

Possibilidades de aproveitamento do carvão metalúrgico brasileiro

Pedro de Almeida Crossetti
Marcelo Machado da Silva
Jorge Luiz Faria Garcia

<http://www.bndes.gov.br/bibliotecadigital>

POSSIBILIDADES DE APROVEITAMENTO DO CARVÃO METALÚRGICO BRASILEIRO

Pedro de Almeida Crossetti
Marcelo Machado da Silva
Jorge Luiz Faria Garcia*

** Respectivamente, gerente, economista e engenheiro do Departamento de Insumos Básicos do BNDES.*

SIDERURGIA

Resumo

O artigo analisa os aspectos envolvidos no aproveitamento das reservas de carvão mineral nacional como insumo siderúrgico. A análise é feita à luz do cenário internacional recente, em que o preço do carvão mineral metalúrgico é um componente-chave nos custos das usinas siderúrgicas integradas, e o setor siderúrgico brasileiro é integralmente dependente de importações deste insumo.

A indústria carbonífera brasileira desenvolveu-se a partir da década de 1950, em grande parte voltada para a obtenção de carvão metalúrgico, visando o abastecimento do parque siderúrgico nacional. A partir de 1990, o setor foi desregulamentado, sendo excluída a intervenção do Estado na produção, na formação de preços e na comercialização. Estabeleceu-se deste modo o fim da compulsoriedade da compra pelas siderúrgicas do carvão metalúrgico nacional, sendo liberada a importação do insumo com alíquota zero.

Após a privatização do parque siderúrgico brasileiro e na extinção da Siderbrás, todo o planejamento e a formulação de políticas públicas próprias para o carvão metalúrgico nacional foram abandonados. Com isso, as ações do setor produtivo carbonífero nacional ficaram voltadas, basicamente, para o mercado de geração de energia elétrica, visando sua sobrevivência como atividade econômica.

Como herança do período de intervenção estatal, a indústria carbonífera incorporou ineficiências em todas as etapas produtivas, ocupando papel de destaque a baixa produtividade nos processos de lavra e beneficiamento.

Posteriormente à desregulamentação no início da década de 1990, em decorrência das ineficiências adquiridas em décadas de intervenção estatal e com a ausência de políticas públicas, adveio a estagnação da indústria carbonífera, implicando na paralisação da pesquisa geológica e no sucateamento de grande parte da capacidade industrial e logística.

Nesse cenário, são poucas as perspectivas de que o consumo de carvão metalúrgico nacional volte a crescer nos próximos anos. O balanço produção-consumo de carvão metalúrgico no país é amplamente negativo e, dadas as perspectivas de demanda futura por esse bem mineral, o atual quadro não se alterará.

A generalizada desinformação associa o carvão mineral brasileiro, exclusivamente, à baixa qualidade e aos danos ambientais causados pela sua extração. O carvão metalúrgico nacional possui alto teor de cinzas e de enxofre, que são fatores negativos, mas possui excelente poder coqueificante, o que é um aspecto altamente positivo. Diante disso, as indagações que se impõe são as seguintes:

- a) as jazidas brasileiras poderão fornecer carvão para a composição da mistura de carvões utilizados nas coquerias das usinas siderúrgicas?

- b) o carvão nacional pode ser empregado na injeção de carvão pulverizado nos altos-fornos, tecnologia que tem gerado expressivos resultados na redução do custo de produção das usinas siderúrgicas?

Este artigo tem como objetivo diagnosticar o potencial de aproveitamento do carvão mineral brasileiro como insumo siderúrgico e, de certo modo, responder às indagações pertinentes.

A necessidade deste diagnóstico se impõe tendo em vista que a siderurgia brasileira tem alcançado excelente performance nos anos recentes, a despeito das elevações recordes nos custos dos insumos, especialmente no insumo carvão, do qual o parque siderúrgico brasileiro é 100% dependente de importações.

A proposição desta análise é justificável porque: o carvão mineral é o principal insumo importado pelo setor siderúrgico brasileiro, não podendo ser substituído por outro insumo; o crescimento futuro da siderurgia continuará a ser feito à base do carvão mineral; nas usinas integradas, o carvão mineral é um importante componente na formação dos custos de produção do aço líquido, respondendo por cerca de 25% dos custos totais; e nossas empresas já utilizaram amplamente o carvão mineral brasileiro como insumo siderúrgico.

Este artigo está dividido em quatro itens além desta introdução. Na parte dois é feita uma breve caracterização do produto carvão mineral, com o objetivo de esclarecer as diferenças entre os diversos tipos de carvão, as disponibilidades do produto em relação aos seus principais substitutos e sua utilidade. A terceira parte faz um breve apanhado do mercado internacional de carvão metalúrgico, mostrando o quão restrita é a oferta internacional desse insumo. A quarta parte descreve o caso específico do mercado brasileiro de carvão mineral e suas possibilidades de aproveitamento. Finalmente, na quinta e última parte fazemos uma breve conclusão.

Caracterização

Utilizado amplamente na maior parte do mundo, o carvão é a principal fonte energética de vários países e principal insumo de diversos setores, tais como siderurgia, papel e celulose, cimento etc.

