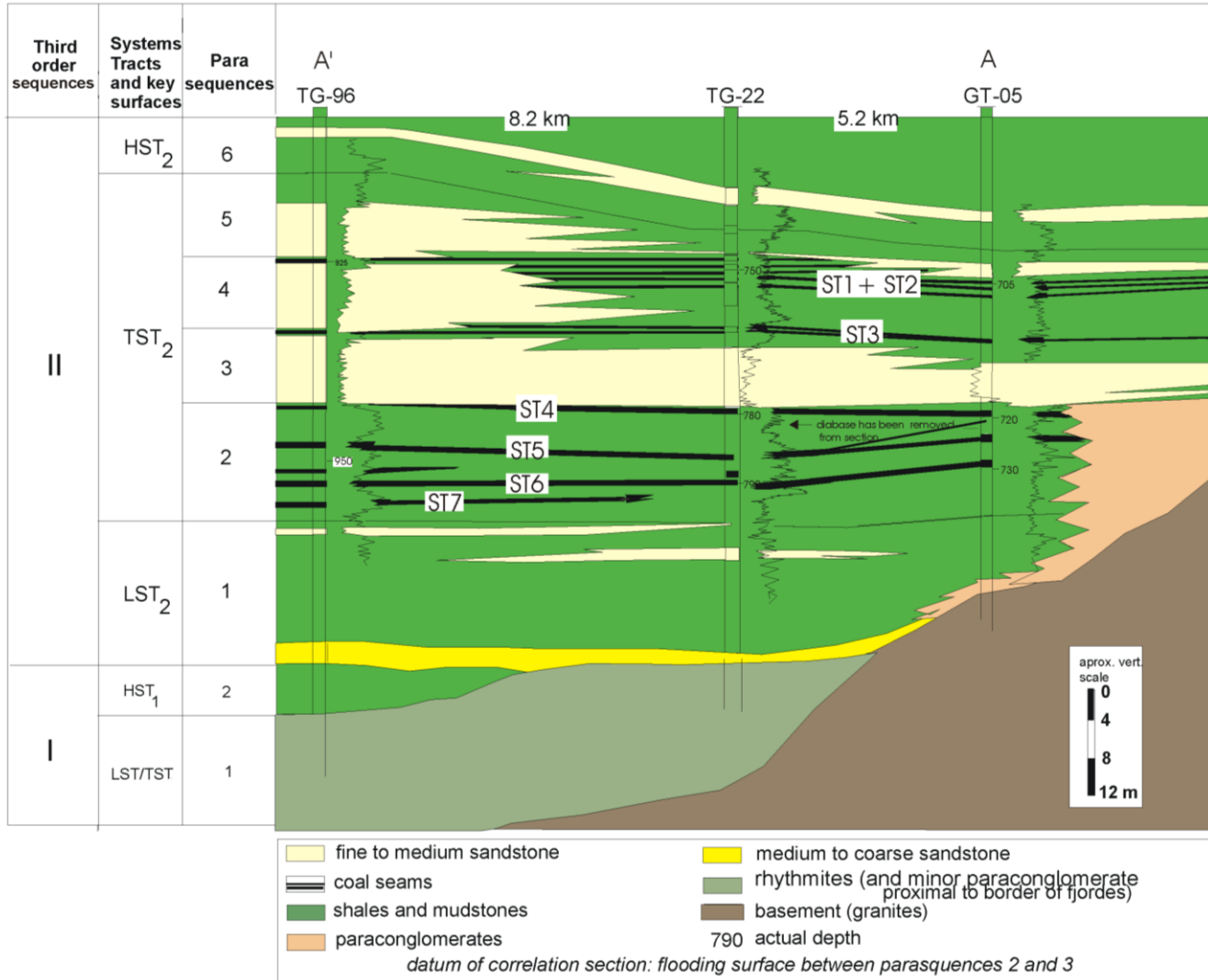
Mapa simplificado da Jazida Santa Terezinha, RS



CPRM, 1986

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Distribuição das camadas de carvão no perfil A' – A (NO-SE)



Conclusões do Potencial CBM na Bacia do Paraná

- É necessário a realização de mais poços de exploração na área para determinar as variações regionais da qualidade de carvão e volume de gás;
- Uma vez que obtivermos um melhor conhecimento sobre a distribuição do volume de gás na Bacia, testes de produção do gás são necessários para avaliar a viabilidade econômica para produzir gás a partir das camadas de carvão;
- Camadas que ocorrem na profundidade da Bacia do Paraná como as camadas de carvão da jazida de Santa Terezinha, apesar do alto conteúdo de cinzas, contém volumes significativos de metano. Nossos resultados sugerem um volume de gás de 5.482 Bilhões m^3 para a área de estudo (20x40 km), com volumes de gás desorvido variando de 0,32 to 2,18 m^3/t (10.25 to 69.84 scf/t);
- Resultados de experimentos de adsorção indicam valores de adsorção para o CO_2 são de 1.4 a 5.6 vezes maior do que os valores para o CH_4 , sugerindo que os carvões de Santa Terezinha podem atuar como depósito de CO_2 .

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Projetos Concluídos - UFRGS

**Experimentos de Hidropirólise em Rochas Geradoras de Petróleo
Termo de Cooperação CENPES/UFRGS - Apoio Financeiro: R\$ 538.414,93**

**Avaliação do Potencial de Geração do Petróleo das Bacias de Santos e Recôncavo através de Parâmetros de Maturação e do Tipo de Matéria Orgânica de um Arcabouço definido pela Estratigrafia de Seqüências
Edital CNPq /CTPETRO /CNPq 17 /2004 - Apoio Financeiro CNPq: R\$ 83.460,92**

**Determinação de novos parâmetros de maturação para rochas geradoras de petróleo através da análise dos asfaltenos - aplicações para exploração do petróleo
Edital CTPETRO /MCT /CNPq 16 /2005 - Apoio Financeiro: R\$ 199.063,52**

**Estudo comparativo de rochas geradoras de petróleo nas Bacias do Paraná, Brasil, e Maracaibo, Venezuela com enfoque no uso de asfaltenos como parâmetro de maturação térmica
Edital CNPq Cooperação Internacional 044 /2005 - Apoio Financeiro CNPq/FONACIT: R\$ 15.000,00**

Caracterização Tecnológica das Camadas Inferiores da Jazida de Candiota visando a Geração de Energia Elétrica - (CNPq; R\$ 236.740,26)

Rede Cooperativa de Pesquisa para Incremento da Utilização de Carvão Nacional na Geração de Energia Elétrica no Brasil: Combustão de Misturas de Carvão e Biomassa em Pequenas Centrais Térmicas em Leito Fluidizado - (CNPq: R\$ 350.000,00)

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Projetos Concluídos - UFRGS

Caracterização tecnológica de carvão (ROM), carvão beneficiado e misturas de carvão através de métodos petrográficos e químicos Santa Catarina – Camada Bonito
Apoio Financeiro: CNPq/FINEP –Rede Carvão – R\$ 85.000,00.

Avaliação das camadas Barro Branco, Bonito e Irapuá na jazida Santa Catarina Sul com enfoque no uso de carvão na siderurgia e como fonte de energia pela extração do Coalbed Methane (CBM)
Apoio Financeiro: CNPq/FINEP –Rede Carvão – R\$ 115.000,00

Projetos em Andamento - UFRGS

Gás Natural (CBM) como Fonte Alternativa de Energia no Sul do Brasil - Exemplos das Jazidas de Santa Terezinha, Chico- Lomã, Morungava, RS e SC
ANEEL-El Paso-TERMOMACAE/Petrobras - Apoio Financeiro: R\$ 366.000,00
PRONEX EDITAL FAPERGS/ CNPq 008/2009 - Apoio Financeiro: R\$ 620.026,97

Avaliação dos Impactos Ambientais no Processo de Combustão de Carvão nas Usinas Termelétricas Brasileiras através de Estudos Químicos e Petrográficos
Edital MCT /CNPq /CT-Energ 028 /2006 - Apoio Financeiro: R\$ 181.100,00

Projeto em Fase de Implementação

Caracterização geoquímica e petrológica de rochas ricas em matéria orgânica na Bacia do Paraná – Avaliação do potencial para gerar hidrocarbonetos e armazenagem de gás natural associado com folhelhos (*Shale Gas*)

Apoio Financeiro: CNPq Edital Universal, R\$ 93.000,00

Vigência: 12/11/2013 – 11/11/2016 (três anos)

Avaliação das camadas da jazida Chico-Lomã, RS com enfoque no uso de carvão na siderurgia e como fonte de energia pela extração do Coalbed Methane (gás natural)

Apoio Financeiro: CNPq Edital 51, R\$ 360.000,00

Vigência: 12/12/2013 – 11/12/2017 (quatro anos)

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Atividades de Pesquisa – CEPAC / PUC-RS

Realização de análises no Laboratório de Carboquímica Miguel Luesma Castán (Espanha).

Na utilização do carvão para fins energéticos, é essencial o conhecimento prévio das propriedades do carvão por análise elementar (carbono, enxofre, nitrogênio e hidrogênio), análise imediata (voláteis, carbono fixo, cinzas e umidade), poder calorífico superior e inferior, reatividade.

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

CARVÃO MINERAL - Documento do DNPM/RS

OFERTA MUNDIAL – 2012

Os valores efetivos indicam um crescimento modesto de 2,18% da produção mundial de carvão mineral em 2012 em relação ao ano de 2011. Esse desempenho é reflexo da tendência atual de busca da eficiência energética e diminuição de emissões de CO₂ e ainda, pelo destaque na demanda por gás natural com preços competitivos no mercado internacional. No entanto, segundo a *International Energy Agency (IEA, 2012, online)*, projeta-se um aumento na demanda de carvão mineral para China, Índia e demais economias até 2020, que se estabilizará a partir do ano de 2035.

Os maiores produtores mundiais em 2012 foram: China (46,4%), Estados Unidos da América (EUA) (11,79%), Índia (7,7%), Austrália (5,5%), Indonésia (4,9%), Rússia (4,5%), África do Sul (3,3%) e Alemanha (2,5%).

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

PRODUÇÃO INTERNA

Em 2012, a produção de carvão mineral teve um desempenho positivo comparado ao ano de 2011, tanto na produção bruta, em 3,2%, como na produção beneficiada, que chegou aos 6,63 Mt, ou 7,3% na comparação com 2011.

Segundo os dados do DNPM, o ranking de produção comercializada do mineral fóssil no país, permanece o Estado do Rio Grande do Sul como maior produtor, com 63,6% da produção total, ficando Santa Catarina com 35,1% e Paraná com 1,3%. No entanto, em termos de faturamento a distribuição se altera, pois SC possui 61,9% do valor total, enquanto o RS possui 31%, e o PR, 3,2%. O valor total da receita bruta no ano de 2012 pelas carboníferas foi de R\$ 819,31 milhões, com uma redução de 11,35% em relação a 2010.

IMPORTAÇÃO

O volume importado do carvão mineral (bens primários) em 2012 teve uma queda em torno dos 17% em relação ao ano de 2011. A demanda por carvão importado está atrelada à necessidade de consumo e ao desempenho do setor siderúrgico, onde os fatores macroeconômicos desfavoráveis provocam desvantagens competitivas como a apreciação do real em relação a outras moedas (DE PAULA, 2012), fazendo com que custo interno fique maior do que os preços de venda dos produtos siderúrgicos brasileiros no mercado externo, ou seja, o preço do carvão metalúrgico como insumo de produção torna-se elevado.

Os principais países dos quais o Brasil importou carvão em 2012, conforme os registros do MDIC foram: Estados Unidos (37%), Austrália (20%), Colômbia (14%), Canadá (9%) e a África do Sul (5%). Destaca-se a participação da Colômbia, que teve um aumento de participação das importações em relação aos 12% apresentado em 2011, o que indica um possível aumento de participação no quantum importado desse país para os próximos anos.

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

EXPORTAÇÃO

A exportação do carvão nacional em 2012 voltou a apresentar o seu comportamento habitual, ou seja, o quantum exportado no período foi de 278 toneladas. Isso porque em 2011, registrou-se um valor expressivo no volume exportado, que foi de 71.774 t, por se tratar de uma revenda de produto importado de volta ao seu país de origem. Portanto, a pauta exportável é relativamente pequena, de modo que o Brasil nem figura na lista dos pequenos exportadores no mercado mundial de carvão mineral.

Os principais países para os quais o Brasil exportou carvão (bens primários) foram Alemanha (98%) e Argentina (2%), conforme os registros do MDIC.