O mercado internacional de carvão foi profundamente marcado pela crise do petróleo da década de 1970, que gerou a expectativa nos agentes de que o carvão passaria a ser a matriz energética dominante em todo o mundo. Em conseqüência do otimismo criado à época, os mineradores sobreestimaram a demanda futura pelo produto, o que fez com que a produção crescesse a taxas maiores do que a demanda.

O investimento feito na aquisição de novas reservas, a entrada de firmas no mercado e a expansão da produção de firmas preexistentes geraram um excesso de oferta que perdurou até o começo do século XXI, levando a um período de quase 25 anos de queda nos preços reais do carvão, conforme mostra o Gráfico 1.

Durante esses anos de crise, a indústria do carvão passou por profundas mudanças com a saída das pequenas empresas do mercado e a concentração das reservas em grandes grupos que passaram a dominar a oferta do insumo. Mesmo com o aumento dos preços nesta década, não se observou nenhum grande movimento para aumentar significativamente a capacidade mineradora, com as empresas controlando seus ativos de modo a manter um bom retorno num mercado que vem se apresentando bem mais lucrativo neste século.

O mercado de carvão é o menos transparente de todos os mercados de combustíveis fósseis por vários fatores como: negociação de preços feita historicamente de forma bilateral e confidencial; um mercado futuro limitado e de pouca liquidez; e um volume pequeno de transações se comparado a outras *commodities* similares, como o petróleo e o gás natural.

Assim, os países que mais consomem carvão no mundo são, em geral, os maiores produtores, como aqueles que não possuem reservas significativas procuram outras opções energéticas (Tabela 1). Como também pode ser observado na Tabela 1, as reservas de carvão estão concentradas, principalmente, no Hemisfério Norte, sendo 28% no continente norte-americano.

A maior parte desse consumo é utilizado na geração de energia, que exige carvão de mais baixa qualidade. A existência de diversas tecnologias com custos similares para geração de energia

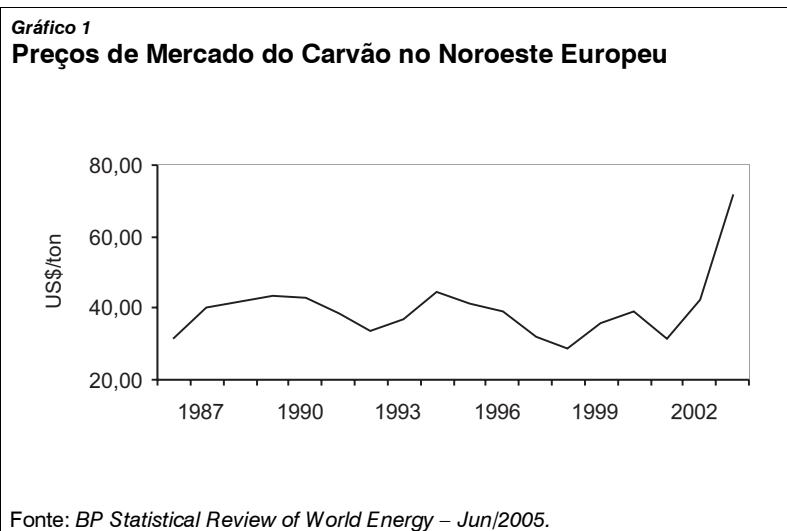


Tabela 1

Reservas, Produção e Consumo de Carvão Mineral por Países e Regiões em 2004

(Valores em Mt)

PAÍSES	RESERVAS	%	PRODUÇÃO	%	CONSUMO	%
EUA	246.643	27,13%	1008,3	18,21%	564,3	20,31%
Outros	7.789	0,86%	75,0	1,35%	39,5	1,42%
Total América do Norte	254.432	27,99%	1083,3	19,56%	603,8	21,73%
Federação Russa	157.010	17,27%	280,0	5,06%	105,9	3,81%
Alemanha	6.739	0,74%	207,7	3,75%	85,7	3,08%
Polônia	14.000	1,54%	161,2	2,91%	57,7	2,08%
Cazaquistão	31.279	3,44%	86,8	1,57%	27,5	0,99%
Ucrânia	34.153	3,76%	80,6	1,46%	39,4	1,42%
Outros	43.914	4,83%	367,7	6,64%	221,0	7,95%
Total Europa & Eurásia	287.095	31,58%	1184,0	21,38%	537,2	19,34%
China	114.500	12,60%	1956,0	35,32%	956,9	34,44%
Índia	92.445	10,17%	403,0	7,28%	204,8	7,37%
Austrália	78.500	8,64%	364,5	6,58%	54,4	1,96%
Indonésia	4.968	0,55%	132,4	2,39%	22,2	0,80%
Coréia do Sul	80	0,01%	3,2	0,06%	53,1	1,91%
Japão	359	0,04%	1,3	0,02%	120,8	4,35%
Outros	6.037	0,66%	92,5	1,67%	94,4	3,40%
Total Ásia Pacífico	296.889	32,66%	2952,9	53,32%	1506,6	54,23%
Total África	50.336	5,54%	248,3	4,48%	102,8	3,70%
Total América Central e do Sul	19.893	2,19%	68,6	1,24%	18,7	0,67%
Total Oriente Médio	419	0,05%	1,1	0,02%	9,1	0,33%
TOTAL MUNDIAL	909.064	100,00%	5538,1	100,00%	2778,2	100,00%

Fonte: BP Statistical Review of World Energy – Junho/2005

faz com que os países que possuam grandes reservas de carvão evitem a dependência externa para a produção deste insumo fundamental. Assim, a maior parte dos países que não possuem reservas significativas de carvão importa apenas o produto de maior qualidade: o carvão metalúrgico ou coqueificável.

Esses são dados relativos ao mercado de carvão em geral. Embora o processo de extração do produto seja similar, independentemente do tipo de carvão a ser produzido, existem diferenças entre o mercado de carvão energético e o metalúrgico. Como o foco deste artigo é o mercado de carvão metalúrgico, faremos a seguir uma breve explanação das diferenças entre os dois.

Definições, Tipos e Usos de Carvão

O carvão é, na verdade, a reminiscência da vegetação pré-histórica que originalmente se acumulou nos pântanos e nas turfeiras. Em função dos movimentos tectônicos, ocorreu o soterramento em grande profundidade dos pântanos e da turfa dos

alagados. Desse modo, o material vegetal passou a sofrer a ação de grandes variações de temperaturas e pressão, provocando mudanças físicas e químicas, transformando-o em turfa e em seguida em carvão.

A formação do carvão se deu no Período Carbonífero, 360 a 290 milhões de anos atrás.

A carbonificação é o processo pelo qual os restos vegetais, ao longo do tempo geológico, se solidificam em ambiente anaeróbico, perdem oxigênio e hidrogênio e se enriquecem em carbono. A qualidade de cada depósito de carvão é definida pela temperatura e pressão e pelo tempo de formação, o que define a sua maturidade orgânica. Inicialmente a turfa é convertida em linhito, ambos considerados de baixa maturidade orgânica.

Em comparação com outros carvões, o linhito é mais leve e de cor mais escura. Após mais alguns milhares de anos, os efeitos da temperatura e da pressão ampliam a maturidade orgânica do linhito, transformando-o em hulha (sub-betuminoso) e após mais algumas transformações chega-se ao carvão betuminoso, mais duro e escuro. Em seguida, o aumento da maturidade orgânica leva à formação do antracito.

O grau de carbonificação atingido define a classificação do material, ou *rank*. Os diversos estágios de carbonificação, em ordem crescente de *rank*, são atribuídos pelo seguinte esquema:

turfa → sapropelito → linhito → carvão sub-betuminoso
→ carvão betuminoso → antracito.

Os carvões de classificação maior são geralmente mais rígidos e fortes e freqüentemente têm uma aparência escura e lustrosa. Eles contêm mais carbono, têm uma mistura menor de produtos e produzem mais energia. O antracito é o tipo superior desta escala, possuindo o maior conteúdo de carbono e de energia e o menor nível de mistura. Os dois primeiros níveis não são economicamente viáveis, sendo o linhito e o sub-betuminoso os tipos utilizados para geração de energia. Embora algumas vezes o carvão metalúrgico também seja usado pelo setor energético, são os carvões do tipo betuminoso e antracito que possuem um poder calorífico superior.

Outro modo de se medir a qualidade do carvão é por meio do *grade*. O *grade* do carvão é um índice qualitativo, que mede de forma inversamente proporcional o percentual em massa de matéria mineral incombustível (cinzas), presente na camada carbonífera. Um baixo *grade* indica que o carvão possui um alto percentual de cinzas misturado à matéria carbonosa, conferindo-lhe baixa qualidade.

¹Recursos são os montantes de carvão estimados por pesquisa mineral; condicionantes diversos farão com que o todo, ou uma parcela destes, possam se tornar uma reserva mineral. A reserva mineral é a parte do recurso mineral cuja viabilidade técnica e econômica de produção é demonstrada, o que inclui considerações sobre elementos modificadores, tais como fatores de lavra e beneficiamento, de economia e mercado, legais, ambientais e sociais, justificando-se a avaliação, envolvendo análise de lucratividade, em um dado tempo.

Estima-se que as reservas provadas¹ de carvão no mundo sejam suficientes para suprir as necessidades de consumo pelos próximos 190 anos, sendo o combustível fóssil de maior disponibilidade. Mesmo sendo um carvão de maior qualidade, as reservas provadas de carvão metalúrgico são ligeiramente superiores às do carvão energético, representando 53% das reservas totais de carvão [BP Statistical Review of World Energy (2005)].

O carvão pode ser explorado por meio de dois métodos: superfície (ou a céu aberto) e subterrânea (ou mina profunda). A escolha do método depende da geologia do depósito de carvão. A mina de subsolo é responsável por aproximadamente 60% da produção mundial; já em alguns importantes países a mina de superfície, que tem custos de exploração bem inferiores, é mais comum. Na Austrália, ela representa 80% da produção e nos Estados Unidos (EUA), 67%.