CONSUMO INTERNO

O consumo aparente em 2012 para o carvão mineral destinado ao setor elétrico teve um crescimento de 8,6%. A tendência é que o nível de consumo aumente nos próximos anos para atender a demanda por energia de carvão mineral, tendo em vista as expectativas de inserção no leilão de energia para novos empreendimentos, chamado de A-5, o que aumentaria a sua participação no mercado administrado de energia. O carvão metalúrgico é consumido praticamente pelo setor siderúrgico, tendo um decréscimo de 17%. Quanto aos fins de carvão, são destinados para três setores consumidores: elétrico, industrial e metalurgia básica e totalizaram um aumento do consumo aparente de 17% em relação ao período anterior.

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Relatório da Comissão Especial do Carvão Mineral e Energia Eólica da Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul, de agosto de 2013

- RS detém cerca de 89% das reservas nacionais de carvão mineral e importa cerca de 65% da energia que consome
- A participação do carvão mineral na produção mundial de energia primária é de 26%, e sua participação na geração de energia elétrica chega a 93% na África do Sul, 79% na China, no Brasil é de cerca de 1,4%
- **CONCLUSÕES:** "Do ponto de vista estritamente financeiro, o custo da energia elétrica produzida através do carvão mineral pesa desfavoravelmente, se comparado com o da eólica e da hidro", "A pouca utilização do carvão mineral na matriz energética brasileira também se dá pelo risco ambiental frente aos compromissos internacionais de redução de gás carbônico (CO₂)", "Há, porém, a possibilidade de utilização das cinzas para a produção de cimento reduzindo sensivelmente a dos efeitos das emissões na cadeia produtiva do carvão, além de equipamentos modernos capazes de mitigar esta característica", e "Há estudos que mostram que, uma usina de 340 Megawatts impacta na economia em torno de 5,5 bilhões. As térmicas produziram 1.752 megawatts em 2009 gerando 8 bilhões de impacto, com 3,68 de multiplicador e 53 mil empregos. Por exemplo, no RS, uma usina, em Candiota, de 340 MW aumentaria em 50% o PIB per capita. Se for para Hulha Negra, aumenta em 130%." "...um primeiro desafio apresentado é ter um programa de modernização do parque de termo a carvão mineral. O objetivo é melhorar a eficiência e produzir mais megawatts com o mesmo CO₂."
- **ENCAMINHAMENTOS:** "Sugerir e apoiar a criação de centros de pesquisa e capacitação específicos para exploração integral da cadeia produtiva do carvão mineral e da fonte eólica", e "Sugerir e apoiar o aporte de recursos destinados à Rede Carvão visando o aproveitamento integral do carvão mineral."

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Jornal do Comércio / RS de 15 de abril de 2014, p. 16: " O Brasil integrará, muito em breve, o ranking dos 10 maiores produtores de energia eólica, com previsão de crescimento exponencial de 2014 a 2018" segundo a presidente da ABEEólica, Elbia Melo.

Associação Brasileira do Carvão Mineral (ABCM) - Segundo informações prestadas em diversas entrevistas pelo seu presidente, Fernando Zancan, "técnicos da SATC estão em treinamento nos EUA para estudar possibilidades de gaseificação do carvão mineral brasileiro, desde 2007."



CRM quer gaseificação em Candiota

A Companhia Riograndense de Mineração (CRM) apresentou ao governo do Rio Grande do Sul, seu controlador, um projeto de Pesquisa & Desenvolvimento que visa à gaseificação do carvão mineral de Candiota (RS), que hoje é utilizado em termelétricas. A expectativa é que o projeto seja concluído em seis meses e se o resultado for positivo a proposta poderá ser estendida às outras unidades de mineração da CRM.

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

PROJETOS EM ANDAMENTO E/OU PREVISTOS

A Companhia Riograndense de Mineração (CRM), no mês de julho de 2012, apresentou à Secretaria de Infraestrutura e Logística do Estado do Rio Grande do Sul (Seinfra), a proposta de instalação de uma pequena central térmica de 10 Mw em Minas do Leão, RS. As parceiras do projeto são a CRM, a Fundação de Ciência e Tecnologia (Cientec) e a Companhia Riograndense de Energia Elétrica (CEEE). Segundo o presidente da CRM, o Sr. Elifas Simas, a central térmica “viabilizaria o uso de carvão na região, geraria emprego e renda e seria uma solução para o uso de carvão, independentemente dos Leilões A-5 do Governo Federal”. Isto é, atenderia uma demanda por meio de mercado livre de energia, ofertada pela CEEE ao consumidor final.

Informe do Dep. Federal Afonso Hamm, presidente da Frente Parlamentar do Carvão Mineral: "Um projeto inovador voltado à utilização de novas tecnologia de controle de emissões com a instalação de um equipamento para abatimento das emissões atmosféricas geradas na Usina Termelétrica de Carvão Mineral de Candiota - fase B, foi apresentado na tarde de 17 de abril de 2014 ao Secretário Adjunto da Fazenda do RS. A nova tecnologia tem como propósito a utilização do enxofre que faz relação com a amônia e propicia o fertilizante sulfato, o que irá propiciar o controle de 99% nas emissões de enxofre no ar e gerar a potencialização de fertilizantes."