O Mercado Internacional de Carvão Metalúrgico

A distribuição das reservas do carvão metalúrgico é similar à apresentada na Tabela 1, embora seja ainda mais concentrada em países como EUA (23%), Índia (19%), China (13%), Rússia e África do Sul (10%) e Austrália (8%). Naturalmente, esses países também estão entre os maiores produtores, embora mereça maior destaque a participação da China com 42% da produção mundial do produto em 2004 (Tabela 2).

Tabela 2
Produção Mundial de Carvão Antracito por País^(a)
(Valores em Mt)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	VAR 04/99
China ^(b)	1.238,3	1.231,2	1.267,9	1.397,8	1.670,1	1.956,2	9,6%
EUA	916,9	894,0	948,8	917,9	893,9	932,5	0,2%
Índia	301,2	311,4	324,8	337,8	358,4	373,2	3,1%
Antiga URSS ^(c)	272,6	285,8	307,5	302,8	326,0	355,4	3,9%
Austrália	223,7	239,4	264,2	273,2	274,9	285,2	3,5%
África do Sul	223,5	224,2	223,6	220,2	240,0	237,9	0,9%
Indonésia	73,8	76,6	92,5	103,4	115,3	129,1	8,3%
Polônia	110,2	103,3	104,0	103,7	102,9	100,0	-1,4%
Colômbia	32,7	38,1	43,4	39,5	50,0	56,7	8,2%
Canadá	36,5	33,8	34,0	29,6	26,6	29,3	-3,1%
Alemanha	43,8	37,4	30,7	29,2	28,8	29,2	-5,6%
Reino Unido	37,1	31,2	31,9	30,0	28,3	25,0	-5,5%
Brasil	5,7	6,7	5,7	5,1	4,6	5,6	-0,3%
Mundo ^(d)	3.626,2	3.627,9	3.794,1	3.902,1	4.231,2	4.629,2	3,6%

Obs.: (a) Inclui carvão antracito e betuminoso e, para EUA e Nova Zelândia, carvão sub-betuminoso

(b) Exclui Hong Kong

(c) Total de 15 países

(d) Inclui países não listados

Fonte: Australian Commodity Statistics (2005).

O crescimento médio da produção de carvão metalúrgico no período, que chegou a 3,6% a.a., só pode ser avaliado se considerarmos o desempenho dos principais setores consumidores deste tipo de carvão. O carvão metalúrgico tem como principal demandante as coqueiras, responsáveis por, aproximadamente, 85% do consumo de carvão metalúrgico nos países pertencentes a OCDE [IEA (2003)].

Como mais de 80% do coque são utilizados pelas usinas siderúrgicas [Bohyn (2004)], pode-se concluir que a demanda pelo carvão metalúrgico é definida pelas decisões de produção da indústria de aço, sendo portanto fundamental analisar o desenvolvimento deste setor para explicar o desempenho do mercado de carvão metalúrgico.

O mercado de produtos siderúrgicos, depois de décadas de estagnação e preços baixos, começou nos anos 1990 um movimento de consolidação, com as grandes e mais eficientes empresas do setor absorvendo as menores, buscando a formação de grandes grupos internacionais que se beneficiassem das economias de escala derivadas [Spid (2004)]. A partir do início desta década, esse movimento foi abrandado pelo rápido crescimento da economia chinesa e o efeito deste sobre a demanda por aço.

Embora boa parte de sua produção siderúrgica ocorra em pequenas usinas, de baixa tecnologia e pouco produtivas, o crescimento da demanda interna chinesa estimulou essa produção, tornando as usinas viáveis. Tendo alcançado níveis de produção que beiram os 30% da produção mundial, o país começou a exportar o excedente de sua produção siderúrgica a partir de 2004 [Crossetti *et alii* (2005)]. Em 2005, o governo chinês divulgou seu plano de consolidação do setor, que visa modernizar a produção siderúrgica mediante a formação de grandes grupos que possam se aproveitar de maiores economias de escala.

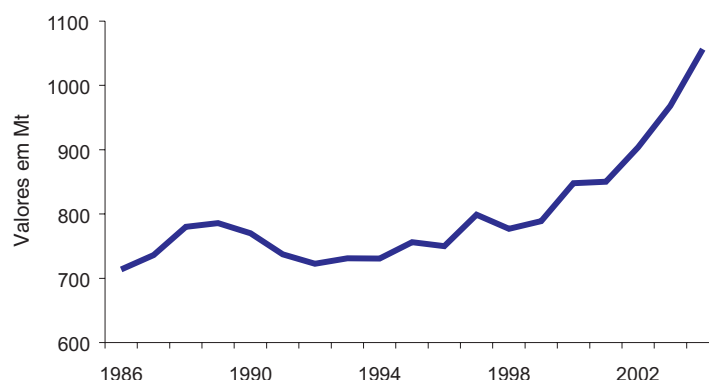
A produção mundial de aço (Gráfico 2) aumentou 340,4 milhões de toneladas entre 1999 e 2005, sendo o crescimento da produção chinesa responsável por 66,2% desse aumento. Mais recentemente, com a entrada da China como ofertante no mercado internacional, houve um arrefecimento dos preços internacionais.

O efeito do crescimento do mercado de siderurgia, a uma taxa média de 5% ao ano no mundo (18% na China) entre 2000 e 2005, sobre o mercado de carvão metalúrgico foi, evidentemente, bastante significativo. Depois de décadas sem grandes mudanças no mercado, o rápido crescimento da demanda pelo produto fez com que os preços aumentassem num ritmo bastante acelerado.

A China, possuidora de significativas reservas de carvão coqueificável e tradicionalmente um grande fornecedor de coque no

Gráfico 2

Produção Mundial de Aço Bruto

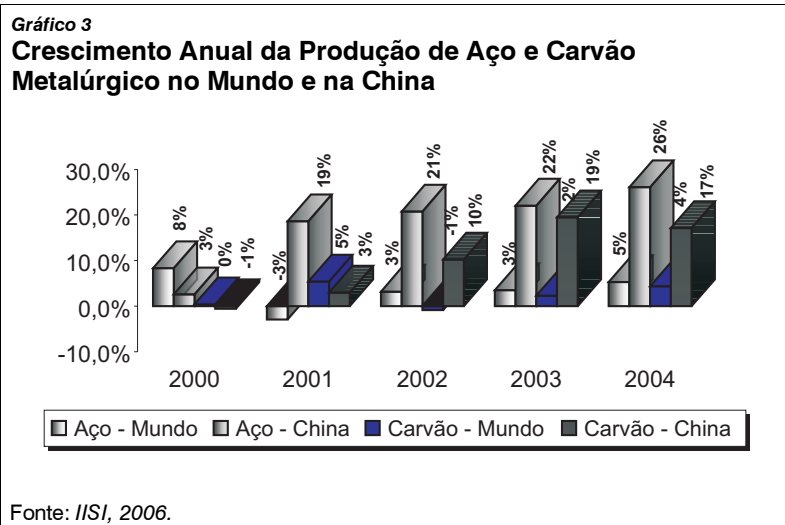


Fonte: IBS.

mundo, passou a consumir a maior parte de sua produção. Num mercado em que a produção era diluída entre milhares de pequenas empresas, em geral bastante ineficientes e poluidoras [BHP (2003)], diversas medidas tiveram que ser tomadas pelo governo para controlar a produção. Nos últimos anos, o mercado chinês sofreu uma profunda reformulação – com o fechamento de diversas pequenas empresas mineradoras de carvão e coqueiras –, que vem transformando radicalmente o mercado chinês de carvão metalúrgico e coque.

Embora o país venha investindo no aumento da capacidade produtiva de coque, o crescimento acelerado da demanda interna, por causa do crescimento da produção siderúrgica, levou a uma diminuição significativa do excedente exportável do país. Conforme mostra o Gráfico 3, desde 2001 a produção siderúrgica chinesa aumenta a uma taxa média acima de 20% a.a., quase dez vezes superior à taxa de crescimento da produção no restante do mundo (excluída a China). Já a produção de carvão metalúrgico só começou a crescer aceleradamente a partir de 2002, e, embora a China tenha respondido por 71% (718 Mt) do aumento desta produção no período, não conseguiu igualar o ritmo de crescimento do seu setor siderúrgico.

Em 2004, o governo chinês adotou um sistema de quotas de exportação, visando controlar o abastecimento interno do produto. As exportações chinesas de carvão metalúrgico caíram de 13,1 milhões de toneladas em 2003 para 5,8 milhões de toneladas em 2004 [Abare (2004)]; já as suas importações de carvão coqueificável em 2004 chegaram a 6,4 milhões de toneladas, transformando o país em importador líquido do produto. Como a maior parte das reservas chinesas de carvão são de produto de qualidade inferior, é esperado que o país permaneça como importador do produto no futuro.



No resto do mundo o crescimento da produção de produtos siderúrgicos e de carvão metalúrgico vem acontecendo de forma bastante equilibrada. A Austrália, detentora de grandes reservas de carvão de boa qualidade e com muitas minas de baixo custo de extração, deverá manter sua posição de maior fornecedor de carvão no mercado internacional (Tabela 3). É provável até que sua participação no mercado cresça, dada a disponibilidade de reservas e a baixa demanda interna pelo produto no país. Em 2004, o país respondia por, aproximadamente, 54% das exportações mundiais do produto, vendendo-o até mesmo por um preço mais baixo do que outros grandes exportadores, como os EUA (Gráfico 4).

Pode-se também deduzir do Gráfico 4 que o aumento dos preços é conseqüência do aumento acentuado da demanda por carvão metalúrgico nos últimos anos, sem que as mineradoras conseguissem um crescimento correspondente na oferta. Desde o início da década, o preço do produto vem crescendo, tendo, em 2004,

Tabela 3
Volume de Exportações de Carvão Metalúrgico
(Em Mt)