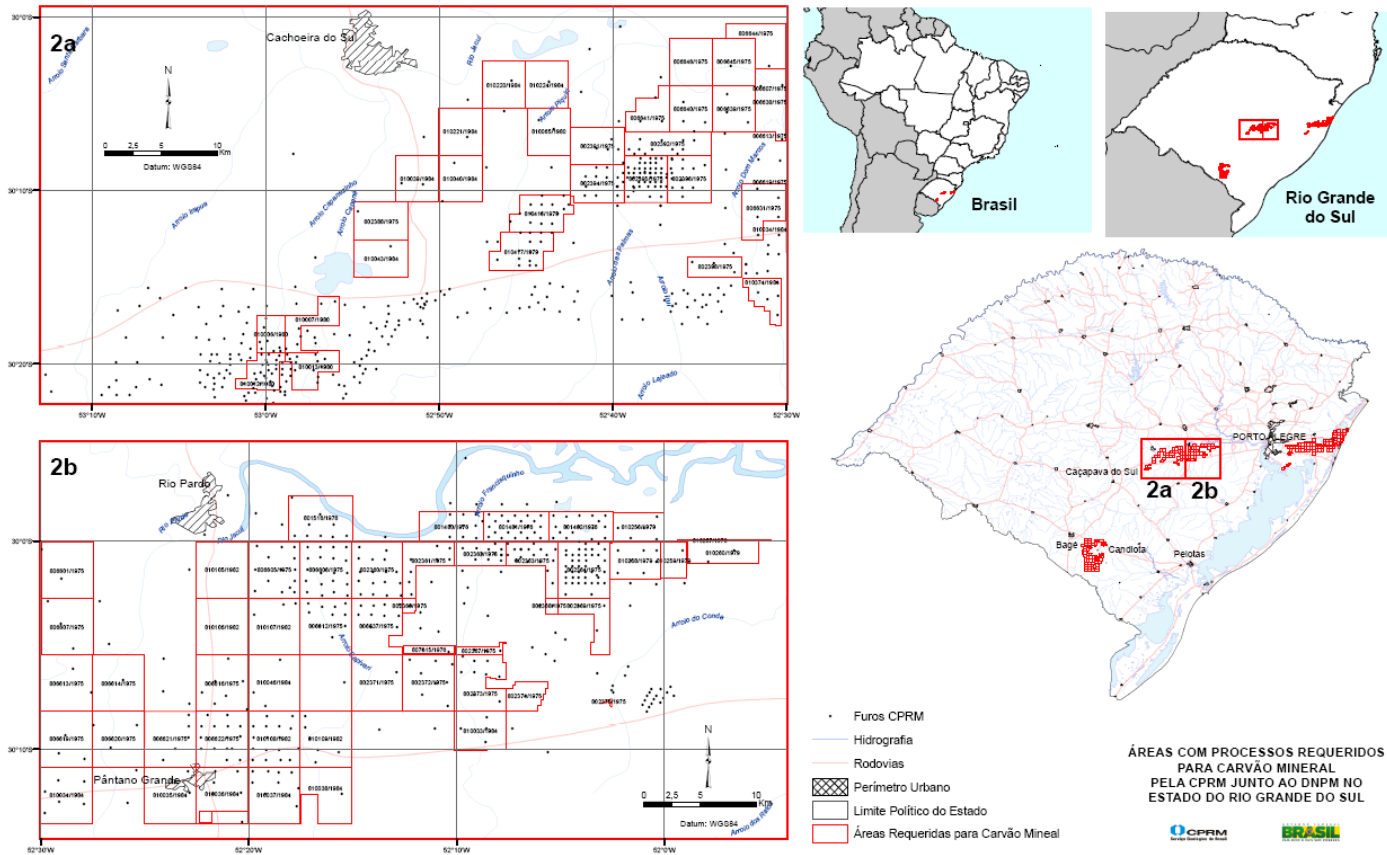
Serviço Geológico do Brasil – CPRM

A CONTRIBUIÇÃO DA CPRM

- O Serviço Geológico do Brasil - CPRM executou perfurações nos estados do RS e SC até a década de 1980, os resultados foram detalhadamente estudados e estão disponíveis nos relatórios gerados, a atividade da CPRM nesta área a levou a ser convidada e executar trabalhos em carvão mineral em Moçambique e em países da América do Sul, Central e Caribe (países não produtores) na década de 1980
- A CPRM está desenvolvendo atividades de modelamento tridimensional das bacias carboníferas do RS desde o segundo semestre de 2013, iniciou por Morungava - Chico Lomã, que deverá estar concluído ainda neste semestre, e deverá continuar durante todo o corrente ano.
- A CPRM mantém em operação a Litoteca Regional de Caçapava do Sul, na qual estão armazenadas cerca de 50 mil caixas de testemunhos de sondagens feitas para pesquisa de carvão mineral, todas estas caixas estão sendo trocadas, e está sendo alimentado banco de dados com todas as informações para disponibilização futura na Internet, após consistência. Já estão disponíveis na página da CPRM (www.cprm.gov.br) todos os perfis descritivos dos furos executados.
- A CPRM obteve, junto ao DNPM / RS, a autorização para recuperação e guarda de cerca de 11 mil caixas de testemunhos de sondagens feitas para carvão mineral, e que já fazem parte do acervo de Caçapava do Sul.
- A CPRM disponibiliza suas instalações de Caçapava do Sul para consulta por pesquisadores e estudantes, que têm sido largamente utilizadas especialmente pela UFRGS, pela UNISINOS e pela UNIPAMPA.

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

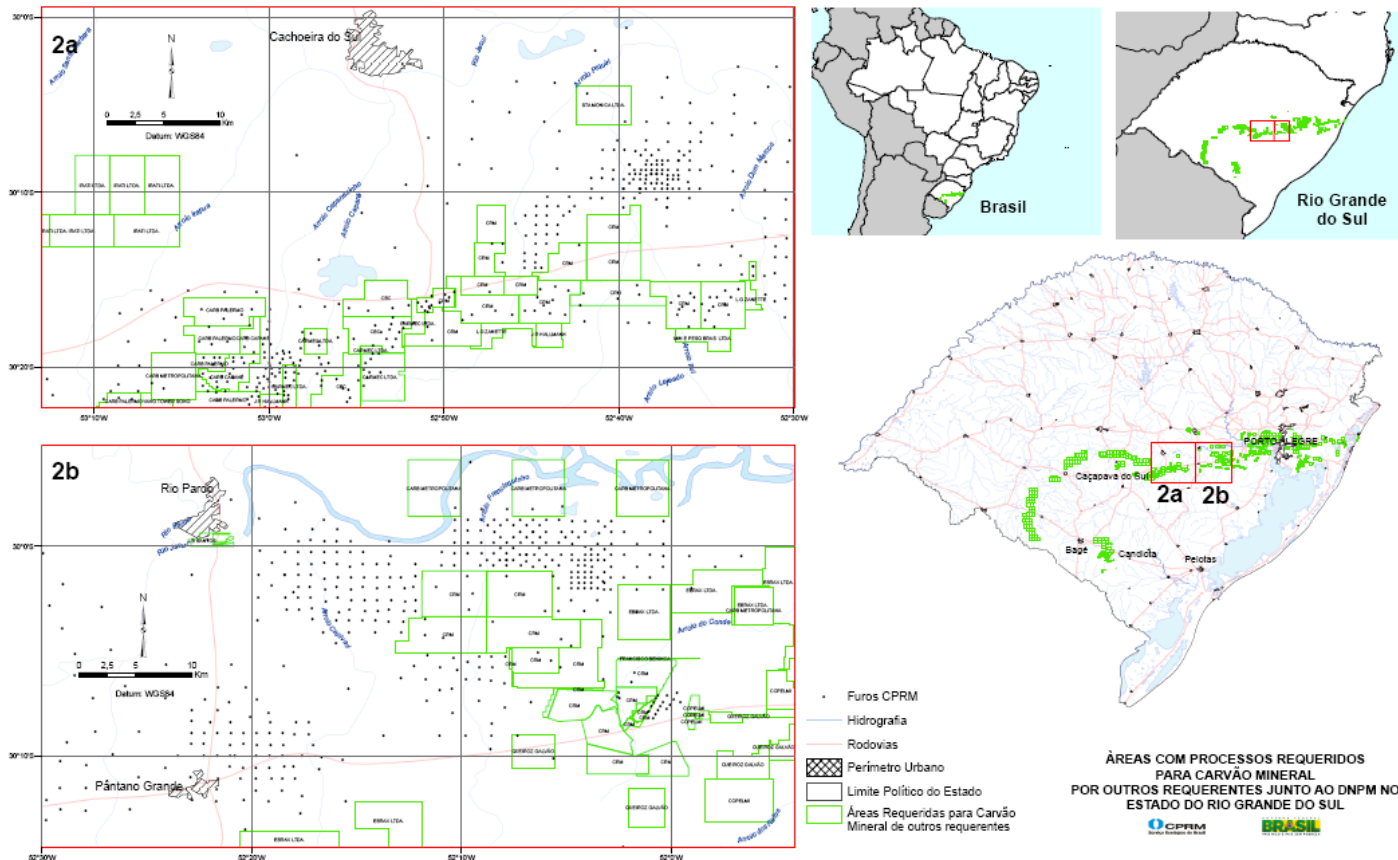
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL