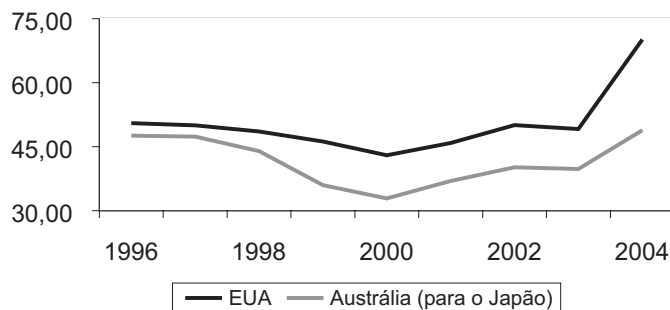
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004 ^(b)	% em 2004
Austrália ^(a)	78,7	84,1	85,3	96,8	105,5	105,8	107,8	111,7	53,6
Canadá	30,1	28,4	28,9	28,4	26,9	23,0	24,0	26,0	12,5
EUA	47,3	42,7	29,1	29,8	23,1	19,5	20,0	24,3	11,7
Rússia	9,9	6,7	6,6	7,6	14,4	9,2	9,5	14,1	6,8
China	4,6	4,9	5,2	6,5	11,4	13,3	13,1	6,4	3,1
Polônia	9,1	6,5	6,6	5,3	3,8	3,5	2,7	3,0	1,4
Mundo^(a)	184,6	179,4	168,6	181,6	193,1	179,1	198,6	208,3	

Obs.: (a) inclui carvão pulverizado
(b) estimativa ABARE

Gráfico 4

Preços de Exportação de Carvão Metalúrgico

(Em US\$)



Fonte: Abare, 2005.

alcançado patamares bastante elevados. Embora não tenhamos dados de 2005 para citar, sabe-se que nesse ano os preços continuaram em patamares elevados, sendo esperado até que tenham sido superiores aos do ano anterior, chegando perto dos 80 dólares por tonelada.

Essa escassez do produto deve-se não apenas à relativa inelasticidade existente na oferta do produto no curto prazo, mas também ao fato de atualmente grande parte da oferta ser controlada por poucas empresas. No mercado internacional de carvão metalúrgico, cinco empresas são responsáveis por 50% das vendas do produto. A BHPB detém a maior participação nas exportações mundiais do produto (24%), estando o restante do comércio pulverizado entre empresas que não chegam a 10% de participação.

Assim, as mineradoras vêm mantendo níveis de preços altamente rentáveis, mas preocupantes para as empresas de siderurgia, que têm no carvão um de seus principais custos de produção. Estas vêm procurando alternativas por intermédio do desenvolvimento e da difusão de novas tecnologias de produção. A mais bem sucedida neste sentido até agora foi a chamada *Pulverized Coal Injection* (PCI), que injeta o carvão em pó diretamente dentro do alto forno para aumentar a temperatura e diminuir o consumo de coque.

Segundo dados da WBCSD, para cada tonelada de ferro gusa produzida em 1990, eram produzidas 1,0478 de coque. No ano de 2000, este índice tinha caído para 0,8628. Assim, o PCI possibilitou uma diminuição significativa da dependência do setor em relação ao carvão, gerando uma significativa redução de custos e diminuindo o impacto da alta recente dos preços do carvão sobre o setor siderúrgico.

A expectativa do mercado é de que os preços do carvão metalúrgico comecem a ceder, sendo esperada uma queda de aproximadamente 20% ainda este ano. Porém, é provável que nos próximos anos o carvão metalúrgico continue com preços elevados, acima da média histórica, embora abaixo dos níveis exageradamente altos que foram praticados nos últimos dois anos.

Portanto, dada a grande dependência que o setor siderúrgico brasileiro tem deste insumo e os altos preços esperados para os próximos anos, analisaremos a seguir as possibilidades de utilização do carvão brasileiro pelo setor siderúrgico nacional.

No Brasil há ocorrências de linhito e carvão sub-betuminoso nos Estados de Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Piauí, Maranhão, Pará, Amazonas e Acre. Contudo, são relevantes apenas as camadas de carvão sub-betuminoso e betuminoso do flanco leste da Bacia do Paraná no Sul-Sudeste brasileiro. No Estado de São Paulo, há depósitos sem qualquer relevância econômica; assim só são consideradas como reservas somente as dos três Estados do Sul, conforme mostra a Tabela 4.

Como a Bacia do Paraná era uma bacia rasa com baixas taxas de pressão e temperatura, as camadas carboníferas formadas são irregulares e de pequena espessura, com *rank* e *grade* de pobres a medianos.

A jazida de Candiota, no sul do Rio Grande do Sul, é a principal jazida carbonífera brasileira em volume, possuindo cerca de 23% das reservas medidas oficiais do país e 51% das provadas e prováveis. Contudo, a jazida possui carvão energético pobre que não admite beneficiamento nem transporte, precisando ser usado na forma de ROM (Run-of-Mine, carvão bruto, sem beneficiamento) na boca da mina, sendo inviável o seu aproveitamento para fins metalúrgicos.

São dez as jazidas conhecidas da região do Baixo Jacuí, na parte central do Rio Grande do Sul. Elas representam cerca de

O Cenário Nacional

Reservas Minerais

Tabela 4

Reservas Brasileiras de Carvão Mineral

(Em Toneladas)

UF	MEDIDA	INDICADA	INFERIDA	TOTAL
Paraná	64.355.563	31.076.010	–	95.431.573
Santa Catarina	1.525.021.083	919.777.017	179.208.810	2.624.006.910
Rio Grande do Sul	5.762.770.050	10.271.090.403	6.375.613.592	22.409.474.045
Total	7.352.146.696	11.221.943.430	6.554.822.402	25.128.912.528

Fonte: Departamento Nacional da Produção Mineral.

39% das reservas medidas oficiais brasileiras e 26% das provadas e prováveis com um carvão energético de pobre a médio, que admite beneficiamento. Estão dispostas de oeste para leste conforme a seguir: São Sepé, Capané, Iruí, Pântano Grande, Leão, Sul do Leão, Água Boa, Faxinal, Arroio dos Ratos e Charqueadas.

Ainda no Rio Grande do Sul, ocorrem as jazidas de Morungava-Chico Lomã e Santa Terezinha, entre a cidade de Porto Alegre e o litoral, que representam cerca de 16% das reservas medidas oficiais do país. Trata-se de um carvão energético médio a rico nas duas jazidas de Morungava-Chico Lomã; e coqueificável médio na de Santa Terezinha, que permitiria a produção de carvão coqueificável.

Em Santa Catarina, o carvão ocorre na porção sul do Estado entre os municípios de Araranguá e Lauro Muller. As jazidas representam cerca de 21% das reservas medidas oficiais brasileiras. Trata-se de um carvão coqueificável pobre e energético, pobre a médio, que admite beneficiamento.

Por fim, ocorre a pequena jazida de Figueira, na região central do Paraná, com um carvão energético médio, representando apenas cerca de 1% das reservas medidas oficiais do país e das provadas e prováveis.

Produção

No Brasil é relevante apenas a produção de carvão mineral do tipo energético, que teve um crescimento constante durante a década de 1990, alcançando entre 1998 e 2002 um patamar em torno de 6 milhões de toneladas, que posteriormente regrediu para o nível atual de 5 milhões de toneladas. O Estado do Rio Grande do Sul atualmente é o maior produtor do país, com 52% da produção, ficando Santa Catarina com 47% e o Paraná com 1%.

Até o final da década de 1980, as siderúrgicas brasileiras eram obrigadas a adquirir carvão coqueificável produzido em Santa Catarina, tendo em 1989 a produção de carvão metalúrgico atingido cerca de 1 milhão de toneladas. Após a desregulamentação do setor, a produção brasileira de carvão metalúrgico caiu para uma média inferior a 100.000 t/ano (Tabela 5).

O carvão coqueificável brasileiro para fins siderúrgicos era obtido por beneficiamento de baixo rendimento, o que explica os altos volumes de produção de ROM. Como também pode ser observado na Tabela 5, durante a década de 1990 os produtores nacionais de carvão, pressionados pelo fim da lei que obrigava as empresas nacionais de siderurgia a comprar seus produtos, voltaram-se mais para o mercado de carvão energético.

Tabela 5

Produção Nacional de Carvão

(Em Toneladas)

ANOS	ROM	METALÚRGICO	ENERGÉTICO	APROVEITAMENTO
1988	21.249.763	1.139.000	5.846.000	32,87%
1989	18.303.350	1.006.000	6.180.000	39,26%
1990	11.738.724	535	4.167.000	35,50%
1991	11.732.456	162	4.254.000	36,26%
1992	9.364.585	143	4.753.096	50,76%
1993	10.680.354	227	4.993.677	46,76%
1994	9.757.980	118	5.234.248	53,64%
1995	10.103.198	25	5.499.961	54,44%
1996	8.010.366	70	4.717.615	58,89%
1997	8.630.630	91	5.756.188	66,70%
1998	8.582.385	86	4.998.357	58,24%
1999	12.340.563	30	5.630.000	45,62%
2000	14.210.308	15	6.791.000	47,79%
2001	n.d	15	5.639.000	
2002	n.d	98	5.046.000	
2003	n.d	59	4.587.000	
2004	n.d	214	5.192.000	

Fonte: DNPM.

Ainda assim, pode-se perceber um aumento significativo de eficiência produtiva por parte das empresas nacionais, que conseguiram melhorar o aproveitamento do ROM de 32,87% em 1988 para 47,79% no ano de 2000. Isso mostra que, do ponto de vista produtivo, a indústria carbonífera nacional está mais preparada para atender à demanda das empresas nacionais que dependem deste insumo.

A participação de carvão metalúrgico nacional poderá ser gradativamente incrementada, tendo em vista o cenário internacional recente, as novas bases tecnológicas e as potencialidades das reservas já conhecidas próximas ao litoral do Rio Grande do Sul. Para tanto, se faz necessário um programa de pesquisa geológica em uma modelagem com a parceria das siderúrgicas nacionais integradas. Tal perspectiva poderá, em médio prazo, garantir uma redução da dependência da importação de carvão mineral, que é o insumo chave para o aumento da competitividade da siderurgia brasileira, contribuindo ainda para nossa balança comercial.

No ano de 2004, as empresas siderúrgicas brasileiras compraram no mercado externo 12.761 mil toneladas de carvão coqueificável [IBS (2005)], além de terem importado outras 2.046 mil toneladas de coque. Em valores monetários, considerando um preço de US\$50,00 a tonelada de carvão, isso representa 638 milhões de dólares de importações.