Áreas com processos requeridos para Carvão Mineral pela CPRM junto ao DNPM no RS

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL



Áreas com processos requeridos para Carvão Mineral por terceiros junto ao DNPM no RS

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

RELAÇÃO DE FUROS EXECUTADOS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

SIGLA	PROJETO	TOTAL DE FUROS	MÉDIA COMPRIMENTO (EM m)	MÉDIA TOTAL (EM m)
AB	Carvão Energético do RS – Água Boa	10	2,30	23
AC	Carvão na Área do Arroio Capané	100	2,74	274
AG	Grande Candiota – Aceguá	3	2,31	7
AR	Carvão na Área de Arroio dos Ratos	9	1,71	15
BC	Grande Candiota (B-12)	27	2,80	76
BL	Grande Candiota – Bolena	17	1,50	25
CA	Carvão no RS – Cachoeira do Sul	105	2,42	242
CD	Candiota	10	2,45	24
DP	Fronteira Oeste Bagé – São Gabriel (Dom Pedrito)	04	2,30	9
DU	Carvão Energético no RS – Durasnal	12	3,30	40
GB	Carvão Energético no RS – São Gabriel	9	2,80	25
GC	Carvão na Área de Gravataí	16	2,22	35
GM	Carvão na Área de Gravataí (Gravataí-Morungava)	17	1,76	30
GT	Carvão Gravataí-Torres	10	4,42	44
HN	Grande Candiota – Hulha Negra	168	2,84	475
HV	Grande Candiota – Herval	60	3,12	168
IB	Iruí-Butiá	243	2,60	632
IC	Iruí-Butiá – Iruí Central	99	2,50	246
IR	Carvão Energético no RS – Iruí	249	2,56	637
LA	Iruí-Butiá Leão A	82	3,88	298
LB	Iruí-Butiá Leão B	222	3,50	556
LE	Iruí-Butiá Leão Leste	20	2,66	53
LM	Carvão na Área de Leão-Mariana Pimentel	15	2,05	31
LO	Carvão Energético no RS – Leão Oeste	16	2,52	40
MS	Carvão Energético no RS – Morungava Sul	125	2,40	300
OESP	Carvão Energético no RS – Oeste de São Sepé	13	1,10	15
RN	Carvão Energético no RS – Carvão na Área de Butiá	16	2,80	45
SC	Grande Candiota – Sul de Candiota	129	2,30	297
SD	Carvão na Área de São Sepé	24	2,06	49
SG	Fronteira Oeste Bagé – São Gabriel	17	3,48	59
SL	Carvão Energético do RS – Sul do Leão	11	2,20	25
SP	Carvão Energético do RS – São Sepé	79	1,30	102
SS	São Sepé	6	1,90	11
ST	São Sepé – Bloco Taquara	72	1,97	141
SV	Grande Candiota – Bloco Seival	331	2,74	906
SW	Prospecção para Carvão na Bacia do Paraná	5	3,20	16
TG	Torres-Gravataí	256	4,42	1016
TR	Grande Candiota – Tricolândia	3	1,40	5
VL	Grande Candiota – Vila da Lata	2	0,35	1

Total de furos	Total em metros lineares
2614	376.478,72 m

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

RELAÇÃO DE FUROS EXECUTADOS NO ESTADO DE SANTA CATARINA

SIGLA	PROJETO	TOTAL DE FUROS
AN	Anitápolis	4
AL	Carvão Energético de Santa Catarina – Antonio de Lucca	11
AM	Carvão Energético de SC – Rio América	24
AR	Araranguá	46
ARA	Arroio do Silva	45
AT	Carvão em Araranguá-Torres	11
AW	Carvão Norte de Santa Catarina – Alfredo Wagner	4
BG	Bonito Gaseificável	128
BR	Bonito Gaseificável – Bonito PETROBRÁS	11
CA	Campo Alegre	17
CL	Carvão CELESC	4
CP	Carvão Energético de Santa Catarina – Capivara Alta	2
CR	Carvão de Santa Catarina Criciúma	82
EP	Carvão na Área da Mina Esperança	22
FG	Carvão na Área da Mina Figueira	238
FO	Carvão Energético de SC – Forquilha	18
FT	Carvão na Área da Mina Fontanella	18
LM	Carvão de Santa Catarina – Lauro Muller	117
MA	Carvão de Santa Catarina – Maracajá	77
MB	Carvão Energético de Santa Catarina – Mina B – Próspera	59
MD	Carvão na Área da Mina Dois (CBCA)	21
ML	Carvão Energético de SC – Carvão na área da Malha II	23
MT	Carvão na Área da Mina Três (CBCA)	12
PA	Carvão Energético de Santa Catarina – Palermo	9
PB	Carvão no Pré-Barro Branco	46
PN	Carvão Norte de Santa Catarina	38
QC	Carvão Energético de Santa Catarina – Rio Queimado/Caeté	32
RC	Carvão Energético de SC – Rocinha	12
RH	Carvão Energético de SC – Rio Hipólito	17
RL	Carvão Rio Laranjeiras	6
RT	Carvão Energético de Santa Catarina – Rio Caeté	25
SW	Prospecção para Carvão na Bacia do Paraná	5
TA	Mapeamento Geológico para Carvão na Área de Taió-Rio do Sul	2
VD	Carvão Energético de SC – Verdinho	21

Total de furos	Total em metros lineares
1260	183.812,96 m

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Jornal do Comércio - Porto Alegre

opinioa@jornaldocomercio.com.br

ARTIGOS

Gaseificação e o carvão mineral gaúcho

Elifas Simas

A gaseificação do carvão é a alternativa viável para o aproveitamento do mineral abundante no Rio Grande do Sul, podendo resultar em diversas vantagens econômicas e sociais. O escopo da proposta de estudos encaminhada pela Companhia Riograndense de Mineração (CRM) ao governo do Estado pretende provocar um processo de transformação na Região Carbonífera para geração de emprego, renda e desenvolvimento. O projeto servirá para direcionar a aplicação da tecnologia, já largamente utilizada em diversos países, para apontar as melhores aplicações ao carvão gaúcho, seja para a geração de eletricidade, gás natural, fabricação de combustíveis líquidos ou fertilizantes.

Tendo como principais componentes o hidrogênio e o monóxido de carbono, o gás de síntese gerado é o ponto de partida para diversos produtos, podendo gerar simultaneamente mais de um derivado. Merecem destaque os fertilizantes nitrogenados, criados a partir do metanol, amônia e uréia. A conversão em hidrocarbonetos abre caminho para a geração de combustíveis para os diversos modais de transporte, inclusive para aviação.

E a geração térmica, através do ciclo combinado, possibilita a produção de energia com a remoção prévia do dióxido de carbono.

O processo tem menores custos operacionais, acrescentando valor agregado aos subprodutos gerados, como enxofre e ácido sulfúrico, que são comercialmente viáveis. As grandes reservas do Estado ressaltam boas possibilidades para o carvão tornar-se até mais atrativo financeiramente que o gás natural proveniente do gasoduto Bolívia-Brasil. Além disso, respeita as regulamentações ambientais vigentes, e os níveis de emissões são ínfimos.

Muitos afirmam que o carvão é uma das maiores riquezas de nosso Estado, porém, esta realidade só se confirma quando retirado do solo e transformado em energia. Ao apontar novos rumos à produção do mineral, abrem-se possibilidades a um importante retorno econômico e social em termos de energia limpa, abundante e economicamente viável. O carvão gaúcho tem grandes possibilidades de protagonizar uma nova realidade econômica e com maior sustentabilidade ambiental.

*Presidente da Companhia
Riograndense de Mineração*

Gaseificação surge como alternativa energética

Processo químico que produz gás por meio da injeção de vapor d'água ganha espaço na geração de energia. O procedimento apresenta uma vantagem em relação à geração termelétrica tradicional através do carvão, porque é mais fácil de capturar o CO₂

Jefferson Klein

Devido ao impacto ambiental que provoca, o carvão vem sofrendo constantes dificuldades para elevar sua participação na matriz de energia elétrica nacional. Os empreendedores envolvidos com esse setor já buscam opções para que o insumo seja aproveitado, e uma das sugestões avaliadas no momento é a da gaseificação, que consiste em uma reação química com a injeção de vapor d'água, gerando gás.

Recentemente, uma delegação do Brasil, com a presença do presidente da Associação Brasileira de Carvão Mineral (ABCM), Fernando Zancan, visitou o Gasification Technology Institute (GTI), em Chica-

go, nos Estados Unidos. Na ocasião, foram discutidos os testes de carvões brasileiros no instituto com a empresa Syntesis Energy Systems, que detém a licença da tecnologia de gaseificação U-GAS, e o modelo comercial de aplicação dessa inovação no Brasil. Zancan relata que engenheiros da Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina (SATC) são treinados nos Estados Unidos com o objetivo de capacitar os pesquisadores e aprofundar sobre a possibilidade ou não de não gaseificar o carvão nacional e quanto custaria esse procedimento. A Secretaria de Infraestrutura e Logística (Seinfra) do Rio Grande do Sul, inclusive, enviará amostras de carvão gaúcho para o GTI. Segundo Zancan, o levantamento sobre a viabilidade da gaseificação do mineral deverá ser concluído em meados do próximo ano.

O gerente-executivo da Seinfra, Rui Dick, antecipa que a iniciativa passa pela contratação da empresa Vamtec Vitória, que possui parceria com a Syntesis Energy Systems. Ele detalha que serão colhidas duas amostras representativas de carvão gaúcho, uma da jazida de Candiota e outra de jazida do Baixo Jacuí. Esses itens serão submetidos a testes de gaseificação de bancada em laboratório norte-

-americano. O produto final será um relatório, com conclusões sobre a viabilidade técnica e econômico-financeira de geração de gás a partir das jazidas de carvão do Estado. Também indicará se é viável ou não a implantação de plantas de gaseificação em escala industrial.

O secretário da Seinfra, Beto Albuquerque, revela que a pasta deverá gastar na pesquisa aproximadamente US\$ 320 mil. "A gaseificação pode ser uma importante alternativa energética para o Rio Grande do Sul", defende o dirigente. Ele ressalta que estatais como a CRM (carvão), Sulgás (gás) e o Grupo CEEE (energia), poderão, futuramente, apoiar ações nessa área.

Zancan antecipa que a sequência desses trabalhos será a realização de testes-pilotos e comerciais. Se houver a indicação da viabilidade, em dois anos a intenção é instalar um projeto de gaseificador no Brasil, de médio ou grande porte, ou de menor tamanho. No caso de Santa Catarina, unidades de pequeno porte, com um investimento menor, poderiam atender às empresas de cerâmica. Também há a possibilidade de um empreendimento de proporções maiores, colocado "na boca" de uma mina, como a de Candiota, para abastecer até mesmo um polo siderúrgico. O executivo comenta que

esse município gaúcho encontra-se próximo ao Uruguai, e pode fornecer minério de ferro para as companhias interessadas. Ele reforça que a propriedade física do gás do carvão é semelhante ao do natural.

O dirigente lembra ainda que a região não possui reservas locais de gás natural. "As indústrias de Santa Catarina e as gaúchas estão impedidas de crescer por conta de não ter oferta de gás, e é caro trazer de fora", aponta Zancan. Ele acrescenta que uma solução sugerida foi a construção de um terminal de Gás Natural Liquefeito (GNL) em algum dos dois estados. No entanto, o dirigente ressalta que o produto continuará com um preço elevado.