Considerando-se que a produção nacional de ferro gusa no mesmo ano foi de 34.558 mil toneladas e que o consumo médio de finos de carvão em alto forno para a produção do gusa, na tecnologia PCI, é de 152 kg por tonelada, o consumo de carvão para PCI em 2004 pode ser estimado em 5.252 mil toneladas.

Essa demanda por finos de carvão para PCI poderia ser atendida, ao menos em parte, pelos produtores brasileiros, já que possuímos carvão em quantidade e de qualidade suficiente para esta utilização. O desenvolvimento deste setor poderia gerar uma economia estimada em torno de 250 milhões de dólares na balança comercial.

Conclusão

Este artigo procurou avaliar as possibilidades de aproveitamento do carvão nacional pelas empresas siderúrgicas brasileiras. O tema é relevante pelo fato de o carvão mineral ser um dos principais insumos na composição de custos de produção das empresas do setor siderúrgico, tendo sido o maior insumo nos últimos anos em virtude da alta nos preços do bem.

Conforme apontado, o mercado de carvão é o menos organizado em termos de estrutura de negociação, gerando também uma escassez de informações que dificultam as negociações entre os participantes do mercado e mesmo a obtenção de dados para estudos. No entanto, o mercado vem se estruturando nos últimos anos e, provavelmente, isto será superado em breve.

Nos últimos anos, houve um aumento exagerado de demanda por carvão metalúrgico como em praticamente todos os mercados de *commodities*, decorrente do aumento da demanda chinesa, elevando os preços a um patamar muito superior ao da média histórica. A permanência dos preços do bem nestes níveis elevados não parece muito provável, porém os preços tendem a permanecer em níveis altos, em virtude do aquecimento existente na demanda por produtos siderúrgicos.

A perspectiva de manutenção de preços elevados no mercado de carvão metalúrgico torna este o momento ideal para a reativação das empresas brasileiras de carvão mineral. Conforme visto, após a privatização do setor siderúrgico nacional, as empresas siderúrgicas deixaram de comprar o carvão nacional, fazendo com que a produção deste ficasse limitada quase que exclusivamente ao tipo energético.

Embora tenha sido um período de trevas para as mineradoras, o fim da obrigatoriedade de compra do carvão brasileiro levou ao aumento da eficiência produtiva das mineradoras, o que, adicionado ao preço elevado, pode contribuir para a reativação do setor.

No entanto, o período também trouxe problemas que terão que ser resolvidos para que a reativação desse setor seja possível. O principal problema é o sucateamento da infra-estrutura ferroviária. Assim, novos investimentos em transporte e pesquisa geológica serão necessários.

Embora seja fato que nossas reservas de carvão de alta qualidade não são suficientes para atender toda a necessidade do setor siderúrgico nacional, o fornecimento de finos de carvão – para ser pulverizado no alto forno para produção do ferro gusa – poderia ser quase que integralmente feito pelas mineradoras nacionais. O benefício de todo esse trabalho viria da diminuição da dependência externa por parte do setor siderúrgico nacional e da economia de divisas derivada.

Esse investimento teria que ser feito mediante a parceria entre as siderúrgicas nacionais integradas e as mineradoras, podendo o BNDES apoiar os projetos economicamente viáveis e importantes para o desenvolvimento brasileiro.

AUSTRALIAN BUREAU OF AGRICULTURAL AND RESOURCE ECONOMICS (ABARE). *Australian Commodity Statistics*, 2004.

BP *Statistical Review of World Energy*, jun. 2005.

BRISTOW, Neil J. *The Influence and Impact of China on the Metallurgical Coal Market*. Vitória, 2004.

BONSKOWSKI, Richard F. *U.S. Metallurgical Coal and Coke Supplies-Prices, Availability, and the Emerging Futures Markets*. Washington DC, mar. 2002.

CROSSETTI, Pedro de A.; FERNANDES, Patrícia D. Para Onde Vai a China? O impacto do crescimento chinês na siderurgia brasileira. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, set. 2005.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PESQUISA MINERAL (DNPM). *Anuário Mineral Brasileiro*, 2005.

FAIRHEAD, Lindsay; AHAMMAD, Helal. *China's future growth – Implications For Selected Australian Industries*. ABARE eReport 05.13, dez. 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE SIDERURGIA (IBS). *Anuário Estatístico*. Rio de Janeiro, 2005.

INTERNATIONAL IRON & STEEL INSTITUTE (IISI). *Estatísticas*, 2005.

MME – Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. *Informativo Estatístico Do Setor Metalúrgico*, fev. 2005.

BNDES Setorial, *Rio de Janeiro*, n. 23, p. 217-234, mar. 2006

Referências Bibliográficas

MME – Secretaria de Energia. *Balanço Energético Nacional*, 2004.

SISTEMA DE PLANEJAMENTO INTEGRADO PARA O DESENVOLVIMENTO (SPID). *Siderurgia*. Mimeo, out. 2004.

WORLD COAL INSTITUTE. *The Coal Resource: A Comprehensive Overview of Coal*, 2004.