O gás pode ser "mais pobre", para ser queimado em fornos, para uso da indústria de cerâmica, ou de alto valor calorífero, para substituição do gás natural. O presidente da ABCM acredita que o custo da gaseificação pode ser competitivo em relação ao do gás natural disponibilizado atualmente no mercado. O dirigente admite que, mesmo no processo de gaseificação, é gerada a emissão de CO₂. Entretanto, ele explica que esse procedimento apresenta uma vantagem em relação à geração termelétrica tradicional através do carvão, porque é mais fácil de capturar o CO₂ após o processo.

Captura de CO₂ é prioridade

Além de desenvolver a gaseificação do carvão, os empreendedores do segmento pretendem avaliar as técnicas de captura de CO₂. Uma ação nesse sentido foi a renovação de cooperação tecnológica entre a Associação Brasileira de Carvão Mineral (ABCM) e o National Energy Technology Laboratory (NETL), ligado ao Departamento de Energia dos Estados Unidos, que mantém desde 2007. A medida prevê a capacitação de brasileiros na área de captura e armazenamento de gás carbônico.

O projeto será coordenado pela Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina, com o apoio de técnicos do NETL. O primeiro curso acontece em dezembro deste ano. A captura e o armazenamento de carbono consistem em apanhar o CO₂ ge-

rado na queima de combustíveis fósseis, transportá-lo e armazená-lo no subsolo. O presidente da ABCM, Fernando Zancan, relata que a captura é uma ação que, comercialmente, ainda demorará alguns anos para ser implementada em escala mundial. Ele projeta que essa prática só será amplamente difundida se o planeta necessitar tratar do CO₂, já que é um processo caro. No entanto, o dirigente defende que a indústria tem que ser preparada para "olhar essa tecnologia".

O presidente da ABCM salienta que outra alternativa é utilizar o CO₂ de maneira comercial. O gás pode ser injetado sob pressão para retirar mais petróleo de jazidas. Simplificando, ele funciona como uma força que empurra esse óleo para fora do local de seu armaze-



Zancan diz que é preciso investir

na indústria do carvão pode gerar o CO₂ e repassar o gás para a indústria do petróleo. Segundo ele, esse procedimento começa a se tornar viável economicamente quando o barril de petróleo atinge patamares superiores a US\$ 85,00. Também há estudos sobre o aproveitamento do carbono do CO₂, com a mistura do hidrogênio, para a geração de combustível.

Furg e CGTEE-Eletrobras desenvolvem experiência em Candiota



Microalgas irão ajudar nas pesquisas de captura de gás carbônico no carvão usado em Candiota

A Universidade Federal do Rio Grande (Furg) e a CGTEE-Eletrobras assinaram neste ano um novo contrato de parceria quanto às pesquisas de captura de CO₂ utilizando microalgas. A atividade é realizada ao lado do complexo termelétrico a carvão que a estatal possui em Candiota. O trabalho foi iniciado em 2005. Em março de 2012, um novo convênio estendeu a experiência por mais 18 meses. Desde o começo das pesquisas, foram investidos cerca de R\$ 3 milhões pela CGTEE-Eletrobras e Furg na ação.

O objetivo é atenuar os im-

pactos ambientais da queima do carvão. O gás carbônico que sai pela chaminé da usina é levado a tanques, onde as microalgas estão sendo criadas, e, através da fotossíntese, essas seres absorvem o gás e produzem oxigênio. O professor da Furg e coordenador técnico do projeto, Jorge Alberto Vieira Costa, relata que isso implica a reprodução das microalgas, e a biomassa gerada é utilizada para obtenção de hidrocarbonetos, como o biodiesel e o biogás.

Segundo o pesquisador, a viabilidade tecnológica do processo foi comprovada, e o foco está em pontos como a questão

econômica e de aumento de escala. Ele informa que já se chegou a obter uma captura de 50% da emissão de CO₂, mas em uma menor escala.

Costa recorda que neste momento os projetos de novas usinas a carvão não podem se habilitar aos leilões de energia, promovidos pelo governo federal, para comercializarem a produção de energia e, por consequência, saírem do papel. "Essa iniciativa pode auxiliar na viabilização do aproveitamento do carvão e, se mudarmos a ótica sobre o mineral e o usarmos de forma adequada podemos gerar emprego e renda", defende.

Economia

ENERGIA

Hidrelétricas têm menor nível desde 2001

Volume verificado no final de fevereiro estava praticamente igual ao do ano no qual houve racionamento

Com o chamado período de chuvas terminando no próximo mês de abril, as precipitações continuam fracas, insuficientes para elevar o nível dos reservatórios das principais usinas hidrelétricas do País, que continuam em franca queda. No dia 28 de fevereiro, o nível dos reservatórios das regiões Sudeste/Centro-Oeste era de 34,6%, praticamente o mesmo da média de março de 2001, ano do racionamento, que foi de 34,5% e abaixo dos 37,1% verificados no dia 10 de fevereiro último. Na região Sul, a situação também é crítica com o nível em 38,6%, bem abaixo dos 47,4% de 10 de fevereiro último.

Já na região Nordeste, o nível tem se mantido praticamente igual nas últimas semanas; 42,1% no último dia 28 contra 42,7% no dia 10 de fevereiro. Na região



MÁRCIA RIBEIRO/FOLHA PRESS/JC

Mês de abril será determinante para a recuperação dos níveis no País

Norte, devido ao forte volume de chuvas que vem caindo nas últimas semanas, o nível subiu para 81,7%, contra 69,7% no dia

10 de fevereiro último. Das usinas que integram o sistema Sudeste/Centro-Oeste, a de Itumbiara, no rio Paranaíba, está com apenas

16,2% de água armazenada em seu reservatório. Já a usina de Furnas, no Rio Grande, está com 32,9% de armazenamento.

O presidente do instituto Acende Brasil, de pesquisas do setor elétrico, Cláudio Sales, disse que a situação é muito preocupante porque, além de janeiro e fevereiro terem sido os piores meses de chuvas dos últimos anos, nos primeiros dias de março continuam fracas e portanto só resta abril para se esperar uma melhora no nível dos reservatórios. Segundo Sales, o governo vem dizendo duas inverdades: que as tarifas de energia ficaram mais baratas graças à MP 579 (que renovou os contratos de concessão de geração de energia em 2013) e que não existe risco de racionamento.

“Nenhuma das duas afir-

mações são corretas. Não estão dando (o governo federal) transparência para a realidade, importante para a sociedade se proteger. Por isso, é preciso divulgar com clareza a realidade que temos, para a sociedade ser bem informada e gastar o mínimo de energia possível”, destacou.

Segundo o presidente do Acende Brasil, já se fala no mercado da hipótese de que alguns consumidores eletrointensivos estariam poupando energia, reduzindo o seu consumo para liberar para o mercado, aproveitando os preços altos da energia no mercado livre (R\$ 822,00 o megawatt médio). “Tem se falado nessa hipótese de alguns consumidores eletrointensivos estarem naturalmente poupando energia, o que é um movimento voluntário muito bem-vindo”, destacou Sales.

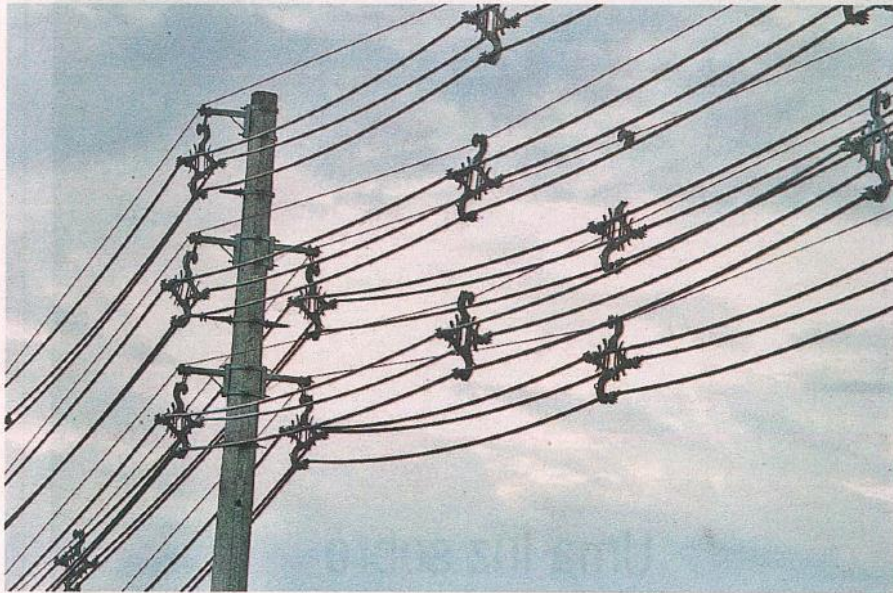
12

Sexta-feira e fim de semana
21, 22 e 23 de fevereiro de 2014

Jornal do Comércio - Porto Alegre

Economia

ENERGIA



Adiamento para quitação por uso de térmicas indica que governo bancará despesa

Nível dos reservatórios cai na região Sul

O nível dos reservatórios das principais usinas hidrelétricas continua praticamente o mesmo nos últimos dias, o que segundo especialistas, aumenta o risco de um racionamento apesar de ainda ser baixo, caso não ocorram chuvas fortes nos próximos quatro meses.

Segundo dados do Operador nacional do Sistema Elétrico (ONS), na quarta-feira, o nível dos reservatórios das regiões Sudeste/Centro-Oeste permaneceu em 35,3%, o mesmo do dia anterior. A região Sul apresentou redução no nível dos reservatórios caindo de 41,7% para 40,9%. No Nordeste, os reservatórios continuaram com um nível em torno de 42,2%, enquanto na Região Norte, com a cheia dos rios natural nesta época do ano, está com nível nos reservatórios de 76,7%.

O diretor comercial da Bolt Comercializadora, Rodolfo Salazar, destacou que quanto mais demorar a chover nas cabeceiras dos rios, de modo a elevar os níveis

dos reservatórios das principais usinas, maior será o risco de racionamento no país. Mas o executivo disse que a decisão de adotar um corte no consumo será muito difícil para o governo, em ano de eleições.

“O risco de racionamento é considerável, bem maior do que qualquer época desde o racionamento de 2001. Mas se não chover, não há o que se fazer, pois todas as térmicas estão operando a pleno vapor. Racionamento é muito ruim para a economia do país, e será uma decisão política difícil em ano de eleições”, destacou Salazar.

O executivo destacou que seria muito importante o governo federal implantar uma efetiva política de eficiência energética, apesar de ele destacar que qualquer medida que for adotada neste momento será interpretada como racionamento. “Para reverter esse quadro de forte dependência das chuvas além de investimentos para aumentar a geração é preciso ter maior eficiência energética”, afirmou.

GABRIELA DI BELLA/ARQUIVO/IC

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Geribatu está crescendo

Já estão prontos 22 dos 129 aerogeradores do complexo eólico Geribatu, em Santa Vitória do Palmar. Outros 22 estão em fase de instalação. O projeto da Eletrosul e da Rio Bravo gerará 258 MW de energia elétrica, com investimento de R\$ 1 bilhão. No relatório Global Wind Annual Market Update, divulgado pelo Conselho Global de Energia Eólica, na semana passada, foi atualizado o status da indústria global, juntamente com as projeções do mercado para os anos 2014-2018, e o Brasil aparece muito bem. O País integrará, muito em breve, o ranking dos 10 maiores países produtores de energia eólica. De 2014 até 2018, o relatório aponta que o Brasil terá crescimento exponencial, liderando a performance da América Latina. Um número conservador aponta para, no mínimo, 2 GW de energia eólica este ano. “Além de garantir mercado, via participação nos leilões, 2014 será muito importante para o setor eólico brasileiro, visto que colocaremos em operação 4 GW até o final do ano”, destacou a presidente executiva da ABEEólica, Elbia Melo.

ELETROSUL/DIVULGAÇÃO/JC



Aerogeradores já giram em Santa Vitória do Palmar

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

- Participação no leilão A – 5 no próximo mês de julho
- Utilização do carvão mineral na produção de N / fertilizantes
- Aproveitamento industrial das cinzas do carvão mineral
- UCG
- Coal Bed Methane
- Syngas
- Busca de crescimento no mercado consumidor, que está ocorrendo com
 - Petróleo, gás
 - Energia eólica
 - Hidrelétricas
 - Biomassa
 - gás de “xisto” (shale gas)

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

José Leonardo Silva Andriotti
Pesquisador em Geociências
jose.andriotti@cprm.gov.br

www.cprm.gov.br